

Bengt-Arne Vedin

Innovations- klimatet i Sverige



sn
&S

Innovationsklimatet i Sverige

Till Gull-May

Bengt-Arne Vedin

Innovationsklimatet i Sverige



Studieförbundet Näringsliv och Samhälle

Denna bok ingår som nr 1 (av 4) i skriftserien Näringsliv och Samhälle 1982

© Bengt-Arne Vedin och Studieförbundet Näringsliv och Samhälle

Tryckt hos Kristianstads Boktryckeri AB, 1982

Förlagsredaktör: Jan-Olof Edberg

Omslag av Tommy Säflund

Omslagsfoto av Bo Trenter

Bilder av Gull-May Holst

Figurer av Ragnar Edberg

ISBN 91 7150 227 0

Studieförbundet Näringsliv och Samhälle

Sköldungagatan 2

114 27 Stockholm

Telefon 08-23 25 20

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 (red), 1980

Datorer med ett mänskligt ansikte? 1981

Att förnya förvaltning och näringsliv (medförfattare), 1981

SNS – STUDIEFÖRBUNDET NÄRINGS LIV OCH SAMHÄLLE

är en ideell sammanslutning av enskilda personer inom svenskt näringsliv, fristående från politiska partier och intresseorganisationer. Genom vetenskaplig forskning, konferenser samt studier och debatt i lokala grupper vill SNS sprida kunskap om ekonomiska och sociala förhållanden, stimulera till positiva insatser i arbets- och samhällsliv och till individuella ställningstaganden i den allmänna debatten.

Innehållsförteckning

Utgivarens förord	7
Inledning	9
1 Innovation i praktiken – två amerikanska exempel	18
2 Varför alls bekymra sig om innovation?	32
3 Modeller av innovationsprocessen	66
4 Innovationer och ekonomisk utveckling	80
5 Definitioner	105
6 Personlighet med skaparkraft	109
7 Modeller för samhällets innovationsstyrning	127
8 Den internationella bilden	138
9 Mekanismer för kortsiktighet	154
10 Innovationsklimatet i samhället	167
11 Kreativitet i utbildningssystemet	183
12 Innovation i forskningssystemet	193
13 Uppfinnare är missnöjda	224
14 Småföretagens situation	259
15 Storföretag och innovationsklimat	269
16 Teknikspridning	303
17 Teknikupphandling	322
18 Skatter och regleringar	336
19 En innovationspolitik för Sverige	356
20 Efter 1982?	374
Författarens efterord	388
Litteraturförteckning	394

Utgivarens förord

När jag kontaktade Bengt-Arne Vedin våren 1977 för att diskutera hans medverkan i ett tänkt SNS-projekt om "innovationsklimatet i Sverige", var nog ingen av oss medveten om hur viktiga innovations- och förnyelsefrågorna skulle bli i den näringspolitiska debatten.

Den utvecklingen har SNS utnyttjat – och den har på sätt och vis utnyttjat SNS: Bengt-Arne Vedins projekt har samspelat med insatser av IVA, Särskilda Näringspolitiska Delegationen, utredningen om industripolitikens informationsunderlag, en utredning om innovationspolitik inom industridepartementet, en OECD-kommitté, ett samarbetsprojekt med National Academy of Engineering i USA, diverse insatser vad gäller teknikupphandling, aktiviteter inom Trygghetsrådet SAF-PTK och inom Civilingenjörsförbundet CF, STUs samarbetsprojekt med Center for Policy Alternatives vid Massachusetts Institute of Technology, MIT etc.

Den plan för SNS innovationsprojekt som beslutades 1977 har i stort sett följts till sitt innehåll – men inte till sin ordningsföljd. De olika "riktade" insatserna har gjort det möjligt att fördjupa studien på valda områden, löpande delta i debatten och i någon utsträckning påverka det politiska beslutsfattandet. En del av förslagen i denna bok känns därför kanske mindre fräscha. Men de utgör i stället en del av den praktiska politiken i högre grad än vad som är vanligt i SNS utredningar.

Denna bok är den ena av innovationsprojektets två slutrapporter (den andra, med arbetstiteln "Små idéer i stora företag", kommer under det närmaste året). Men den är samtidigt bara en

rapport av många "på vägen". Under sin tid som ansvarig för projektet har Bengt-Arne Vedin skrivit sju böcker och ett större antal skrifter, bilagor, tidskriftsartiklar, debattinlägg etc (se litteraturförteckningen). Projektet har t o m resulterat i några patentansökningar.

Författaren tackar i sitt efterord ett antal av den mycket långa rad av personer som på olika sätt medverkat i och bidragit till projektet. Jag vill instämma i hans tacksamhet men samtidigt utnyttja tillfället att understryka professor Sven Brohults och Sven och Dagmar Saléns stiftelses ovärderliga betydelse för projektet. Utan deras aktiva intresse, uppmuntran, stöd och förtroende hade det knappast kunnat genomföras. Jag känner också en stor personlig tacksamhet för den entusiasm, idériakedom, kunskap och effektivitet med vilka Bengt-Arne Vedin har genomfört projektet. Dessa egenskaper har varit av stor betydelse för SNS hela verksamhet.

Som vanligt står författaren själv för sitt verk. SNS som organisation har inte tagit ställning till fakta, slutsatser eller rekommendationer.

Stockholm i april 1982

Bengt Rydén

Inledning

. . . som inleds med att författaren är ödmjuk och uppgiven och sedan förenklar för sig och läsaren samt anger några egna fördomar och omvändelser.

Inriktning och begränsningar. — Du borde berätta det här på något annat sätt. Med en saga, en fabel, en roman eller en dikt — eller *uppfinna* ett helt nytt sätt. Det går inte att beskriva innovationer och kreativa processer, bara på det vanliga logiska sättet; det slående, det drabbande och det genialiska i den kreativa processen slätas då bara ut.

Så sade en insiktsfull debattdeltagare när jag en gång diskuterade innovationer på FOA. Och visst hade han rätt. Sedan den kommentaren har jag sökt, frågat och tillämpat kreativa metoder för att koppla det grepp på hela innovationsproblemet som gör att dess komplexitet och innebörd och vikt och . . . framstår enkelt och slående; i varje fall klart och engagerande.

Jag har inte lyckats.

Jag har till exempel laborerat med företeelser ur historien, som på olika sätt kan tänkas belysa hur förnyelsen snart kommer att köra fast; hur vår förkärlek för trygga strukturer tenderar att övervinna vår skaparglädje. Den kristna gnosticisms öde. . . anarkins korta sommar. . . den permanenta revolutionen. . . Amdahl som lämnar IBM och sedan sitt eget företag. . .

Men ett annat sätt att uttrycka det är att jag inte vågar.

Det finns ett etablerat sätt att skriva forskningsrapporter, SNS-böcker, debattskrifter. Man definierar problemet, ger en bakgrund, belyser olika väsentliga fakta, väljer ut några av dessa, myntar kanske några nya uttryck (en viktig ingrediens i marknadsföring — och så blir man uttryckens fånge), ställer några saker på huvudet, föreslår ny forskning och en ny politik. *Nya institutioner.*

Just att *våga* är centralt i innovationsprocessen. På samma sätt som jag är rädd att misslyckas genom att sätta mig upp mot en existerande struktur av värderingar och mönster, en etablerad kultur, en given metod, *ett paradigm (1)**, på samma sätt drabbas uppfinnare av osäkerhet när det gäller att lansera en ny idé, som går tvärs emot alla etablerade sanningar, tekniker, kalkyleringsmetoder, organisationsstrukturer eller vad det nu är. Och precis som jag, har uppfinnaren ofta lärt sig vad som är gångbart, dvs han eller hon sorterar själv bort sina ”bästa” idéer, i varje fall de mest radikala (jfr Calvin Taylor, 2, samt Pierre Guillet de Monthoux, 3, 4).

Kanske har vi här förklaringen till att det finns så få kvinnliga uppfinnare. Som könsrollerna är, borde annars kvinnor kunna få mer utlopp för sin kreativitet den vägen (5). Men de har i t ex näringsliv och förvaltning så svårt att bli accepterade, att de lägger censurnivån för goda idéer ännu närmare det konventionella. Medan de i stället satsar sin kreativitet på andra områden.

Dick Ramström och Torsten Hägerstrand tillhör de svenskar som, trots att de står på en etablerad plattform som forskare, vågat kritiskt skärskåda just denna egna plattform, börjat ifrågasätta forskningens konventionella metoder och presentationssätt (6, 7, 8, 9). Det handlar här *inte* om en diskussion av aktörs- eller aktionsforskning kontra t ex logisk positivism, utan något ännu mer fundamentalt.

Det kan förefalla paradoxalt att jag skulle vilja använda en roman, en diktcykel eller en film för att åskådliggöra något som jag beskrivit som komplext, nämligen innovationsprocessen (i vid mening) och dess samhälleliga betingningsfaktorer (kulturen och traditionen ger oss våra ord – sic!). Men som varje läsare av Lars Ahlin, James Joyce eller Nostradamus säkert vet, kan en text i sin mångtydighet eller i sitt anrop till läsaren att denne skall bidra med sina egna erfarenheter faktiskt hålla flera motsatta eller parallella företeelser eller motsatser i luften samtidigt.

* Siffrorna inom parentes, (1) etc, hänvisar till litteraturförteckningen för respektive kapitel längst bak i boken.

Här har jag nu på en dryg sida talat om för läsaren, att jag egentligen helst skulle velat skriva en helt annan bok men att jag inte vågar, vill eller kan – och så slungar jag ut utmaningen att någon annan må göra det. I varje fall ber jag läsaren att då och då grubbla över om det inte finns mer direkta sätt att tala om och åskådliggöra vad jag här säger med statistik, diagram eller olika kedjor av samband.

Just den komplexitet som är ett skäl för mig att efterlysa ”Den Innovativa Romanen” gör det också svårt att organisera en bok om innovation. I min doktorsavhandling (10) hade jag problem med att förena det individuella perspektivet – det är ändå alltid *en* person som först kommer på i varje fall radikalt annorlunda idéer – med det organisatoriska. I denna bok tillkommer det samhällseliga perspektivet.

Det gör att såväl det allmänna samhällsklimatet, utbildnings-systemets funktion och innehåll, som allmänna ”incitament”, t ex skatter och specifika åtgärder, bl a aktiviteter vid forskningsinstitutioner, Styrelsen för Teknisk Utveckling etc, måste beaktas.

Innovation är ett mycket vittomfattande begrepp, dessutom positivt värdeladdat, ungefär som ordet demokrati. Som vi skall se i kapitel 5, med begreppsdefinitioner, avser innovation en uppfinning eller idé som bragts fram till en marknad. Ordet marknad tas i denna bok bokstavligen: vi utesluter alltså sociala och ekonomiska innovationer, därför att begreppet och diskussionen utan avgränsningar annars riskerar att komma att omfatta i stort sett allting inom samhällsutveckling och politik.

Men innovation är ett farligt vittomfattande begrepp också på ett annat sätt. Den ena innovationen är inte den andra lik. Om man begränsar sig till teknikens område, är det skillnad på system, produkter, koncept, processer och program (t ex dataprogram) – för att nu bara se på en dimension i detta spektrum. En annan dimension är radikaliteten eller nyhetsgraden hos innovationen. En tredje är att fokusera diskussionen på ”innovatören” – ett begrepp som helst bör undvikas – dvs uppfinnaren, en-

treprenören, företaget, organisationen, avdelningen etc. Ytterligare en viktig men ibland förbisedd dimension är "utvecklingsstadiet", dvs teknikens spridning och utnyttjande, alltså den del av innovationsforskningen som vetter åt innovationers spridning, tekniköverföring, licenshandel etc.

Alla dessa olika dimensioner, kompletterade med det faktum att "innovationspolitik" skapas inte bara av t ex industridepartementet utan också genom tidningsskriverier, skatter, enskilda företags åtgärder etc innebär som sagt att en skrift om innovation har svårt att följa en enda logisk röd tråd. Antingen får kapitlen täcka ett brett område, och då riskerar tråden att gå förlorad eller åtminstone att vindla sig fram, eller också får man följa en huvudlinje och sedan gå tillbaka och knyta upp de lösa trådarna i väven.

Egentligen skulle boken behöva skrivas som en flerdimensionell matris för att de olika sambanden skulle framstå överskådligt.

Om läsaren emellertid är medveten om denna komplikation, kan boken mellan rubriker och olika blockscheman tjäna som stöd för ett flerdimensionellt hoppande i bokens endimensionellt arrangerade materia.

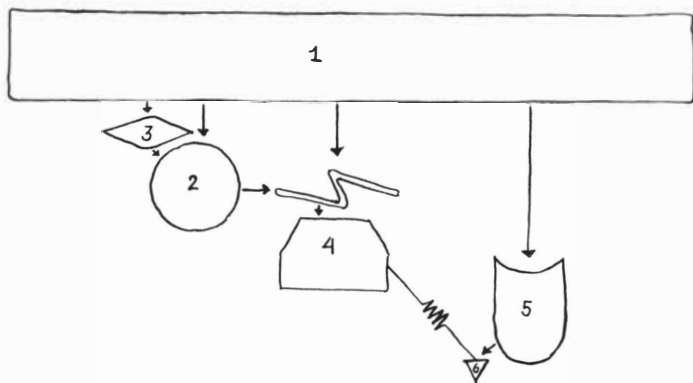
Av diskussionen bör indirekt ha framgått, att vad denna bok tar upp är villkoren för innovation, radikal eller i små steg, av teknisk art men i övrigt av helt olika slag och i olika utvecklingsstadier. Jag har tvingats avskärma mig från diskussionen om sociala innovationer, i den mån de inte, t ex som sociala bärare, är förknippade med tekniska innovationer (11).

Jag tar heller inte upp någon diskussion om huruvida den tekniska utvecklingen kanske bör ifrågasättas, leda till ett nytt samhällssystem eller styras och planeras mycket hårdhänt av andra skäl än dem som präglar den ekonomisk-politiska debatten i dag. Jag utgår alltså ifrån:

- önskemål om full sysselsättning, med ökad förvärvsfrekvens men kanske minskad arbetstid,



Det behövs sociala bärare för ny teknik . . .



SYSTEMANALYTISK SKISS AV MILJÖPÅVERKAN
AV UPPFINNINGARS ACCEPTANS.

- 1. STENÅLDERSMILJÖ
- 2. STENÅLDERSMÄNNISKA
- 3. AGGRESSION

- 4. ÖVERSÄTTNINGSTELEFONKIOSK
- 5. UPPFINNARE
- 6. SLADD

GMS2

. . . i samklang med miljö, utbildningsnivå, infrastruktur etc.

- kvalitativa förbättringar, vilka än så länge tycks förutsätta också en viss fortsatt ekonomisk tillväxt,
- socialt och mänskligt acceptabla förändringsmekanismer.

Detta innebär ingalunda att jag anser att de teman som, från olika utgångspunkter, tagits upp av t ex Emin Tengström, Lars Ingelstam, E F Schumacher och Jaques Ellul är ointressanta eller redan bemötta (jag tycker t ex inte att Samuel Florman i sina böcker *Blaming technology* och *The existential pleasures of engineering* helt klarar av Schumachers eller ännu mindre Elluls argument, 12–18; däremot finns det sakskäl för att säga att bieffekterna till innovationer också är övervägande positiva, 19). Kanske kan jag återkomma till en sådan diskussion i något annat sammanhang; den skulle nämligen spränga ramen för den här skriften. Den fråga som jag alltså inte tar upp är: har tiden passerat förbi den tekniska innovationen? Har den i så fall gjort det därför att det skett grundläggande strukturella förändringar i samhället?

Och det är, som vi skall se, då *inte* förändringar av typ att innovationer är olönsamma eller att den enskilde uppfinnarens tid är förbi, ersatt av de stora organisationernas kreativitet – tvärtom. Utan kanske snarare för att tekniken blivit en självgående maskin (Ellul); för att mjukvara blivit viktigare än hårdvara – men inte kan skyddas upphovsrättsligt; för att den dolda ekonomin blivit alltmer betydelsefull och med den helt nya innovationsmekanismer (Ingelstam m fl) eller för att information blivit den ledande produktionsfaktorn – inte kapital, energi eller manuell arbetskraft (20–23).

Tvärtom är utgångspunkten – som diskuteras i inledningskapiteln – att innovationen som produktionsfaktor faktiskt försumrats. Bl a har denna resultatorienterade faktor blandats ihop med den teoretiska insatsresursen forskning. Denna kraft, innovationen, i alla dess aspekter, är avgörande för ett lands förmåga att konkurrera på världsmarknaden. Detsamma gäller för enskilda företag. De fakta som stöder en sådan ansats är,

som vi skall se, många och övertygande.

Innovationsforskningen befinner sig i ett gränsland mellan mikro- och makroekonomi och beteendevetenskaper som sociologi och psykologi; ja, ibland kan man t o m tala om antropologi. En bred bakgrund av tekniskt kunnande är också värdefull för att förstå innebörden i de processer som studeras.

De metoder och ansatser som tillämpas varierar därför. Studiet av ekonomiska faktorer i stort kräver analys av tillgängliga ekonomiska data men också insamling av nya. Eftersom innovation innebär något nytt, räcker det inte att göra historiska studier. Det gäller också att tränga in i de förlopp som är kritiska för innovation ”just nu”. Det gäller att följa olika projekt – och olika individer. Aktörsperspektivet är en ansats, som åtminstone inte får glömmas bort.

Forskarens egna utgångspunkter och fördomar är viktiga inom den typ av policy-orienterad forskning som det här rör sig om. Det är därför väsentligt att redovisa några punkter där läsaren bör vara observant:

- jag menar att storföretagen i sin inriktning blivit mer kortsiktiga och snäva (”nischkoncentrerade”) – samtidigt har dock deras satsningar på FoU stigit kraftigt under 70-talet,
- jag trodde, vid projektets början, att tyngdpunkten måste läggas vid storföretagen, eftersom deras potential att ”göra något” tycktes så mycket större – i det avseendet har jag dock blivit omvänd; det är framför allt genom nya företag som den nödvändiga radikala förnyelsen kan ske (därför inte sagt att storföretagen saknar betydelse),
- jag trodde, vid projektets början, att den enskilde uppfinnaren och entreprenören spelat ut sin roll och att det i stället var en fråga om att effektivare organisera grupparbete, kreativitet i lag. Nu menar jag att just det minskade utrymmet för uppfinnaren och entreprenören, i samhälle, företag och organisationer, är en av de väsentliga orsakerna till våra ekonomiska trångmål,

- jag trodde från början att en miljö av osäkerhet också innebar otrygghet men har lärt mig att stor öppenhet för osäkerhet innebär största trygghet och att de två begreppen låter sig förenas.

För att göra rapporten mindre torr och forskningsinriktad ger jag i ett inledande kapitel en ensidig beskrivning av innovationsinriktade företags betydelse för USAs näringsliv inom ett par blomstrande regioner. På så vis får läsaren en konkret bakgrund till de mer abstrakta och principiella begrepp som sedan förs fram.

Först försöker jag emellertid belysa *varför* innovation fortfarande är viktigt och blir allt viktigare. Därefter följer några olika bilder av innovationsprocessen och en presentation av den aktuella internationella innovationsdebatten. I ett kort kapitel summeras ett antal begrepp och definitioner.

Det är oundgängligt att på något sätt presentera vad forskningen säger om kreativa respektive entreprenöriella personers egenskaper och under vilka omständigheter dessa kan utvecklas. Mot den beskrivningen kontrasterar ett försök till analys av varför kortsiktiga aspekter alltid tycks vinna över mer långsiktiga.

"Innovationssystemet" beskrivs som en del av ett allmänt samhällssystem, som anknyter till bl a utbildningssystem och forskningssystem (inklusive stöd till teknisk utveckling om innovationer samt industripolitik och allmän ekonomisk politik). De tre "resurserna" uppfinnare, små- och nyföretag samt storföretag behandlas liksom även teknikspridning på ett mer generellt sätt. Ett kraftfullt insatsområde, nämligen teknikupphandling, har också fått sitt eget kapitel, liksom ett sammanfattande avsnitt om statliga åtgärder.

Det grundläggande synsätt som blivit mitt eget, att innovation är en process där stimulansåtgärder och hinder hela tiden måste granskas och omprövas, sammanfattas i en avslutande diskussion. Inget recept är evigt. Det gamla framgångsmönstret blir ett hinder för förnyelse och driver därmed den gamla framgången i

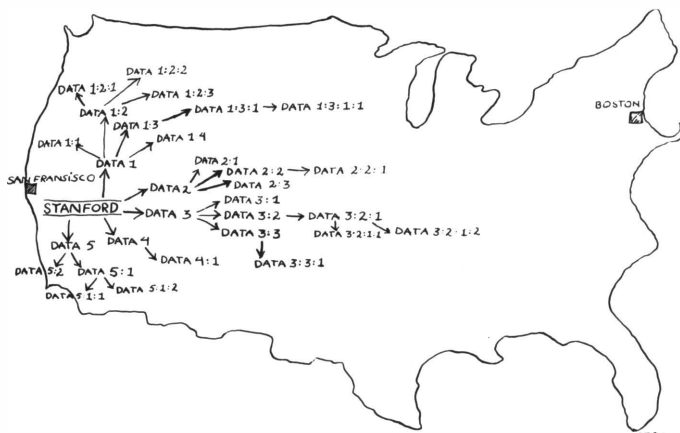
fördärvet. Gårdagens segrar bär fröet till morgondagens nederlag.

Bara förnyelseprocessen är evig. Den är dessutom en kedja, där minst en länk alltid är svag. Enstaka åtgärder kan bli verkningslösa, om de inte ses i en helhet. Bokens avsikt är att spegla denna helhet.

1 Innovation i praktiken — två amerikanska exempel

... vilket närmare bestämt innebär avundsjuka beskrivningar av hur det kan gå till i Massachusetts och Kalifornien i det avlägsna drömlandet USA.

I Research Triangle Park i Nordkarolina i USA, i Sophia Antipolis nära Nice i Frankrike och i Akademgorodok i Novosibirsk i Sovjetunionen, försöker politikerna kopiera två utvecklingsregioner i USA, som blivit legendariska: route 128 runt Boston i Massachusetts och Silicon Valley eller Santa Clara County söder om San Francisco. Det finns en rad studier av hur dessa överhettade områden, som sjuder av ny industriell verksamhet, kom igång och fortsatte att utvecklas. Låt oss i en liten historik försöka beskriva några av resultaten.



Massachusetts från kris till blomstring. I början av 50-talet var Massachusetts en krisbygd. Landet hade varit ett centrum för världens textil- och konfektionsindustri, och flera samhällen bar namn efter de industrigrundare som i slutet av 1800-talet byggt upp ett blomstrande näringsliv. Men nu gick det raskt utför. En gyllene krigskonjunktur ännu vid freden 1945 byttes snabbt i en förödande kris omkring 1950.

Krisen blev emellertid kortvarig. En rad nya företag ersatte snabbt de gamla. De nya företagen gynnades särskilt av några företeelser: militära beställningar under och efter Koreakriget, senare rymdkontrakt efter Sputnik samt förekomsten av några kraftfulla "inkubatorer" för ny industriell och entreprenöriell verksamhet (entreprenöriell i betydelsen företagsstartande och pådrivande), kombinerat med tillgång på riskkapital.

Inkubatorerna. Inkubatorerna var högskolevärlden och storföretagen. Den viktigaste högskolan var, och är, MIT, Massachusetts Institute of Technology, en av världens förnämsta tekniska högskolor, men därtill finns 35 andra universitet och högskolor i Stor-Boston.

Av de större företagen som haft betydelse bör främst nämnas elektronikföretaget Raytheon. För några år sedan gjordes en studie av de företag som startats av avhoppare från Raytheon. Dessa företag sysselsatte då fler personer än Raytheon, som emellertid fortfarande var Massachusetts största enskilda arbetsgivare.

Det hör till bilden att både Raytheon och MIT accepterar och i många fall understöder folk som vill hoppa av och starta eget. Naturligtvis är arbetsgivaren aldrig belåten över att bli av med en duktig medarbetare, men accepterar ändå att detta sker för den enskildes personliga utveckling och också för nationens ekonomi i dess helhet.

I det Silicon Valley som vi strax skall granska närmare finns ett pionjärföretag som heter Hewlett-Packard (H-P). I den mån anställdas originella idéer inte passar i H-P, uppmuntras de an-

ställda aktivt att starta eget, till att börja med på fritiden eller under tjänstledigheter. Om de misslyckas är de välkomna tillbaka – H-P anser att de då med sina erfarenheter är än mer värdefulla för företaget. (Apple, Tandem och Intel Magnetics har t ex startats av H-P-anställda.)

Även på MIT hör det till högskolemiljön att starta eget. Den nu pensionerade chefen för MITs innovationscentrum startade tre egna och mycket framgångsrika företag.

MIT satte upp en speciell fond för att uppmuntra risktagande bland lärare och elever, styrd av en lärare, professor Richard S Morse, som tillika har en unik egen bakgrund som uppfinnare och företagsstartare (han skapade bl a Minute Maid, den framgångsrika frystorkade apelsinjuicen, som han dock måste sälja till Coca Cola för att trygga kapital för den snabba expansionen). Men Morse hade svårt att bli av med fondens pengar. Det finns nämligen ett sådant sug från den del av finansvärlden som tillhandahåller riskkapital, venture capital, att uppfinnare och entreprenörer inte behöver någon genväg. De känner själva vägar – eller blir helt enkelt uppsökta, ja rent av jagade av riskinvesterar. (Just nu klagar dessa investerare på projektbrist, 1.)

Riskkapital. Riskkapital, venture capital, har en lång historia i Boston. Där startades nämligen i slutet av 40-talet en riskkapitalfond, American Research Development Corporation, av general Georges F Doriot, fransködd amerikansk värnpliktig general och professor vid Harvard (2). När jag intervjuade honom för några år sedan var han mycket missnöjd med skatter och annan offentlig politik i Massachusetts, men faktum är att industrin fortfarande går bra, staten är mer överhettad än t o m Kalifornien, och av all ny sysselsättning kommer 102 procent från nya företag, dvs de kompenserar vad existerande storföretag förlorar genom konkurser, rationaliseringar och fusioner. Doriot har sin andel i detta (3).

En riskkapitalist, venture capitalist, riskinvesterar, eller vad

vi skall kalla honom på svenska, är i själva verket inte bara en långivare eller passiv aktieägare, ett slags bankfunktion; han fyller också en rådgivande, stödjande, sparande och kontakt-knyttande funktion. Riskinvesteraren svarar för den i varje fall i sin arbetssituation ofta ensam uppfinnarens eller entreprenörens psykologiska stöd, tjänar som slaven på triumfvagnen samt som den person som har visioner och längre utblickar. Det kan kanske tyckas vara en ovanlig roll för en investerare, men så betonade också Doriot att det är nödvändigt att se på lång sikt. ”Jag ser mina satsningar som mina barn. Man lägger inte ned ett barn för att det är olönsamt.” Fred Adler, riskinvesteraren bakom Data General, Intersil m fl säger om Data General: ”Vi intog från början ett långsiktigt synsätt. Inte kortare än tio år. Ingen vinst, bara tillväxt. We don't believe in dividends.”

Doriots viktigaste funktion var antagligen att lära upp nya riskinvesterar, att få förståelse för fenomenet som sådant och för långsiktigheten. Att vara riskinvesterar är en svår konst, och professor Richard Roosenbloom på Harvard Business School understryker att det just rör sig om en konst. Den går knappast att lära ut på Harvard, men väl kan ”lärlingar” utbilda sig genom att få arbeta tillsammans med en Doriot, en Heizer, en Rock eller en Adler för att nämna några av de mest framgångsrika riskinvesterarna under senare år.

Doriots framgångar har naturligtvis analyserats. I reella termer gav en investering 13 procents realränta, vilket var mycket bra i en tid som inte kännetecknades av hög inflation. En av Doriots investerare sade spontant: ”Han gjorde mig rik — synd bara att jag sålde för tidigt. Värdet fortsatte bara att öka.”

Men om man tar bort Doriots överlägset mest lyckosamma satsning i Digital Equipment 1957, så sjunker avkastningen genast till 8 procent. Det är alltså fråga om att göra många små satsningar, av vilka flertalet misslyckas och endast några få växer och ger den verkligt stora avkastningen.

Digital Equipment är ett av mina favoritexempel. Företaget flyttade nämligen kort efter starten in i en av de övergivna teko-

fabrikerna från 1800-talets slut – en fabrik som en företagsam grupp entreprenörer köpt till lågt pris och gjort till industrihotell. I dag har Digital lagt beslag på nästan hela fabriken. Några av de ursprungliga hotellgästerna finns fortfarande kvar och har några år kvar på sina kontrakt i den underbara gamla tegelbyggnaden, där datorarkitekterna förstås byggt ett helt nytt hus inuti det gamla.

Hävstång för risktagande. Doriots och andras framgångar födde en elegant ekonomisk innovation i slutet av 50-talet: SBIC, small business investment companies (4). Det är ett system enligt vilket den som sätter upp ett företag som skall stå för riskkapital i form av aktiekapital av staten kan få låna utan särskild säkerhet, tre till fyra gånger det egna kapitalet. Villkoren är i huvudsak att satsningen skall vara långsiktig, att man nöjer sig med minoritetsandelar och att ej mer än en femtedel av hela kapitalet satsas i ett enda företag. Vi återkommer till de imponerande resultat som SBIC åstadkommit och nöjer oss med att konstatera att de inte minst bidragit till att forma och utbilda riskinvestorer – och att vänja finansvärlden vid denna företeelse (5).

Digital kan möjligen även tjäna som exempel på vad militära och rymdriktade projekt under en period betytt för företagssamheten i Massachusetts. Ken Olsen, som startade Digital i sitt garage innan företaget flyttade till textilfabriken i Maynard, arbetade på Lincoln Laboratories, ett av MITs största laboratorier, inriktat bl a på rymd- och flygprojekt. Det var där han fick impulserna till de olika elektroniska instrument – som så småningom skulle utvecklas till den första minidatorn (6).

Obeställda projekt. Inom rymd- och flygteknik, militär utveckling och på några andra områden har nämligen myndigheter och departement i USA en fiffig möjlighet att dela ut pengar, medel till så kallade unsolicited proposals. Dessa ”obeställda projekt” måste på något sätt bidra till att respektive myndighet eller departe-

ment uppfyller sina huvudsakliga mål, men annars är det fritt fram även för vilda hugskott (7).

Företag eller t o m enskilda personer, kunde alltså lämna in projektförslag med idéer som på något sätt stämde med t ex försvarsdepartementets övergripande mål – ”att försvara USA och dess allierade”. Ett betydande antal anslag till sådana projekt beviljades också. Olika studier visar att de haft en avsevärd betydelse för nystartandet av som det senare visat sig stora och framgångsrika företag i Bostontrakten (8).

Tilläggas kan, att det inte sällan var någon statlig upphandlare som var initiativtagare. Upphandlaren trodde t ex på någon individ vid MIT eller Raytheon, som ville utveckla en idé, som ett företag eller högskolan inte trodde på. Denna upphandlare var faktiskt ofta den som övertygade ”uppfinnaren” att hoppa av och starta eget, under den korrekta förespeglningen att en order var att vänta.

På denna första order startades företaget. Det var sedan lätt att med ett regeringsstött projekt i bakfickan uppbåda riskkapital och fortsätta att bygga ut företaget (9). Sedan företaget väl kommit igång, sökte det sig ofta över till den civila marknaden.

Informell marknad. Ytterligare ett viktigt ting på den amerikanska riskkapitalmarknaden förtjänar att nämnas och det är förekomsten av en ”over the counter market”, OTC, för små- och nya företags aktier. Denna funktion beskrivs ibland som en småföretagsbörs, men den beskrivningen leder närmast fel.

Det finns ingen speciell börs men däremot ett antal mäklare, som tar på sig ansvaret att förmedla emissioner som riktas till den fria marknaden från nya företag. Det är dessa mäklare (underwriters) som står som varudeklaranter och själva tar vissa risker vid förmedlingen av de nya aktierna. I gengäld får de tillgodoräkna sig marginalen mellan vad de betalar företaget för en aktie, säg 15 dollar, och vad de sedan tar ut, säg 17 dollar. Det ligger därmed i deras intresse, liksom i det emitterande företags, att det blir en livlig handel i företags aktier.

Handeln underlättas måhända av att aktierna säljs till mycket låga priser; det talas t o m om en "penny stock market", dvs en aktie kan kosta mindre än en dollar.

Samhällskontrakt. Det saknas alltså inte studier av de amerikanska innovationsföretagens samhällsfunktioner. Företagens ledningar är heller inte omedvetna om den betydelse de har för ekonomin. Med detta följer förhandlingsstyrka. I Massachusetts har ett antal företag bildat ett "högteknikråd", High Technology Council, som slutit ett "socialt kontrakt" med regeringen i delstaten Massachusetts. Rådet ansåg att skatter och vissa andra faktorer utvecklats så mycket mindre gynnsamt i Massachusetts än i åtminstone 17 andra stater som därför hotar att dra duktig arbetskraft bort från Massachusetts.

Rådet har lovat att dess företag skall skapa 60 000 nya jobb i Massachusetts, förutsatt att de lokala skatterna sänks. Så har också skett, från 17,6 till 16,2 procent från juli 1978 till juli 1981.

Rådet i sin tur ligger före planen. Under de två första åren, från juli 1979 till juli 1981, skapades 31 000 nya jobb, och enbart från juli 1980 till juli 1981, då USA drabbades av en stigande arbetslöshet, skapades 15 600 nya arbetstillfällen i Massachusetts.

Låt oss nu dra vidare till västkusten i USA. Den som idag ser San Francisco som en av världens angenämaste städer, dricker sin rosa champagne (ja, så får den ju inte kallas, men ändå) eller sin Cabernet Sauvignon, båda från Napa Valley, springer i Golden Gate Park – kan svårligen förstå att Kalifornien på 30-talet sågs som ett slags USAs Norrland – avlägset, underutvecklat, ointressant.

En som inte ville finna sig i detta var Frederick E Terman, lärare och så småningom vice rektor för det lilla okända Stanford-universitetet söder om San Francisco. Inga studenter och inga kompetenta lärare ville komma till denna avlägsna ort, som kännetecknades av stora landområden med betande kreatur, frukt-trädgårdar och växthus, precis som trakten i övrigt, snarare her-

deaktigt idyllisk än industriellt utvecklad. Men Terman önskade ungdomen en framtid i industrin, inte i lantbruket.

Fred Terman. Terman själv var sannerligen ingen dålig forskare och lärare. Han var framstående inom radioteknik, och hans tjocka lärobok var en bibel inte bara för studenter i USA utan även när jag själv läste elektronik på Tekniska Högskolan i Stockholm i början av 60-talet.

Han var son till en annan stor man: den store psykologen Lewis Terman som uppfann intelligensbegreppet och sättet att mäta intelligenskvot (Stanford-Binet-testet). Tyvärr glömde fadern emellertid helt bort kreativiteten i sin bild av intelligensen. Fred Terman kom i betydande grad att kompensera för den kreativitetsförlust världen lidit på grund av detta . . .

Hans enkla tanke var nämligen: om det inte finns industri, får vi väl uppfinna den. Hur? Han försökte övertyga sina duktigaste elever om att i stället för att fara till New England, där allt av intresse hände, kunde de bygga sina företag och sig själva en framtid i Kalifornien. Lockbetet var att de där kunde få hyra mark nästan gratis – och om de behövde anställa duktiga studenter eller få hjälp med forskning, låg ju universitetet på gångavstånd; de hittade ju själva. Österut var det däremot svårt att få tag på personal.

De första som startade var William Hewlett och David Packard. Därefter startade ett brödrapar företaget Varian. Att båda företagen etablerade sig i instrumentbranschen, alltså inom elektroniken hade naturligtvis att göra med att radioteknikern Terman kände främst elektroniker. Detta skulle emellertid bli skickelsedigt. Framtiden låg ju inom elektroniken.

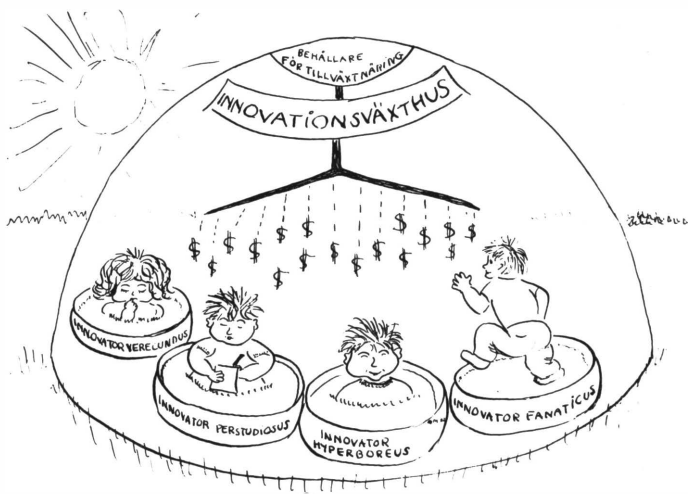
Till poängerna i historien hör att Terman mötte en del motstånd och konservatism från somliga lärarkolleger. Inte alla såg industriell utveckling som något en forskare borde befatta sig med. När han berättade att han fått aktier i de nystartade företagen mot det kapital han själv satsat (några hundra dollar till Hewlett-Packard) eller i stället för kontant hyra för den mark de

etablerat sig på, skrattade somliga i kollegiet rätt. Detta var ju den osäkraste av tillgångar och kunde glömmas eller kastas bort med en gång!

Dessa aktieposter tillsammans med avkastningen på förutbetalad hyra blev emellertid så småningom Stanford-universitetets största tillgångar.

Det som startades som en industripark i början av 50-talet, växte till ett helt industrilandskap. Det började fungera som en grodd för andra företag som också låg utanför men mest söder om Stanfords stora tomt. Några personer hoppade av från Stanford och startade nya företag. Stanforduniversitetet fick allt bättre rykte. Det hände saker där. Vinster och avkastning från tomthyra m m använde Terman till att till universitetet "köpa" bättre och bättre lärare.

Företag fann det allt intressantare att för forskningskontak- tens skull förlägga filialer och avdelningar runt Stanford bortsett från de nya företag som startades av elever och lärare från hög-



skolan. Där fanns ju tydligen duktiga studenter, trimmade av dokumenterat skickliga lärare – något som det industriella resultatet vittnade om.

1946 togs också det viktiga steget att starta Stanford Research Institute (SRI). Avsikten var att skapa en möjlighet för lärare och studenter vid högskolan att direkt och friare än innanför dess väggar bedriva uppdragsforskning och konsultverksamhet.

För några år sedan lossades alla formella band mellan universitetet och SRI. Universitetet ville markera att institutet nu står på egna ben under namnet SRI International. (Studentoroligheter och kritik av militära forskningskontrakt spelade också in.) Här skapades, och finns fortfarande, en länk mellan forskning och industri som haft den största betydelse, inte minst för industrin i "kiseldalen". Det är för övrigt ett betydande antal företag som knoppats av också från detta institut (10).

Kreativitet. Under 50-talet gjorde en lärare vid Stanford, som hette John Arnold, en banbrytande insats. Han införde kreativitet som ett begrepp i utbildningen av företagsledare och tekniker. Plötsligt blev det fint att "tänka divergent" och att sluta sitt examensarbete eller sitt doktorsarbete med att starta ett företag, baserat på resultatet av detta arbete.

Det var därför Egon Loebner, forskare vid Hewlett-Packard, inte mötte något motstånd, utan tvärtom uppmuntran, när han på 60-talet på eget initiativ föreslog en kurs i uppfinnande vid Stanford. Den drev han i åtta omgångar, och den resulterade förstås i ett antal företag och ett än större antal uppfinningar och patent.

Arnold är nu död, men hans anda lever vidare, bl a genom Henry Riggs, vars kurs i företagsstartande leder till en handfull nya företag varje år. "Det är teknikerna, inte ekonomerna, som startar de mest spännande företagen med stor risk och hög potential." En sådan tekniker är James Adams, som försöker gå till botten med de blockeringar vi har när det gäller att se problem och därmed deras lösningar klart (11). En annan är Robert

McKim, som driver kurser i uppfinnande och problemlösning (12), kurser som startar med allmän kreativitetsutveckling ("konstruera fem sätt att gå på vattnet") men som brukar sluta med att åtminstone en handfull elever startat olika företag som skall möta sådana behov som eleverna under kursen tränat sig i att identifiera, omdefiniera och till slut utveckla produkter för.

Stanford har alltså på olika sätt fungerat som innovationscentrum och bas för nyföretagande. Förutsättningarna är enkla: engagerade lärare (de tre nämnda sitter för övrigt alla i den nya Terman Building, skänkt av Hewlett-Packard), kurser där eleverna praktiskt får uppfinna och starta företag, dessutom med tillgång till resurser i form av verkstäder och pengar för prototyp-tillverkning samt marknadsundersökningar (de senare gör dock studenterna ofta själva). I Loebners kurs spelade också tillgången till patentdokumentation en stor roll.

Transistorn och dess skapare. Ytterligare en ingrediens i utvecklingen av Silicon Valley är värd att nämna – dock inte för att den kan kopieras. En av transistorns tre uppfinnare, den mest praktiske och uppfinningsinriktade, nämligen William Shockley, var från Kalifornien. När han själv skulle exploatera sina transistor-uppfinningar i ett nytt företag, finansierat av Beckman Instruments, valde han att slå sig ned i sin gamla hembygds angenäma klimat. Hans rykte och hans alldeles färska nobelpris bidrog till att han lyckades locka till sig gräddan av USAs unga, halvledarinriktade elektronikingenjörer och forskare (13).

Shockley var en stor forskare och uppfinnare, men leda företag kunde han inte, och dessutom var han omöjlig att samarbeta med. Åtta av hans bästa unga forskare försökte först få ägaren, Beckman, att organisera om verksamheten så att det skulle bli någon ordning, men när detta misslyckades hoppade de alla av. Först sökte de jobb i grupp på diverse ställen – de trivdes med att jobba ihop – men en ung student de var i kontakt med föreslog att de i stället skulle starta eget. Han hjälpte dem också att hitta en huvudfinansör, Fairchild Camera & Instrument.

Själva fick de en del aktier eller s k stock options i företaget.

Nu var mönstret etablerat. Från Fairchild Semiconductor hoppade under årens lopp hundratals nya företagsstartare av, och från var och en av dessa döttrar till Fairchild hoppade tiotals förhoppningsfulla entreprenörer av. Nya företag startades i en fullkomlig lavin. Några kapsejsade, men det stora flertalet överlevde. Det brukar talas om "the Fairchildren of Silicon Valley" (14, 15).

Själva benämningen "Silicon Valley" är tagen (jfr 10, 15) från det material som är basen för de flesta halvledarkomponenter, dvs det mesta av vår elektronik, integrerade kretsar, mikrodatareter etc – kisel. Näst syre är detta det vanligaste grundämnet. Det återfinns i berg, sand, glas etc, men för att utnyttjas elektroniskt måste det renas och tillverkas i en nästan perfekt kristallstruktur.

Självförnyelse. Boston har länge varit ledande vad gäller tillgång på riskkapital. New York har också dragit till sig en hel del, eftersom staden är USAs finansiella centrum. Under de senaste decennierna har det inte bara startats tillverkande elektronikföretag i parti och minut på västkusten utan även många riskkapitalföretag. Menlo Park, norr om Stanford University, vimlar av dem (16). Den unge student som hjälpte Fairchild att komma till hade hittat ett yrke. I dag är Arthur Rock en av de mest kända, ja kanske den mest kände riskinvesteraren i Kalifornien.

Även när det gäller riskkapital kan man tala om ett slags lavin. De företagare som bl a tack vare stock options tjänat en förmögenhet på den risk de tagit i ett nytt företag konsumerar oftast inte vinsten. De är gripna av den nya teknikens och det nya företagandets spänning. De satsar alltså sina vinstmedel som riskkapital, och vinsterna plöjs tillbaka i nya företag. Den förra generationen av elektronikentreprenörer satsar nu i betydande utsträckning i den nya biotekniken. Att de med sin företagsstart- och företagsledarutbildning har en del att bidra med är givet.

Låt oss till sist säga ytterligare något om den amerikanska fiffighet som heter stock options, eller förmånsrätt till aktieköp. Det innebär att de som är med och startar företaget (men även senare anställda nyckelpersoner, inte bara företagsledare utan även mer vanliga anställda på det s k verkstadsgolvet i stället för lön, som företaget i början inte förmår betala, får köpa aktier till ett pris som ligger flera gånger under det man hoppas och tror skall etableras på OTC marknaden (over the counter) och senare på börsen. Även när aktierna senare fått ett marknadspris kan anställda i olika nyckelbefattningar få köpa dessa med mer än 50 procents rabatt (17).

Här finns således ett instrument både för att motivera medarbetare att göra sitt bästa, att få dem att stanna hellre än att hoppa av, och att ge utrymme för så stor förmögenhetsökning att en avhoppare, om han eller hon säljer sitt aktieinnehav, faktiskt har ett bra startkapital till ett nytt företag.

Efter denna utflykt i den amerikanska terrängen inställer sig en kritisk fråga: om nu allt är så väl ställt i USA – varför har då landet så stora ekonomiska svårigheter med låg produktivitet och tillväxt, hög inflation och arbetslöshet och andra välkända krisfenomen?

Svaret är, att de här granskade regionerna representerar undantagen i USA. Det är därför t ex det inledningsvis nämnda Nordkarolina vill kopiera dessa företeelser. Det är då som öppenheten för det nya, rörligheten i huvudet, på arbetsmarknaden och hos kapitalet visar sig som en intränad del av kulturen. Jag har tillsammans med amerikanska kolleger i Stanford, Washington och Massachusetts också försökt göra jämförelser med den amerikanska mellanvästern. Där finns ingenting av det som karaktäriserar Santa Clara County. Den som vill starta ett eget företag betraktas där som galen. Dessa delar av USA påminner mer om Sverige – eller England – i attityder och beteenden.

Ett försök till sammanfattning av några avgörande faktorer bakom nyföretagande, med hänvisning till samtal med Henry Riggs, Tom Peters och Bengt Johannisson (som studerat vårt

svenska undantag av blomstrande utveckling, Småland, 18, 19)
visar:

kulturella faktorer:

- inriktning på handling, ej på analys,
- rollföredömen,
- socialt accepterat/positivt starta eget,
- mångfald i omgivningen,
- närhet till högskola (gäller ej Småland),

infrastrukturella faktorer:

- närhet till högskola,
- tillgång till riskkapital,
- oberoende av en enskild eller få arbetsgivare,
- oberoende av en enskild eller få underleverantörer/beställare.

2 Varför alls bekymra sig om innovation?

... varav framgår att allt inte är vad det synes vara, att motsatser inte innebär motsägelser och att kultur och innovation är honnörsord.

I en värld av stora system, stora företag, maktbalanser i världspolitik, i parlament och på arbetsmarknader, i en tid av mäktiga regeringar med stora budgetar – spelar då inte det enskilda initiativet, den enstaka idén, den plötsliga innovationen en marginell roll? Visar inte det japanska exemplet vart ett land kan nå med långsiktig planering och statlig styrning (1, 2, 3)?

Schumpeter. Till för några år sedan var detta en vanlig uppfattning. Den store ekonomen Schumpeter, vilken vi bl a bör tacka för definitionen av begreppet innovation som en idé som förts fram till marknaden, satte entreprenören i centrum. Denne tog risker och lanserade nya idéer och var ekonomins motor. Hans bränsle, kapitalet, flödade till men behövdes i olika grad i olika faser av innovationsförloppet, vilket förklarade konjunktursvängningarna. Han, entreprenören, stod för den kreativa destruktionen (4).

Men Schumpeter såg i detta system, som skapade så stora ekonomiska framgångar, också själva fröet till dess undergång. Allteftersom tekniken mognade blev det allt färre företag kvar på marknaden. Denna marknad utvecklades till att bli alltmer låst, en passiv stängning mellan ett fåtal giganter. Samtliga dessa var så statiska och byråkratiska – men effektiva inom sin statiska, orörliga ram – att de intill förväxling och förblandning liknade offentliga administrationer. *Ergo*, kunde de lätt socialiseras (jfr Milton Stewart, f d småföretagsombudsman åt USAs regering och nu chefredaktör för nyföretagartidningen Inc., som talar om 'Government Size Business', 5).

Kapitalismen skulle, när innovationsprocesserna tömt ut sin kraft och entreprenörerna förlorat sitt spelrum, helt enkelt socialisera sig själv. Den kreativa destruktionen upphörde. Regeringen kunde ta över – det var ingen skillnad. Schumpeter gillade inte perspektivet, men han trodde på det (6).

Ett antal storföretag har faktiskt också handlat efter Schumpeters mönster. Ekonomen Edwin Mansfield har beräknat vilka förluster en nationell ekonomi gör på monopol eller oligopol (7). Under olika omständigheter, beroende på en branschs karaktär, är det möjligt att räkna fram det antal företag som krävs för att ekonomin skall fungera optimalt från konkurrenssynpunkt. Detta under förutsättning att tekniken endast förändras obetydligt. Mer radikala förändringar kräver att nya företag träder in och andra försvinner – nämligen de som glömde bort sin förnyelse, den kreativa destruktionen. Mot denna bakgrund skall vi i vissa fall snarare bejaka än beklaga att amerikanska antitrust-myndigheter förhindrar även europeiska monopol (8).

Schumpeters mönster bryts för att vi har ett antal "spöken i maskinen" (9). Nu förvirras situationen av att vi har en internationell marknad med många olika länder på många olika utvecklingsstadier och detta är ett av deras spöken, teknikens ständiga utveckling är ett annat och folks ständigt förändrade attityder och beteenden ett tredje. Entreprenörerna har därför inte alls förlorat sitt spelrum (57). Dessa spöken i maskinen gör att Schumpeters spådom och kapitalismens självsocialisering i dag verkar tvivelaktiga.

Vi kan för övrigt ha olika åsikter om sannolikheten av att Schumpeters spådom går i uppfyllelse. Det kan finnas andra skäl till att vi får en utveckling som kan karaktäriseras som socialistisk i västerlandet. Men de tre spökerna i maskinen, den genuina osäkerhetens och överraskningarnas "gubbar i lådan", förhindrar att socialiseringen sker på det matematiska sätt Schumpeter trodde.

Den tekniska utvecklingens krafter är *för det första* långtifrån uttömda. Som vi skall se i nästa kapitel finns det tvärtom många

som hävdar att förändringstakten är högre än någonsin och att vi aldrig haft så mycket av ny teknik som nu. Förändringarna går rent av fortare än vi tål (10), vilket, enligt somliga, talar för ett moratorium för eller en styrning av introduktionen av ny teknik (jfr 11).

Attitydförändringar leder *för det andra* till kraftigt förändrade konsumtionsmönster, boendemönster, fritidsvanor och inte minst förändringar i inställningen till arbetet. Detta får kraftiga följder för marknadsförhållandena, både för försäljning av varor och tjänster och för kapital- och arbetsmarknaderna.

Att nya konkurrenter etablerar sig på världsmarknaden förhindrar, *för det tredje*, en stabilisering till och med i mogna branscher, sådana som borde ha inträtt i ett stadigt och stabilt tillstånd. Så länge vi tillåter att sådana konkurrenter försöker konkurrera på världsmarknaden och så länge vi själva vill tillgodogöra oss deras komparativa fördelar, måste vi också själva ha några komparativa fördelar att erbjuda. En sådan kan vara ny teknik, innovation. Här finns en ytterligare press på teknisk utveckling, vilket mycket klart framgår av t ex OECDs sammanställningar (12, 13).

Nyprotektionismen? Trycket är i själva verket så starkt att många länder dels vill aktivt stödja "ny teknik", hitta vinnande branscher, "pick the winners" (14, 15, 16), dels frestas att skydda de branscher som är döende, som inte klarar sig mot de nya konkurrenternas starka konkurrensfördelar i form av billig arbetskraft, subventionerat kapital och billiga råvaror (17).

Tanken har väckts att Sverige skulle gå in för att bli självförsörjande, att vi alltså helt skulle gå ifrån vår frihandelspolitik (18). Uppenbarligen skulle det innebära att vi ger upp vår solidaritet med de fattiga länderna – "vi vill bara hjälpa er om det inte kostar oss något" – och att vi prioriterar vår förmåga att styra vårt eget öde högre än ett högre välstånd delat med andra, men då delvis på deras villkor.

Som jag preciserat i inledningen, faller det utanför ramen för

denna bok att diskutera en sådan utveckling, där Sverige skulle vara avstängt från utbyte med omvärlden. Tanken vore i och för sig värd att analysera i detalj, därför att det skulle hjälpa oss att tänka klarare beträffande ett moraliskt och politiskt dilemma; därför att den utveckling jag just beskrivit gör att denna typ av frågor allt oftare kommer att dyka upp i debatten; därför att frågeställningen är legitim och teoretiskt innebär ett handlingsalternativ (jfr 18, 19, 20) och därför att flera länder, oavsett vad vi gör, redan tagit några steg på den vägen (21).

Öppenhet och mångfald är viktiga förutsättningar för innovation. Hit hör teknikspridning och kunskapsutbyte, inklusive existensen av samarbete mellan nationer, licensiering och gästforskarverksamhet. Det är några av skälen till att en öppen ekonomi genererar fler innovationer och ett bättre innovationsklimat än en sluten. Den senare ekonomin blir naturligtvis inte innovationsfri, men många av dess innovationer blir av en annan art än i en öppen ekonomi. Den läsare som är intresserad av detta problemområde kan ha dessa aspekter i bakhuvudet när jag senare i boken diskuterar olika slags stimulanser till innovation.

Teknikfaktorn. Den tekniska utvecklingen kommer alltså in som en av flera väsentliga förändringsfaktorer i en tid som karaktäriseras som "den tredje vågens", "diskontinuiteternas", "den globala utmaningens" eller som helt enkelt "turbulent" (22, 23, 24, 25). Men finns det inga mått som anger teknikfaktorns betydelse litet mer preciserat?

Jovisst. Inom ekonomin talas det om två produktionsfaktorer, plus något oförklarat som blir över – restfaktorn, också kallad teknikfaktorn. De så väletablerade produktionsfaktorerna är arbete och kapital. Deras bidrag till produktivitet och BNP-tillväxt är sedan länge i avtagande. Inom hela OECD står teknikfaktorn för mer än två tredjedelar av BNP-ökningen.

För Sverige har Industriens Utredningsinstitut och Ingenjörsvetenskapsakademien räknat fram än mer imponerande siffror (26):

Tabell 2:1 Teknikfaktor 1950–1976 i hela industrin, Sverige

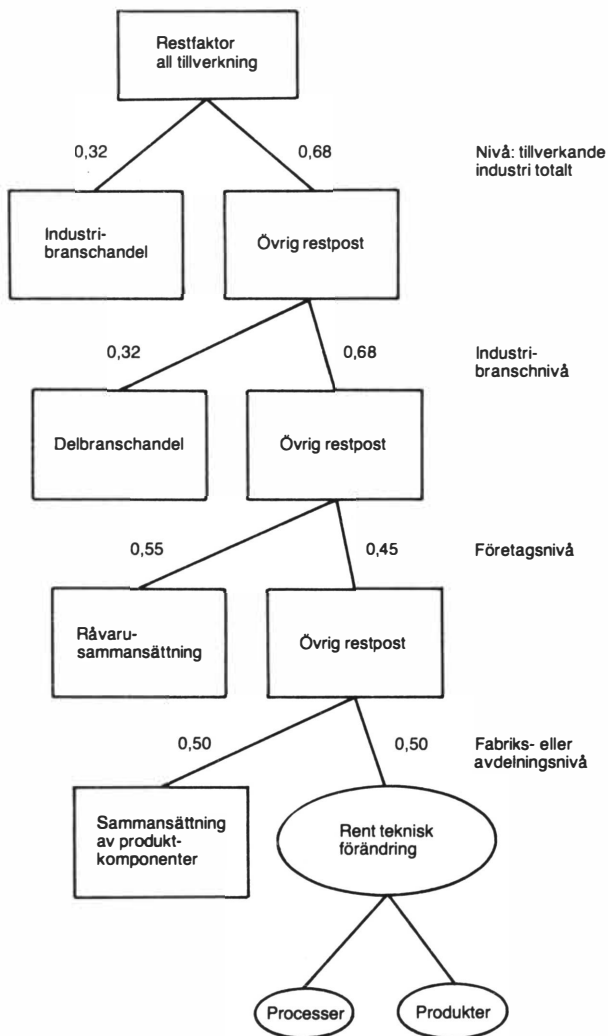
Period	Teknikfaktorns bidrag till produktionsökningen, procent
1950–1955	36
1955–1960	75
1960–1965	77
1965–1970	96
1970–1975	92
1950–1976	76

Källa: IVA/IUI (26).

Teknikfaktorn skulle alltså numera stå för mer än 90 procent av vår tillväxt – de år vi har någon. Restposten teknik innehåller emellertid långtifrån enbart ”hård” teknik utan också bättre metoder att leda och organisera företag, bättre utbildad personal, förskjutningar i ekonomin från mindre till mer effektiva företag, branscher, sektorer och regioner. Gunnar Eliasson och Bo Carlsson på IUI har gjort ett internationellt uppmärksammat arbete när det gäller att sönderdela restposten teknik i åtminstone några mindre beståndsdelar (27), figur 2:1.

Nu har inte analysen av ekonomin, sönderdelad i faktorer fått stå helt utan att ifrågasättas, även om tekniken med faktoruppdelning oftast accepteras (28). Bland tidiga analytiker kan nämnas svensken Svennilsson och amerikanen Dennison (29, 30). Boel Berner (31) redovisar och diskuterar en kritisk skola, representerad bl a av en OECD-rapport (32) som mycket riktigt säger att man inte smakar på en sockerkaka genom att ta en bit ägg, socker, mjöl etc var för sig. Men hur går det om man är utan dessa ingredienser? Det finns också mindre kritiska analyser (33).

Sammanfattningsvis gäller att själva uppdelningen i faktorer på detta sätt blir allt mer ifrågasatt (34). Detsamma gäller



Figur 2:1 Teknikfaktorn som den sönderdelas av IUI.

Schumpeters betoning av entreprenören. Framför allt Rosenberg (35) men också (tidigare) Rogers (36) får sägas tillhöra kritikerna av dennes, enligt Rosenberg, alltför romantiska, entreprenörsorienterade perspektiv. Teknikspridning, diffusion, är lösenordet.

Den tidigare nämnde Dennison har gjort en intressant analys (37). Eftersom den ekonomiska utvecklingen stagnerat, liksom FoU i t ex USA, kan man då omvänt härleda stagnationen till mindre FoU? Knappast. I den analysen står FoU kanske för något tiotal procent av den bristande utvecklingen.

Uppfinningars värde. Om ovan diskuterats olika makroskopiska perspektiv, finns det flera studier som försökt aggregera avkastningen av uppfinningar – observera: ej innovationer, eftersom de senare representerar ett positivt urval av samtliga idéer eller uppfinningar – och mäta denna. Olika forskare har alltså försökt få fram ett representativt urval av idéer, studerat samtliga dessa, lyckade och misslyckade, och granskat ekonomiska insatser och slutlig avkastning.

Här dyker, inom parentes, några av innovationsforskningens knäckfrågor upp: är det verkligen möjligt att få med även de allra tidigaste idéerna (det kanske inte spelar så stor roll, eftersom de inte kostar så mycket i utvecklingsinvesteringar), finns det tid för forskaren att följa alla idéer från början till slut (en process på kanske tio år – eller det dubbla inom t ex läkemedelstekniken), vad är ett *representativt* urval, hur är det möjligt att skilja mellan investeringar i ny teknik när ny produktionsutrustning skall byggas upp och normal förnyelse av kapitalstocken?

Eftersom dessa forskare också försökt studera inte bara den företagsekonomiska avkastningen utan också den samhällsekonomiska, råkar de dessutom ut för problem om huruvida de skall mäta, inte bara ökade skatteintäkter och andra direkta vinster, utan även t ex den sekundära sysselsättning som varje nytt jobb faktiskt genererar. I själva verket har samtliga analy-

ser varit mycket konservativa och försiktiga i sina uppskattningar. De har bara tagit med den företagsekonomiska och samhällsleliga avkastning som är direkt hänförlig till respektive idé, men inga sekundära effekter har räknats med (som t ex att en framgångsrik produkt "drar med sig" företagets övriga produkter och avlastar dessa "overhead-kostnader" etc, etc).

Tre av varandra oberoende forskare kom, med olika urval, olika ansatser och metoder, till följande, påfallande likartade resultat, tabell 2:2.

Tabell 2:2 Genomsnittlig avkastning på av företaget satsat kapital, procent

	För företaget	För samhället
Mansfield (38)	25	55
Griliches (39)	32-40	
Terleckyj (40, 41)	28	80*)

*) Genom kunder/underleverantörer.

Mansfields resultat är ofta citerat men hans urval på totalt 17 idéer är väl litet. Vi kommer ofta att stöta på denna typ av problem. Det kräver ansenliga insatser att med tillräcklig detaljrikedom studera ett enda fall av innovation. Studier av urval blir omöjliga, eller så måste urvalen göras små, om studierna inte skall bli för ytliga.

Terleckyj har i stället räknat på ett antal branscher. Hans faktoranalys bör hålla även i ljust av kritiken av teknikfaktorn. Griliches räknade på cirka 900 företag i sex branscher respektive 85 olika hela branscher (branschstatistik).

Vad som ovan redovisats gäller när en hel ekonomi behandlas. Om i stället en enda bransch studeras blir ekonomiska siffror och studerade mekanismer mycket mer homogena, vilket gör det lättare att nå fram till säkrare och mer entydiga resultat.

Sålunda har Robert Noyce (en av de åtta fysiker som lämnade Shockley och startade Fairchild Semiconductor, som framgår av

föregående kapitel, och som sedan tillsammans med Gordon Moore startade Intel 1968) beräknat avkastningen på insatser i forskning och utveckling (FoU) i elektronikindustrin. I detta fall (inte annars) är FoU i stort sett detsamma som insatser i innovation och avkastar 350 procent per år – för samhället (42).

Eftersom elektroniken utvecklas raskt, är det bäst att tillägga att Noyces siffror är från mitten av 70-talet. Det finns dock ingen större anledning att tro att de avsevärt förändrats sedan han gjorde sina beräkningar.

Hans kalkyl pekar dock på en viktig sak: det är verkligen samhället som i detta fall – och alltid vid mer radikal innovation – på ett mycket decentraliserat sätt kommer i åtnjutande av den tekniska innovationens frukter. Det är nämligen elektronikindustrins kunder – flygindustri, datorindustri, telefonindustri, instrumentindustri, konsumentelektronik etc – som kommer i åtnjutande av innovationerna. Dessa sprider sig snabbt, och innovatören (det företag som utvecklat idén) har bara en kort tid av lycka då det kan göra stora vinster. Sedan driver konkurrensen ned priserna, och det är systemtillverkarna, elektronikindustrins kunder, och slutanvändarna, konsumenterna och medborgarna, som kommer i åtnjutande av dessa fallande priser. Vi avläser detta som en kraftig produktivitetsstegring, och vi skall strax se att innovativa företag och mogna företag här skiljer sig starkt.

Griliches fick resultatet 93 procents avkastning på FoU inom kemi, cirka 24 procents för verkstäder och bilar, 2–5 procents för raketer, flyg och elektrisk utrustning. För de senare var de statliga FoU-anslagen betydande och därav den låga avkastningen, tror han.

Det faktum att insatser i innovation ger betydligt högre avkastning för samhället än för företaget gör det motiverat att diskutera en särskilt förmånlig behandling av denna typ av insatser, t ex i skattehänseende (dock bör kommas ihåg att "samhället", dvs staten, står för en god del av utbildning och grundläggande forskning och att diskussionen också kunde omfatta hur

dessa insatser kunde göras mer effektiva, 43, 44).

J Herbert Hollomon har i en sifferfylld analys (45) för cirka tio år sedan visat, att "kapitalister är kloka", dvs att om de stora talens lag får gälla, balanserar avkastningen på insatser i realkapital på andra decimalen när i procentsiffran mot avkastningen för företagets FoU. Det innebär alltså att företaget – givetvis – avstår från investeringar i innovationsprojekt som inte bedöms klara det interna avkastningskravet. Det finns ju konkurrerande projekt, t ex investeringar i maskiner. Men det innebär också att ett antal innovationer som skulle vara klart samhällsekonomiskt intressanta aldrig ser dagens ljus, eftersom företaget har mer näraliggande vinstprojekt.

Forskning är ej innovation. Det är väsentligt att skilja på forskning och utveckling å den ena sidan och innovation å den andra (46, 47, 48, 49). FoU är "input", inmatning, resursförsörjning; innovation däremot är "output" eller slutresultat på en marknad. Det finns inget automatiskt samband mellan en ökad satsning på FoU i ett land och framgångsrik innovationsverksamhet: Storbritannien är det klassiska exemplet på detta.

Det finns emellertid en rad villkorliga samband. FoU är ett nödvändigt, men ej tillräckligt, villkor för att få fram innovationer. Hur nödvändigt beror på landets utvecklingsnivå. Det krävs att en rad andra förändringsmekanismer fungerar utöver forskningen. Under det som Sven Brohult karaktäriserar som den svenska forskningens guldålder under 60-talets första hälft togs sambandet mellan forskning och innovation för given. Nu vet vi att det är mer komplicerat än så – vilket inte är detsamma som att säga att vi inte behöver forskning. Det gör vi självklart. Men vi behöver också fler länkar i kedjan. Och de är viktigare, just nu.

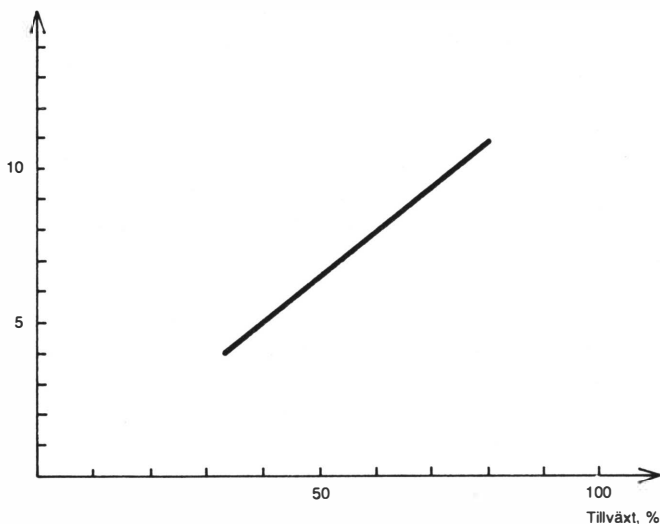
Relationen mellan FoU å ena sidan och kapital å den andra åskådliggörs i en svensk studie av Anita Du Rietz, som granskat avkastningen på dessa två investeringsslag i tre mogna och stabila och ganska "svenska" industrier (50), tabell 2:3.

Tabell 2:3 Avkastning på olika typer av investeringar

	FoU/avkastning %	Realkapital, avkastning %
Skog	8	8
Kemi	11	8
Stål	36	3

Den amerikanska tidningen för småföretagare, *Inc.*, gör varje år en sammanställning av de mest framgångsrika småföretagen i USA. Det framgångsmått som nyttjas är enkelt – tillväxt. Det är ett relativt gott mått, eftersom en stor del av tillväxten är egenfinansierad och därför att de företag det gäller drar till sig

Andel FoU
av omsättningen



Figur 2:2 Sambandet mellan FoU och tillväxt för 52 framgångsrika mindre amerikanska företag. Tillväxt mätt över 18 månader och FoU-andelen vid början av denna period.

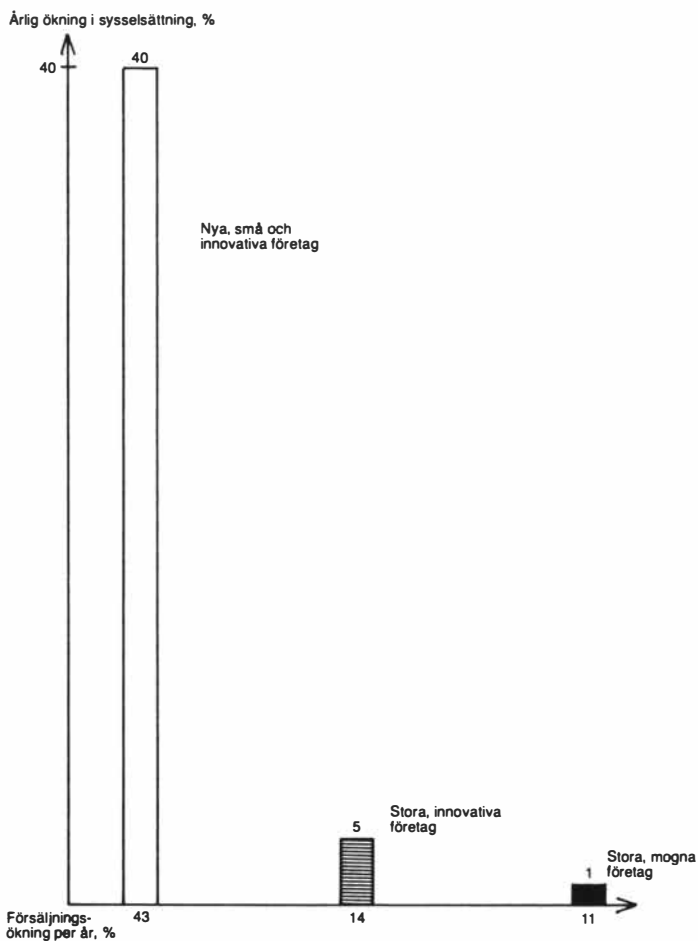
tillväxtkapital, riskkapital, i proportion till sina resultat och sin potential (51), figur 2:2.

Bland de siffror som Inc. samlar in finns också FoU-statistik, vilket i detta fall, eftersom det rör sig om små företag, innebär direkt innovationsinriktad utveckling. Man bör observera, att det urval tidningen granskar består av idel framgångsrika företag. De mest snabbväxande är dock, entydigt, de som satsar mest i FoU. "En extra insats på 1,5 procent av omsättningen ger också en extra omsättningsökning på 10 procent arton månader senare", skriver tidningen, vilket nog trots allt är att förenkla sambanden en del. En bakomliggande faktor kan ju vara att företagen har extra bra företagsledningar eller att de redan tidigare haft framgång och därför råd att satsa på innovation – dvs en självförstärkande spiral. Detta "hönan och ägget-problem", satsar ett företag mer på FoU för att det har råd eller får företaget bättre råd för att det satsar mer på FoU, har kunnat besvaras. Oftast är det så att en ökad satsning på FoU föregår en kommersiell framgång.

Men det innebär samtidigt att det skapas förväntningar. Som Schmookler påvisade i sin klassiska analys av patentfrekvens, uppfinnande och investeringsmönster, föregås uppfinnande och innovation av att det vid horisonten mer eller mindre klart skymtar nya affärsmöjligheter (52). Det kan vara utbyggda järnvägar, fler kemiska fabriker, ökad efterfrågan på konsumentelektronik, stål, bilar eller något annat. Ibland är förväntan det samma som förhoppning.

Andra mått ännu bättre? Vi har här studerat några ekonomiska mått på vad ny teknik och innovation betyder för företaget och för samhället. Men det finns också andra mått, t ex sysselsättning och produktivitet. Även här talar siffrorna för att innovationsprocessen är av betydande intresse.

Den i föregående kapitel nämnde Richard Morse har tillsammans med en medarbetare (John Flender) vid MIT Development Foundation gjort en studie som ofta citeras, bl a av US



Figur 2:3 Sysselsättning i tre kategorier företag över en femårs-period.

Department of Commerce (53). Morse och Flender studerade fem mogna storföretag i stagnerande branscher, sex innovativa storföretag och fem innovativa, små, unga företag. De senare mer än femfaldigade sin omsättning under den femårsperiod som hela studien omfattade, tabell 2:4 och figur 2:3.

Tabell 2:4 Utveckling för företag i olika kategorier av teknik under en femårsperiod

	Omsätt- ning miljarder dollar	Syssel- sättn. ökning	Procent/år	Oms.- ökn. procent/år
5 mogna storföretag	36	25 000	0,6	11
6 innovativa stor- företag	21	36 000	4	13
5 innovativa unga företag	0,15→0,85*)	105 000	41	42

*) Ökning under perioden.

Om vi fortfarande håller oss till USA gäller under perioden 1950–74 att (tabell 2:5):

- produktiviteten i företag med innovativ teknik ökade dubbelt så snabbt som inom företag med mogen teknik;
- medan prisökningstakten bara var en sjättedel och sysselsättningen ökade en faktor åtta (drygt) snabbare;
- eftersom den innovativa tekniken växte ungefär tre gånger snabbare (54).

Tabell 2:5 Utveckling i USA 1950–74, för olika teknikintensitet

	innovativ teknik procent/år	mogen teknik procent/år
Tillväxt	6,7	2,3
Produktivitet	4,0	2,0
Prisökning	0,5	3,0
Sysselsättningsökning	2,6	0,3

Efter 1973 tycks för övrigt ett ekonomiskt omslag ha inträffat – inte bara genom oljeprisstegringarna, men kanske ändå kopplat till dessa. Medan företag i USA med mogen teknik som grupp räknat tillväxte före detta årtal, krympte de efter 1973 med 2 procent per år (55).

Små företag – och stora. I samband med ett föredrag jag en gång höll påpekade en av åhörarna: människor föds, växer och dör – varför skall det vara annorlunda med företag? Vi får acceptera att en del branscher och en del företag inte klarar sig. Huvudsaken är att vi har ett tillräckligt stort födelsetal.

I USA liksom i Sverige står sålunda de stora företagen för en mycket liten, eller ingen del alls, av den nya sysselsättningen. I USA står små och nya företag för 70 procent och den offentliga sektorn i stort sett för resten (55). I Massachusetts stod, som vi såg, de nya företagen, baserade på ny teknik, för 102 procent av den nya sysselsättningen, dvs de mer än uppvägs minskningen i de mogna branscherna.

MIT-forskaren David Birch har undersökt 5,6 miljoner företag i USA över en längre tidsperiod 1969–1976. Omsättningen bland de sysselsatta är 8 procent per år, varav hälften kommer från företags expansion, hälften från nya företag. Av tabell 2:6 framgår att de mindre företagens tillskott till sysselsättningen inte räcker för att kompensera förlusterna av arbetstillfällen i tillverkningsindustrin (*före* 1971 bidrog i USA medelstora och

stora företag mycket mer – jämför Sveriges ekonomiska utveckling).

Tabell 2:6 *Sysselsättningsutveckling i företag av olika storlek, 1969–1976*

	Företagsstorlek (antal anställda)					Totalt %
	1–20 %	21–50 %	51–100 %	101–500 %	500– %	
Alla	66*	11,2	4,3	5,2	13,3	100
Alla oberoende företag	51,8	4,4	0,0	–1,5	3,1	57,6
Tillverkande företag	360	61,7	–27,3	–163,4	–326,7	–100**

* Helt nya: 50 procent.

** En nedgång registrerades i gruppen tillverkande företag totalt, och detta är jämförelsetalet för gruppen, till vilket även övriga procenttal är relaterade.

Om man jämför USA (perioden 1969–1976) och East Midlands i Storbritannien (1968–1975), får man likartade bilder för tillväxt/minskning i sysselsättning i procent per år, tabell 2:7 (56–58).

Tabell 2:7 *Årlig sysselsättningsutveckling i företag av olika storlek*

Land	Företagsstorlek (antal anställda)					Totalt
	1–20	21–50	51–100	101–500	500–	
USA	+3,2	+0,5	–0,2	–1,5	–2,9	–0,9
England	+2,7	+2,3	+1,5	–2,2	–3,7	–1,5

I Kanada tillkom 72 procent av alla nya jobb 1969–1977 i företag med färre än 20 anställda. Resten tillkom i offentlig verksamhet, medan de större företagen drog ned sin sysselsättning. Motsvarande siffra för USA var 67 procent; 87 procent om gränsen sätts till 500 anställda.

Den unge Schumpeters idé om kreativ destruktion tycks funge-

ra. Regionerna med snabbast tillväxt i USA har utöver snabbaste sysselsättningsökning och tillväxt flest konkurser. Mindre, och framför allt nya, företag spelar alltså en betydande roll när det gäller att skapa ny sysselsättning. De är också viktiga när det gäller innovationer – något de delar med de fristående uppfinnarna. En rad studier visar att småföretag och uppfinnare fortfarande är en förbluffande central källa till radikala innovationer, tabell 2:8.

Tabell 2:8 Varifrån kommer innovationerna – små eller stora företag eller från uppfinnarna?

Forskare/ rapportör	Område	Innovationer från		Antal innovationer	Referens
		stor- företag	småföretag och uppfinnare		
Enos (1962)	Petrokemi	0	7*	7	59
Hamberg (1963)	Stål	4	7*	13	60
Peck (1968)	Aluminium	1/7	6/7	149	61
Hamberg (1963)	USA efter kriget	färre än 1/3	mer än 2/3		60
Jewkes m fl (1969)	Brittiska företag	<1/2	>1/2	61	62
Office of Man & Budget	USA 1953–1973	1/2	1/2		63

* Alla från uppfinnare.

Även i stora företag behövs en intern entreprenör ("intraprenör"), vilket en studie från Industrial Research Institute över 54 projekt, en från IBM med 18 projekt (64) och Sappho (65) visar.

De mindre företagen är också ovanligt effektiva när det gäller att utnyttja sina utvecklingskronor, tabell 2:9 (66).

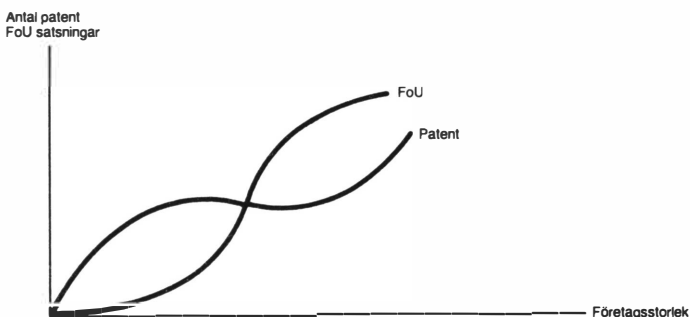
Tabell 2:9 "Kostnadseffektivitet" för FoU

Period	Innovation per <1 000 anställda	"FoU-dollar" 1 000–10 000 anställda	(relativa värden) >10 000 anställda
1953–59	100	30	4
1960–66	64	14	2
1967–73	35	9	2

Räknat per "forskare" eller "utvecklare" är skillnaden en faktor fyra.

Nu kan sägas, med full rätt, att denna skillnad i effektivitet är orättvis eller i varje fall ytlig, dels därför att bara mindre företag som lyckas kommer med i statistiken; de andra går i konkurs, dels därför att större företag i mogna tekniker och branscher bearbetar andra och "kostsammare" problem. De mindre företagen får sålunda också – jämfört med t ex tidningen Fortune's 500-lista över USAs största företag men i övrigt med lika FoU-andel och lika förväntningar på framgång – cirka 50 procent snabbare resultat (mätt i återbetalningstid, se 67).

FoU växer med företagsstorlek eller något snabbare upp till en viss gräns, medan patentering är mycket mer intensiv ju mindre företaget är (68), figur 2:4.



Figur 2:4 Företagsstorlek, FoU-satsningar och antal patent (principskiss).

Morses har också gjort en större studie med fler företag som är äldre än 30 år, tabell 2:10 (69).

Tabell 2:10 Utveckling för mogna och innovativa företag

	Volymtillväxt per år, procent	Sysselsättningstill- växt per år, procent
Innovativa	16,5	10,8
Mogna	7,8	1,9

Slutsatsen är uppenbar och inte särskilt förbluffande: de mogna företagen kräver betydande volymtillväxt för att bibehålla en konstant sysselsättning – ny teknik ger däremot fler jobb.

Som Harry Maier (70) påvisar, är sysselsättningseffekten stor och positiv i skeden av radikal innovation, drygt 32 gånger *fler* arbetsplatser skapas än vad som elimineras, medan effekterna längre fram i cykeln varierar mellan positiva och negativa. För stora innovationer är bidraget till produktivitetshöjningar också stort; än större blir det dock en bit upp på utvecklings- eller produktcykeln, när kostnadsreduktion blir ett viktigt syfte vid sidan om nya funktioner hos produkten.

De nya företagens roll i en innovativ och expansiv bransch beskrivs i en studie av 269 företag i amerikansk elektronikindustri, tabell 2:11 (71).

Tabell 2:11 Sysselsättningstillväxt och företagsålder

	Äldre än 20 år	10–20 år	5–10 år	Yngre än 5 år
Tillväxt i sysselsätt- ning, jäm- förelsetal	1	30	55	115

De 20 år gamla företagen skapade i själva verket per år i genomsnitt 69 nya jobb per företag. De yngsta företagen, blott något år

gamla, skapade 89 nya jobb per företag i genomsnitt, trots att genomsnittsstorleken på företagen här var 27 gånger mindre.

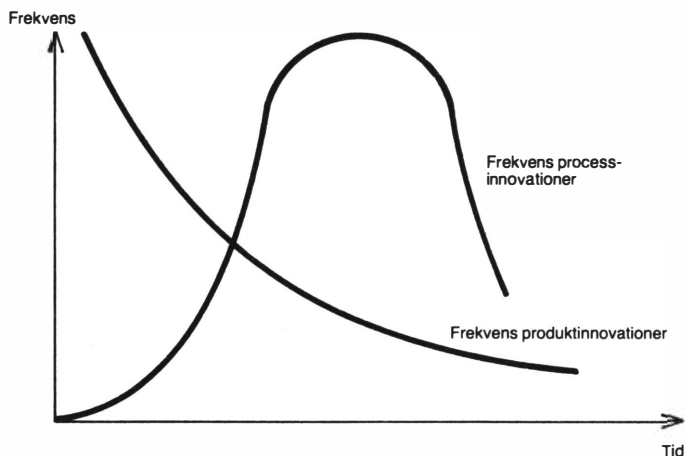
På sätt och vis är det rätt självklart. En ny industri som halvledarindustrin växte 1963–73 fem gånger snabbare än USAs ekonomi; tillverkarna av integrerade kretsar växte med en faktor 80 snabbare. Uppenbarligen är det angeläget att Sverige får åtminstone *något* med av sådana tillväxtbranscher. 100 dollars investering i dessa nya företag skapade ett par år senare 70 dollar av export och 70 dollar av skatter – att investeringsstimulans är en god affär för stat och delstater tar amerikanerna för givet. . .

Resultaten kan anknytas till resonemang om den s k innovationscykeln (72), figur 2:5. Den genomsnittliga avkastningen är hög i början av cykeln, vilket framgår av principfiguren 2:6, som underbyggs av diagrammet i figur 2:7. Risken och framför allt osäkerheten är dock större i början av cykeln och alla dessa samband summeras i figur 2:8.

En undersökning från Boston-området i mitten av 70-talet granskade 21 företag som i medeltal var drygt fyra år gamla. De sysselsatte i genomsnitt 150 personer per företag. Omsättningen var cirka 20 miljoner kronor per företag. Det riskkapital som behövdes för att starta dessa företag var initialt cirka 1,2 miljoner per företag eller cirka 8 000 kronor per arbetstillfälle. I analysen har inte räknats med sekundära sysselsättningseffekter. Riskkapitalet gav mer än normal avkastning, i genomsnitt (73).

Skiljer sig nya teknikbaserade företag från andra företag, inte bara när det gäller tillväxttakt, exportandel och teknikinnehåll utan också när det gäller finansiella faktorer? Svaret är ja. De hämmas bara hälften så mycket som genomsnittet av bristande marknadskontakt. De har inga tekniska problem. De har dubbelt så stora kapitalförsäljningsproblem (en tredjedel av finansieringen är korta skulder) – och aktiekapital (tre gånger större än hos andra företag) samt kassaflöde dominerar, en bild som helt skiljer dem från andra företag (73, 74). De klagar bara hälften så mycket som andra företag på lagar och regler.

Kapitalförsörjningens betydelse framgår också av statistik



Figur 2:5 Innovationscykeln – produktlivscykeln.

Början resp slutet av cykeln (den toppiga kurvan) utmärks av:

Början

många nya idéer i många nya
riktningar alstrade ur gemen-
sam baskunskap;

varje idé, ger hög avkastning;

bristresurs: kunniga personer;

god lönsamhet;

växtvärk;

risktagande;

stor öppenhet för osäkerhet,
"livsluften";

utvecklade processer
ökande antal företag

Slutet

få nya idéer inom snäva ramar;

noga målstyrd FoU;

FoU ger ungefär samma avkast-
ning som anläggnings- och
maskininvesteringar;

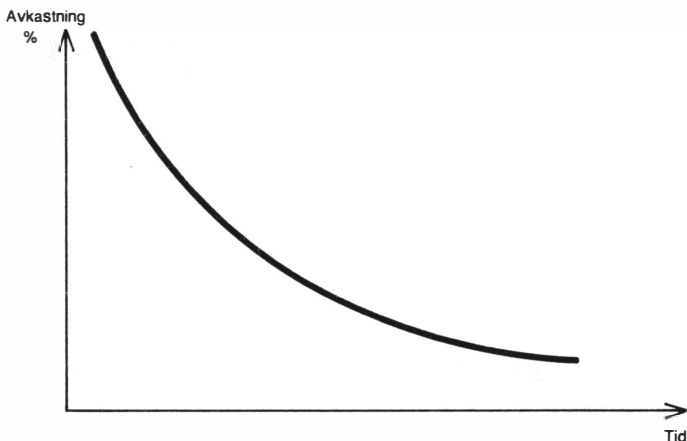
rationaliseringar;

pressad lönsamhet;

litet risktagande;

rädsla för osäkerhet;

väloljade processer
minskande antal företag



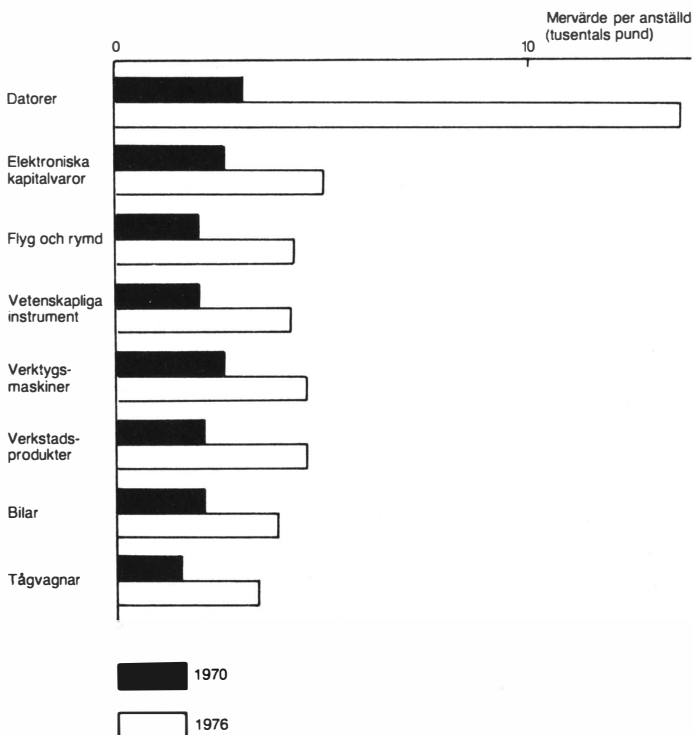
Figur 2:6 Avkastning på utvecklingsinsatser (i genomsnitt) under innovationscykeln.

över utvecklingen i amerikanska företag där det satsats riskkapital, s k venture capital (75, 76). För en särskild typ av sådana företag, där staten bidrar med kapitaltillskott till finansieringsföretaget (se kapitel 8), dvs s k SBIC finns mycket positiv statistik över utvecklingen.

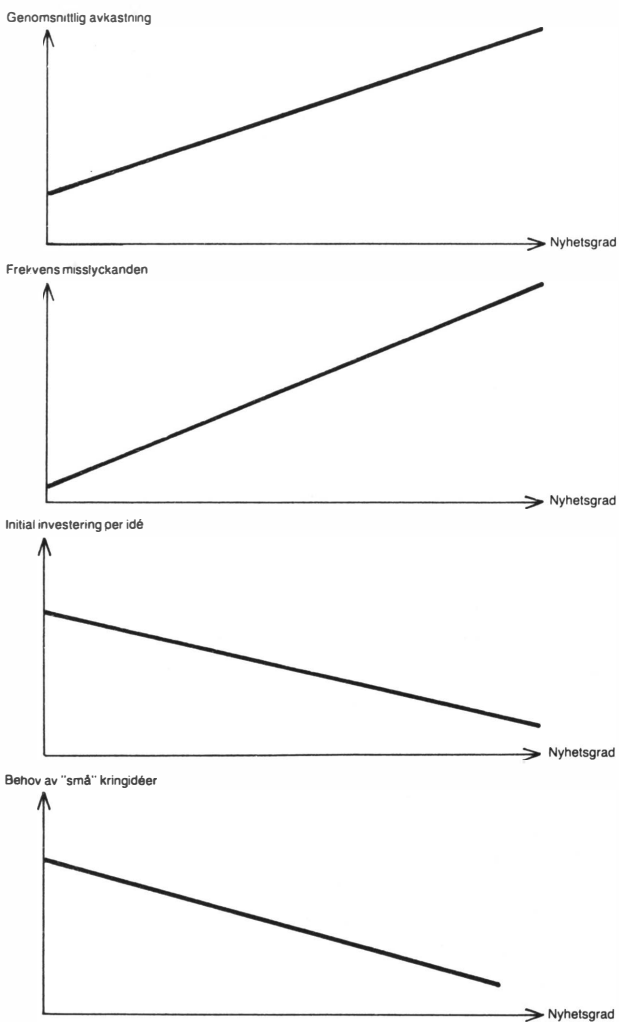
Ytterligare ett perspektiv, högaktuellt i svensk politik, är handelsbalansens utveckling. Enligt ekonomisk teori skall ett land med höga arbetskraftskostnader satsa på kapitalintensiv teknik, medan det omvända gäller för länder med överskott på billig arbetskraft. USAs handelsbalans motsäger eftertryckligt denna teori, om det beaktas att innovativ teknik är arbetskraftsintensiv men föga kapitalkrävande, medan motsatsen gäller för mogen teknik.

Vi återkommer i de två följande kapitlen med en närmare diskussion av detta fenomen. Uppenbarligen förtjänar företeelsen innovation en granskning även från denna nationalekonomiska utgångspunkt.

Teknik och kulturmönster. Det finns några ytterligare skäl att studera hur innovationer kommer till. Även den som inte bekänner sig till Jaques Elluls starka teknikkritik (77, 78), som i stort sett går ut på att vi låtit oss fångas i ett järngrepp av tekniken (som definieras bredare än rent praktisk teknik och också innefattar företagsledningsmetoder, modern organisation etc) och där motmedlet mot teknikens avigsidor heter ny teknik, är det ändå klart att den nya tekniken på ett avgörande sätt



Figur 2:7 Produktivitetsutveckling i Storbritannien 1970–76 för vissa branscher.



Figur 2:8 Nyhetsgradens inverkan på avkastning etc hos ett utvecklingsprojekt (principskiss).

förändrar samhället. ”Tekniken är revolutionär, teknikern konservativ”, som Samuel Florman uttrycker det (79).

Det finns en lång historia av diskussion kring frågan om tekniken är ond eller god (”Den goda tekniken”, 80), refererad av bl a Lars Ingelstam (81) och Boel Berner (31). Min egen uppfattning överensstämmer *inte* med den vanliga, formulerad av Alva Myrdal, som ”tekniken är varken ond eller god – den är vad vi gör den till”. Nej, tekniken är *både* ond och god (till sina konsekvenser – se dokumentation från KTHs seminarieserie om teknik och etik 1981, 82), vilket faktiskt innebär en skillnad. (För en diskussion av kritiken av maskinkulturen, se också Sklair, 83.)

Mekanismerna för att påverka tekniken, för att få fram de gynnsamma konsekvenserna så långt som möjligt och undvika de ogynnsamma, måste alltså vara intressanta att kartlägga. Tyvärr vet vi ännu påfallande litet om dessa mekanismer, och de välment försök till styrning eller de argument för styrning av innovationsprocessen som förts fram riskerar att få rakt motsatta effekter mot de avsedda (84).

Teknik är också en kulturyttring. Jag instämmer till fullo med Harry Schein när han påpekar att produktivitetssökningen när det gäller kulturproduktion inte ligger i att nedbringa antalet instrument i en orkester eller i att spela Beethovens nionde symfoni 3,5 procent fortare varje år. Däremot har grammofonskivor, TV och olika slags bandspelare gjort konstarter som teater och musik mer åtkomliga för den stora publiken – för ett par hundra år sedan var de ju förbehållna de furstar som hade råd att hålla sig med egna musikanter.

Än mer betydelsefull var Gutenbergs uppfinning, utan vilken denna bok enbart skrevs för ett fåtal munkar. Men som Kerstin Anér påpekat, har kanske det passiva musiklyssnandet vid grammofonen och teatertittandet på TV gått ut över eget aktivt musicerande och teaterspelande ute i byarna.

En bättre förståelse för innovationens mekanismer kan hur som helst inte skada. De senaste nämnda exemplen påminner

om att själva spridningen av ny teknik, diffusionen, inte får glömmas bort.

Men teknik är kultur också på ett annat sätt. Att uppfinna innebär en skapande verksamhet, där det ekonomiska utnyttjandet – innovationen – kan vara relativt ointressant för "homo ludens"; den lekande människan. Flera av de uppfinnare jag talat med beskriver uppfinnandet, idékläckandet som ett inre tvång, på samma sätt som författare eller konstnärer beskriver sitt skapande. Att tvånget är förenat med en lustkänsla förnekar de inte; annars skulle de inte hålla på.

Några uppfinnare förklarar därför också, att olika innovationsbefrämjande åtgärder egentligen är ointressanta, för de skulle ändå aldrig kunna låta bli att uppfinna. Men i nästa ögonblick betonar de att de yttre villkoren var avgörande för vad som hände med idéerna, om de nöjde sig med att i sitt inre eller på sitt ritbord se en problemlösning, eller om de sedan skulle göra sig det stora besväret att försöka realisera den. Här spelar samhällsklimat, hinder, regelsystem, stimulanser etc en avsevärd roll.

En uppfinnare som jag erbjöd hjälp med att förmedla företagskontakter för eventuell exploatering av hans uppfinningar, reagerade på ett intressant sätt. Han hade alltid velat exploatera uppfinningarna och var tacksam för hjälpen. Men hans reaktion – som han öppet beskrev för mig – när han skulle presentera sina idéer närmare för mig var en känsla av olust. Detta var hans barn, han hade drömt fram dem, han hade skapat dem under stor lustkänsla, en lustkänsla han återupplevde när han såg dem. Att utsätta dem för någon annans granskning och därmed riskera att få dem nedvärderade var något som kändes motbjudande. (Flera av idéerna var bra. Några företag var åtminstone initialt intresserade av att gå vidare med dem.)

Vi kan naturligtvis nöja oss med uppfinnandet som kulturyttring – eller som något som inriktas på uppfinnarens båt, sommarstuga eller bil (81, 85). Då får vi emellertid ett stort idésvinn. Frågan är om det inte är möjligt att koppla den lustkänsla det

innebär att plötsligt i sitt inre se en radikalt mycket bättre problemlösning med den lika stora lustkänsla det kan innebära att se just ”min uppfinning” utnyttjas av många människor och där dessa, om lösningen är tillräckligt elegant kan dela uppfinnarens upprymdhet.

Varför inte innovation? – Vi har nu sett ett antal argument som alla talar för att innovationsverksamhet egentligen är lönsam, sedd på lång sikt och över ett antal olika projekt. Varför satsar då företag inte i tillräcklig utsträckning på innovationer?

Som vi sett finns det en skillnad mellan samhällsekonomisk och företagsekonomisk avkastning. Men satsningen på innovation tenderar att bli underkritisk även av andra skäl:

- annan typ av bedömning,
- andra rekryterings- och ledningsprinciper,
- förenat med mycket stor risk,
- tar lång tid,
- många olika slags kompetenser behövs.

Annan typ av bedömning: det gäller att betrakta en hel portfölj av produkter, som, om nyhetsgraden är hög till att börja med karaktäriseras av hög osäkerhet, därefter betydande risk i en eller flera av tre dimensioner – teknisk, marknadsmässig och ledningsmässig (86). Besluten blir också av en annan karaktär än vanliga investeringsbeslut, grundade på relativt enhetliga kalkylmetoder – här handlar det i stället i betydande grad om intuitiva bedömningar.

Andra rekryterings- och ledningsprinciper: för att skapa idéer och driva projekt krävs kreativa och entreprenöriella personer. Som vi skall se i ett senare kapitel, avviker deras personlighetsdrag (i genomsnitt) en hel del från ”den välordnade byråkratsens”. Jag har försökt sammanfatta dessa önskemål i en (överdriven) annons. Uppenbarligen gäller det att vid rekryteringen

av denna typ av idépådrivare glömma bort en del av de normala rekryteringsprinciperna och att sedan i den dagliga verksamheten förena tolerans för dessa personers särdrag med de krav som den löpande, kortsiktiga verksamheten kräver, figur 2:9.

Förenat med risk: som vi sett – och kommer att se ännu mer senare – är innovation förenat med en satsning på det från början osäkra. Det gäller alltså att ha acceptans för misslyckan-



Vi är en organisation som arbetar med ekonomiska, sociala och tekniska frågor av betydelse för utvecklingen av näringsliv och samhälle i Sverige som är på jakt efter förnyelse.

Vi söker därför till vårt kansli en

UPPFINNARE

Du bör

- ha mycket goda dagdrömmar
- vara godtrogen och akta dig för snabba beslut
- lita på din intuition
- ständigt plåga din omgivning med dina svårgripbara idéer
- kunna se långt utanför vår organisations vardag
- vara envis.

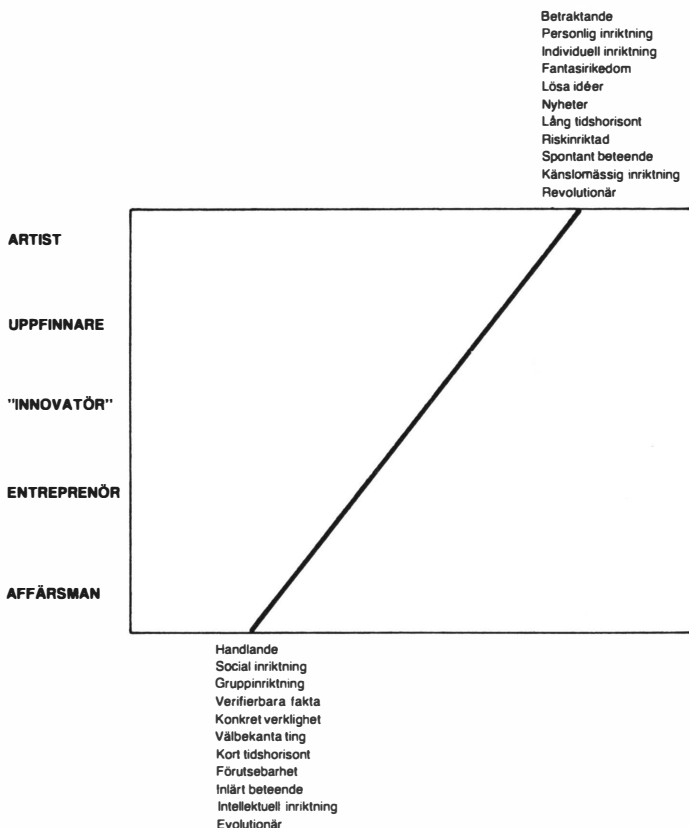
Vi lovar

- snabba och klara besked
- kreativt umgänge
- snabba förändringar
- frihet från organisation och administration
- fria arbetstider.

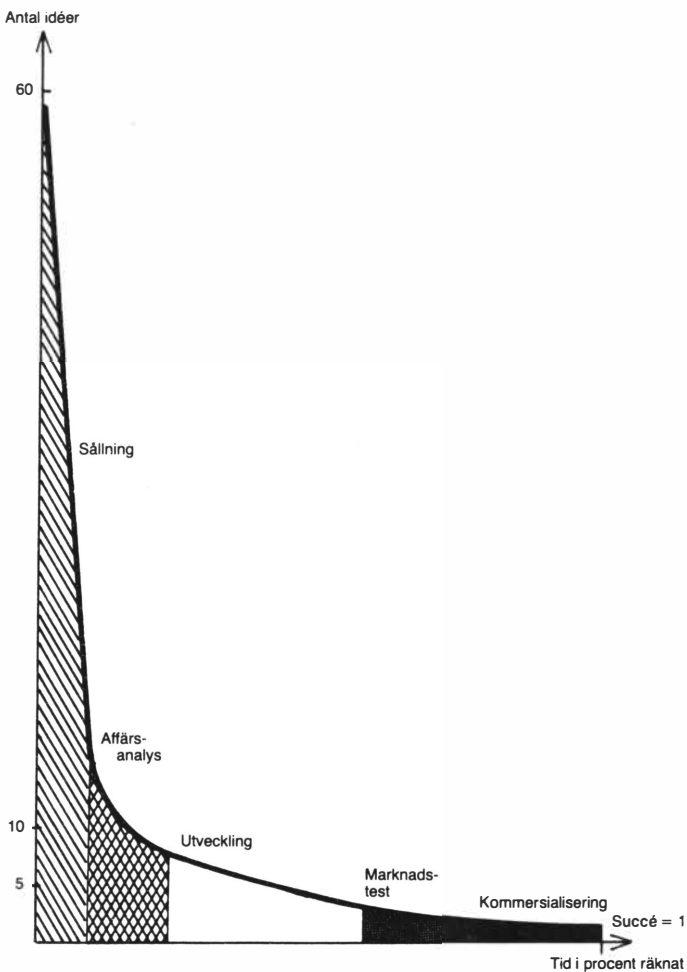
Figur 2:9 a Beskrivning av en kreativ person.

den. En stor undersökning visar att det ”krävs” 58 idéer från början för att en skall bli lyckad (87), figur 2:10.

Förutsättningarna är mycket olika i olika branscher. Vi såg alldeles nyss att företag måste arbeta med en portfölj av olika projekt, av vilka några lyckas – ett amerikanskt företag har som



Figur 2:9 b Kan ytterligheterna på skalan affärsman – artist kommunicera?

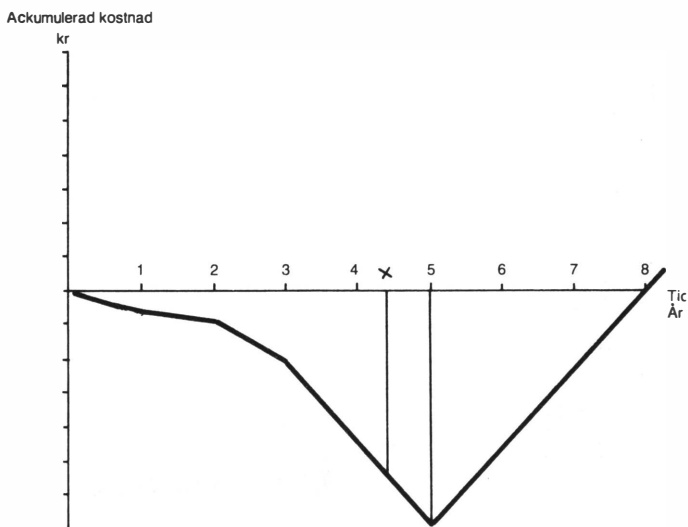


Figur 2:10 Idésållet – bortfall av idéer på väg mot marknaden (studie av 51 företag).

”mål” att 60 procent av projekten skall misslyckas, ”annars tar det för små risker och får för små chanser att göra de riktigt stora klippen”.

Detta går bra i t ex elektronikindustrin. Men även om det kan vara höjden av klokhet av General Motors att satsa på ett projekt med blott 1 procent chans att lyckas, därför att kostnaden är bara en miljon dollar och vinsten kanske blir en miljard om projektet lyckas, är projektledaren närmast en självmordspilot. Om projektet misslyckas, vilket oddsen talar för, är vederbörande projektledare märkt för resten av sitt liv av detta misslyckande, även om det inte var ”hans fel”. Bör projektledarna kanske vara pensionsmässiga?

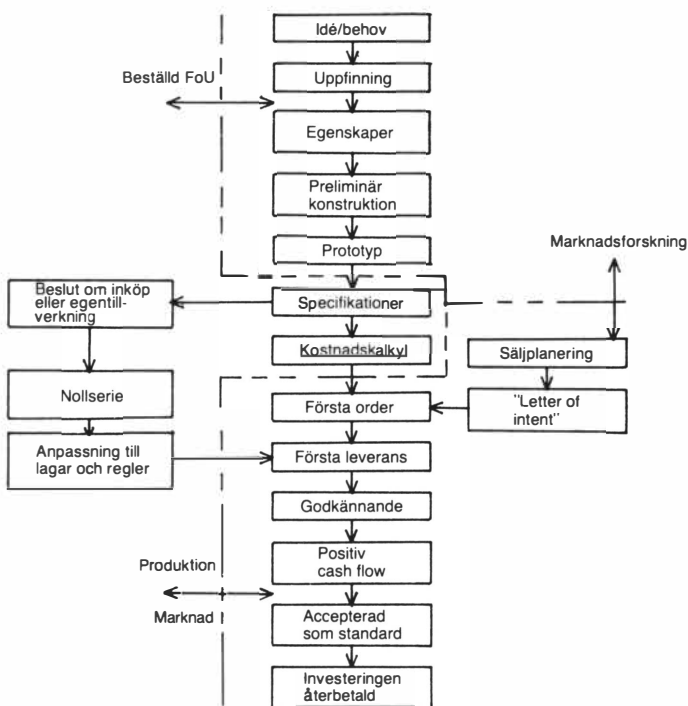
Tar lång tid: företaget måste kunna ha råd och tålamod med en



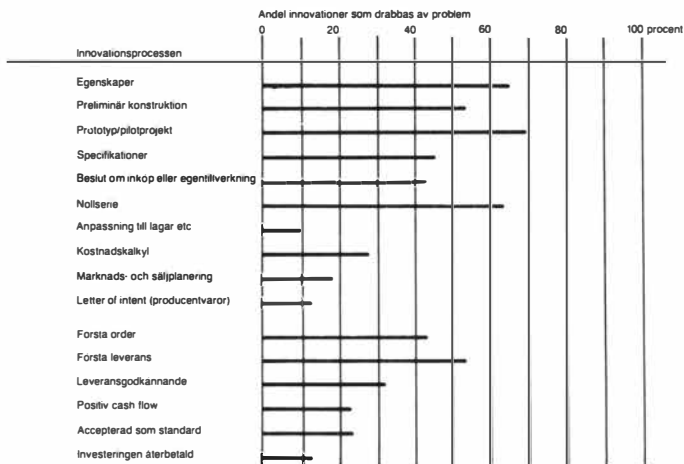
Figur 2:11 Ekonomin för utveckling av ett nytt instrument. Krysse markerar tidpunkten för marknadsintroduktion.

hel rad år av kostnader, som kan byggas upp till avsevärda be-
lopp innan projektets första intäkter kommer (88), figur 2:11.

Många olika slags kompetenser: som framgår av nedanstående
två bilder, tagna från en stor internationell studie av mer än 500
projekt i fem länder (89), är det möjligt att identifiera en lång
rad steg under utvecklingsprocessen efter det att idén formule-
rats någorlunda väl men innan den, eventuellt, nått framgång på
marknaden, figur 2:12, 13.



Figur 2:12 Steg (hinder) på en idéns väg till framgång.



Figur 2:13 Nyckelhindren på idéns väg till förverkligande. Medelvärden från cirka 500 företag i fem länder.

Den andra bilden återger ett slags "hinderbana", dvs vilka steg företagen anser innehåller de största problemen. Som vi ser är det inte *ett* steg utan *många* som det gäller att kunna behärska, och här ligger en hel del av kärnan i innovationsprocessens problem: man måste utveckla en mycket allsidig kompetens, och man får aldrig tro att alla problem är övervunna. Medan de flesta företagsledningar satsar på en viss bestämd och unik kompetens, måste de då det gäller innovationer vara allkonstruörer för att ens riktigt förstå vad som händer. Dessutom måste de kunna överblicka en okänd process (90).

En företagsledare i ett omskrivet och framgångsrikt svenskt storföretag förklarade den luttrade företagsledningens filosofi för mig: "Vi vet att vi borde satsa på originell teknisk utveckling, egna innovationer, men vi klarar inte av det. Vi klarar inte av att förena det med vår löpande verksamhet. Vi vet det, eftersom vi försökt."

Då frågade jag hur företaget skötte den tekniska förnyelsen. "Genom att köpa upp innovativa småföretag som behöver vårt kapital och vårt kunnande inom företagsledning samt vår internationella marknadsföring." Går det att räkna med att rätt företag alltid står att få? "Nej, det är vårt stora problem just nu. Vi ser hur allt färre intressanta företag startas. Vi får kanske gå utomlands för att trygga vår tillväxt eller t o m trygga vår fortlevnad."

Nu hade hans koncern nyligen gjort en stor felinvestering, köpt ett företag dyrt, som sedan i det närmaste fått skrotas. Jag räknade ut att med ett normalt projektutfall skulle förlustkostnaden täcka koncernens behov av "nyföretagande och innovationer" under åtminstone tre år. "Alldeles sant. Men vårt stora klipp som slog fel erkänns bara som en enstaka, en singulär företeelse. Vi räknar inte med den före – eller efteråt. Och, som sagt, vi tror att vi kan hantera de stora köpen men inte de små starterna. Ge oss en mekanism som gör de möjligt att förena dessa två oförenliga kulturer, kompetenser, tänkesätt, värdenormer – tack!"

3 Modeller av innovationsprocessen

... varav framgår att alla modeller är fel eller rätt, beroende på vilken typ av innovationer de talar om, och att vi ännu inte skapat en tillräckligt bra modell över vilka innovationstyper som finns.

Det är praktiskt att förklara ett förlopp genom att rita i sanden, på en svart tavla eller på ett papper. Alla dessa framställnings-sätt är dock tvådimensionella, och för mer komplexa förlopp riskerar en sådan begränsning i själva presentationsmediet att skapa ett felaktigt intryck av den process som skall beskrivas.

På samma sätt är det med innovationsprocessen. Själva ordet process leder lätt, åtminstone en tekniker, fel. Han associerar nämligen till en kemisk process eller kanske ett stålverk: från malm till stålsträng eller balk eller skiva, från olja till plast, från ax till limpa. Innovationsprocessen innehåller många fler sidokutt och hopp tillbaka eller på tvären i "processen" än dessa i och för sig komplexa men i tiden linjära förlopp.

Olikartade element. Innovationsprocessen innehåller också skiften mellan olika dimensioner. En enskild individ står bakom en första grundidé. Därefter koncentreras intresset till idén, projektet, som skall värderas. Men ibland är detta kanske en felsyn. En duktig projektpådrivare, entreprenör eller intraprenör kan göra en idé av måttlig kvalitet bra – genom att hinna före konkurrenterna, genom att lägga till sekundära och förfinade idéer, genom att entusiasmera, genom att vara innovativ i marknadsföring, försäljning eller service (1, 2, 3).

Organisation och marknadsföring kommer således också in i bilden. Dessutom påverkas marknaden och därmed mer eller mindre hela samhället när det till slut handlar om diffusion eller spridning av den nya idén.

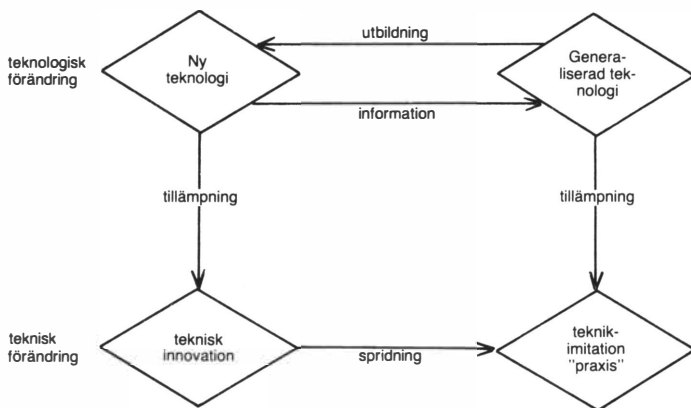
När det gäller att studera den kreativa och drivkraftiga indivi-

den får vi, som vi skall se i ett senare kapitel, lita till psykologi.

Men när individer skall arbeta samman i grupp, måste vi snegla på socialpsykologi och sociologi. När det handlar om villkoren för spridning av olika innovationer talar vi om infrastruktur och kultur, dvs vi hamnar i näringsgeografi, kulturgeografi, kulturantropologi, nationalekonomi, systemteori och återigen i sociologi (4).

Inom företaget eller organisationen förlitar vi oss på företags ekonomi och organisationslära. Kanske sneglar vi också på tillämpade ämnen som marknadsföring, logistik och produktionsteknik – i den mån vi inte behöver förstå en specifik teknik för att undersöka dess större effekter (5). Inuti företaget kan vi för övrigt också behöva ta till kommunikationsteori (i social och inte i teknisk mening) och naturligtvis företagsledningslära (management science) och beslutsteori.

Samhällets samspel med företagen och dess innovationer, slutligen, kräver insatser av tillämpad statskunskap och politisk organisation samt litet juridik och skatteekonomi (6). Boel Berner erbjuder ett slags övergripande modell (7), figur 3:1.

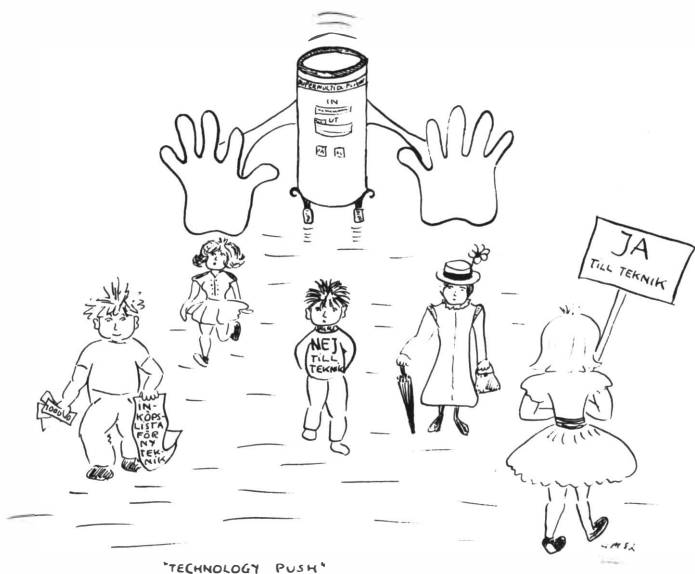


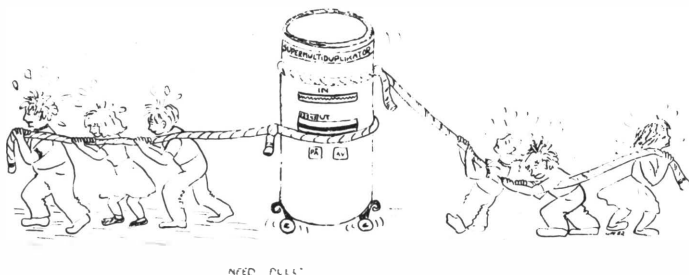
Figur 3:1 Olika nivåer av teknik och teknikspridning.

Vi ser här bl a hur "radikala innovationer" (Mensch's basinnovationer, se kap. 4) kan klassas som "ny teknologi" och hur spridningen av dessa nära förknippas med bl a utbildning.

Två motsatser. Det tvådimensionella tänkandet dominerade länge modellbyggandet kring innovationsprocessen. Striden stod hård mellan två skolor – technology push, eller tekniktryck, mot demand pull, eller behovssug. Namnen antyder vad det är frågan om (8). Den ena skolan ser innovationsprocessen som en i stort sett linjär process, där en ny vetenskaplig eller teknisk upptäckt leder till en idé som så småningom utvecklas så långt att den gör succé på marknaden. Simsalabim!

Den andra teorin är också linjär men börjar i den andra änden. Den utgår från att marknaden ger impulser, som gör att den förhoppningsfulla uppfinnaren, som ser en chans att göra en





insats och tjäna pengar och som därför tittar sig runt bland vetenskapliga och tekniska möjligheter, provar ett antal idéer och så småningom kommer fram med en som fungerar och blir en framgång.

På 60-talet gjordes två stora amerikanska studier, *Traces* och *Hindsight*, som avsåg att lösa tvisten om det var tekniken eller marknaden som kom först (9, 10). Resultatet blev närmast oavgjort. Den ena studien bevisade tekniktryckets betydelse, den andra marknadens överväldigande inverkan (11).

Denna synbara motsättning kan, vid närmare granskning, jämnas ut. De båda studierna hade bl a helt olika tidsperspektiv. Tillräckligt långt tillbaka i tiden var det alltid möjligt att härleda åtminstone någon ny teknisk eller vetenskaplig upptäckt som utgjorde uppfinningens fader (nöden är som bekant dess moder). Omvänt fanns det uppenbarligen en marknad för lyckade innovationer. Hur skulle det då gå att motsäga påståendet att det hos det framgångsrika företaget eller uppfinnaren fanns åtminstone någon kontakt med denna marknad? Men är det nödvändigtvis detsamma som att det också *fanns* en marknad?

På motsvarande sätt råder delade meningar om uppfinnarens och entreprenörens betydelse. Motsättningen mellan Schumpeter och Rosenberg belyses i ett annat avsnitt (12, 13).

Två löst kopplade processer. Under en god del av 70-talet var teorin om marknadens avgörande betydelse förhärskande. Pa-

rallellt med detta utvecklade Erik A Haeffner sin innovations-teori (14). Vidare blev det vanligt att skilja mellan marknad och behov. Denna distinktion kan förefalla sofistisk, men är det inte. Ett behov finns, fast det kan vara latent. En marknad existerar ibland, men inte alltid. Finns det åtminstone ett behov, kan marknaden skapas. Existerande marknader kan brytas ned i behov, och från dessa behov kan nya och kanske med de gamla konkurrerande marknadsstrukturer byggas upp.

Ett enkelt exempel är ett hus. Det behov det svarar mot är tak över huvudet, skydd mot vädrets makter, skulle Maslow säga, utgående från sin behovshierarki. Men ett eget hem är dessutom en plats att vara tillsammans i, en mötesplats för social kontakt. Det är en adress och på sätt och vis en identitet samt en utgångspunkt för fysisk kommunikation. Det är en estetisk upplevelse – vi vill ha en byggnad och en trädgård som vi trivs med. För många är hemmet också en sparbössa – en säker, inflations-skyddad penningplacering.

Ett eget hus har många konkurrenter på de olika delmarknader som de nämnda behoven kan tänkas representera. Vad påverkar konkurrenssituationen?

Haeffner gjorde inte uppdelningen mellan marknad och behov lika klar som han skilde mellan forskningsprocessen och innovationsprocessen. Den förra har som mål ny kunskap. Dess belöningsstrukturer ser ut på ett visst sätt – forskaren vill ha en fast tjänst, en professur, nobelpriser. Forskningsprocessens måttstock är också av ett speciellt slag: i huvudsak vetenskapliga uppsatser, erkända för publicering och framträdanden vid konferenser. Ett slags jurysystem fungerar som urvalsinstans. Forskning är *inte* detsamma som innovation (15, 16).

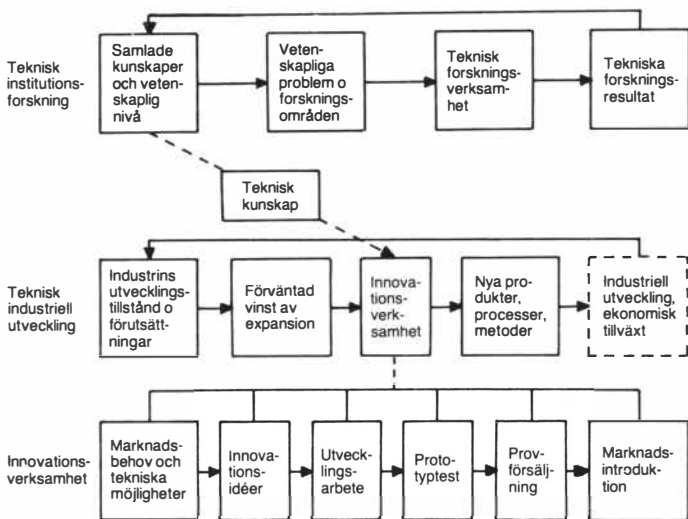
Helt annorlunda är det med innovationsprocessen. Den tar sikte på ekonomisk framgång, dvs i allmänhet tillväxt och vinst. Här finns också, genom lönsamhet och konkurrenskraft, en helt annan typ av mått och urvalskriterier.

Mellan dessa båda kedjor, som i sig själva är slutna och där det finns självförstärkande mekanismer till fortsatt utveckling

inom respektive kedja, finns också ett utbyte. Haeffner ritar en pil: kunskap sprider sig genom utbildningssystemet och olika publikationer (kanske mer sekundär- än primärpublikationer) till innovationsprocessen. Sambandet är dock ganska svagt (14, 17), figur 3:2.

Precis som när det gäller motsättningen mellan tekniktryck och marknadssug skulle jag även då det gäller forskningens påverkan på innovationsprocessen vilja tillägga ett försiktigt: det beror på. Det beror på vilken teknik vi talar om, vilken typ av process eller produkt det gäller, om branschen är ung eller mogen, om idén är radikal eller har ett lågt nyhetsvärde (1).

Jag skulle dessutom vilja lägga till ett par andra pilar. Den ena är kanske av mindre betydelse. Den industriella innovationsprocessen som sådan förändrar i grunden förutsättningarna för ve-



Figur 3:2 Modell för teknisk utveckling.

tenskapligt arbete. Nya elektroniska mätinstrument och datorer, som utvecklas och tillverkas i industrin och som, när det gäller datorer i varje fall, numera främst har sin marknad utanför vetenskapens värld – möjliggör helt nya mätningar, studier och vetenskapliga framsteg.

Den andra pilen är däremot mycket viktig. Den innebär att en ny teknisk idé, en uppfinning, initierar forskning för att idén skall kunna verifieras eller falsifieras. Mestadels kallas sådan forskning riktad eller tillämpad, men den kan, om idén har stor omfattning, faktiskt också initiera vad som är "nästan" grundforskning.

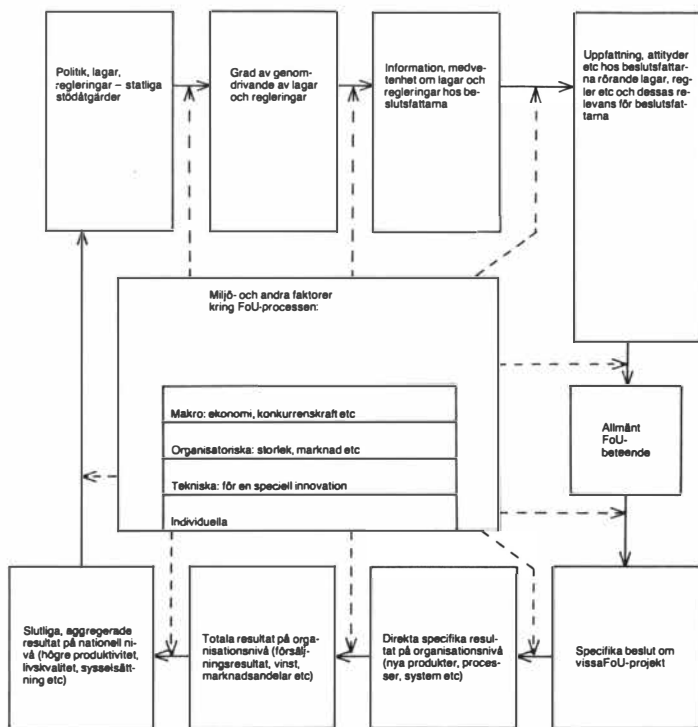
Eric von Hippel vid MIT har studerat betydelsen just av behovsnära kunskap inom bl a tekniken för vetenskapliga instrument (18). Här dyker ofta helt nya möjligheter upp, något som leder till antagandet att marknadsnärhet är karaktäristisk för små produktvårdande idéer i det mogna stadiet av processen, medan de verkligt radikala innovationerna i högre grad skulle härröra ur kombinationen av en ny teknisk möjlighet och ett känt behov, men för en ännu icke utvecklad marknad.

Vi skall senare introducera modeller för innovationsprocessens påverkan på samhället. En kombination av denna process och dess samhällseliga ram har formulerats i figur 3:3 (19).

Livscykeln. Begrepp som ny teknik och mogen bransch har redan förekommit en hel del i min framställning. Två forskare från Harvard Business School och MIT, William Abernathy och James Utterback, har vidareutvecklat produktlivscykelmodellen (20, 21), så att den på ett nytt sätt belyser de skenbara inhomogeniteterna i innovationsprocessen (22, 23).

Produktlivscykeln innebär att en produkt föds, tillväxer i betydelse, så småningom får konkurrens och därmed avtagande betydelse tills den så småningom dör. Se också föregående kapitel.

Om tillkomsten av en ny teknik och en ny bransch studeras gäller ungefär samma sak för en lång rad olika faktorer. I börjar



Figur 3:3 Specifikt och generellt i innovationsprocessen – en sambandsmodell.

är tekniken ”divergent divergent”: nya idéer tillför helt nya dimensioner, helt nya möjligheter. Det innebär att teknikledaren – tillverkaren säljer med dessa helt nya möjligheter att lösa problem och möta behov som argument, och det är mindre intressant att förfinas och ”produktvårda” produkterna. De nya möjligheterna gör ibland t o m priskänsligheten låg. Viljan till produktvård är för övrigt inte alltför stor därför att nyheter introduceras i en sådan takt att det aldrig blir aktuellt att försöka

optimera produktionsprocesserna. En sådan investering riskerar snabbt att bli föråldrad. Frekvensen produktinnovationer är mycket hög, medan frekvensen processinnovationer av detta skäl är mycket låg. Det vore ett misstag att satsa på att förfinas processen för tidigt.

Eftersom det hela tiden dyker upp nya idéer och samtidigt investeringarna i de gamla är låga, är hindren för nystartande av företag relativt små. Det innebär att det startas en mängd nya företag, ofta just för att exploatera idéer som innehåller radikalt nya element.

Samtidigt som många nya företag startas, är det förstås också många (som just startats) som snabbt försvinner igen.

Hela branscher och därmed många av de unga industrierna växer snabbt. Företagen passerar raskt många organisatoriska stadier, och hinner inte med att strömlinjeforma sin organisation. Organisationen kan karaktäriseras som flat, motsatsen till pyramidformad, hierarkisk och auktoritär.

Eftersom de nya företagen och de nya produkterna hela tiden erbjuder radikalt nya egenskaper hos produkterna, är marknaden inte priskänslig. Vinsterna blir därför goda. De plöjs i allmänhet ned i den snabba tillväxten, men vinstnivån och tillväxtpotentialen drar också pengar till den nya branschen.

Faktum är, att företagen ofta klagar på att de har för många idéer. De har i genomsnitt hög avkastning på idéerna – även om de flesta av dessa misslyckas. Måttet "för många idéer" jämförs med problemet att få tag i kvalificerad personal. Eftersom tekniken är ny, råder det underskott på utbildat folk, och konkurrensen om de få som finns driver deras löner i höjden.

Så småningom blir den nya typen av teknik, produkt och marknad etablerad. Produkterna ingår i alltmer ökad utsträckning i större system; det krävs kontinuitet i reservdelar, service och underhåll. Tekniken börjar stabiliseras. Frekvensen produktinnovationer börjar nå en måttlig nivå.

Ungefär på detta stadium uppträder vad som kan kallas "normerande formgivning" – amerikanerna kallar det "dominant

design" (jfr Berners "praxis"). Inom flygplansindustrin var DC 3:an en sådan normerande form. Plötsligt stabiliserade sig en utveckling som tidigare tyckts gå åt flera håll. Just detta flygplan sammanfattade i sig en rad av de olika dimensioner och kvaliteter som olika flygplan tidigare hade haft, men då bara en dimension i taget. "DC 3 var inte sin tids lättaste, snabbaste, bensinsnålaste eller största flygplan. Det var helt enkelt det lättaste snabba, bensinsnåla stora flygplanet" (24).

I och med att tekniken stabiliseras, blir det mer intressant att komma med processinnovationer och mindre intressant med produktinnovationer. Det gäller att konkurrera med relativt likartade produkter, med i stort sett samma formgivning, och det kan ske om ett företag kan skapa sig en effektivare tillverkningsprocess än vad konkurrenterna kan.

Så småningom har emellertid också möjligheterna till processinnovation uttömts eller åtminstone utarmats. Branschen och tekniken har då definitivt nått det mogna stadiet. Här gäller, att den senast installerade anläggningen är den effektivaste och att, om allt övrigt är lika, storskalighetens ekonomiska fördelar i produktion, marknadsföring och försäljning tenderar att väga över.

Om den nya teknikens tidiga stadier således medförde en ständig tillväxt av företag inom branschen, innebar övergången till en normerande form en klar omsvängning. Sannolikt slogs då ett antal företag ut, därför att de inte hängde med i omsvängningen; eller också stannade de kvar som specialtillverkare i någon nisch, där de fortfarande kunde konkurrera.

I det mogna stadiet blir utslagningen accentuerad. Företag med en varierad tillverkning drar sig ur den branschen helt, eller så koncentrerar de sig till en anläggning. De kan också välja att fusionera med ett annat företag eller avyttra delar av sin verksamhet.

Om företagen i det tidiga, innovativa stadiet klagade över för många idéer, klagar de nu över för få. De menar sig inte ha tillräckligt goda idéer, idéer med tillräcklig innovationshöjd

(men om de finge tillfälle att granska några sådana, skulle de nog ändå inte kunna urskilja dem). För dem blir den tekniska utvecklingen nära förknippad med forskning. De handlar i hög grad om "konvergent divergens", idéer inom en snäv ram. Det går att planera resultatet av en insats, t ex 2 procents viktbesparing, 7 procents högre hållfasthet etc. Risk eller osäkerhet är mycket måttliga, planeringsmöjligheterna däremot mycket goda. Avkastningen på detta stadium ungefär densamma som för kapitalinvesteringar (25).

Organisationen hos företag som opererar på detta stadium måste vara högeffektiv när det gäller den löpande produktionen, produktionen av dagens produkter. Det gäller ju att stängas med konkurrenter som opererar i samma skala och med samma teknik. Marknaden är sedan länge i det närmaste mättad, så marginalerna är pressade. Organisatorisk effektivitet är i hög grad nödvunget. Och det innebär i allmänhet en finstämd organisation av byråkratisk typ – den goda, effektiva byråkrati som Weber såg framför sig (26, 27).

Det är värt att observera, att den som inte kommer in i branschen innan en normerande form utvecklats, aldrig på egen hand kan etablera sig där efteråt. *Alla* sådana försök har misslyckats i alla branscher (Utterback, 28).

Vidare gäller förstås att det i samma organisation är svårt att hysa både ny, innovativ teknik och mogen teknik (29). Den unga tekniken arbetar bäst under helt andra organisatoriska förutsättningar än den mogna tekniken. Den kräver också en helt annan typ av arbete: divergent divergens, vilda, helt nya idéer, mot konvergent divergens, idéjakt under snäva begränsningar.

Innovationsforskningens yrvakenhet. Vi har nu fått en liten föreställning om var dagens innovationsforskning placerar innovationsprocessen (litet varstans). Ett par skarpsynta forskare har nyligen tagit sig före att gå igenom och kritisera läget inom denna forskningsgren, Everett M Rogers och Nathan Rosenberg (30, 12, 31). Rogers bakgrund är kommunikationsforskarens,

och han lägger därför en betydande vikt vid spridningen och användningen av nya idéer. Men Rosenberg gör det i ännu högre grad. Här ligger, menar han, hela kärnan i studiet av innovationsprocessen. Eftersom spridningsaspekten hittills försumats, kan det gott sägas att innovationsprocessen i det närmaste är utforskad.

Rosenberg lägger därför stor vikt vid marknaden utan att för den skull lansera någon egen ny modell. Utan att för ett ögonblick argumentera mot betoningen av vare sig marknaden eller diffusionssteget, går det att i hans resonemang skönja en tendens att låta pendeln slå för långt åt andra hållet. Han vill i alltför hög grad tona ner individuellt engagemang och individuella idéer.

Det gör däremot inte Rogers. Han menar i stället att forskarna alltför tidigt och på alltför bräckliga empiriska underlag gått från observation till teoribildning. Han menar att det är dags att glömma teorierna och starta en omfattande uppsättning studier av hur processen går till i praktiken genom inträngande studier av hela förloppet från idé till produkt eller process. Deltagande observation blir en av metoderna för sådana närstudier (32).

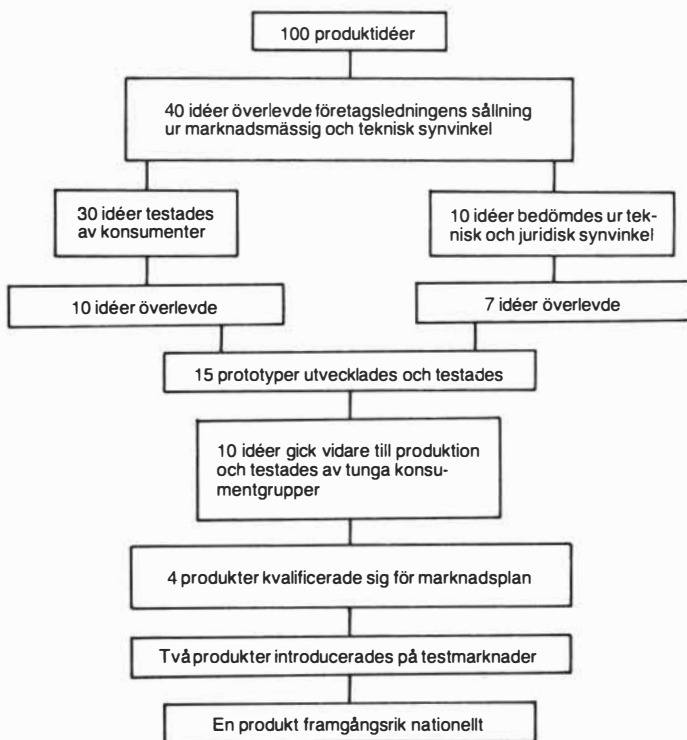
Aitken är skeptisk mot bägge skolorna. Ekonomerna kan för litet om teknik, menar han. Börja i empirin (5). Det är där vetenskap, teknik och ekonomi möts.

Uhlmann (33) går ut ännu hårdare. "Om vi hade en teori för innovation. . ." börjar han, redogör sedan för en serie empiriska resultat, bildar av medelvärdena till dessa den "typiska innovationsprocessen" och konstaterar att denna genomsnittliga process inte existerar i verkligheten!

Min egen slutsats av dessa konstruktiva och kritiska röster kring innovationsforskningen är att innovationsförloppet måste studeras i sin helhet. Det innebär att t ex väsentliga delar av forsknings- och industripolitiken kommer med, liksom faktiskt också den ekonomiska politiken samt t ex arbetsmarknadspolitiken i tillämpliga delar. Det går inte heller att utesluta frågor som teknikhandel, licensiering eller multinationella företags etable-

ring – utländska i Sverige, svenska i utlandet.

Metodmässigt gäller det att låna och utnyttja metoder och resultat från ekonomiska och sociologiska arbetsfält, men även från psykologiska och organisationsteoretiska och -praktiska (31, 34). Det innebär att jag arbetat med enkäter, siffermaterial ur offentlig och annan statistik, gjort intervjuer, följt företag, projekt, forskare och uppfinnare samt även strävat efter att skaffa en internationell referensram.



Figur 3:4 Urvalsprocessen för tillverkningsprojekt.

Resurser brukar vara en flaskhals i många forskningsprojekt, men det har inte gällt detta projekt i någon avgörande grad, i varje fall inte ekonomiska resurser. Nej, problemet är ett annat, dels tillgång till projekt – även om företag och individer varit öppna, samarbetsvilliga och starkt bidragit, går det inte att hos dessa personer få svar på alla frågor. Ibland måste de prioritera företagets överlevnad och aktuella problem framför att lämna ett hundra procentigt svar på mina frågor.

Dels och slutligen är det stora problemet det långa tidsperspektivet. Innovation är en långsiktig och komplex process. Se t ex figur 3:4 som emellertid lätt kan kompliceras genom att idéer återupplivas eller gamla "bara modifieras" (35). Att göra så omfattande longitudinella studier som egentligen vore önskvärt har varken jag eller särskilt många andra innovationsforskare haft tid till. Att utnyttja närmevärden och efterhandskonstruktioner har sin begränsning, särskilt om det är de kortsiktiga förändringarna som skall undersökas. Det är ett skäl till att jag specialstuderat elektronikindustrin, eftersom förändringstakten där är så hög och de tekniska "generationerna" så korta (36).

Kanske är, som Schon, Gold m fl föreslagit, innovation inte alls en *rationell* process? Kanske är osäkerheten så stor att den vidlåder även modellen? Detta är ett resonemang som låter sig försvaras med *rationella* argument. . . (37, 38).

4 Innovationer och ekonomisk utveckling

... vari bland annat granskningarna av vårt ekonomiska läge skärskådas.

Det tog några år innan vi i Sverige på allvar fick klart för oss att något allvarligt hänt med vår ekonomi. De marknadsandelar vi tappat i förhållande till övriga OECD-länder gick inte att återerövra med rådande växelkurser – knappast heller med förändrade sådana. Några av våra mest betydelsefulla industrier drabbades av en allvarlig strukturell kris och skulle kanske inte överleva. Det var inte fråga om en tillfällig nedgång utan om en strukturell kris. Och om några av dem kom ur krisen med livet i behåll, skulle det ändå vara med hårt tärda vinstmarginaler.

Den första förklaring till de svenska problemen som fördes fram var, helt naturligt, den mest näraliggande: vi har pris-satt oss ur marknaden. Vi har låtit löner och lönekostnader skena iväg utan att de fått täckning i ökad produktivitet. Lösningen hette devalvering och lönestopp (1).

Vi genomförde devalveringar. Men nya konkurrenter och en stagnerande marknadsutveckling på t ex malm-, stål- och fartygssidan lät ana att förklaringen inte var fullt så enkel. En alltför snabb löneutveckling i förhållande till produktivitetsförbättringarna hade bidragit till att förvärra en kris av ett nytt slag.

Boston-rapporten. I slutet av 1978 var också tonen anslagen för den studie av den svenska ekonomin som fick mest genomslag i den svenska debatten: Boston-rapporten (2). Dess förklaringsgrund var vår industristruktur. Ett antal förändringar på världsmarknaderna både vad gäller avsättning och relativa råvarupriser hade gjort att Sverige kommit att göra en rad felinvesteringar och även på andra sätt satsat på "förlorade branscher".

Boston-gruppen, som anlätades för att göra sin stora studie av svensk ekonomi från ett "utomsvenskt" perspektiv, är ju ett stort och mycket kvalificerat företag av företagsledningskonsulter. Det var också genom sina tidigare kontakter med oroade svenska företagsledare som gruppen fick sitt uppdrag att granska den svenska ekonomin i stort.

Det är därför inte så underligt att gruppen, med sin bakgrund, betraktar Sverige som en storindustri, en koncern, med regeringen som koncernledning. Enligt Boston-gruppens favoritmodell för företag förs det systematiskt över resurser från företag, avdelningar eller divisioner ("strategiska affärsenheter") som arbetar i underläge inom stagnerande marknader till sådana, där marknaden växer och där man dessutom har en dominerande ställning. Boston-konsulterna kunde sålunda placera in företaget Sveriges olika företag, dvs hela branscher, i detta enkla mönster.

Koncernledningen för Sverige (regeringen) borde, enligt Boston-gruppens råd, snarast se till att krympa eller lägga ned ett antal basnäringar – inklusive trä, papper och massa; något som vållade en het debatt. I själva verket hade Sverige som företag betraktat planerat alldeles galet och satsat sina investeringar och även en stor del av sina resurser för teknisk forskning och utveckling i just dessa branscher. Inte konstigt då att det gick åt skogen!

Resonemanget gav goda argument mot statligt engagemang i krisföretag. Men det var samtidigt märkligt att ett konsultföretag från den fria ekonomins USA i stort sett ordinerade en planekonomi, där utvecklings- och investeringsbesluten fattades centralt. Ordinationen var ett intimare samarbete mellan fack, företag och stat – det japanska framgångsmönstret lyftes fram som ett föredöme.

Var fanns då vinnarna, som AB Sveriges koncernledning borde satsa på? Det var enkelt. Boston-gruppen gjorde en lista över Sveriges 28 största exportföretag. Där låg framtiden. Dessa företag skulle stödjas på alla sätt.

Vart tog den tekniska utvecklingen vägen? Den bör ett land som Sverige akta sig för, eftersom den tar för lång tid för att vara intressant. Medan gräset växer dör kon. Den strategi som anbefalldes Sverige var en satsning på områden med hög marknadsandel och lågt kunskapsinnehåll, dvs små krav på forskning och utveckling. Inom områden där marknadsandelen är hög och intelligensinnehållet också är högt, dvs där det krävs avsevärda insatser inom forskning och utveckling – där borde Sverige trappa ner sin egen utveckling och köpa licenser utifrån. Ett recept för läkemedelsindustrin, alltså. Områden med liten marknadsandel borde helt lämnas. Hade vi goda kunskaper inom dessa områden borde vi sälja dessa med förtjänst.

IVA-rapporten. Nästa stora utredning om Sveriges prekära läge kom från Ingenjörsvetenskapsakademien (3). Den var så omfattande att jag kan våga påståendet att många av dess viktiga resultat aldrig kom fram i debatten. Här finns material för en god del av 80-talets debatt. Rapporten konstaterar att innovation och ny teknik spelat en nyckelroll när det gällt att upprätthålla Sveriges internationella konkurrenskraft.

Den konstaterar samtidigt, att trots att Sverige under 70-talet sett en snabb ökning av det industriellt inriktade utvecklingsarbetet, har vi förlorat vårt kunskapsförsprång inom flera viktiga sektorer. Vi har tvingats bli kortsiktigare i det tekniska utvecklingsarbetet, som dessutom koncentrerats till allt snävare nischer. Vad som tidigare var offensiva strategier har vänts i defensiva.

En grundläggande strukturell faktor som förändrats till Sveriges nackdel är transportkostnaderna. Andra världsdelar, t ex Brasilien när det gäller järnmalm, USAs sydstater när det gäller trä och massa, kan konkurrera även på europamarknaden. Vår tidigare konkurrensfördel i form av billig inhemsk vattenkraft har utvecklats mot en energiförsörjning som i extremt hög grad är beroende av dyr och osäker oljeförsel.

Även IVA-rapporten varnar för att satsa pengar i döende

verksamheter. Som en mer generell brist i det svenska samhället pekar IVA på stelnade förnyelsemekanismer, t ex mindre rörlighet hos arbetskraften och tyngre beslutsmekanismer. Den grundläggande skolutbildningen anses som bristfällig.

Utbildning, forskning och utveckling har fått en alltför kort-siktig inriktning. Sverige har missat nya industrier som elektronik, plast, rymd och petrokemi. Både regeringen och företagen måste satsa betydligt mer på att engagera sig i framtidsinriktade studier och satsningar. Den lista över framtida möjligheter som akademiledamöterna inom IVA "röstade" fram rymmer dock inga större överraskningar i förhållande till andra länders försök att hitta vinnande industrier.

För nya kreativa satsningar föreslås startandet av speciella enheter eller företag. En särskild delrapport lägger stor vikt vid nystartandet av innovationsbaserade företag och diskuterar relativt detaljerat idéer kring hur dessa företag skall kunna försörjas med riskkapital. Teknikupphandling rekommenderas.

SND-rapporten. Parallellt med IVAs utredning arbetade SND, den Särskilda Näringspolitiska Delegationen, under förre generaldirektören Bertil Bjurels ledning (4). För svenskt utredningsväsende var detta en originell skapelse. Regeringen hade utsett nio "experter", som på basis av sina erfarenheter snabbt skulle kunna komma med rekommendationer om samhällseliga åtgärder för att få Sverige ur den ekonomiska krisen. Det var alltså inte främst en utredning med noggranna bakgrundsbeskrivningar och motiveringar utan en policy-orienterad grupp, som skulle föreslå regeringen specifika åtgärder.

Gruppens ledamöter var hämtade ur alla politiska läger. Genom att delegationen var opartisk hoppades regeringen att dess rekommendationer – även om medicinen bleve besk – skulle upplevas som höjda över partitaktiken. I praktiken fungerade ingenting som man tänkt sig (tanken låg i och för sig i linje med Boston-gruppens idé om "japanskt samförstånd").

Delegationen kom nämligen inte att framstå som en upphöjd,

policy-orienterad skara av "vise män". Den höll sig inte enbart till stora och övergripande politiska rekommendationer, och den var inte enhällig. Slutresultatet blev att slutrapporten försenades och att rekommendationerna aldrig fick den avsedda genomslagskraften.

Även om jag är part i målet (jag bidrog till några av SNDs delutredningar) vill jag påstå att både den övergripande analysen och en rad av förslagen i den rätt omfattande och ojämna förslagskatalog som delegationen avlämnade är av stort intresse. Detsamma gäller mycket av bakgrundsmaterialet.

SNDs bärande idé – liksom SNS konjunkturråds i rapporten *Blandekonomi i kris?* i december 1978 – är att incitamentssystemet i Sverige inte längre fungerar. I grunden handlar det om skatter och andra incitament som har med trygghet och rörlighet att göra. Genom att ändra incitamentsystemet, vilket skulle innebära en återgång till 60-talets ekonomi i många avseenden, kan vi få igång investeringarna och öka rörligheten både för kapital och arbetsmarknad, höja kvaliteten i utbildningen och stärka konkurrenskraften.

Utredningen var starkt emot att centralt försöka "utnämna vinnande branscher" och kritiserade Boston-gruppens resonemang. Endast den fria marknaden kunde på ett naturligt och organiskt sätt söka sig fram till de för framtiden bärkraftiga lösningarna. Samtidigt, och i någon motsättning till detta resonemang (vilket reservanterna påpekade) föreslog SND statlig upphandling på några områden, mikroelektronik, informations-teknik och bioteknik, som medel att använda marknadskrafterna för att stimulera teknisk utveckling.

Dessutom föreslog delegationen en rad åtgärder inom bl a skolans och högskolans områden, som skulle innebära mer av kunskapskrav och differentiering, frihet för forskare att forska och själva styra sin forskning. Vidare var delegationen intresserad av riskkapitalförsörjning, innovationsforskning och stöd till avknoppning av nya företag från högskolorna, t ex med hjälp av innovationscentra. Hinder för samarbete mellan högskola och

industri skulle avlägsnas.

En färsk brittisk studie jämför olika länders innovationspolitik och drar olika slutsatser och gör rekommendationer (Zegveld och Rothwell, 5). Där konstateras att det inte finns något land som så grundligt utrett och studerat bakgrund och förutsättningar för innovation som Sverige – men samtidigt att det finns få länder som gjort så litet för att omsätta resultaten av dessa studier i praktisk politik!

Långa cykler? Även om Sverige alltså gått i täten när det gäller utredande, råder det ingen brist på studier i andra länder heller (se kapitel 8). Här skall jag ta upp två olika, mycket breda förklaringsansatser till varför så många länder har ekonomiska problem just nu, kopplat till innovationer och teknisk utveckling. Den ena av dessa ansatser bygger på ett återupplevande av Kondratievs teori om långa ekonomiska vågor, modifierad och utvecklad av framför allt Gerhard Mensch (6). Den andra härstammar från den amerikanske ekonomen Burton Klein (7, 8), som betonar att öppenhet för osäkerhet är av central betydelse för en ekonomis förmåga att anpassa sig och därmed vara framgångsrik också under snabba förändringars tryck (9).

Det var på 20-talet som den ryske ekonomen Kondratiev föreslog att det utöver de vanliga konjunktursvängningarna, där det i genomsnitt går cirka fem år mellan varje topp eller varje botten, finns betydligt längre svängningar i ekonomin. Periodiciteten skulle här vara ungefär 50 år, och vanliga konjunktursvängningar lagras över denna långa cykel (dessutom har föreslagits tjugoåriga, tvåhundraåriga och åttahundraåriga cykler!).

Äran av att ha återupptäckt Kondratiev tillkommer i första hand Jay Forrester, en stor uppfinnare av datorminnen, som också utvecklat kraftfulla metoder för att simulera – med datormodeller efterbilda – verkligheten (10). Först skapade Forrester ett händigt verktyg för planering av produktion och inte minst logistik för olika slags lager i företag, i form av "industrial dynamics" (11). Sedan utvecklade han ett kraftfullt modellsys-

tem för samhällsplanering i "urban dynamics" (12). Ryktbar i den allmänna debatten blev han dock först med "world dynamics", där hans grundläggande system för att avbilda dynamiska system utnyttjades, dvs sådana system som förändras i tiden på ett komplicerat sätt och där olika enheter (varor, information, avfall) kan ansamlas eller "förbrukas" i olika delar av systemet, som generellt kallas systemdynamik, "systems dynamics". Bakom denna studie av det globala systemet stod Rom-klubben, och det var den färdiga studien "Tillväxtens gränser" som väckte stor debatt och så småningom också stark kritik (13).

Forrester hade under tiden gått vidare och gett sig på problemet att efterbilda den västerländska ekonomin i sina datormodeller. Som han själv beskriver det (10), hade han ingen aning om Kondratievs arbeten när hans dator visade sig producera inte bara de vanliga konjunktursvängningarna utan också en mycket mer långvågig svängning med ungefär 50 års periodicitet. Först då började han söka sig bakåt i den ekonomiska litteraturen och återupptäckte Kondratiev och återuppväckte hans teori.

Därmed var intresset väckt litet varstans över världen. Det är naturligtvis möjligt att som förre statssekreteraren och tekniker Lennart Lübeck, konstatera att ekonomin är ett så stort kopplat system, så "rent tekniskt" vore det inte konstigt om det självsvängde. Periodiciteten råkar tydligen bli 50 år. Men finns det inga andra, mer uppenbara förklaringar till att det är så?

Jo visst, svarade den tyske ekonomen och innovationsforskaren Gerhard Mensch. Det är helt enkelt frågan om svärmar av innovationer, som vid vissa tidpunkter ger skjuts åt ekonomin!

Tanken är alltså den, att det dyker upp några uppfinningar, som efter hand kräver stora investeringar, vilket sätter fart på ekonomin, vilket leder till följdinvesteringar, vilket samtidigt leder till en lösning till de innovationer som nu bär upp samhället och därmed en minskad satsning på nya uppfinningar.

Har vi inte hört detta tidigare? Jo visst, det är ju den schumpeterska konjunkturmodellen (14), bara förlängd till att omfatta en utarmning vart femtionde i stället för vart femte år. Mensch

insåg detta och förklarade, att vad det handlar om är att det vart femtionde år kommer en svärm av "basinnovationer" (basic innovations), som gemensamt bär upp nästa "långa cykel" av ekonomisk aktivitet. Den vi just nu är i slutet av bars fram av bilen och det därmed förknippade nya väg-, hus- och stadsbygandet.

Medan en svärm av basinnovationer håller på att exploateras, en exploatering som löper ungefär parallellt för samtliga innovationer i svärmen, utarmas kapitalmarknaden vad gäller djärva satsningar på nya uppfinningar. Eftersom vi just nu – lägg 50 till 1931 – befinner oss i en stark nedgångsfas, väntar vi tydligen på nästa svärm av basinnovationer. Men de *uppfinningarna* är för länge sedan gjorda. Vilka kan de vara? (Förslagsvis: elektronik, datorer, bioteknik – i system och samverkan.)

För Mensch är innovationscykeln alltså lång. I början sker snabba förändringar, i mitten tunga investeringar, men mot slutet handlar det om imitation, produktförbättringar och till slut bara om rent kosmetiska innovationer. Företagen säljer med formgivning och annonsers övertalningskraft i stället för med ett genuint nytt tekniskt innehåll.

Policy-slutsatsen av denna teori är närmast att det inte går att göra särskilt mycket. Det gäller att övervintra under nedgångsperioden och stå väl rustad för att snabbt hugga tag i den uppåtgående konjunkturen efter 1985, när nästa svärm av basinnovationer blomstrat upp ur askan efter de förra.

Dock menar Mensch att varje ny cykel innebär något principiellt nytt. Nästa gång handlar det kanske om sociala innovationer. Han är rädd för att tekniken kommer att dominera i alltför hög grad. Och det riskerar den att göra därför att tekniska innovationer till skillnad från sociala innovationer kan skyddas rent rättsligt, genom patentsystemet.

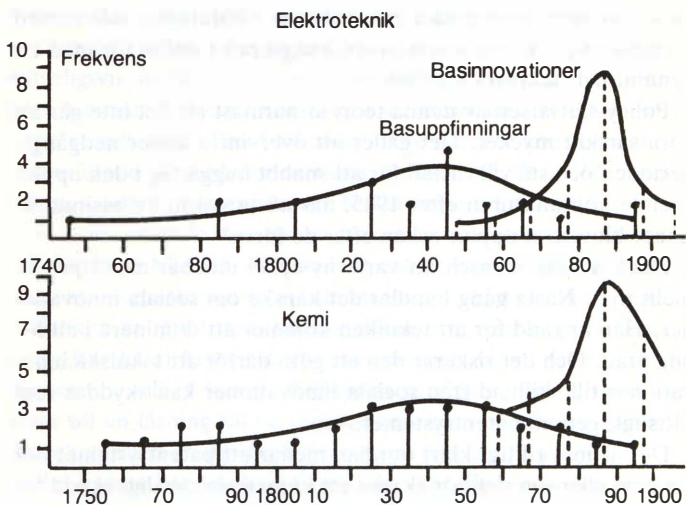
Det är inte riktigt klart om han menar att patentsystemet bör tas bort eller om det bör skapas ett immaterialrättsligt skydd för sociala innovationer. I en tid när det diskuteras hur själva den tekniska utvecklingen utarmar patentsystemet på innehåll och

värde är detta onekligen en originell angreppspunkt.

Mensch försvarar sin tes med stor kraft och elegans och med ett uppbåd av siffror och tabeller. Här ingår sålunda listor över när olika uppfinningar kommit till, när de slog igenom etc. Här finns investeringssiffror och ekonomiska analyser, undersökningar av publiceringsfrekvenser i vetenskapliga tidskrifter etc.

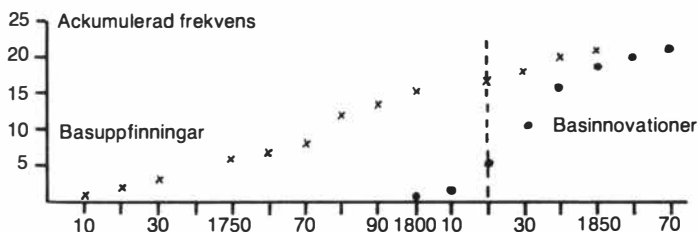
Men hans teser har också blivit motsagda. Bl a har tidskriften *Futures* ägnat den långa cykeln ett helt specialnummer (15).

En viktig kritik mot tesen att innovationer kommit i svärmar och även mot att den tekniska utvecklingen går i allt mer accelererad takt (dvs att tiden från idé till färdig produkt blir allt

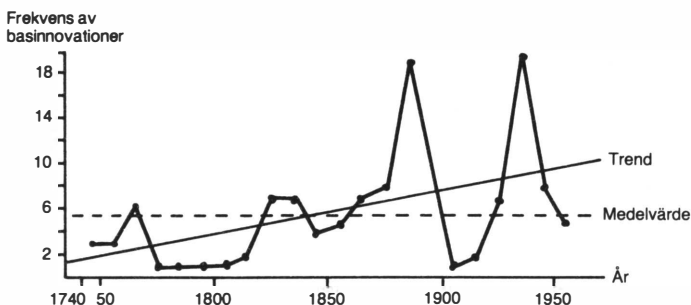


Figur 4:1 Frekvens basuppfindingar och basinnovationer på de kemiska och elektrotekniska områdena för år 1900.

kortare) är att alla tabeller över vilka uppfinningar som gjordes och när de slog igenom innehåller ett stort mått av godtycklighet. Det är lätt att slita Menschs tabeller i småbitar på sådana grunder. Hans starka försvar är att han inte skrapat samman data själv, han har tagit dem som färdiga tabeller ur litteraturen, ur verk som inte alls haft till syfte att bevisa Menschs tes. Men urvalet har han gjort själv, se figurerna 4:1, 4:2 och 4:3.



Figur 4:2 Basuppfinningar och basinnovationer.



Figur 4:3 Klumpar av basinnovationer.

Facit kan räknas fram ur Menschs tabeller och kurvor. Två tredjedelar av nästa "vågs" basininnovationer kommer 1984–1994. Svärmen startar 1984. Mensch säger, sammanfattande: "Jämför de järngrepp som utmärkte politiken 1826 (den heliga alliansen), 1886 (järnkanslern, Kaisern) och 1935. Tänk på Orwell och 1984!" De ledande företagen kommer år 2000 att vara tre gånger större än dagens IBM, General Motors, ATT, General Electric etc. De tidigaste uppfinningarna i innovationssvärmen bestämmer vilka av alla de övriga tänkbara uppfinningarna som ligger i träda, som kommer därefter. Här fungerar tidiga innovationer som bärare av senare innovationer (16).

Mot dessa sista av Menschs konstateranden är den som vill skapa policy trots allt inte helt hjälplös. Det gäller tydligen att se till att definiera några av de nya branscher som kommer att bäras av *existerande* men ännu outvecklade uppfinningar. Ju tidigare sådana kommer fram desto bättre. Nya företag som skapas på egen hand, i ett fritt klimat, borde fungera bättre än existerande, mogna företag (17). De måste operera på en fri världsmarknad. Och det gäller för dem att vara med redan på *uppfinningsstadiet*, om de inte sedan skall bli helt utestängda från marknaden.

Ekonomi utan jämvikt. Från det ena övergripande perspektivet till det andra, men nu av ett delvis annat slag. Den amerikanske ekonomen Burton H Klein beskyller i sin bok *Dynamic Economics* sina ekonomkolleger för att ha misslyckats att utarbeta ekonomiska teorier för den ekonomiska verklighet som är realitetens: den ständiga förändringens (19). Alla ekonomiska teorier förutsätter jämvikt, 'men det enda säkra är förändring, *brist* på jämvikt, säger Klein.

Sålunda finns det, enligt Klein, tre paradoxer som ekonomerna inte klarat av att bygga in i sina därför ganska värdelösa modeller:

- restposten, den oförklarade produktionsfaktorn vid sidan av

- kapital och arbete, ofta kallad teknikfaktorn, är till sitt innehåll egentligen oförstådd och oförklarad: den är enbart en restpost, en felräkningsfaktor, fast den dominerar hela uträkningen,
- fattiga länder med överskott på arbetskraft konkurrerar med välutvecklade länder med dyr arbetskraft med kapitalintensiv teknik, medan de rika länderna är mest framgångsrika med arbetskraftsintensiv teknik, t ex elektronik och datorer, allt detta i motsättning till klassisk ekonomisk teori,
- stagflation, dvs samtidig inflation och ekonomisk stagnation, förekommer ymnigt, trots att den ekonomiska teorin visar att ett land *antingen* har tillväxt och inflation, eller stagnation och konstant eller möjligen stigande penningvärde.

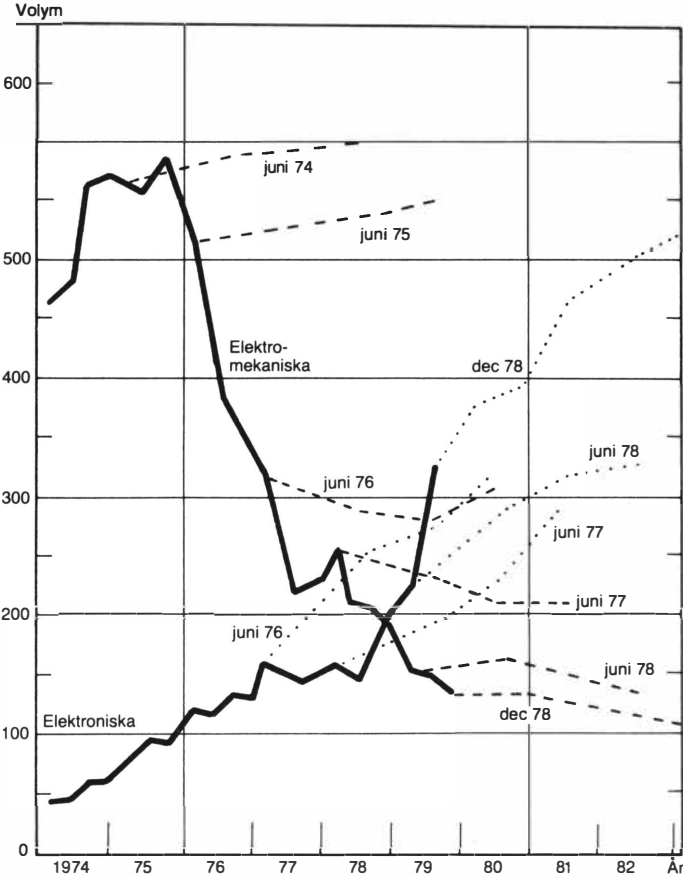
Klein erbjuder en förklaring till allt detta. Först inför han emellertid en distinktion. Han skiljer på mikro- och makrostabilitet. Med mikrostabilitet avser han en stabilitet som man söker åstadkomma genom att man tror sig känna alla regler för sin situation i detalj. Därför går det att planera; låt vara att det finns ett osäkerhetsintervall på några procent, därför att alla faktorer inte är kända med önskad noggrannhet. Denna i stort sett kända utveckling kan säkras genom avtal, förhandlingar och kontrakt.

Uppenbarligen är den som på så sätt detaljplanerat mycket känslig för förändringar i de spelregler som planeringen tagit för givna, för den genuina osäkerheten, som är ett centralt begrepp för Klein. Genuin osäkerhet är sådan osäkerhet bedömarens inte ens skall tro sig om att kunna förutse: Iran-kriser, oljeprischocker, revolution, jordbävning, drastiska innovationer etc.

Mot denna mikrostabilitet med planering och budgetering, som är den som de flesta verksamheter är inriktade mot, ställer Klein makrostabiliteten. Det är en stabilitet som kan bibehållas också vid drastiska omvärldsförändringar. Den innebär största möjliga anpassningsförmåga – också till förändringar i själva spelreglerna.

I Sverige ligger det närmast till hands att tänka på Jan Wallan-

ders avsågning av alla försök till bindande långsiktsplanering med hänvisning till försöken i L M Ericssons styrelse där styrelseledamöterna trodde att världen skulle återgå till en gammal



Figur 4:4 Prognoser för LM Ericssons produktion av elektromekaniska respektive elektroniska stationer och växlar. Heldragna linjer: den verkliga utvecklingen.

och van mikrostabil situation, trots att en genuin förändring i spelreglerna hade inträffat. Elektronikrevolutionen hade slagit till (18). Wallander argumenterar också mot budgetering, just av rädsla för mikrostabilitet (19), se figur 4:4.

Klein refererar till flera olika slags osäkerheter:

- ingen osäkerhet alls,
- liten och absorberbar osäkerhet, ett slags "mätfel" (budgetering, planering),
- försäkringsbar osäkerhet (mot t ex eldsvåda),
- Bayesiansk osäkerhet (dvs sådan osäkerhet, t ex i marknadsförutsättningar, som kan reduceras med försök och experiment),
- stor och genuin osäkerhet.

Det är den sista typen av osäkerhet som intresserar honom. Hans grundtes är att vi genom att på olika sätt koppla ihop allt större system, så att deras delar är beroende av varandra, minskat öppenheten för osäkerhet. Möjligheterna att över huvud taget se att något drastiskt har hänt har minskat, men dessutom fortsätter det stora kopplade systemet sin kurs framåt utan att kunna anpassa sig eller vända, så att krisen eller katastrofen blir desto värre när den inte längre går att blunda för (20).

Kleins betraktelsesätt leder till att det endast går att ge mycket övergripande rekommendationer, som alla siktar till att öka öppenheten för genuin osäkerhet, dvs minska låsningarna vid det etablerade. Att skapa ett adaptivt, ett lärande system. Klein ger stort utrymme åt att förklara att hans utgångspunkter och synsätt klart avviker från t ex monetaristernas, trots att vissa slutsatser kan förefalla desamma.

Hans rekommendation blir den rakt motsatta mot Boston-gruppens idé om ökat intimt samarbete mellan fack, företag, samhälle och andra grupper i samhället. Naturligtvis skall dessa grupper diskutera med varandra och inte söka konfrontation eller konflikt för dess egen skull. Men sammankopplingarna,

intressegemenskaperna och de olika kontrakten och låsningarna måste brytas upp. Översatt till svenska förhållanden skulle Klein förmodligen se mer av lokala förhandlingar och mindre av centrala, i t ex lönerörelsen. I övrigt kan hans generella slutsatser sammanfattas (19, 21):

- förhindra monopol, oligopol och truster,
- bryt upp vertikal integration,
- satsa på nät av oberoende underleverantörer,
- öka rörligheten hos kapital och arbetsmarknad,
- ta bort skyddsnät som leder till konservatism, till att ett system bevarar det gamla, men behåll gärna skyddsnät som inte motverkar flexibilitet, anpassning och förnyelse,
- öka avkastningen på risktagande.

Ett av Kleins favoritexempel på högeffektiv mikrostabilitet, med oerhörd sårbarhet för förändrade spelregler, är Fords produktion av modell T. Från cirka 1910 utvecklades en oöverträffat effektiv produktion av en "normerande form", T-Forden. Denna förändrades föga under perioden fram till mitten av 20-talet, och fabrikanter liksom kunderna kunde åtnjuta vinsterna erfarenhetskurvan gav: priset på bilen pressades hela tiden. Eftersom det nu gällde att effektivisera och att göra processinnovationer, integrerade Ford framåt, i återförsäljarledet, och bakåt, ända tills han hade egna skogar, sågverk och järnvägar för produktion och transport av trä till träkarosserna (9).

Så inträffade revolutionen: den självbärande karossen kom till. För att försvara sig kom Ford fram med en rad mycket fina framsteg inom ramen för T-Forden – det var bara det att mikrostabilitetens villkor inte längre fungerade. Det fanns inte längre något utrymme för anpassning. Ford fick stänga sin fabrik i över ett års tid för att ställa om produktionen. När han var färdig, hade han förlorat förstaplatsen som biltillverkare och låg trea. Det var tur att det fanns ackumulerade vinster, ty nu följde över tio år av förluster.

Fords förstaplats övertogs av General Motors och andraplatsen av Chrysler. Det senare företaget byggde i hög grad på flexibilitet och en låg koppling mellan olika delar av produktionssystemet. Medan Ford satsat på den helintegrerade produktions- och försäljningsapparaten, satsade Walter P Chrysler på underleverantörer och fristående försäljare och uppnådde på så sätt det av Klein rekommenderade svängrummet för att hänga med i de drastiska förändringarnas tidsålder. Tyvärr följde inte Chrysler-koncernens senare chefer det av skaparen upptritade mönstret. . .

Uttrycket "största öppenhet för osäkerhet innebär största trygghet" får avsluta avsnittet om Burton Klein.

En svensk förklaringsmodell. Var kan vi nu hitta relevansen för Sverige av idag bland alla dessa motsägande analyser och modeller? Finns det en bärande förklaring eller måste vi ge upp och lämna analysen åt eftervärlden?

På några punkter är sambanden så komplexa att det är svårt att riktigt klart belägga dem. OECD har startat ett försök att se hur teknisk utveckling påverkar de internationella handelsmönstren, dvs förändringarna i internationell handel (22–25). Precis som i den studie inom National Academy of Engineering i Washington, där jag svarar för den internationella delen (26), tvingas vi konstatera att bevismaterialet för den ena eller den andra hypotesen är ofullständigt.

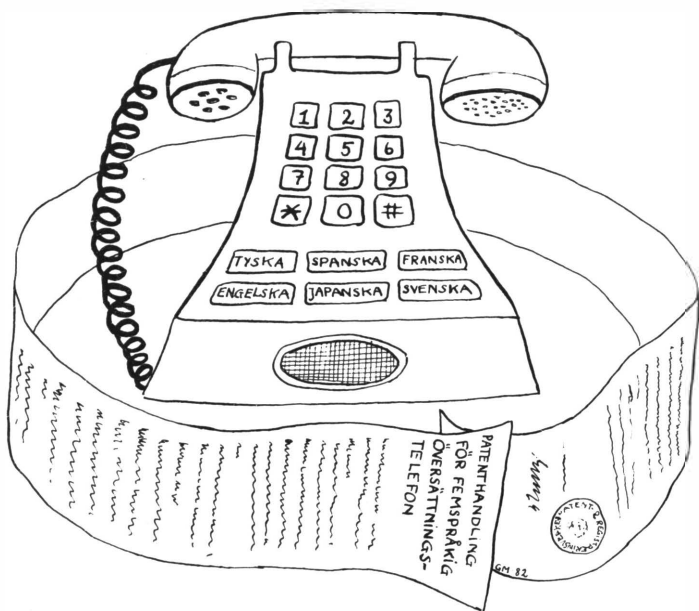
Det hänger samman med brister i den internationella statistiken. Handel, industri, patent och vetenskap klassas inbördes olika och dessutom olika i Europa och USA. Vidare är det inte nationer som konkurrerar på världsmarknaden utan företag. Det är inte heller helt lätt att definiera vad som skall menas med högteknologi och sedan leta rätt på denna industridel i handelsstatistiken, något som en replikväxling mellan Boretsky och Regina Kelly Vargo avslöjar (27, 28). Till yttermera visso är det någorlunda gott om input-mått, dvs satsningar på t ex forskning och utveckling, medan det saknas goda output- eller resultat-

mått. Kanadensaren Stead och OECDs Yves Fabian (29, 30) kämpar en svår kamp för att söka bringa ordning i sambanden för att till sist kunna mäta slutresultatet. Vad som slutligen saknas är därför en ordentligt hållbar teori för sambanden mellan teknisk utveckling och internationell konkurrenskraft (31, 32) – precis som vi egentligen saknar ett säkert och hållbart matematiskt formulerat samband mellan teknisk utveckling och ekonomisk tillväxt.

Bland de ”intermediära” måtten tillhör patentstatistiken de någorlunda användbara. I Schmooklers (33) efterföljd har bl a Pavitt och Luc Soete använt detta mått med intressanta resultat som följd (34, 35). De har då t ex granskat utvecklingen för amerikanska patent i alla länder utom USA och för andra länders patent i USA. För att granska USAs utveckling jämfördes i stället den relativa patentutvecklingen för amerikanska patent utanför hemlandet – med uteslutande av respektive länders hemmaaktivitet.

Som vi tidigare sett, kan man diskutera i vad mån patent kommer före eller efter en investeringsvåg. Att de utgör ett mått på ekonomiska utsikter och ekonomisk tillförsikt är i varje fall belagt. Mot denna bakgrund är det intressant att konstatera att Storbritanniens ekonomiska stagnation, som i stort sett varat från slutet av 20-talet, föregicks av en stagnation på patentsidan på 10-talet och därefter, att Sveriges uppgång ur 30-talets ekonomiska kris kunde skönjas i en positiv patentutveckling som aldrig bröts och att vår 70-talskris faktiskt föregicks av en begynnande nedgång i patentering från mitten av 60-talet (36). Idag är det egentligen bara Japan av OECD-länderna som uppvisar en positiv patentutveckling.

Som vi sett, menar IVA och IUI sig ha funnit att Sveriges tekniska kompetens varit av avgörande betydelse för Sveriges internationella konkurrenskraft. Det må vara sant för begränsade sektorer, men för vår ekonomi i stort motsäger en OECD-undersökning detta. Man har här under en lång period studerat den internationella handeln och skiljt ut produkter med lågt och



Patent – ett eller flera – utgör i bland ett skyddsstaket runt en uppfinning.

högt tekniskt innehåll (37).

Som vi ser av tabell 4:1, låg Sverige i början av 60-talet sist när det gäller teknikinnehåll, medan vi sedan dess hela tiden sakta segat oss upp i tabellen (beroende mer på *minskad* lågteknologiexport än ökad högteknologiexport, räknat i absoluta tal). Hela tiden har bl a USA och Schweiz legat högt. Japan har startat lågt och sakta förbättrat sin kompetenssituation.

Vart leder oss nu dessa olika överväganden och till synes motsägelsefulla data? Låt oss kombinera detta kapitels olika försök till ekonomiska förklaringar med föregående kapitels olika modeller av innovationsprocessen, särskilt Abernathy-Utterbacks livscykelmodell. Låt oss också komma ihåg att det är en sak att

sälja på världsmarknaden, att hålla vissa marknadsandelar; en annan fråga är vilken vinst som går att uppnå.

Tabell 4:1 Andel avancerad teknik i exporten

År	Kanada	USA	Japan	Belgien	Frankrike	Väst-tyskland
1963	22	30,5	18,6	16,5	20	21,2
1970	18,6	39	25,7	15,1	22	23,3
1977	18,2	38,3	24,6	18,2	23,6	23,8

År	Italien	Holland	Sverige	Schweiz	Stor-britannien
1963	21,5	33,7	13,8	37,4	19,8
1970	18,1	33,2	17,6	38,2	25,2
1977	15,9	32,8	19	33,4	27,2

Slutsatsen skulle då bli, att Sverige länge var i en gynnsam situation, betingad av goda råvarukällor, inklusive tillgång till billig vattenkraft och en av andra världskriget orörd produktionsapparat. Därtill kom ett från transportsynpunkt gynnsamt geografiskt läge i förhållande till ett Europa med marknader som snabbt byggdes upp efter kriget.

Vårt utbildningssystem utbyggnad och vår tekniska kompetens bidrog dessutom till att våra basindustrier kunde behålla tillräckliga försprång i pris och produktivitet, så att vinsterna fortsatte att vara goda. Frihet från större konflikter på arbetsmarknaden och en positiv inställning till strukturomvandlingen bidrog också till detta. Men vi lät denna framgång söva oss, och vi tillät oss lyxen att skapa en tröghet i systemet som gjorde det svårt för basnäringarna att uppfatta signaler om att ett avsevärt kärvare konkurrensklimat var på väg.

En omsvängning inträffade omkring 1970 – ja, om vi får döma av patentstatistiken några år tidigare. Transportkostnaderna

var då så låga att utomeuropeiska länder började konkurrera när det gällde basråvaror som järnmalm och skogsråvara (38). Samtidigt gynnades emellertid vår varvsindustri av det därmed förknippade ökade behovet av tonnage, och dessutom blev det billigare att frakta energi, dvs olja, som dessutom var billig nog att slösa med.

Energikrisen och oljeprishöjningarna slog hårt, inte bara i Sverige. Marknadstillväxten inom varv och stål försvann och ersattes av en långvarig stagnation. Samtidigt började det bli skönjbart att "nya länder" – NIC-länderna, Newly Industrialized Countries – tillverkade och konkurrerade med oss på området som vi inte trott att de skulle klara av eller ens satsa på, eftersom de krävde kapital och välutbildad arbetskraft i stället för att utnyttja dessa länders stora reserver av just arbetskraft.

Det är värt att observera att Sveriges ekonomi mätt i t ex BNP-tillväxt förlorat mycket mer än andra OECD-länder under 70-talets senare hälft. Vi har tappat cirka 20 procent av våra marknadsandelar inom OECD. Alla kan inte förlora i procentandelar mätt – andra länder har tagit våra andelar ifrån oss. Om vi antar att denna marknadsförlust i huvudsak gått ut över våra basindustrier, blir vår stadiga ökning av andelen avancerad teknik i exporten enligt tabell 4:1 mindre imponerande. Om varor med avancerad teknik hållit konstant volym, medan den mindre avancerade sektorn står för hela förlusten i marknadsandelar, motsvarar redan detta en ökning av den avancerade teknikens andel till cirka 17 procent.

Vi har dessutom tvingats ta minskade marknadsandelar till priset av lägre vinster, något som bl a lett till minskade investeringar. Det är värt att minnas att avancerad teknik relativt sett alltid är mindre priskänslig och därför också ger högre vinst. Den är i gengäld mer *förändringsintensiv* och därför mer förändringskänslig – den kräver ökad anpassningsförmåga, ökad öppenhet för osäkerhet.

Men även om den svenska andelen avancerad teknik varit relativt liten, i en ekonomi som tillhör de mest handelsintensiva i

världen (efter Schweiz och Nederländerna) har den inneburit ett starkt tillskott av goda affärer och av vinstmedel. När de tidigare basindustrierna sviktar, måste vi ha mer av denna innovationsbaserade, förändringsintensiva teknik, vilket inte hindrar att vi också måste utnyttja våra basindustrier och inhemska råvaror så stor utsträckning som möjligt – gärna förädlade och förändrade så att deras tekniska innehåll gör dem ännu mer konkurrenskraftiga och mindre priskänsliga.

Att våra storföretag har relativt låg FoU-intensitet bestyrks av OECDs siffror (39). Mot ett OECD-genomsnitt på 47 procent ligger de på 25 procent. USA, Japan, Storbritannien, Västtyskland och Frankrike ligger alla nära medelvärdet 47 procent. Schweiz ligger klart över; Nederländerna ligger i topp med 71 procent; Kanada delar Sveriges relativa bottensituation.

Vi ser nu också varför nyindustrialiserade länder (NIC) satsa på kapitalintensiv teknik. Den befinner sig i det mogna stadiet där små förändringar sker men där det finns en färdig marknad och där den senaste anläggningen med den senaste tekniken har åtminstone marginellt sett bättre ekonomi än konkurrenternas. Om tillverkaren dessutom erbjuds subventionerat kapital och låga arbetskraftskostnader – låt vara att arbetskraftens andel av förädlingsvärdet är liten – kan företaget skaffa sig tillräcklig prisfördelar för att konkurrera även på en marknad som redan är mättad. Det finns även stater som är villiga att ta kortsiktiga förluster för att mer långsiktigt slå sig ner på en marknad.

Omvänt gäller för ett sådant land att en förändringsintensiv verksamhet kräver rörlighet hos investeringarna och en person som har förmåga att förnya sina kunskaper outhärligt. Ja, för att hänga med måste NIC-landet då självt vara innovativt och ha kontakter med den senaste forskningen. Detta överlämnar man med varm hand till USA och Europa. När det mogna stadiet börjat inträda, finns ju ett slags facit – en normerande formgivning – som går att använda och köpa in i form av nyckelfärdiga fabriker, med utbildning, marknader och allt annat väl utvecklat.

Även för Sverige tycks sålunda produktcykelteorin stämma, som Anita Du Rietz visat, tabell 4:2 (40). Vi ser att de innovativa branscherna utmärks av:

Tabell 4:2 Ekonomisk utveckling för innovativ och mogen teknik i Sverige

Grupp	1	2	3
Antal branscher	14	14	13
FoU-intensitet %, intervall	>5	2–5	2<
FoU-intensitet, genomsnitt 1977	10,6	2,8	0,9
Kapitalintensitet, Kwh/arbetstimme 1977	21,0	53,6	42,3
Sysselsättningsförändring 1968–1977			
% per år			
ovägt genomsnitt	6,4	0,2	–0,2
vägt genomsnitt	4,7	1,3	–1,3
Produktionsvolymförändring 1969–1977			
% per år	3,4	3,0	1,8
Produktivitetsförändring % per år,			
produktion per timme 1968–1977	4,7	4,4	4,4
Årlig exportvärdeökning % 1968–1977	15,7	12,6	14,5
Exportvärdeandel % 1968	30	28	42
1977	33	24	43
Förändring i procentandel	+3	–4	+1

Följande branscher ingår i

Grupp 1 =

tillverkning av läkemedel, teleprodukter, datamaskiner, bilar, vätskepumpar, instrument, foto-optik, elektriska hushållsapparater, trä-massa-pappersbearbetningsmaskiner, andra maskinprodukter och elektriska produkter, flygplan och övriga metaller, vissa kemiska produkter, transportmedel, hushållsapparater.

Grupp 2 =

tillverkning av kemikalier, konstfiber, massa, papper, icke järnmetaller, malmer
 och andra mineraler, järn och stål, glas tegel, plasthalvfabrikat, plastvaror, pors-
 lin, gummivaror, trävaror, livsmedel.

Grupp 3 =

tillverkning av rälsfordon, grafiska produkter, textil, trä- och metallmöbler, metallbearbetningsmaskiner, metallvaror, lyftanordningar, fartyg, byggmaskiner, jordbruksmaskiner, elmotorer, kontorsmaskiner.

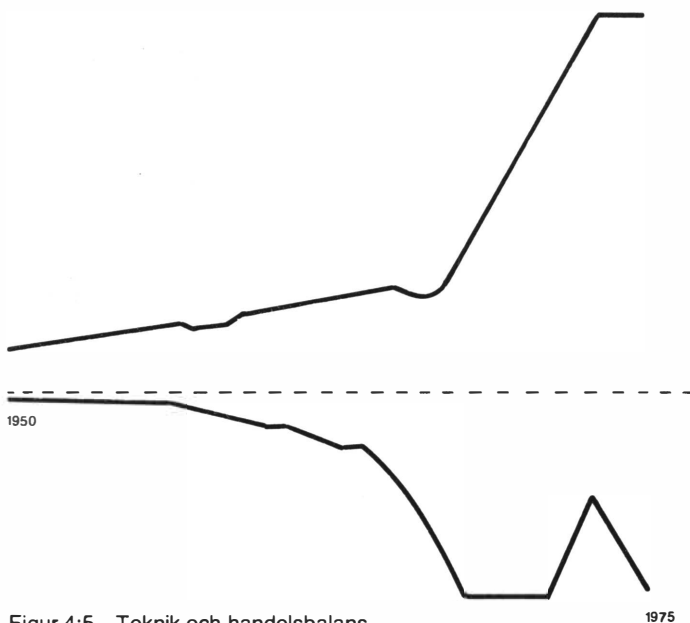
- FoU i genomsnitt 10,6 procent av tillverkningsvärdet,
- mindre än halva kapitalintensiteten än övriga två grupper,
- cirka 5 procent sysselsättningstillväxt per år 1968–77 (övriga konstant),
- 3 procent ökad exportvärdeandel 1968–1977.

Du Rietz *jämför* dock ej export med import i dessa kategorier. Då skulle annars bakgrunden till vår negativa handelsbalans synas: vi investerar inte, som vi borde, på den vinnande sidan utan på den förlorande. För FoU överstigande 15 procent av omsättningen väger det jämnt, men mellan 5 och 15 procent FoU saknas några miljarder kronor för att göra handelsbalansen positiv. De arbetsplatsförlorande basindustrierna ligger även på plus handelsmässigt men förlorar snabbt (41) i handelsöverskott, samtidigt som sysselsättningen där snabbt går ned. Vi kan erinra om utvecklingen för USAs handelsbalans, figur 4:5 (42). Där är det den avancerade tekniken som står för hela överskottet medan de mogna och kapitalintensiva delarna av ekonomin förlorar gentemot utlandet.

Om det är oundgängligt för ett land som Sverige att skaffa sig konkurrensfördelar genom ny teknik, genom innovationer, så krävs det också att vi tillämpar lärdomarna från Massachusetts och Kalifornien och från Abernathys och Utterbacks analyser av produktlivscykeln (43).

En betydande del av förnyelsen måste komma från helt nya företag – nya företag som växer och blir stora, som köps upp av existerande storföretag och blir till en injektion där samt nya "företag" som startas inom ramen för existerande storföretag. Vi har sett hur all ny sysselsättning inom näringslivet skapas i nya företag. Vi har sett att en ny teknik för att drivas med framgång i stort sett också kräver nya organisationsformer, nya företag. Om inte annat så för att de etablerade företagen skall se vad som är på väg och därmed tvingas överge sina defensiva positioner.

Men vårt land karaktäriseras av en ovanligt hög andel syssel-



Figur 4:5 Teknik och handelsbalans.

Den övre kurvan är de nya företagens och den nya teknikens bidrag till USAs handelsbalans 1950–75. Vid slutet av perioden är det positiva bidraget 25 miljarder dollar. Den undre kurvan visar de mogna storföretagsbranschernas underskott i handelsbalansen, 16 miljarder dollar 1975.

sättning i storföretag, som fördenskull inte är stora i ett internationellt sammanhang. Vi behöver etablerade storföretag, men vi kan inte enbart satsa på Boston-gruppens 28-lista. Då och då fallerar något av dessa företag. Då behövs det en återväxt, en förnyelse. De nya branscherna, de nya marknaderna utvecklas bara under inflytande av helt nya företag – och inget storföretag har någonsin lyckats etablera sig i en ny teknik när det mogna stadiet väl uppnåtts (Utterback). Man måste vara med från början – själv eller genom ett nytt företag, som kan köpas som entrébiljett.

Företag med verksamheter som spänner över de olika stadierna av innovationscykeln måste tillämpa den organisation och de individuella och allmänna stimulans- och styrmedel som behövs just i de olika utvecklingsskedena. Samhällets politik får inte heller vara enahanda. Också den måste vara anpassad till den tekniska utvecklingens, den internationella konkurrensens och det industriella nyskapandets dynamik. Industrivård i det mogna stadiet – stimulans till nyskapande i det innovativa. Grunder för innovation är dock kunskap, idé och entusiasm.

5 Definitioner

. . . varmed avses förklaringar till några vanliga ord i denna bok.

En *idé* är ett förslag till lösning av ett problem eller gestaltning av en upplevelse.

En *uppfinning* är en konkretiserad teknisk idé, som kan avse en funktion, produkt, process, ett system etc.

Ett *patent* är ett immaterialrättsligt skydd för en teknisk idé, som uppfyller vissa krav beträffande nyhetshöjd samt att idén inte är uppenbar för den inom respektive teknik väl orienterade (1).

En *innovation* är en idé som förts in i ekonomin, dvs förts fram till en marknad. Att tala om innovation är alltså att tala om hela utvecklingsprocessen fram till marknaden, innovationsprocessen, vilket också innefattar marknadsaspekter, marknadskontakt och marknadsföring.

En *uppfinnare* är en producent av tekniska uppfinningar. Ordet innovatör bör undvikas, eftersom innovationsprocessen är en hel kedja med en rad aktörer inblandade. Termen brukar, när den används internationellt, utnyttjas för att beteckna det *företag* som står för innovationen (2, 3).

En *entreprenör* är enligt ordets ursprungliga mening en person som åtar sig något. I denna bok avses en eldsjäl, ett slags nyföretagare, den drivande kraften bakom förverkligandet av en idé. SeFram-gruppen har för "interna entreprenörer" som utvecklar nya idéer och verksamheter inom ramen för existerande företag utvecklat och använt termen *intraprenör* (4).

Kreativitet är ett ord som, liksom innovation, har många olika betydelser och innebörder i internationell litteratur (5, 6). Det går att hitta åtminstone 140 sådana olika definitioner.

En god om än ej oomtvistad sammanfattande definition skulle vara "förmågan att skapa nya och nyttiga idéer". Att idén skall vara ny i någon mening korresponderar med vårt och patentlagens önskemål om någon grad av nyhetshöjd. Nyttigheten återspeglar diskussionen i kapitlet om vad som är utmärkande för kreativa individer, nämligen att idén i sin användning inte får vara helt privat inriktad.

I tekniska sammanhang skall idén ha tillämpning och åtminstone en begränsad marknad (även om det inte är säkert att den sedan är konkurrenskraftig på denna marknad), och inom konst och litteratur skall den också ha en marknad så till vida att åtminstone en begränsad krets av personer vid sidan av upphovspersonen är intresserad av det konstnärliga alstret och rent av är villiga att betala för att köpa eller läsa det.

Forskning innebär sökande efter ny kunskap. Om kunskapen söks för dess egen skull, för att utveckla vår världsbild, vår förståelse av oss själva eller världen, då talas det om ren grundforskning (7).

Om däremot själva forskningsområdet är valt för att den nya kunskapen till sist förmodas kunna användas, t ex industriellt, dock utan någon speciell tillämpning i sikte, talas det om riktad grundforskning.

Om emellertid forskningen just har ett specifikt tillämpningsområde utan att för den skull riktas mot någon speciell produkt eller process, talas det i stället om tillämpad forskning.

Ordet *utveckling* reserveras för framtagande av nya produkter, system, processer och funktioner, varvid med *nya* avses att utvecklingsarbetet icke är rutinbetonat utan innehåller genuint nya element. Utveckling avser alltså inte det mer rutinbetonade konstruktionsarbetet som syftar till att utvidga ett sortiment med tillämpning av exakt samma principer, bara "ett nummer större eller mindre", inte heller obetydliga och uppenbara variationer och varianter.

Konstruktionsarbete är det mer rutinbetonade arbete som krävs för att omsätta den nyutvecklade produkten, processen etc

i industriell drift, dvs ta fram ritningar, komponenter etc. Det okända och riskbetonade saknas här.

Ordet kreativitet brukar förknippas med begreppet "*divergent produktion*" (se nästa kapitel), dvs förmågan att åstadkomma just helt nya (och nyttiga) lösningar eller förslag. Motsatsen till detta är *konvergent produktion*.

Om vi tänker oss olika uppgifter i skolan, utgör de flesta matematik- och fysikuppgifter exempel på konvergent produktion: det finns ett enda, väldefinierat svar på uppgiften. Uppsatsskrivning är däremot ett exempel på divergent produktion: det finns ingen klar föreskrift för hur resultatet skall se ut; låt vara att det finns vissa grundregler som den skrivande förväntas följa.

Jag vill dessutom införa begreppen "*konvergent divergens* och "*divergent divergens*". Den konvergenta divergensen avser det fall idéer av måttlig nyhetshöjd förväntas, dvs inom ramen för vissa, någorlunda snäva regler och villkor. Den divergenta divergensen erkänner inga ramar eller gränser alls.

Vissa kreativitetstester förutsätter att ett antal givna redskap eller villkor skall användas på ett originellt sätt – men likväl på ett *föreskrivet* sätt. Detta är konvergent divergens – det finns trots allt ett facit. Jag vet en person som fick uppsatsämnet – "En grekisk dikt" – och som då skrev en grekisk dikt. Tydligen var det inget kreativitetstest. Uppsatsen blev nämligen underkänd för "missuppfattning av ämnet". Samtidigt underkändes den divergenta divergensen.

Tekniktryck avser idéer och impulser som uppkommer till följd av ny teknisk eller vetenskaplig utveckling.

Behovssug avser idéer och impulser som emanerar från behov som upplevs som otillfredsställda eller där det finns en marginal för förbättringar i något avseende, kvalitativt eller ekonomiskt.

FoU är en förkortning för *forskning och utveckling*. *IoD* är en förkortning för *information och dokumentation* och avser här teknisk och vetenskaplig information som kommuniceras och som samlas i särskilda dokumentationsbanker eller dylikt.

Tekniköverföring avser spridning av teknik på en rad olika sätt: inbyggd i nya produkter, maskiner och system; beskriven i dokument eller av personer som gör besök, uppträder på konferenser, gästforskar eller mer permanent låter sig värvas; överförd genom avtal eller inom företagskoncerner, t ex multinationella företag, såld genom licenshandel eller know-how-avtal.

Högteknologi avser sådan teknik som har ett betydande kunskapsinnehåll, dvs bygger på aktuella forskningsresultat mer än på rent empirisk och väletablerad kunskap.

Mogen teknik, mogna branscher utmärks av att den tekniska förändringen går sakta och i små steg. Produktivitetstvinsterna görs inte genom stora tekniska förändringar; produkter och processer har funnit en stabil form som föga förändras.

Innovationspolitiken omfattar samtliga de politiska åtgärder som påverkar utvecklingen av innovationer, dvs introduktionen av nya idéer i samhället (8). Därmed kommer den att omfatta stora delar av det allmänpolitiska fältet, t ex skatte- och annan ekonomisk politik, lagstiftning, utbildningspolitik och givetvis handels- och industripolitik. Innovationspolitiken söker skapa en helhet av dessa åtgärder med avvägningar såväl mellan dessa åtgärder som mot andra politiska överväganden.

Osäkerhet innebär att sannolikheten för att olika tillstånd av verkligheten existerar över huvud taget inte är känd. Vid genuin osäkerhet vet man inte ens vilka tillstånden är, dvs vilka olika omständigheter som kan råda eller vilka händelser som kan inträffa. Vid *risk* är sannolikhetsfördelningen känd (mer eller mindre väl) mellan olika tillstånd, händelser eller omständigheter (9, 10).

6 Personlighet med skaparkraft

. . . varav behövs minst två: en med bärande idé och en med bärande dådkraft.

En lång rad olika personligheter tycks, om man får tro innovationsforskningen, krävas för att ett innovationsprojekt skall lyckas. I varje fall gäller detta i större företag och organisationer. Innovationslitteraturen har skärskådats bl a med avseende på dessa aktörer i den s k STU-utredningen. Följande personligheter kan nämnas:

- idégivaren – uppfinnaren,
- entreprenören, eldsjälén, pådrivaren,
- the new product champion – den i ledningen som tar projektet under sina vingars skugga,
- grindvakten – the technological gatekeeper, som är den oftast informella källan till all slags information och kontakter (2).

Till listan kan även fogas "visionärer" (3) och en finfördelad struktur för uppfinnarkategorin: idémänniska, konstruktör, uppfinnare, innovatör (4).

I USA erkänns dock i praktiken sällan skillnaden mellan idégivaren/uppfinnaren å den ena sidan och entreprenören å den andra. Det ses där som fullt naturligt, både i existerande företag och när det gäller nystartade företag, att uppfinnaren också skall föra sin idé till fullbordan.

På de håll där denna distinktion faktiskt erkänns har stor möda lagts ned på att skapa klara rättsliga förhållanden mellan en företagare som köper en idé och uppfinnaren som säljer den. En del riskinvesteraré tycks också ha insett att det ligger stora

vinster i att ha idégivare som kommer med ständigt nya idéer, kring vilka drivkraftiga entreprenörer kan starta företag, hellre än att idékläckarna i flera år skall bindas upp i företagsstartandets detaljer.

Samtidigt är de angelägna att inte koppla bort uppfinnaren från "verkligheten" – företagsstartaren tvingas onekligen tänka igenom sin produkt inte bara i stort utan också i smått, eftersom marknadsstrategi, försäljning etc påverkas av produktens utformning – han kanske också med fördel bör tillåtas påverka den i en hel rad detaljer.

Kreativitetsdebatten. När Sovjetunionen sände upp den första satelliten Sputnik i mitten av 50-talet, blev det en chock för det amerikanska samhället. Amerikanarna började ställa allvarliga frågor om vad som var fel i utbildningssystem, inom forskning, ingenjörskonst och företagsledning.

Ett av de mer betydande resultaten blev att kreativiteten plötsligt började erkännas. Kanske fanns här, i denna undanskjutna aspekt på mänskligt tänkande och mänsklig intelligens, hemligheten med att USA höll på att sacka efter? Vilka forskare, tekniker, laboratorier, institutioner, myndigheter och företag var mest kreativa? Gick det kanske att mäta sig fram till kreativitet (5)?

Resultatet blev alltså ett uppsving för kreativitetsforskningen. En lång rad analyser av den kreativa processen gjordes. En mängd studier av teknisk och vetenskaplig kreativitet vid forsknings- och utvecklingslaboratorier ledde alla till samma resultat: det var ett fåtal inom teknikerkåren som stod för nästan alla bra idéer. "Bra" kunde mätas, i varje fall som patent och vetenskapligt publicerade artiklar, men dessutom som lyckosamma produkter eller processer. Det var dessutom ett fåtal laboratorier, institutioner och enheter som uppvisade en "abnormt" hög kreativitet (6).

Här fanns nu grundmaterialet för mätningar. Det man på olika sätt försökte mäta var vad som brukar kallas "divergent pro-

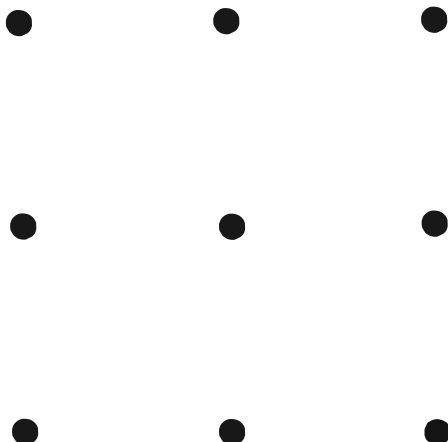
duktion", dvs förmågan att skapa originella svar på ibland triviala frågor. Ett klassiskt exempel är uppgiften att ange så många användningsområden som möjligt för t ex en tegelsten – vid sidan av dess vanliga användning som byggmaterial.

Det är nog rätt att säga att mätförsöken körde fast. Återigen möter vi problem med långa tidshorisonter. Det gick att avläsa vad som hände med kreativa barn i skolan (i USA blev de mobbade), men det var inte möjligt att följa upp om de fortsatte att vara kreativa under resten av livet. Omvänt var det oklart om de dokumenterat kreativa forskarna varit kreativa "hela tiden" eller om deras latenta kreativitet vid något tillfälle utlösts. (Troligen var de kreativa hela tiden, men speciella utlösningsmekanismer konstaterades också. Det framgår även av vår uppfinnarenkät.)

Problemet med test på divergent produktion var dessutom att testen inte talade om annat än originalitet. Något nyttomått infördes ej, dvs även rent absurda idéer togs med. Utan att påstå att det går att sälja absurda idéer särskilt bra inom konst, litteratur eller annonsering och marknadsföring, verkar det ändå som om denna typ av test passade bättre i sådana miljöer utan att för den skull passa särskilt bra där heller.

Olika slags kreativitet. Nästa steg blev att ge uppgifter där de svarande skulle ge oväntade lösningar på svåra problem men där det ändå fanns ett facit, en "väntad men oväntad" lösning som testpsykologen hade i bakfickan. James Adams har på ett roligt sätt visat hur högkreativa elever förvandlar niopunktsproblemet – se figur 6:1 – från ett sådant problem av typen "konvergent divergens" till något mer utmanande (7). (Begreppet "högkreativ" pekar på det viktiga faktum att *alla* är kreativa fast i olika grad.)

Norrmannen Raaheim (8) ger å andra sidan ett prov på just fantasilös konvergent divergens i sina test, där han alltid har en lösning i bakfickan. Det olyckliga är att han inte inser den begränsning som han ålägger försöksdeltagarna, en begränsning som ligger i testets utformning.



Figur 6:1 Niopunktsproblemet. Bind samman punkterna med så få linjer som möjligt. (Psykologens förväntade lösning, dvs konvergent divergens, ger resultatet fyra linjer – men den "frisvävande" divergenta divergensen ger lösningen tre linjer och t o m en enda linje!)

Det finns också helt andra metoder att försöka mäta kreativitet, t ex med projektiva test. Försökspersonen får se på en bild av t ex en Rorschachs bläckplumpsfigur och försöksledaren utnyttjar de kommentarer försökspersonen ger om hur han eller hon tolkar vad bläckplumpen föreställer. Det krävs sedan i sin tur en tolkare som själv är psykolog, som talar om i vilken grad försökspersonen är kreativ. Dessa olika metoder, och andra, är ofta internt konsistenta, dvs samma typ av test ger samma resultat (ibland bör det tilläggas: förutsatt att det är samma försöksledare). Däremot saknas korrelationen *mellan* de olika testen, vilket gör det svårt att utnyttja dem.

En sak bör man dock vara medveten om, och det är att det inte finns någon direkt korrelation mellan intelligens, sådan den mäts i IQ-test, och kreativitet. Men för att kreativitet skall vara "nyttig" krävs åtminstone vissa av de egenskaper som kvalificerar för ett någorlunda genomsnittligt IQ-värde, dvs ungefär 100

eller däröver (9, 10). Över detta värde finns det alltså personer som har hög kreativitet och måttlig IQ, likaväl som det finns personer med låg kreativitet och hög IQ – men också kombinationerna hög–hög och låg–låg.

Om det är svårt att *mäta* genuin kreativitet, är det desto lättare att se hur den yttrat sig. De flesta chefer och kolleger har mycket snabbt klart för sig om en person har hög kreativitet, oavsett om de sett det dokumenterat i test eller ej. Ett rent praktiskt konstaterande, som jag hänför till en av Hewlett-Packards chefer men också hört uttalas på flera andra håll, är att den genuina kreativiteten återfinns hos dem som befinner sig på "mellannivå" och som har måttlig formell utbildning – och hos dem som har hög formell utbildning men hamnat inom ett område en bit bort från sin ursprungliga kompetens.

Detta tycks hänga samman med de många blockeringar som Adams så fint belyser i sin empiriskt inriktade och baserade bok "Conceptual Blockbusting", som dock även har bakgrund i perceptions- och kognitiv psykologi (11, 12).

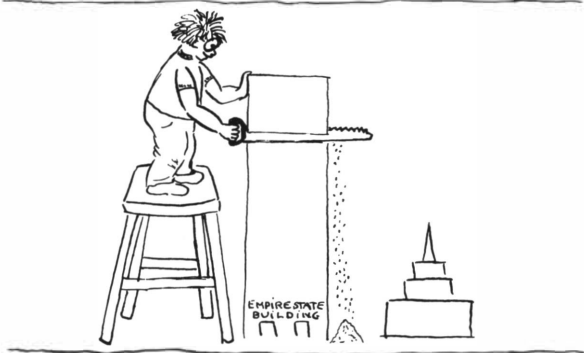
Redan detta ger en lärdom kring vilken det går att utforma en del av en kreativ organisations detaljer – amerikanska företag gör det också. Men det är även möjligt att säga som Calvin Taylor, en annan psykolog och kreativitetsforskare: "Vi sökte länge efter en magisk knapp att trycka på för att starta den kreativa processen. Den knappen finns inte. Kreativitet kan inte skapas – vad man kan hoppas på är att låta bli att förtrycka den. Sedan underhåller den sig själv (13)."

Kreativa egenskaper. Det finns här ingen anledning att i detalj gå in på olika teorier om hur de kreativa processerna i människans hjärna fungerar. Även om "forskare" med så olika bakgrund som Arthur Koestler (fysiker, tekniker, journalist och författare, 14), Silvano Arieti (psykoanalytiker, 15) och Albert Rothenberg (psykolog, 16) betonar skillnaderna mellan deras modeller av den kreativa processen, menar jag att mer förenar dem än skiljer dem åt.

1.



2.



3.



Det handlar om den spontana (av oss ej förstådda och därför kan vi ej kommendera fram den) föreningen mellan två normalt oförenliga element. Bisociation, en motsats' upplösning i skratt eller lustkänsla hos Koestler – den tertiära processen, som kombinerar medvetet och undermedvetet, vår vanliga, aristoteliska logik med den mer ursprungliga, undermedvetna logiken, paleo-logiken enligt Arieti – det systematiska kombinerandet av direkta motsatser, Janustänkandet, enligt Rothenberg.

Arieti har gjort oss en tjänst genom att ur den omfattande litteraturen foga samman en lista på egenskaper som utmärker den kreative, inte endast från hans egen teori utan som en sammanfattning av forskningen på området i dess helhet, även om han sedan ger förklaringar till dessa egenskaper i anslutning till sin egen modell:

- 1 Återuppspelning av traumatiska (omvälvande) känsloupplevelser.
- 2 Ständigt arbete med konflikter och motsägelser.
- 3 Överksamhet utåt sett.
- 4 Självvald ensamhet.
- 5 (Konstruktivt) dagdrömmeri – ser problem lösta i ett större sammanhang.
- 6 Förefaller godtrogen (vill inte direkt förkasta idéer och intryck).
- 7 Fritt tänkande. . .
- 8 . . . och associativt: fångar likheter ("som inte fanns").
- 9 Vakenhet.
- 10 Självdisciplin.

Det kan tyckas att de två sista faktorerna inte riktigt passar in i bilden. De är emellertid villkor för att idéarbetet inte skall övergå i en totalt frisvävande idéflykt utan att det faktiskt blir något av det. Det brukar ju talas om den kreativa processen som inladd i identifiering (av problemet); preparation, dvs insamling av fakta och förkastande av de mer uppenbara sätten att lösa pro-

blemet på, samt analys av varför det inte går; inkubation, då problemet "får ligga till sig" i det undermedvetna; illumination, då bisociationen eller den tertiära processen äger rum, då uppfinnaren i en "aha"-upplevelse plötsligt ser lösningen framför sig; och verifikation, då lösningen prövas och kanske förfinas, möjligen också förkastas. Denna process verifieras också i stort sett av vår egen uppfinnarundersökning.

De två sista karaktäristiska dragen, vakenhet och disciplin, har alltså med verifikationen att göra: att verkligheten ta med sig idén ut i verkligheten och pröva den. – Till dessa karaktärsdrag vill jag lägga ytterligare några, som jag tycker mig kunna dra fram ur litteraturen men sannolikt ointressanta för Arietis modell:

11 Förmåga till interaktion med andra,

dvs ytterligare ett krav som har med förverkligande och konkretisering av idén att göra. Morris Stein (17) talar t o m om att en idé som inte kommuniceras till någon annan knappast är någon idé.

Som vi sett av min redogörelse om uppfinnaren som inte ville presentera sina idéer för mig – inte för att jag skulle kunna stjäla dem men väl att verifikationen innebar att de granskades (en konflikt mot punkt 6, idéer skall inte förkastas) – är punkterna 9–11 väsentliga för innovationsprocessen, där det ju handlar om att kommersialisera en idé och där kommersialiseringen kan sägas vara en kommunikationsprocess.

Ytterligare två punkter som jag vill tillfoga är:

12 Otålighet.

13 Helhetssyn (jfr 5 på listan).

En uppfinnare vill ha snabba besked, snabba och klara. Och då gör det inget om de är negativa. Om han kan förstå skälen, lämnar han snabbt sin idé och går vidare – eller tar den under

omprövning och förändrar den i enlighet med den kritik han fått.

När en av alla tiders största svenska uppfinnare, Baltzar von Platen, häromåret försökte lansera en typ av evighetsmaskin, hänvisade han bl a till att detta egentligen var hans livsverk. När han som ung teknolog uppfann kylskåpet, var det bara en byggesten på den väg vars slut han nu såg.

Detta är typiskt för uppfinnarens helhetssyn. Det han eller hon gör ingår som en del i en större helhet. Inte sällan är denna större helhet kosmisk eller samhällelig, av hög originalitetsgrad, stor konsekvens och kräver många detaljer i genomförandet. (Det vore en viktig uppgift att dokumentera ett antal sådana helhetssyner, utvecklade av uppfinnare och kanske också dokumenterat högkreativa forskare.)

Kreativa individer (och även många andra) uppskattar inte alltid denna lista på egenskaper. Naturligtvis finns det välmående och slätkammade uppfinnare som sover gott om natten (även om de flesta tycks vakna klockan fyra på morgonen med en klart illuminerad idé, varpå de antecknar den, cyklar ner till båten eller rusar in i sin lilla verkstad). Den här listan, som är en syntes av en mångfald studier, stämmer förstås inte helt för någon person och dåligt för många. Harald Jentzen, framgångsrik försvarsuppfinnare, som skrivit en mycket intressant skrift med titeln "Trögt före, en militär uppfinnares anteckningar", anser sig sakna fantasi (18). Tillsammans ger dock listan en så nöjaktig bild som begäras kan i en uppräknings av egenskaper.

Låt oss emellertid ge ytterligare en rad egenskaper – eller samma egenskaper organiserade på ett annat sätt. Materialet har sammanställts av SRI International och används med framgång av företagsledningarna i stora företag (19):

Uppfinnaren –

- vill ta ansvar;
- är ärlig i sina åsikter och uttrycker dem också;
- är öppen gentemot sina känslor och reaktioner (jfr 1 på Arieti lista);

- är inte ödmjuk utan självsäker och självuppskattande, kan ge godtyckliga eller irrelevanta svar med stor säkerhet;
- är entusiastisk;
- är komplicerad, reagerar inte efter ett givet mönster;
- har starka värdenormer som han upprätthåller;
- är självförstärkande och dominerande;
- är spontan;
- blir inspirerad – även i andras sällskap;
- tycker inte om att imitera (inte ens det som är bra och inte behöver förbättras);
- tycker aldrig att han kommer någon vart (jfr punkt 12 på sid 116);
- är rastlös och missbelåten.

För många uppfinnare kan själva kreativiteten vara ett problem. De producerar så många idéer att de har svårt att välja vilken de först skall fullfölja. I värsta fall innebär det att de inte presenterar idéerna tillräckligt väl eller avstår från att förfina, anpassa och förädla dem så långt att de kan bli attraktiva och nå framgång. Omvändningen på detta problem är personer som aldrig slutar att förändra och förfina sina idéer – inte ens sedan de nått produktion och marknad.

Just själva presentationen är ofta ett problem. I och med att idén ingår i ett större komplex, vill uppfinnaren gärna beskriva hela sin livsfilosofi. Den jäktade företagsledaren kanske är lika otålig som uppfinnaren. I helhetsbilden kan då också ingå att uppfinnaren samlat en mängd fakta, som alla styrker hans argumentation. Men för ett företag eller en organisation är det ett fåtal, mycket kritiska data som är viktiga, inte en stor mängd. Här existerar ett urvals- och informationsproblem.

I uppfinnarens helhetsbild kan också ingå en föreställning om vem som ”borde” ta hand om en viss uppfinning. Om denna ideala gestalt är ointresserad, ägnar uppfinnaren ofta alltför stora ansträngningar åt att försöka vända detta ointresse i stället för att gå till en, i uppfinnarens ögon, mindre idealisk men mer



intresserad part. I USA brukar uppfinnare rådas att gå till företag som har stora bekymmer. Dessa är villiga att ta risker som kan innebära räddningsplankor. De framgångsrika företagen, med stora utvecklingsbudgetar, är däremot ganska nöjda med situationen som den är.

Evert Schildt har utvecklat en särskild testmetod för att få fram karaktäristika för personligheter, t ex för att placera ”rätt man på rätt plats”. Han har bl a – med de problem han definierar när det gäller att bilda en ”idealtyp” – karaktäriserat ”uppfinnartypen”, vilket är en person som inte bara är kreativ utan också kan utveckla och förverkliga sina idéer (20).

Enligt Schildts studier karaktäriseras denna personlighetstyp bl a av:

- stor förmåga att uppfatta helheter,
- stor förmåga att se det praktiska och genomförbara,
- att kunna se det väsentliga utan att alltid strukturera det,
- att tro på sin förmåga men bortse från sig själv till förmån för en mission,
- förutsättningslös prövning, kan gå många vägar mot målet,
- känslighet, har behov av känslomässigt stöd,
- att själv vilja bestämma (uppfattas utåt som dominant),
- att vara spontan mer än att handla övertänkt – visionärt långsiktig,
- stor improvisationsförmåga,
- att vara otålig, ivrig och misstänksam,

- att vara tålig och slitstark och allsidigt intresserad,
- ett klart och rättframt uppträdande, som kan verka osammanhängande,
- att hellre se det positiva än att ge kritik,
- att vara orädd, glad och öppen,
- att vilja *visa* i praktiken snarare än *bevisa*.

Läsaren kan nu gå tillbaka till kapitel 2 och i slutet av detta läsa den annons som jag formulerat för jakten på en kreativ människa, mot bakgrund av de karaktäristika som här beskrivits.

Kreativ omgivning. När det gäller att utforma en kreativ miljö, gäller i första hand att vara tolerant mot den typ av divergens vi här försökt beskriva. Det är viktigt att komma ihåg att människan är adaptiv och att, som psykologen Calvin Taylor konstaterar, människan själv, och då också uppfinnaren, är det största hindret mot att idéer får full frihet. Vi lär oss snabbt att uppfinnande inte är något uppskattat (13).

Eller snarare, som Taylor utforskat, finns det en belönings-besräffningskurva för divergent produktion. Små idéer med liten nyhetsgrad och uppenbar tillämpning belönas. Stora idéer bestraffas – kanske går det att tala om en uppdelning efter mina två begrepp divergent och konvegent divergens. (Haeffner tillhör dem som sökt beskriva vad som är stora och små idéer i en hel serie trappsteg, 21, jfr 39, tabell 6:1.)

Taylor menar sig nämligen ha konstaterat, att de mest idérika personerna får två alldeles speciella ”belöningar”: lägre lön och långsammare befordringsgång än sina jämförbara kolleger. . .

Om de alls får stanna kvar. I en av Taylors studier av personer som gjort epókgörande innovationer, sådana som verkligen gett guld i kassakistan för deras företag, visade det sig att dessa personer i allmänhet var på väg att få sparken när de kom med sina genombrott. Endast förekomsten av någon beskyddare högt upp i organisationen som sade ”ge honom en chans till”,

Tabell 6:1.

Fas i tekniskt utvecklingsarbete	Grad av specifikation	Specificering av behov/mål
Forskning	0	Teknisk utveckling är nödvändig
	1	Bättre grundläggande kunskap behövs i en viss bransch
	2	Bättre och billigare produktionsmetoder inom branschen
Produktutveckling	3	Förbättringar av existerande produkter så de passar marknadsbehov
	4	Existerande produkt med en eller flera specifika funktionella förbättringar
Innovation	5	Önskvärldheten av en tidigare okänd produkt
	6	En specificerad ny produkt med detaljerade enkla eller flerfaldiga funktionella utvecklingskrav
	7	En specificerad ny produkt med detaljerade, graderade funktionella utvecklingskrav

gjorde att personen ännu fanns kvar.

Men vad hände då med de uppfinnare som faktiskt hann bli avskedade *innan* de fick sin stora idé?

Jag har tidigare (22–30) och kommer i en senare bok att dra slutsatser av dessa förhållanden för storföretagets administration. Eftersom vi här framför allt är intresserade av samhällsklimatet – i vid mening – för innovation, är det lämpligt att också referera delar av Arietis sammanställning av vad som är utmärkande för ett kreativt klimat:

- tolerans
- helt olikartade impulser
- samverkan med andra kreativa individer

- frigörelse från förtryck
- tillgång till resurser/experimentmöjligheter
- skapande konflikter
- helhetsbild
- snabba svar
- mångfald.

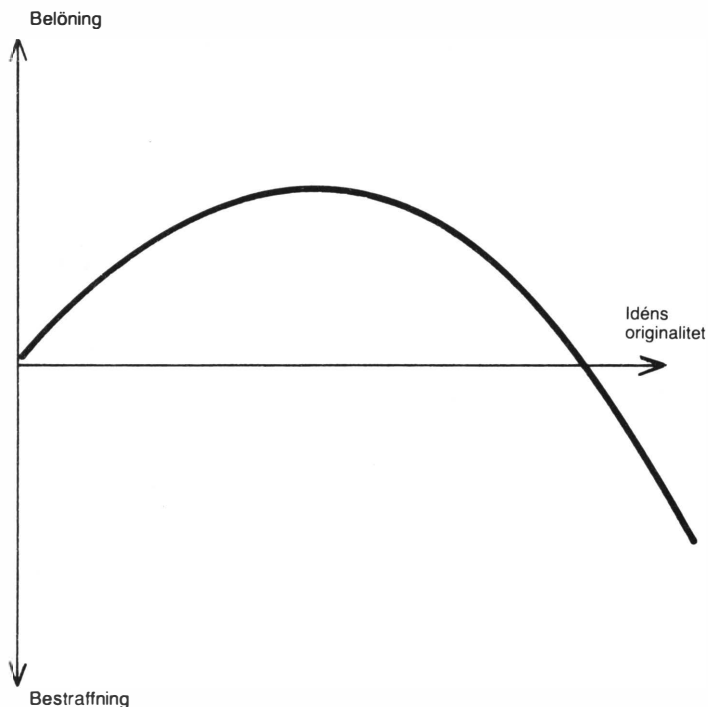
Som vi ser är faktorer som mångfald, tolerans, många impulser, motsägande idéer, konstruktiva konflikter något som inte skall undertryckas utan faktiskt eftersträvas.

Göran Ekvall (31) karaktäriserar en organisation i tre dimensioner: frihet, tillit, utmaning. Alla tre bör vara höga; utmaningen dock ej så hög att måttligt stimulerande stress övergår i plågsam press. Friheten omfattar:

- individens möjligheter att söka och få information,
- att ta initiativ i arbetet,
- att tillämpa sin egen rytm,
- att inom organisationen söka personlig förnyelse och utveckling.

Vi kan citera Jentzens erfarenheter (och då är det ändå en general som talar): "Det svåraste är inte att göra uppfinningen. Det är svårare att realisera den och allra svårast är nog att få ett rimligt ekonomiskt utbyte av den. En uppfinnare måste tro på sin sak och kunna argumentera för den när han möter kortsynta och ovederhäftiga, ibland t o m kränkande invändningar. De tekniska problemen är i allmänhet av stimulerande natur och låter sig behandlas enligt naturens lagar. Det är det negativa och oftast svårgripbara initialmotståndet som är mest svårövertämbeligt. Värst är dock om det uppstår prestigefrågor. Då kommer alla saksåål till korta. I detta sammanhang får inte heller bortses från det svenska nationalltet: avundsjukan" (18).

Kanske är det detta som ligger bakom den belöningskurva för små idéer som vänds till en bestraffningskurva för radikala –



Figur 6:2 Belönings-, bestraffningskurva för idéer.

men nyttiga och bra – idéer? Detta enligt Taylors studier (13), som sagt figur 6:2.

Entreprenören. Låt oss nu vända oss till den andra viktiga och knepiga individen när det gäller att framgångsrikt driva fram idéer: eldsjelen eller entreprenören, som går genom eld och vatten för sin idé. David McClelland är den klassiska forskaren på detta område (33). Ulf Hubendick tillhör dem som anpassat forskningen till svenska förhållanden (34) och Joseph Mancuso

är en av de praktiker som sammanställt och för praktikens män utvecklat de olika testen och kriterielistorna (35, 36).

Med samma reservationer som tidigare beträffande individuella avvikelser från en (alltför) generell beskrivning gäller för entreprenören: att han/hon:

- 1 söker oberoende och frihet,
- 2 vill vara sin egen chef,
- 3 vill vara det han/hon är (= uppfinner för självförverkligande men ej av inre tvång),
- 4 kan vara bufflig,
- 5 argumenterar och agerar i sak, ej person,
- 6 vill arbeta mot bestämda mål, som han/hon själv fastställer,
- 7 avgör om målen nåtts genom väl definierade "mätningar",
- 8 i allmänhet inte ser pengar som ett mål men väl som ett medel och ett mått,
- 9 är oftast första barnet i en familj,
- 10 är ofta invandrare (gäller resultaten från USA, men tycks kunna stämma också för Sverige),
- 11 startar sin entreprenörsbana tidigt (olika projekt under skoltiden, t ex),
- 12 växer upp i företagarmiljö,
- 13 har starkt stöd av maka/make,
- 14 får mersmak: startar ofta fler än ett företag (eller projekt),
- 15 tar måttliga risker, vill ha en chans på tre att lyckas (även om han/hon själv har sådant självförtroende att risken upplevs som praktiskt taget noll, medan omvärlden bedömer den som mycket stor),
- 16 söker utmaningar, åtar sig gärna att försöka mäta sig med jättar.

Michael Phillips vill över huvud taget inte tala om begreppet entreprenör. Det är två skilda förmågor som behövs: "trade-skill", dvs förmåga att starta, driva och prioritera, och företagsledningsförmåga, dvs att organisera, administrera och samord-

na. Den senare färdigheten kan tränas upp, men inte den förra. Den följer med uppväxtmiljön och om en person har den känns det nästan omedelbart, "i luften" (37).

I Sverige ger ju bilden av Anders Wall underlag för punkterna 11 och 16 – särskilt den senare – när det gäller att bli erkänd och etablerad bland den "inarbetade" finans- och industriadeln i landet. I USA startade Kip Siegel det ena lyckade företaget efter det andra tills han hade en hel grupp av lovande nyföretag (38). Då drabbade honom idén om laserfusion som framtidens energiteknik. Att ingen annan trodde på honom var närmast en stimulans.

Den yttersta stimulansen var att ge sig i kast med hela USAs statliga energietablissemang. Men så dog han också, stilenligt, av en hjärtattack under kongressförhören när han nedkallat politikernas vrede över administrationens sölighet.

Ett annat likartat exempel är Sam Wyly, som på basen av en innovativ dataservice byggde ett helt litet imperium av innovativa småföretag (38). Även han fick en jätteidé, datatransmission med mikrovågor, och därmed också en jättemotståndare, amerikanska Bell Telephones med ATT, ett av världens största företag med över en miljon anställda och ett faktiskt telemonopol i USA. Även Wyls projekt sprack, men själv överlevde han, och han lyckades också rädda sitt ursprungsföretag, nu ett av USAs största serviceföretag inom databehandling, ur ruinerna.

Müller och Schienstock vill skilja på prestationsbegär (McClelland) och risktagande. Kreativitet är för dem en tredje dimension (39). De jämför också modellen över hur dessa egenskaper utvecklas med ålder och i krissituationer i företag, då entreprenörsviljan tycks tillta (40).

Roberts m fl har studerat vad som utmärker entreprenörer i innovationsföretag (41):

- fadern hade ett fritt yrke,
- hög utbildningsnivå (civilingenjör eller dylikt),
- ungdom (cirka 32 år gammal),

- bakgrund i utvecklingsarbete och ej i forskning.

Framgångsreceptet är:

- lagarbete (ej en *ensam* entreprenör),
- kunskapsöverföring från tidigare arbetsplats,
- företagsledningserfarenhet, åtminstone i styrelse eller som rådgivare,
- formell marknadsföringsfunktion,
- tonvikt på personal, på val av arbetare.

Men för oss är alltså en entreprenör en som söker risker. Ofta satsar han vinsterna på lyckosamma riskprojekt i nya projekt – med större risker och med större potentiell avkastning. Men för att denna för samhället gynnsamma cirkel skall komma igång – jämför också det inledande kapitlet om återcirkulation av pengar i Silicon Valley – måste det finnas en potentiell avkastning att tala om.

Avsikten är inte att åstadkomma misslyckanden men väl att etablera även sådana som nödvändiga för framgången, och deras biresultat kan vara av godo för samhället, även om entreprenören förlorar på dem. Siegel fick faktiskt fart på USAs energietablissemang, Wyly fick fart på "Bell". Robert McKim vid Stanford utdelar i sina kreativitetskurser särskilda priser för "most spectacular failure" (42). Hur är det man säger? "Hellre lyss till den sträng som brast. . ." Det går inte att vinna utan att försöka. – Men det är inte heller lönt att försöka om inget finns att vinna. "Norge ur dina händer, Herr Konung."

7 Modeller för samhällets innovationsstyrning

... vilka visar sig komplexa helt enkelt därför att innovationer är medel, ej mål, och många komponenter bidrar till dem.

I kapitlet med definitioner har jag gett en mycket bred definition av den statliga innovationspolitiken. Den överensstämmer med den som återfinns i rapporten "Innovationspolitik för tillväxt", utarbetad av en arbetsgrupp inom industridepartementet 1981 (1). Bland svenska diskussioner av vad en innovationspolitik skall innehålla (med olika definitioner och benämningar) bör nämnas bl a olika analyser från IVA (2–5), Lars Ingelstam (6) och Svenska Uppfinnareföreningen (7).

Sektorsprincipen. Sektorsprincipen är en bärande princip för svensk forskningspolitik, och – även om det aldrig explicit uttalats – för svensk innovationspolitik. Det finns inte något centralt ämbetsverk eller departement som styr all svensk forskning utan varje enskild samhällssektor, t ex försvaret, byggsektorn, transportsektorn etc, står för sin egen forskning och utveckling – och naturligtvis innovation. Endast en liten del av svensk statlig FoU går direkt till industrins utveckling, cirka 20 procent.

Det positiva med detta är att FoU – liksom innovationsinsatser – vägs mot andra prioriteringar inom respektive sektor men inte konkurrerar med annan forskning. Målet, inte medlet, står i centrum. Utvecklingsverksamheten blir alltså på så sätt direkt målstyrd. För att idén skall fungera krävs dels att det finns tillräcklig "köpkraft" inom sektorn, dels tillräcklig kompetens. Det är inte alltid fallet. Därför har också STU som en uppgift att stå för samhälleliga insatser på områden som är underförsörjda eller fragmenterade i dessa avseenden. STU är ställföreträdare, t ex på konsument- och handikappområdena samt när det gäller

teknikupphandling inom den kommunala sektorn.

Ett övergripande problem är förstås samordningen mellan olika resurser som krävs för att bedriva forsknings-, utvecklings- och innovationsverksamhet. Sådana resurser kan vara tillgång till tjänster inom teknisk och vetenskaplig information och dokumentation (IoD), tillgång till utbildad personal, t ex tekniker och forskare, och tillräckliga experimentella resurser inom områden som kräver dyra anläggningar eller viss storlek på utvecklingsinsatsen. Hit kan vi också räkna vissa typer av generellt internationellt samarbete, som innebär avtal mellan stater eller betydande engagemang, som forskarutbyte respektive deltagande i internationella forskningsorganisationer som CERN (en anläggning för atomfysikalisk forskning med stora, dyra accelerators).

Denna typ av övergripande frågor hanteras framför allt av utbildningsdepartementet och verk som är underställda detta, främst UHÄ. För teknisk-vetenskaplig IoD finns det ett särskilt organ, Delegationen för vetenskaplig och teknisk informationsförsörjning, som är gemensamt för utbildnings- och industridepartementen. Forskningsberedningen hade på 60-talet, då den sorterade under statsrådsberedningen, en viktig överbryggande och koordinerande roll men har under senare år utvecklats till en mer diskuterande och rådgivande instans och i likhet med Sekretariatet för framtidsstudier har den "skyfflats runt" i statsapparaten. Relativt nyligen har Forskningsrådsnämnden, FRN, tillskapats, som erbjuder möjligheter till samverkan mellan olika forskningsråd, inte bara de som sorterar under utbildningsdepartementet utan också STU. Här ingår numera även Sekretariatet för framtidsstudier, som under en period, i varje fall av utomstående, tillskrevs betydande inflytande på centrala forskningspolitiska frågor i bred mening men som i budgetpropositionen 1982 tycks vara på väg att försvinna. I en internationell studie kallas FRN "en verklig innovation" (8), inte minst genom organets parlamentariska förankring.

Att samordnings- och diskussionsområdet emellertid kan gö-

ras ännu mycket vidare framgår av att vi t ex har anledning att diskutera satsningar genom generella åtgärder som särskilda skatteavdrag för FoU (som indirekt ”drabbar” budgetdepartementet) och väga dem mot mer riktade insatser som görs av t ex STU (som sorterar under industridepartementet). Å andra sidan beräknas dessa olika insatser ge intäkter – och sådana är ju nästan alltid anonyma (ett av skälen till att det är knepigt att bestämma den optimala allokeringen och fördelningsmetoden för stöd till teknisk utveckling). Men på något sätt hamnar de alltid i budgetdepartementets kassa.

Modeller. Det finns en rad modeller som kan hjälpa oss att se hur samhället stöder, hindrar eller påverkar och styr den tekniska utvecklingen. Ett par av dessa har utvecklats av OECD (9, 10) och utnyttjas bl a för att organisera FoU-statistik. Den första går efter ändamål, tabell 7:1.

Tabell 7:1 FoU efter ändamål

Nationell säkerhet	Försvär
”Big science” – kostnadskrävande FoU	Kärnenergi, rymdforskning för civilt bruk
Ekonomisk utveckling	Fiske, jakt och jordbruk Gruvhantering och tillverkning Ekonomiska tjänster
Samhälleliga tjänster	Hälsövråd Miljövråd Välfärd (t ex utbildning) Övrigt (t ex polisvräsende)
Vetenskapliga framsteg	
Övrigt	U-hjälP

För stöd till forskning har OECD en något annorlunda indelning i områden, tabell 7:2.

Tabell 7:2 FoU efter forskningsinriktning

Försvar	Försvar
Avancerad teknik	Kärnenergi
	Rymd
	Dator teknik
Medeltillskott för lantbruk och industri	
Medeltillskott för sociala behov	Mänsklig miljö
	Jord och luft
	Hälsa
	Sociala tjänster och kultur
Allmän kunskapsutveckling	

Som framgår indirekt vid en jämförelse mellan dessa båda tabeller, uppstår en överlappning och glidande skala mellan å ena sidan forskningspolitik och å den andra innovationspolitik. Det är dock ytterst väsentligt att skilja på dessa båda, eftersom forskning handlar om att ta fram kunskap, medan innovation handlar om förnyelse inom den nationella ekonomin och har ekonomiska och marknadsmässiga slutmål (1, 11, 12).

På "forskningssidan" i bilden återfinner vi sålunda även utbildning; förutom det samlade kunskapskapitalet, också dess användbarhet, åtkomstmöjligheter och tillämpningar, dvs information i olika former samt renodlad FoU. På innovationssidan återfinner vi innovationsverksamhet, teknikspridning och ersättning av gammal teknik och utrustning med ny. Länkar är utbildning, utveckling och information av "tillämpat" slag.

Både vad gäller vetenskapliga och tekniska framsteg kommer de flesta impulserna och den mesta informationen från utlandet

(särskilt gäller detta ett litet land som Sverige), men en del producerar vi själva.

De olika sätt på vilka samhället påverkar och styr utvecklingen av ny teknik har analyserats i en rapport från MITs Center for Policy Alternatives (CPA) till OTA, Office for Technology Assessment, USA-kongressens kontor för teknikvärdering (13). Indelningen bygger på olika politikområden, som har avsiktliga eller oavsiktliga effekter på innovation. Med svenska exempel på vad som kan rymmas under de generella rubrikerna återger jag här denna indelning i tabell 7:3. Dessa exempel är bl a tagna ur några svenska rapporter, som analyserat och föreslagit innovationspolitik (14, 15, 16).

Tabell 7:3 Center for Policy Alternatives, CPA, vid MIT i Boston har analyserat samhällets innovationspolitik och funnit att den kan grupperas i 13 olika "fällor". Denna gruppering kommenteras här med förslag hämtade ur några av de utredningar som gav rekommendationer kring den svenska industripolitiken 1978/79.

Gruppering

Politik som:

- 1 – påverkar industristrukturen
- 2 – påverkar arbetskraftsstrukturen
- 3 – påverkar handelsmönster
- 4 – ändrar konsumentattityder
- 5 – initieras av fackliga krav
- 6 Analys av teknisk utveckling
- 7 Stöd till kunskapsbasen
- 8 Styrd FoU
- 9 Ekonomisk politik som påverkar innovationsprocessen

Stöd till utveckling och utnyttjande av ny teknik:

- 10 – inom marknadssektorn
- 11 – för samhälleliga tjänster för medborgaren
- 12 – för samhälleliga tjänster för samhället
- 13 Direkt styrning av tillverkning, marknadsföring och tillämpning av ny teknik

Några svenska utredningars kommentarer till en del av ovanstående punkter.

Följande utredningar ingår:

BCG = *A framework for Swedish industrial policy*. Boston Consulting Group, Stockholm 1979.

CF = Sveriges Civilingenjörersförbund

Framåt = Otterbeck, L (red), *Framåt Sverige – tankar om industripolitikens tillämpning*. Institutet för Internationellt företagande vid Handelshögskolan i Sverige, Studentlitteratur, Lund 1979.

Prop = *Riktlinjer för industripolitiken* m m . Regeringens prop 1978/79:123, Stockholm 1979.

SND = *Vägar till ökad välfärd*. Betänkande av Särskilda Näringspolitiska Delegationen. DS JU 1979:1. Liber Förlag, Stockholm 1979.

Kommentarer till punkterna ovan.

6. Analys av teknisk utveckling.

SND: Rådgivande forskningsutskott

BCG: Samråd samhälle – företag – fack

Framåt: Participativ formulering av alternativa utopier

7. Stöd till kunskapsbasen.

SND, Prop: Anslag, organisation för teknikimport (10 mkr)

SND: Tekniskt forskningsråd

Grundutbildningen:

- Bygg ut praktisk yrkesutbildning.
- Varva teori och praktik.
- Alternativkurser i svåra ämnen.
- Satsa på matematik och språk.
- Utbilda lärarna.
- Målrelatera betygen.
- Censurer missionerar.

Högskolan:

- Akademisk mellanexamen.
- Kontakt forskning–utbildning.
- Fler adjungerade professorer och kontaktforskare.
- Innovationsutbildning och -forskning.

Framåt:

- Mer grundforskning.
- Mer teknisk forskning ex: biologi.
- Högre kvalitet på forskning, utbildning.
- Större kvantitet.
- Massmedia – propaganda för förnyelse.

8. Styrdd FoU.

Framåt (s 82–116):

- Stoppa FoU–stödet till industrin.
- Stöd experiment och alternativ.

(s 23–44):

- Mer bevakningsforskning.
- Satsa på knutpunkter/innovationer.

Ex: elektronik, energi, transporter, miljö.

SND:

- Innovationsforskning.
- Mer uppdragsforskning.
- 3 utvecklingsprojekt.
- Småskalig avancerad teknik.

9. Ekonomisk politik som påverkar innovationsprocessen.

BCG:

- Investeringsförmåner för immateriella investeringar.

Framåt:

- Stöd fristående uppfinnare och forskare.
- Stöd– samverkan/storföretag/småföretag/högskola.

SND:

- Uppfinnarstipendier.
- Investeringsfonder för FoU.
- Ökat kapital för riskprojekt.
- Fondlista för småföretagsaktier.
- Ny bolagstyp av typ GmbH.

10. Stöd till utveckling och utnyttjande av ny teknik – inom marknadssektorn.

SND: Tre nationella storprojekt.

BCG: Upphandling, hjälp med licensköp delfinansiering av FoU-projekt.

SND: Samarbete näringsliv–högskolor! (uselt nu)

Prop: Utredningar, teknikimport.

CF: Teknikkonsulter för mindre företag.

Framåt: Stöd konstruktiv illojalitet.

- Roterat tekniker.

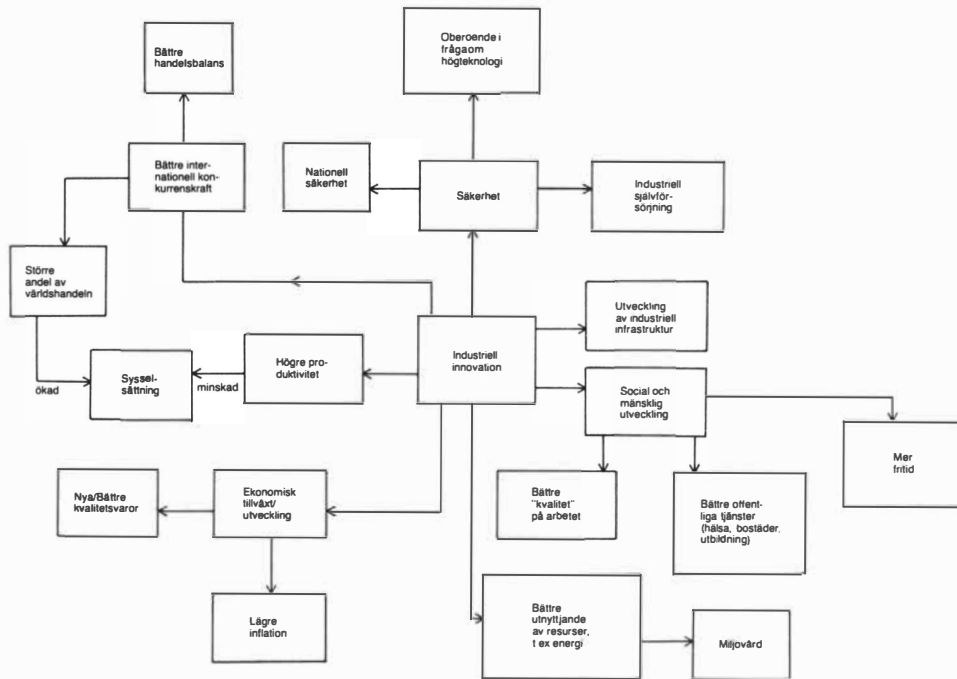
SND: Stöd avknoppning av företag från högskolor och branschforskningsinstitut.

- Etableringsföretag som länkar uppfinnare – storföretag.

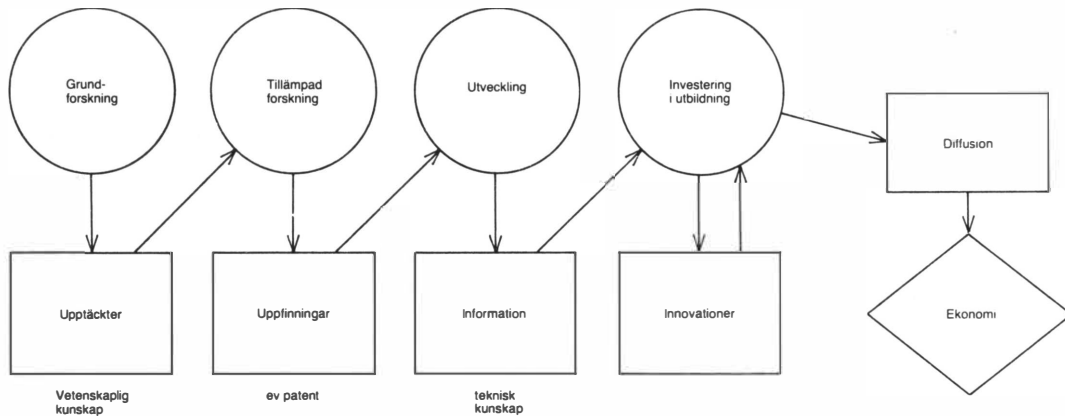
11, 12. Stöd till utveckling och utnyttjande av ny teknik – för samhällsliga tjänster.

Flera utredningar: Offentliga sektorn beställare av utveckling inom data, flyg, transport, tele, energi.

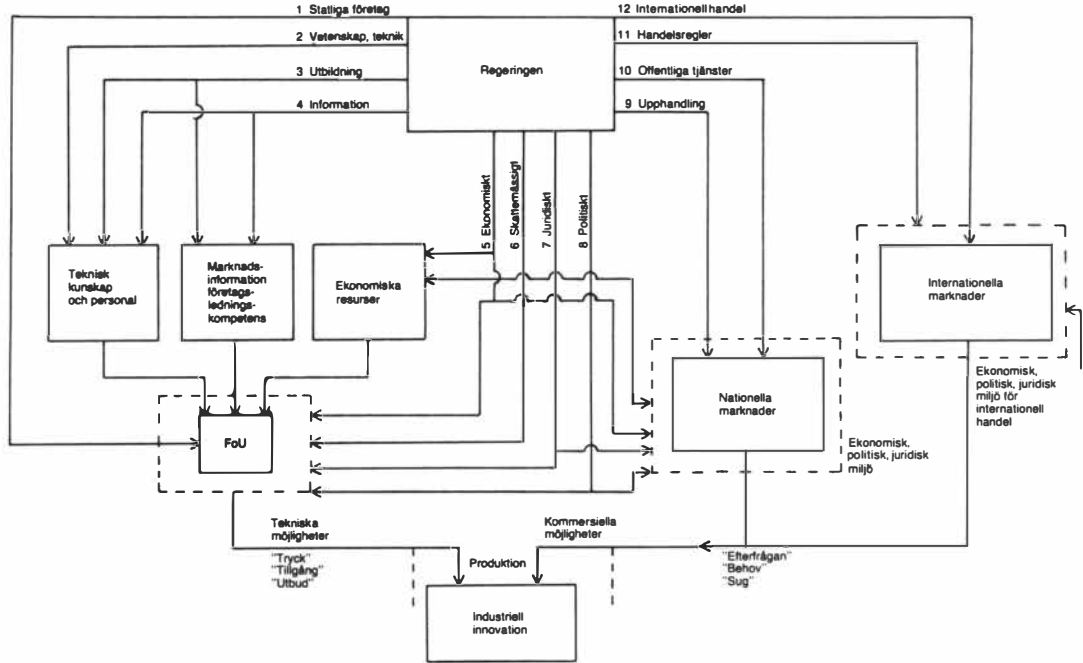
SND: Nationella utvecklingsprojekt.



Figur 7:1 Mål för och effekter av industriell innovation.



Figur 7:2 En av flera bilder som beskriver innovationers och investerings samband med FoU.



Figur 7:3 Politiska vägar att påverka innovationsprocessen.

Både OECD-systematiken och CPAs tretton matriser lider av bristen att inte ange hur olika innovationspolitiska mekanismer hänger samman. Rothwell och Zegveld (17) sätter industriell innovation i centrum för ett nätverk av samhälleliga effekter, figur 7:1.

En alternativ sådan modell erbjuds av Rosegger (18), figur 7:2.

Rothwell och Zegveld utnyttjar sin modell till att härleda de olika vägar på vilka samhället kan påverka innovationsbenägenheten, figur 7:3. Även om antalet medel – 12 – är ungefär lika stort som antalet i CPAs modell – 13 – är utgångspunkterna alltså olika. Den brittiska modellen är verktygsorienterad vad gäller innovationspolitik, medan den amerikanska är mer orienterad mot allmänpolitiska områden som är aktuella. Det framgår av att den "brittiska" modellen går via nio sådana områden (sex konkreta, tre "miljöer") som direkt eller indirekt påverkas från minst ett och upp till fyra olika håll.

I slutändan av denna modell framkommer som synes våra två gamla bekanta – tekniska möjligheter och kommersiella behov. När vi nu går vidare för att så småningom föreslå en policy, kan de olika modellerna vara värda att hålla i minnet. Inte minst därför att det är vida lättare att påverka den ena sidan i modellen, de tekniska möjligheterna, vilket därför är vanligt. Men den samlade forskningen talar för att påverkan av efterfrågesidan ger mycket större avkastning. Men det är samtidigt svårare!

8 Den internationella bilden

... som här inte redovisas fullständigt eftersom det vore en bok för sig, dessutom snart inaktuell – och som då också borde tränga djupt in i de olika ländernas kultur och förvaltningspraxis.

Det är som bekant inte bara Sverige som har ekonomiska problem. Vårt land ses tvärtom tack vare sin låga öppna arbetslöshet och höga per capitainkomst som något av ett föredöme ute i världen!

Att vi förlorar marknadsandelar snabbt märks inte: vi är så små att ingen annan märker att de vinner dem. Varje enskilt land har nog med sin egen kris och gör därför sina egna ansatser till innovations- och industripolitik.

Många rapporter. Jag skall inte här göra någon fullständig redovisning av teknik- eller innovationspolitik i skilda länder. Jag nöjer mig med att påpeka några intressanta tendenser och idéer – ett urval som bestäms av mina infallsvinklar och av vad jag bedömer som intressant för den svenska situationen. För den som vill ha en fylligare redovisning hänvisar jag till OECDs faktaspäckade och systematiska rapporter (1–3), till en rapport i ett australiskt perspektiv (Tisdell, 4) och till Rothwells och Zegvelds bok (5), som sammanfattar en rad arbeten inom det s k sexnationsprogrammet, utfört i Sussex och vid Nederländernas mycket stora uppdragsforskningsinstitut, TNO (6, 7). Vidare har jag utnyttjat avsnitt ur en konferensrapport, redigerad av Gerstenfeld (8), och Hill-Utterback (9). Avsnitten bygger i väsentliga delar på det jag skrev för rapporten *Innovationspolitik för tillväxt* (10), som i sin tur, utom på vissa redan nämnda källor, också bygger på en sammanställning av ambassadrappporter (11) och material från möten i olika OECD-grupper (12, 13).

Olika mönster. Det går att urskilja skilda bärande mönster i den traditionella innovations- och industripolitiken i olika länder. I Japan satsar man på att hjälpa framtida vinnare, som dock får växa fram av sig själva genom en naturlig, organisk process, medan förlorarna inte får något stöd. Satsningar på en grundläggande kompetens, på framtiden och på upphandling tycks vara bärande principer. Industrin är inte alls så hårt koncentrerad som många vanligen tror, och det finns en rad stöd för start av nya företag (14).

I USA och Schweiz har inställningen traditionellt varit att låta industrin sköta sig själv. Det gäller att se till att stödja marknadskrafterna, så att t ex olika typer av monopol inte tillåts hindra den innovativa verksamheten. Schweiz satsar sålunda inte bara ovanligt mycket på forskning och utveckling, sett i relation till BNP, utan får också en extremt låg andel av utvecklingskostnaderna betalda av statliga medel. Industrin står i gengäld alldeles på egen hand för en motsvarande större andel. Dock har denna industrins andel på sistone stagnerat på denna höga nivå, medan svensk industri faktiskt snabbt ökat sina insatser – och från en lägre nivå närmat sig den schweiziska.

Bekymren över en minskande innovationsförmåga i USA (15), sjunkande produktivitetstillväxt och hög arbetslöshet gjorde att en av president Carters största politiska satsningar blev en s k Domestic Policy Review för innovationer (16). Resultaten av och redovisningen av denna blev dock åtskilligt nedtonade, jämfört med de tidigare aktiviteterna. De konkreta inslagen innebar framför allt att kollektiva forskningsinstitut skulle inrättas, patentsystemet förbättras och fler statliga insatser för att aktivt sprida teknisk och vetenskaplig information till uppfinnare och entreprenörer. Med president Reagan har hela programmet försvunnit, liksom en god del av den statliga satsningen på FoU. I stället har det införts en generell skatterabatt för forskning och förkortade avskrivningstider samt ytterligare sänkningar av rea-vinstskatten.

En helt annan politik än den som förs i USA och Schweiz

tillämpas av Storbritannien och framför allt Frankrike. På 60-talet observerade framsynta politiker i dessa länder att teknik var av "strategisk" betydelse, vilket ledde till att energiska ministrar startade omfattande program för att bedriva en aktiv forsknings- och utvecklingspolitik. En observation var att Europa satt på en stark vetenskaplig bas, där åtskilliga uppfinningar uppstått – men där ännu fler borde kunna uppstå. För att ta hand om dessa uppfinningar omstrukturerades industrin.

För nya, radikala innovationer – vilka, som vi sett, trivs bäst i nya och små företag – gjordes försök att skapa en grogrund inom *etablerade* företag, företag som stod för den teknik som hotades av de nya innovationerna! Det var dömt att misslyckas. Det blev konflikter inom företagen, och dessutom inriktade de sig på det de kunde bäst: att utveckla processer och att rationalisera; och det gjorde de innan tekniken ännu blivit mogen och funnit sin form.

För att det hela skulle bli riktigt effektivt gjordes kraftsamlingar, dvs företag slogs samman och tillväxtbranscherna strukturrationaliserades. Samtidigt gjordes effektiva ansträngningar att stoppa de nya, små, entreprenöriella företag som startades. I Storbritannien skapades dessutom en rad intressanta institutioner (kontaktkontor) som skulle föra ut ny teknik till företagen, inte minst då till de små och medelstora. Det gällde information från kollektivforskningsinstitut och från högskolor. Som så många andra brittiska försök på det här området fick institutionerna aldrig tillräckligt lång tid på sig för att något resultat skulle hinna komma fram – bara fyra till fem år. I några fall har dock kontaktkontoren fortsatt, med finansiering från högskolan själv, eller från kommunen/regionen. Resultaten är försiktigt positiva (7).

Även Västtyskland visade tendenser att göra satsningar av motsvarande typ. Men där inskränktes dessa satsningar till telekommunikationer, med förvaltningen som upphandlare, och kärnkraft, som faktiskt är ett område med avsevärda "inträdeskrav" och stordriftsfördelar. I övrigt höll och håller tyskarna

nästan lika strikt som schweizare och amerikaner på marknadsprincipen. För mindre företag har inrättats en service i form av innovationsrådgivare.

Frankrike kan sägas ha lyckats bygga upp en egen datorindustri, men till vilken kostnad? Landet har definitivt fått fram en flygindustri, t o m med viss intern konkurrens, låt vara att Concorde-projektet utnyttjades till att ta marknadsandelar från engelsmännen. Undervattens teknik är däremot en självständig fransk satsning.

Jämförelser mellan aktuella analyser. Ett bekymmer med att granska andra länders politik för att dra slutsatser är att det finns så få klart fastställda konkreta resultat av politiken. Undantaget är USA, där det finns en innovationsforskning med bl a denna inriktning att utvärdera den förda politiken. När Rothwell och Zegveld jämför olika länders aktuella förslag till politik gör de detta dels mot bakgrunden att de olika förslagen kommit olika långt på vägen mot praktisk politik, dels mot en bank av olikartade erfarenheter, tidigare prioriteringar och lösningar.

Att ämnet är aktuellt framgår dock av att de två författarna jämfört färskas "policyrapporter" från Kanada, Japan, Sverige, USA, Storbritannien och Nederländerna. Dessutom har Frankrike senare tillkommit med sina analyser, men ytterligare därefter har landet bytt president och regering. Den nya regeringen har än mer än den förra prioriterat forskning och teknik, bl a genom att slå samman en rad funktioner till ett reellt forskningsministerium – och då inte enbart med ett konsultativt statsråd som forskningsminister. I början av 1982 fick man också "forskarriksdagar" – först regionala och sedan på central nivå – som bidrog till att den nya politiken fungerade i praktiken.

Av Rothwell och Zegveld framgår följande: alla länder delar problemen som har att göra med internationell konkurrenskraft och innovation, och att Sverige utmärker sig genom att ensamt prioritera bevarandet av naturresurser.

Sverige, Nederländerna, Storbritannien, men även USA, ut-

trycker bekymmer över en bristande tillgång på riskkapital, venture capital. Samma länder, utom Nederländerna, klagar över för låga vinstnivåer, medan Sverige lämnar sällskapet och är ovanligt kortsiktigt i satsningarna (det svenska bakgrundsmaterial som författarna utgått ifrån är IVAs stora undersökning om vår konkurrenskraft, 17). Industristöd och mjuka lån har däremot – enligt det tillgängliga materialet – bidragit till att förstöra svensk industri.

Den svenska rapporten betecknas som alltför intetsägende när det gäller hur olika allmänna synpunkter på förbättringar skall omvandlas till ny konkret och praktisk politik. Som författaren anmärker, beror det kanske på att det inte heller var rapportens huvudsyfte. Trots denna begränsning är det intressant att konstatera att mer än en tredjedel av de svenska förslagen, 11 av 30, rör utbildning. Däremot är förslagen jämförelsevis mycket få beträffande åtgärder för bättre information, lagar och regleringar (halva den amerikanska förslagsmängden hamnar här), beskattning (ett svenskt förslag mot 13 i USA och sex i Storbritannien), upphandling samt vetenskap och teknik rent allmänt.

Nio tiondelar av de svenska förslagen gäller utbudssidan, alltså stöd till "produktion" av forskning och utveckling, vilket återspeglar en bestämd (och, tycker jag, besvärande) tendens i svensk FoU-politik. Japan och Nederländerna ligger för all del lika högt, de övriga tre länderna avsevärt lägre, med USA allra lägst. Sverige ligger i den absoluta täten när det gäller att föreslå en politik på konkret teknisk nivå (val av elektronik, bioteknik, etc) – Japan har dock de flesta förslagen – medan Nederländernas och Kanadas tyngdpunkt ligger på industriell innovation generellt. Storbritannien, liksom USA, betonar den industriella slagkraften. I USA betonas även samhällsmiljö i stort mycket kraftigt. Antalet amerikanska förslag inriktade på stora företag, speciella tekniker och industribranscher uppgår till ett enda!

Sverige utmärker sig genom att trycka på utbildningen som ett avgörande verktyg. De finansiella åtgärderna som betonas i Sve-

rige anses även vara viktiga i Storbritannien och Kanada.

Sammanfattningsvis säger OECD-rapporten (1) att:

- USA söker stimulera marknadskrafter/efterfrågan,
- Storbritannien och Frankrike stöder institut och storföretag,
- Västtyskland och Japan stöder industrins forskning,
- Skandinavien inriktar sig på strukturen hos STU, NTNF (Norge), VTT (Finland) etc.

Christopher Freeman gör följande sammanfattning i förordet till OECDs studie:

- för en regering är teknikupphandling det enda instrument som med säkerhet klart främjar innovation,
- alla ekonomiska skolor är ense om att direkta stöd till specifika företag och branscher är oekonomiska och leder till välståndsförluster,
- en klar åtskillnad måste göras mellan forskning och innovation,
- en viss typ av protektionism kan vara motiverad för branscher som är i tidiga utvecklingsskeden,
- det är förenat med stora risker att bara satsa på några få högteknologier och inte generellt, dvs på ett helt spektrum av branscher.

I rapporten nämns också vissa nationella särdrag:

- Storbritanniens "customer-contractor principle" (Rothschild-rapporten 18) som innebär att all FoU skall ha en beställare som också är den som skall utnyttja resultaten, dvs en direkt behovsstyrning.
- Japan har infört en speciell skattereduktion för tillämpning av ny teknik.
- Nederländernas TNO och Norges Sintef får högt betyg som paraply för kontakter industri – universitet – institut.

- Nederländerna ger räntesubventioner för kapital till vissa sektorer.
- Västtyskland satsar mest på generella klimatfaktorer, alltså information, propaganda etc till företag, fack, allmänhet osv.

För stöd till individuella uppfinningar utgör USA (tillsammans med Västtyskland) och Sverige (tillsammans med Storbritannien) motpoler. I Sverige ger vi direkt stöd ad hoc-mässigt, medan amerikanerna satsar på lagskydd och generella skatteincitament.

USA. Landets federala struktur gör att det förekommer en provkarta på åtgärder, dels på federal, dels även på delstatlig nivå. Trots att de flesta amerikaner — och särskilt den nuvarande administrationen — skulle förneka att det alls finns någon innovationspolitik, utkristalliseras en serie gemensamma karaktäristiska drag, särskilt i de delstater, bl a Kalifornien och Massachusetts, där innovativa företag är vanliga och bidrar till en starkt dynamisk ekonomi (jfr kapitel 1):

- ett antal mycket kvalificerade tekniska högskolor,
- samspel högskolor-företag,
- tillgång till riskkapital,
- livligt nystartande av företag,
- teknikupphandling,
- kreativitets- och innovationsforskning,
- aktiv teknikspridning.

Högskolornas verksamhet är både av teoretisk och praktisk natur. Det förekommer alltså studier och analys, men dessutom experiment och åtgärder, utbildning samt en serie innovationscentra, allt med sikte på att bättre förstå innovationsprocessen samt sprida denna förståelse och praktiskt utnyttja den.

De tre av NSF (National Science Foundation) stödda innova-

tionscentra hade (19) efter drygt fyra års verksamhet i början av 1978:

- deltagit i starten av mer än 30 företag, av vilka 23 med en omsättning på över 30 miljoner dollar,
- givit upphov till ungefär 1 000 nya jobb,
- givit det offentliga mer än sex miljoner dollar i skatteintäkter (mot NSF:s stöd på tre miljoner totalt för fem år).

Den teknikspridning USA satsar på är framför allt ett bättre utnyttjande av existerande forskning och vissa andra typer av kunskap, t ex patent. Alla de värderingar som gjorts av insatserna för att "översätta" forskning till praktiskt användbara resultat visar på en samhällsekonomiskt utomordentligt hög avkastning. Dessa insatser är återigen både federala och delstatliga, t ex Penntap (Pennsylvania Technical Assistance Program), där de goda erfarenheterna från den aktiva lantbruksinformationen omsatts till industribruk. En högskola har här en nyckelfunktion (20).

Samspelet universitet-näringsliv tar sig uttryck i en hög andel uppdragsforskning vid de främsta högskolorna och i FoU-finansiering över huvud taget. Dessutom utgör högskolorna grogrunden för en stor mängd nya företag som "knoppas av". Bl a sker detta till följd av uppdrag inom ramen för teknikupphandling, främst inom försvars- och rymdsektorerna (21, 22).

Väsentlig för denna teknikupphandling är förekomsten av "unsolicited proposals", *obeställda projekt*, där stora och små företag likaväl som en enskild uppfinnare och företagsstartare kan föreslå nya projekt inom ramen för det grundläggande och övergripande projektmålet. En rad nya och senare framgångsrika och snabbväxande småföretag har sina rötter i denna typ av projekt. Under senare år har det utvecklats särskilda program för att med "obeställda projekt" systematiskt stimulera till start av nya företag också inom områden som energi, miljö, bostäder och avfallshantering (21, 22).

Tillgången på riskkapital är en viktig förutsättning för det livaktiga nyföretagandet. Kapitalet är dock inte bara en resurs, utan minst lika viktigt är att det finns en enskild kompetent och beslutskraftig person, ”riskkapitalisten”, som – med erfarenhet av nyföretagande – står för både kapital och goda råd. Finansiären ger entreprenören psykologiskt stöd, är en viktig diskussionspart samt utgör en kunskaps- och kontaktlänk av stort värde.

Riskkapitaltillgången förstärks genom olika mekanismer som t ex speciella fonder vid högskolorna och den informella aktiemarknaden, ”over the counter market”. Dessutom finns SBIC, Small Business Investment Companies, vilka av en statlig fond till förmånliga villkor får låna upp till flera gånger det egna baskapitalet.

Statens insatser i SBIC bygger på att enskilda personer är beredda att satsa eget kapital. Därigenom mobiliseras det engagemang som risktagare ägnar det egna kapitalet. De krav staten ställer är bl a:

- att SBIC måste ha ett eget startkapital på minst en miljon dollar,
- att SBIC inte får förvärva kontroll över de företag man placerar pengar i (undantag: företag i svår kris),
- att SBIC inte får lägga alla ägg i en korg utan i minst fem olika korgar, dvs mer än en femtedel av investeringsföretagets medel får inte satsas i ett enda nyföretag.

Målen är att skapa en livlig marknad och en möjlighet för nyföretagare att själva få styra sina skapelser. SBIC kan bidra med aktiekapital och lån. Utlåningsräntan får inte överstiga 15 procent. Engagemanget skall vara långsiktigt; lånen löper på minst fem till tio år. De företag som finansieras måste i initialskedet vara ”små”, dvs ha ett värde av högst sex miljoner dollar, en vinst på högst två miljoner dollar och färre än 250 anställda.

Den totala utestående lånesumman är nu cirka 600 miljoner

dollar. Totalt har SBIC finansierat lån och aktier för mellan tre och fyra miljarder dollar. Totalförlusterna för staten under de 22 år programmet funnits är några tiotal miljoner dollar. Programmet administreras av cirka 30 personer inom Small Business Administration (SBA).

Effekterna av SBIC-lånen har studerats:

- SBIC-företag ger i genomsnitt tio gånger större sysselsättningstillväxt än övriga småföretag.
- Varje sysselsättningstillfälle kostar cirka 30 000 kronor i engångsinvestering, medan att federalt skapa och underhålla en arbetsplats kostar mer än 100 000 kronor per år.
- SBIC-företag ger en tillväxt i betalningsförmåga av federal skatt som är fem gånger större än vad andra småföretag uppvisar.
- Nästan all tillväxt (91 procent) är egengenererad, dvs inte frukten av fusioner eller företagsköp.
- Omsättningen i SBIC-företag växer tre gånger snabbare än hos andra småföretag, vinsten åtta gånger snabbare.

Frankrike. Landet tillhör alltså de länder som mest uthållit satsat på en medveten innovationspolitik och också på att med systematisk innovationsforskning utvärdera olika aspekter och resultat av denna politik (11).

Frankrike siktade till att börja med framför allt på att stödja vissa högteknologiska nyckelindustrier såsom data och elektronik. Men satsningen fick en verkan motsatt den avsedda. Storföretagen konkurrerade ut och ”dödade” de nya företag, baserade på nya idéer, som spirade, men de misslyckades sedan med att dynamiskt fortsätta att utvecklas från den tekniska nivå dit det statliga stödet fört dem.

Nästa generation av fransk innovationspolitik innehåller därför nya och mer flexibla drag. Den satsar inte bara på de etablerade nyckelindustrierna – ”vinnarna” – utan också mer originellt t ex på forskarstäder (Sophia Antipolis, med anknutna in-

dustrier, nära Rivieran). Den satsar på att ge riskkapital (dessutom inom EG-samarbetet, 23) och på teknikspridning, bl a genom en större decentralisering.

Teknikspridningen ser helt annorlunda ut i Frankrike än i USA. Efter hand ges mer och mer information om ny teknik regionalt, och då på ett handfast och konkret sätt av konsultkarakter. Dessutom ger man i Frankrike, genom specialinstitut och särskilt kredit- och stödarrangemang, direkt stöd både finansiellt, som metodutveckling och genom rådgivning till företag som vill införa viss ny teknik, bl a skaffa numeriskt styrda verktygsmaskiner.

Även innovationsforskningen uppvisar mycket konkreta drag, bl a genom att den kontinuerligt ställer den högre utbildningens resultat mot näringslivets förmåga, nu och i framtiden, som den är och som den kunde eller "borde" bli. Forskarna undersöker helt enkelt om utbildningen håller takten med den tekniska utvecklingen.

Nederländerna. Där har regeringen nyligen lagt fram ett mycket ambitiöst och helhetsbetonat innovationspolitiskt program (24).

I regeringens vitbok om innovation konstateras sålunda att staten har innovationsansvar inom fyra områden:

- 1 den allmänna ekonomiska politiken, inklusive skatter etc, som påverkar den miljö i vilken enskilda och företag agerar;
- 2 FoU- och utbildningssystem, som bestämmer förutsättningarna för att satsa på olika innovationer eller teknikområden;
- 3 politik beträffande information och rådgivning så att, återigen, beslutsmiljön påverkas;
- 4 selektiva tillväxtområden samt offentliga åtaganden som utgör en marknad för innovation (påverkar också beslutsmiljön).

Mot dessa områden svarar fyra aktivitetsområden:

- 1 industrin själv;
- 2 FoU-system;
- 3 IoD-system inklusive rådgivning, tekniköverföring (IoD = information och dokumentation);
- 4 tillväxt- och upphandlingsområden.

Åtgärderna omfattar:

- Nedskärning av kostnaderna för innovation
 - stöd till FoU-arbete i små och medelstora företag;
 - + direkt FoU-lön
 - + personalkostnader för upphandlad FoU
 - + (delar av kostnader för licensköp)
 - rådgivning och innovationsarbete inom små och medelstora företag.
- Reducering av riskerna med innovation
 - utvecklingslån/bidrag.
- Nationella projekt etc inom teknikområden med snabb tillväxt etc.
- Politiken skall inte bara omfatta industrin utan också rena kommersiella tjänster.
- FoU-system
 - större möjligheter att reagera på förändringar;
 - mer av samhälls- och då särskilt industriorientering;
 - högre kvalitet;
 - mer samarbete, klarare ansvarsgränser;
 - bättre mekanismer för tekniköverföring samt utnyttjande av befintligt kunnande.
- Reorganisation av TNO (ett stort, centralt uppdragsforskningsinstitut som spelar en viktig roll för Nederländernas industriella förnyelse) för att få till stånd mer tvärvetenskap
 - innovationsinriktade FoU-program vid högskolor och universitet där industrin gärna bör delta;

- mer motiv för förnyelse i forskningen;
- mer konsekvensanalys, bl a genom teknikbedömning och explorativa studier;
- stöd till utnyttjande av mikroelektronik inom små och medelstora företag;
- inrättande av regionala tekniköverföringscentra med IoD-, kunskaps- och konsultkapacitet (jfr Penntap ovan);
- mer uppdragsforskning.

Japan. Landet går nu medvetet över från teknikimport till egenproduktion av innovationer. Liksom Sverige är Japan i hög grad beroende av oljeimport, varför energiteknik är ett högprioriterat område. I övrigt satsar japanerna på kunskapsintensiva produkter baserade på vetenskap och teknik, eftersom ju landet saknar egna råvarutillgångar. Till viktiga behov räknas även sådant som höjer livskvaliteten, vilket är en nyhet (9, 11, 14, 58, 59).

Bland prioriterade områden nämns rymd- och flygteknik, havsteknik, bioteknik, materialteknik, informationsteknik och elektronik. Grundforskning kommer att prioriteras, likaväl som samarbete högskola-industri. Kreativitet måste få en mer central plats i undervisning och forskning. Det teknisk-vetenskapliga informationssystemet skall förbättras. Landet vill också göra ordentlig PR för vetenskap och teknik.

Patentområdet håller på att ses över för att bättre gynna riskfyllda satsningar. Områden där marknadssystemet fungerar bristfälligt – energi, hälsovård, miljö, grundforskning – får mer statligt stöd.

Norr om Tokyo utvecklas vetenskapsstaden Tsukuba. Där dras nu samman laboratorier från alla håll, från industrin, högskolor och institut.

Både i absoluta och relativa tal visar den japanska patentaktiviteten en snabb tillväxt. Antalet inhemska patentansökningar är nästan lika stort som motsvarande tal för USA och EG tillsammans, fast dessa representerar ett fyra gånger så stort be-

folkningsunderlag. Det är ju känt att många fler anställda i japanska än i västerländska företag bidrar med goda idéer. Rekordet har Fuji Electric med 99 förslag per anställd och år. Toyota har 35 (11). Det senare är frukten av en kampanj. På två år, från 1976 till 1978, hade antalet förslag ökat från 40 000 till 1 250 000! Besparing per år, framgent: cirka 1,5 miljarder kronor. Medan det i allmänhet brukar ta fem till sju år för att introducera en idé – ”från idé till innovation” – går samma process avsevärt snabbare i Japan: på cirka två år (27).

Nationella projekt har varit, och fortsätter att vara, ett viktigt inslag i Japans teknikpolitik. Japanerna sätter upp långsiktiga mål för dessa projekt och utnyttjar upphandlingsteknik för att nå dem. Industrins expertis är hela tiden starkt engagerad. Ibland startas, inom ramen för de nationella projekten, särskilda kollektiva forskningslaboratorier, temporärt och ad hoc. Personal omfördelas men behåller sin trygghet när programmen avslutas.

Eftersom 70 procent av de industrianställda i landet finns i små och medelstora företag, finns det en rad åtgärder som är inriktade på att stödja innovationer i dessa – anslag, förmånliga lån, beställningar, pris (i ett slags tävlingar) och bidrag till innovativ modernisering.

Ett stort projekt just nu är ”femte generationens datorer” (28).

Huvudprinciperna för Japans innovationspolitik är:

- statliga medel går i huvudsak till grundforskning;
- aldrig statliga medel för att täcka driftskostnader i olönsam och döende verksamhet;
- stimulans till konkurrens mellan privata företag.

Kanada. Liksom för Sverige gäller här att utländska betraktare är ganska entusiastiska över det kanadensiska systemet, medan kanadensarna själva är mycket missnöjda, eller t o m litet uppgivna. Bakgrunden till detta kan delvis vara att Kanada under en

lång period sett sina satsningar på FoU gå avsevärt tillbaka, även om utvecklingen nu vänt.

Dessutom är ju landet i ekonomiskt hänseende mycket nära kopplat till sin stora granne i söder, USA. Om Västtyskland, som liksom Kanada är en förbundsstat, utvecklat ett intressant system för lokala initiativ och samarbete mellan delstater utan att förbundsregeringen är inblandad, är Kanadas struktur relativt centraliserad.

Det finns sålunda ett ministerium för vetenskap och teknik, MOSST (Ministry of State for Science and Technology). Detta spelar en formellt begränsad, koordinerande och rådgivande roll men har ingen makt att gå in och ändra i de andra departementens och sektororganens FoU-förslag. Det talas om MOSST som en "vakthund", och den funktionen fullgör departementet genom att årligen göra sammanställningar och översikter.

Genom att granska FoU-verksamheten kommer ministeriet sålunda ofta med välgrundade förslag till förbättringar, som är svåra att motstå – inte minst som kopplingen till finansdepartementet är stark. För att få samarbetet att flyta finns det fem interdepartementala kommittéer för vetenskap och teknik. Tre är mer informella, medan två – energi och transporter – har skyldighet att rapportera till regeringen och finansdepartementet. De påverkar därför även budgetfrågor.

Även om miljödepartementet för närvarande är störst när det gäller FoU, har industrin nu fått högsta prioritet, och kanadensarna vill öka *hela* satsningen på FoU från 1,0 procent till 1,5 procent av BNP före 1983, dvs en mycket snabb utbyggnad.

Företag kan få statligt stöd för projekt som de beställer vid universiteten och som de styr efter sina önskemål men som staten i hög grad bidrar till finansieringen av. Det gäller särskilt små företag. Staten subventionerar också en del av lönekostnaden (upp till 70 000 kronor), om företag anställer arbetslös forskningspersonal för att bedriva FoU.

TIS, Technical Information Service, ger gratis teknisk information som svar på specifika frågor. Personalen består av indu-

strierfarna tekniker. 16 fältarbetare är spridda över landet och bedriver uppsökande verksamhet. Årsbudgeten är cirka tio miljoner kronor. 1975 besvarades 23 000 frågor och 735 företag fick bistånd.

CPDL, Canadian Patents and Development Ltd., är en instans som har hand om patentskydd och licensiering av alla slags uppfinningar som härrör från offentlig verksamhet. CPDL bistår innovationscentra så att dessa kan ge uppfinnare utvecklings-, patenterings- och licensbistånd för en symbolisk avgift av 250 kronor. Uppfinnarna kan också få expert- och experimenthjälp.

Dessa innovationscentra bidrar dessutom till undervisningen vid högskolor och hjälper till så att företag kan startas vid dessa. Ett av de första centra var det i Waterloo, där redan efter ett knappt år ett halvduzin företag hade kommit igång. Flera av dessa hade "växt ut på stan" och lämnat centrets lokaler.

I delstaterna finns bl a "Centres of Excellence", ett slags stora kontaktsekretariat eller små uppdragsanstalter vid en del högskolor. Det är en federal uppgift att stödja deras utveckling. För upphandling finns också en särskild mekanism. Alla statliga upphandlingsprojekt, inte minst av FoU, måste anmälas centralt.

9 Mekanismer för kortsiktighet

... vari vi får se hur det förgångna och det etablerade blir allt bättre organiserat.

På många ställen i denna bok läggs en god del av skulden för vårt dåliga innovationsklimat och våra ekonomiska bekymmer på att planering och beslut får en allt kortsiktigare tidshorisont. Nu är det ju inte så, att företagsledare och politiker är kortsiktiga bara för att lura kommande generationer på konfekten, utan det finns en rad mekanismer, som driver fram detta beteende. Ett sådant beteende är nämligen en förutsättning för överlevnad på kort sikt. Om denna hotas, blir det ingen långsiktig överlevnad heller, men ibland, och alltför ofta, väljs den kortsiktiga räddningens väg, på ett sådant sätt att framtiden förbrukas.

1 Verkligheten är påträngande. Nuläget är påträngande och verkligt, "här och nu". Framtiden är abstrakt och omätbar. Om man skjuter på sina framtida åtaganden, är det svårt att avläsa några bestämda effekter av detta. Kanske blir resultatet rentav positivt. En del osäkerheter hinner ju därmed klarna. Men det förutsätter att "handlingsfriheten behålls som en resurs" (1).

March och Simon har i en klassisk bok inom organisationslitteraturen (2) kallat detta – att det kortsiktigt påträngande slår ut den långsiktiga ambitionen – för "Greshams lag för planering". Den ursprungliga lagen talade om att ett dåligt mynt alltid trängde ut ett mynt baserat på ädel metall. Här är det så, att dagens kortsiktiga överväganden, trycket från verkligheten, tränger ut eller får skjuta upp de åtgärder som framtiden egentligen skulle kräva. Problemen med denna månads leveranser får mig att skjuta på utvecklingen av nästa decenniums radikalt nya produkter. Jag tror inte att en dag, en vecka eller en månad

betyder något för ett femårsprojekt. Men månad läggs till månad. . .

Ett sådant beteende riskerar dessutom att bli självuppfyllande. En tveksam och därmed utdragen satsning på ett utvecklingsprojekt gör att man kommer för sent. Tveksamheten framstår som berättigad när den bär skulden!

2 Framtiden har inga väljare. Det väckte betydande uppmärksamhet när en av världens förnämsta innovationsforskare, Christopher Freeman, nyligen tog avstånd (3) från några av resultaten – eller snarare tolkningarna – av ett av världens största projekt inom området innovationsforskning, Sappho-projektet. Den viktigaste tolkningen av detta mycket betydelsefulla, av Freeman ledda, projekt var, att man måste snegla noga på marknaden om man ville ha framgång med sin innovation (4, 5). Men det resultatet var tautologiskt.

De projekt som bedömts som lyckade innovationer hade ju lyckats på en marknad – alltså fanns denna nu redan. Dessa projekt parades ihop med uppfinningar som misslyckats – alltså där en marknad saknades. (Hollomon hade faktiskt flera år tidigare kritiserat just denna aspekt av tolkningen, 6.)

Forskarna kan sägas ha blandat samman marknad och behov. En innovation måste fylla ett behov. Men ganska ofta kan en riktigt lyckad innovation skapa sin egen marknad. Med Druckers ord: de stora uppfinnarna uppfinner sin marknad (7).

Det är sålunda väsentligt att ha marknadskontakt. Men dagens sneglande åt marknader är alltför statiskt. Det gäller att utnyttja sina marknadskanaler för att finna behov, inte nya sätt att segmentera gamla marknader (det kan man ju också göra – men inte enbart det).

På samma sätt finns det ingen väljarkår som röstar fram nya industribranscher. De gamla branscherna har däremot företagsledning, fackförbund, branschsammanlutningar och lokalpolitiker som kan stå i industriministerns och de lokala riksdagsmännens väntrum och vifta med imaginära röstsedlar (8, 9).

T o m etablerade maskiner och organisationsstrukturer representerar det gamla, mentalt och fysiskt, liksom de gör det i balansräkningen.

3 Vi organiserar perfekt för undergången. Denna mellanrubrik är en hårdragen variant av en redan prisbelönad och snart klassisk artikel i Harvard Business Review, "Managing our way to economic decline" av Hayes och Abernathy (10).

Dessa båda Harvard-lärare är mycket kritiska mot en stor del av den utbildning som bedrivs vid denna världens förnämsta skola för företagsledare. Deras kritik kan dels sägas anknyta till den föregående punkten, att alltför ensidigt snegla på redan existerande marknader, dels att, mer allmänt, olika slags analytiska metoder sätts alltför mycket i högsätet.

Resultatet blir, säger de, en typ av företagsledare som närmast intar bankattityder. De är inte engagerade i *innehållet* i de produkter eller system de arbetar med. Företagsledarna blir utbytbara mellan bil-, kemi- och bankföretag – profit center som profit center, kontoplan som kontoplan. Att livscyklar, flexibilitet och en rad andra faktorer gör att dessa verksamheter i grunden skiljer sig från varandra anses sakna betydelse.

Det mätbara, the bottom line, ROI (return on investment) är de enda intressanta faktorerna i denna typ av företagsledning (som beskrivits för ett lyckosamt företag, ITT under Geneen, i boken *The Art of Japanese Management*, 11). Medan det förr fanns åtminstone några företag som hade som strategi att vara nummer ett, har alla nu som syfte att vara en "god tvåa eller trea" (mina egna studier visar en ökande sådan tendens också hos svenska företag, se även 12, 13, 14). På så sätt blir det ett "vänta och se"-spel – utom kanske för de fortfarande offensiva japanerna.

4 Det mätbaras diktatur. Här är det möjligt att anknyta till sådana kritiker av vår tekniska civilisation som Weizenbaum (15) och Ellul (16). Deras kritik saknar ju inte underbyggnad.

och vad de påpekar är att vi låtit kalla kalkyler och analyser helt ta över från intuition och känslor (jfr 17). Företagen är alltså så resultat- och mätorienterade, att sådana satsningar som kan ge ett närmast oändligt gott resultat, låt vara under betydande risk, tenderar att helt definieras bort. Sådana projekt går inte att räkna på; man måste tro på dem; endast den som tror på projektet till 150 procent kan genomföra dem (18, 19) och tro kan inte mätas — alltså stryks dessa projekt, på ett tidigt stadium.

Den rationella modellen för beslutsfattande klarar inte av osäkerhet, påpekar Schon, Gold och Kay (20, 21, 22).

5 Beslut genom ombud. Vad som särskilt utmärker den typ av intuitivt grundade förslag som vi just diskuterat är att de är svåra att sprida kunskap om. Intuition och känslor lönar sig inte att diskutera; olika personer bara "tycker" och "känner" olika.

Jag har i ett annat sammanhang belyst hur företag i branscher som av naturliga skäl måste erkänna intuitivt och känslomässigt, riskfyllt beslutsfattande — trots starka negativa odds — faktiskt lyckats med satsningar av en typ de aldrig tidigare gett sig på. De har verkligen inte förblivit vid sin läst — det har t ex rört sig om filmbolag som börjat *producera* och sälja elektronik (23).

Alldeles avgörande för dessa osannolika satsningar har då varit en enskild persons intuition, parad med beslutskraft. Genom sin serie av intuitiva beslut, av vilka en del slagit fel men slutsumman ändå blivit positiv, har han etablerat en tilltro hos sin styrelse, inte för sin analys utan för sin *känsla*.

Det är vidare svårt att koordinera innovativ verksamhet i komplexa system. Ju fler beslutsnivåer och grupper som skall blandas in, desto större blir motståndet, enligt vad man har mätt upp (23, 24, 25). Speciellt gäller att tid går förlorad och besluten blir utdragna, vilket kan vara av avgörande betydelse.

I Sverige liksom i USA och litet varstans i världen finns det en trend mot att ledamöter i styrelser och andra beslutande grupper inte sitter där i sin personliga kapacitet som professionella beslutsfattare, tekniker, ekonomer eller intuitiva artister utan som

ombud – för en pensionsfond (vanligt i USA) eller någon annan typ av ”valmanskår”.

Denna typ av representation kan fungera väl för många typer av frågor, inte minst sådana där förankring och medinflytande är en förutsättning för goda resultat. Men den typ av frågor jag här diskuterar är totalt olämplig för detta slags ombudsbeslut. Tyvärr är sådana frågor så sällsynta att det är svårt att argumentera för en alldeles egen beslutsväg för dem. Men att de är sällsynta innebär inte att de är oväsentliga – tvärtom är de av största strategiska betydelse, kanske av avgörande vikt för ett företags framtida inriktning och, ibland, överlevnad.

Det är således återigen värt att understryka att den uttunning av den traditionella och individuella ägarrollen som skett är mycket olycklig – i detta sammanhang (26). Vi har tidigare i denna bok sett hur man i den amerikanska riskinvesteringen, the venture capitalist, återupplivat denna personliga roll som enväldig risktagare, som satsar på projekt men lika mycket på människor.

6 Nischtänkande – lärdomskurva. Olika metoder för portföljanalys av existerande eller nya verksamheter har fått betydelse under de senaste åren. Även om ”portföljmatrisen” innehåller en dynamisk komponent i och med att den inkluderar marknadstillväxten, tenderar denna metod att försumma riktigt snabba förändringar, framför allt i teknik och då speciellt i sådan teknik som är direkt kopplad till marknadsförändringar (27).

En lösning till detta tvådimensionella tänkande riskerar alltså att återigen definiera bort det Ansoff kallar ”strategic posture change” (28) men också de inbördes sammanhang av strategiskt slag som kan finnas mellan olika produkter. Ett portföljresonemang av detta slag är övertygande historiskt sett, därför att Boston-konsulterna kan hänvisa till ett känt facit, men värdet av spådomarna vill jag starkt betvivla (29, 30, 31), speciellt om man inte just är i den banksituation som Hayes och Abernathy tyckte var ”bara alltför vanlig”.

Ett nischtänkande riskerar nämligen att låsa fast företaget eller organisationen ohjälpligt på en allt smalare bas. Framför allt är "framgångsmaskinen" totalt hjälplös mot en större förändring, eftersom flexibilitet och anpassningsförmåga utanför nischen har bantats till noll. Förloppet kan illustreras med René Thoms katastrofteori (32). Plötsligt sker ett skifte från en teknik, en typ av marknad till en annan. Den som varit bäst på den gamla tekniken eller marknaden försvarar sig också bäst – och blir därför längst kvar och sist i jakten på nya lärdomar efter inlärnings- eller erfarenhetskurvan (jfr också Klein, 34).

Denna kurva är också värd att nämna, eftersom den är så intimt kopplad till portföljmodellen. Den tillverkare som har byggt upp mest samlad erfarenhet ligger bäst till, och det är helt enkelt det företag som sammanlagt tillverkat och fortfarande tillverkar mest av en viss typ av produkt – elmotorer, bilar, transistorer, TV-apparater, hängmappar.

Återigen riskerar naturligtvis denna ackumulerade kunskap att bli en stark låsning. Varför lämna en kurva där man ligger i ledningen och starta på nytt, i jämnhöjd med konkurrenterna, eller kanske t o m efter dem? Bättre då att försöka försvara den existerande produkten genom priskrig än med rationaliseringar och produktvård. Så gjorde Ford med sin T-Ford när den hotades av General Motors och den självbärande karossen. Men det gick inte. Ford fick stänga sin fabrik i över ett år för att starta från början, och hans marknadsandel sjönk från 75 till 15 procent (33, 35).

Naturligtvis finns det företag som klokt försöker generalisera kunskaperna från erfarenhetskurvan och på så sätt bredda sitt register, sin nisch. Ett exempel bland svenska företag som tycks ha breddat sin nisch i stället för att krympa och koncentrera den är Sandvik med sin hårdmetall. De har t o m uppfunnit nya marknader.

Att erfarenhetskurvan har sina förtjänster och brister framgår också av att, medan Texas Instruments (TI) varit det amerikanska elektronikföretag som mest konsekvent hållit sig till denna

ledstång – och i stort sett lyckats – har flera av företagens likaledes framgångsrika konkurrenter tacksamt tagit emot möjligheterna: ”vi är så tacksamma att TI tillämpar denna enkla och förutsebara strategi så blint. Sedan kan vi definiera våra affärsidéer och strategier med hänsyn till detta”.

7 Mindre grundforskning. Grundforskning är verkligt långsiktig i den meningen att den inte har någon sikt alls – sikten är närmast oändlig. Forskaren försöker ta reda på hur verkligheten i grunden är uppbyggd – försöker hitta eviga sanningar.

Forskningens guldålder var som sagt 60-talets början (13). Vi kan aldrig räkna med att återkomma dit. Att USA, Storbritannien och andra länder relativt sett över tiden minskat sina insatser borde leda till omprövningar också i svensk forskning. Denna har ju i varje fall i viss utsträckning till syfte att göra oss mer mottagliga för resultat utifrån. Och då måste vi ta hänsyn till det faktum, att medan för 30 år sedan nästan alla forskningsresultat publicerades på engelska, har sedan dess den relativa betydelsen av tyska och franska ökat, liksom den absoluta betydelsen av japanska, ryska, kinesiska och även arabiska.

8 Inga stora projekt. ”En man på månen före decenniets slut”. Det var inget fel på långsiktigheten i det projektet, och det smittade av sig på en rad närliggande delprojekt. Att sedan rymd- och försvarsprojekt ger dålig civil avkastning är en annan sak, som emellertid inte bör förtigas.

Men inom de stora projekten är det alltså möjligt att mer långsiktigt undersöka vissa grundläggande företeelser. Dessutom har sådana projekt stor betydelse när det gäller att utveckla själva ledningstekniken, metoderna att hålla samman och leda stora och långsiktiga projekt. Nu kan sägas att vi inte skall önska sådana projekt åter, och det är sant. Men våra blickar riktas mot Japan. Där pågår nämligen ett antal långsiktiga projekt, tex utvecklingen av vad som där kallas femte generationens datorer (36, 37) med civil inriktning. Det är en satsning på 10–12 års

sikt – osäkerheten är stor nog för att varken målsnöret eller planen att nå dit ännu kan specificeras.

Långsiktiga satsningar behöver inte nödvändigtvis vara dyra. Det är lätt att se att olika typer av kontor står inför stora tekniska förändringar. Ett lämpligt långsiktigt projekt med en flytande planering som japanernas kan avse just kontorsinformation (38).

Och inget säger heller att framtidens, liksom historiens, stora och långa projekt behöver vara tekniska och naturvetenskapliga. Vi vet egentligen ganska litet om hur människor hanterar information och därför ännu mindre om hur de kommer att utnyttja nya tekniska hjälpmedel. Här finns utrymme för ett långsiktigt projekt, som verkligen skulle ta sikte på att lära oss mera om hur tekniken kan anpassas till människors behov (jfr 39).

9 Osäkerhet reduceras på fel sätt. Vi har flera gånger i detta kapitel varit inne på hur viktigt det är att se förändringar för att göra något åt dem – ja, helst skall de också förutses och föregripas. Men alltför ofta gör vi vad jag ovan kallat ”definierar bort” problemen. Vi saknar språk, rutiner och organisatoriska förutsättningar för att se vad som händer. Vi har skapat filter eller blockeringar, som gör att vi omedvetet undviker att se det vi borde se (40).

Detta är en nödvändig mänsklig försvarsmekanism mot överbelastning genom information. Nobelpristagaren Kenneth Arrow har belyst detta på ett elegant sätt (41). Men precis som vi måste balansera mellan kortsiktighetens Skylla och långsiktighetens Karybdis, måste vi här skapa ”early warning systems”, system för att urskilja svaga och tidiga signaler, som har stor potentiell betydelse. Men dessa system måste samtidigt utformas och arbeta så att de inte överbelastar oss.

Ett gott exempel på detta ger den självkritiska amerikanska granskningen av den egna underrättelseverksamheten under Vietnamkriget. Amerikanerna trodde, genuint och uppriktigt,

att de och deras allierade i Saigon faktiskt var populära och representerade folkmajoriteten. Denna förutfattade mening påverkade det effektiva underrättelsesystemet (CIA etc) så, att alla informationer som pekade i en annan riktning systematiskt filterades bort.

Men detta systematiska filter berodde inte på någon diabolisk order eller enskild individ. Nej, den stora mängden agenter var så väl programmerade till att bara se, och i varje fall rapportera signaler som tydde på att amerikanerna var välkomna att allting annat filterades och definierades bort.

När man efteråt (Harvard-professorn Carl Kaysen) granskade den information som faktiskt fanns och såg på den i ljuset av de nya filtren – man visste ju hur det trots allt hade gått till slut – så gick det att konstatera att skriften faktiskt hade syns på väggen. Men den väggen var inte belyst. De tidiga signalerna var inte ens lågmälda. Ingen lyssnade på den frekvensen, åt de hållet.

När vi så småningom drabbas av osäkerhetens resultat, verka det som om alla, på olika sätt, blivit medsammansvurna. Olika stora system – stat, kommun, fack, folkrörelser, företag etc – har redan kommit att bli sammansvurna. Det var för sent för USA att överge Diem i Vietnam, för sent att överge shahen "Enade vi stå. . ." – En viktig slutsats är alltså, att medar information och förståelse mellan olika komponenter i samhälls systemet gärna kan fortsätta att öka, måste "sammanhållning en", tagandet av gisslan, slutandet av i praktiken oupplösliga allianser minskas (42). Detta är naturligtvis också en konsekvens av Burton Kleins tes att ökad öppenhet för osäkerhet är vad som behövs – jämför kapitel 3.

10 Inflation. Få ekonomer bestrider att inflationen tillhör vår tids gissel. Om den sedan är orsak till eller verkan av den kris som nu skakar i-världen – därom kan tvistas. Vad har då inflationen för effekter på teknisk utveckling och innovation?

I allmänhet leder den till att den reala kalkylräntan i ett före

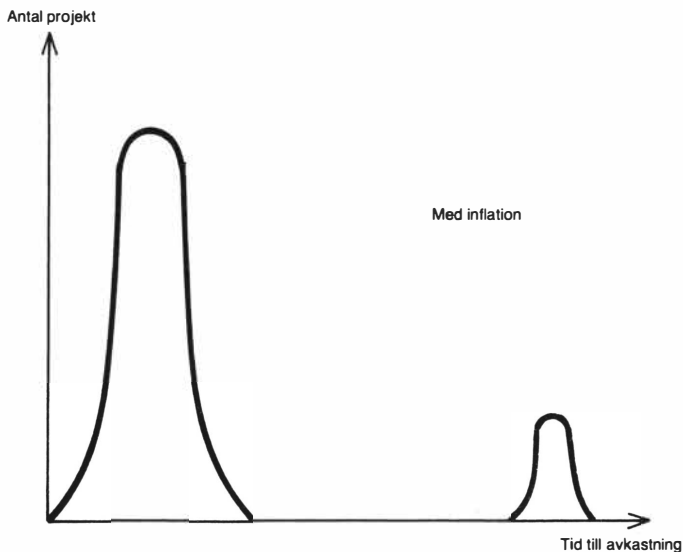
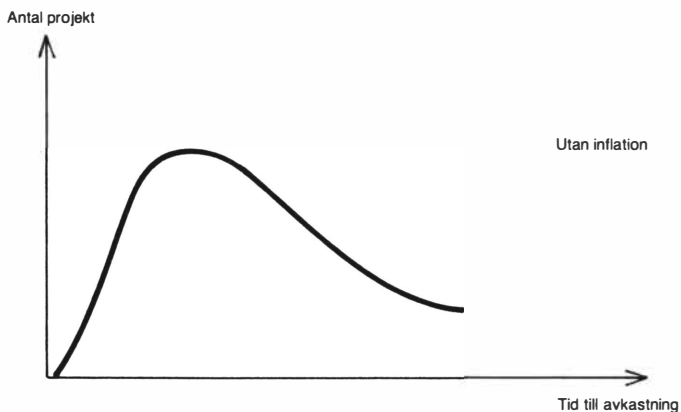
tag går upp — återbetalningstiden går ned. Företagen blir kortsiktigare i sina satsningar och kräver högre avkastning på sina långsiktiga projekt. Detta förutsatt att det finns alternativa kort- och långsiktiga projekt. Och i allmänhet är det, i mogna branscher, möjligt att uppbåda fler kortsiktiga projekt som ligger nära varandra i avkastning. De långsiktiga projekten med någorlunda potential var redan tidigare fåtaliga — nu försvinner ytterligare en stor del av dessa. Med en återbetalningstid på två till tre år garanterar man sig för stora variationer i inflationen.

Inflationen leder naturligtvis till att man i högre grad än annars ser bakåt. Om det nu är brist på utvecklingsprojekt — av olika slag — som svarar mot avkastningskriterierna, vad går det då att dra för lärdomar när det gäller val av investeringsobjekt? Svaret är enkelt. Erfarenheterna säger att i varje fall mark, kanske också ädla metaller och stenar, är mycket säkra placeringar. Så varför inte satsa där?

Men även inom företaget leder detta resonemang till mer konservatism. Vi *vet* vilken typ av projekt som ger en viss avkastning. Låt oss, i konkurrens med mark och diamanter, satsa på dessa — nämligen de kortsiktiga projekten.

I kapitel 2 stöter vi på en undersökning (43) som pekar på att en lyckad innovation motsvaras av cirka 60 idéer i utgångsläget. Denna "dödskurva för idéer", allteftersom tiden och utvecklingsarbetet fortsätter, motsvarades, när denna stora undersökning gjordes för cirka tio år sedan och inflationen fortfarande var måttlig, av en viss fördelning på olika projekt, se nedanstående figur 9:1.

Observera att för denna kurva, där tidsaxeln saknar gradering, varierar graderingen i veckor, månader, år och årtionden kraftigt med teknik och bransch (i elektronikindustrin kan utvecklingstiden räknas i månader — inom läkemedelsindustrin i halva och hela decennier). Om vi antar att den såg ut som i figuren för en viss bransch när inflationen var obetydlig, vad händer då när inflationen ökar?



Figur 9:1 Inflationens effekter på projektens fördelning över tiden. Resultatet blir ökad kortsiktighet, men ett litet antal långsiktiga projekt, helt avskilda från de övriga, är motiverade även under inflationstider (principskiss).

En matematisk behandling ger ett föga oväntat svar: toppen på kurvan, liksom hela kurvan, förskjuts åt vänster. Projekten blir mycket kortsiktigare. Här återfinns alltså en av förklaringarna till den allt större betoning på kortsiktiga satsningar som vi just diskuterat.

Men kanske något mindre väntat inträffar också följande: det blir en andra, extra och lägre puckel på kurvan långt till höger. Detta representerar det fåtal idéer som kan finnas och som har stor potential; visserligen under betydande risk och med lång utvecklingstid. Höjden på puckeln och dess läge i tiden beror återigen på branschen, tekniken och marknaden.

Medan vi tidigare hade ett kontinuerligt antal projekt, från de vanliga och kortsiktiga till de allt färre och långsiktigare, har vi nu en skarp tudelning mellan två klasser av projekt: de kortsiktiga och de verkligt långsiktiga. De allra flesta företag väljer att koncentrera sig på de kortsiktiga. Det är inte längre så lätt att utnyttja samma personal och samma organisation för de två olika slagen av projekt.

Men inte alla företag resonerar så. Jag brukar citera det amerikanska elektronikföretaget som vill misslyckas med minst 60 procent av sina projekt: "annars tar vi inte tillräckligt stora risker". Och det är bara risker som ger vinstmöjligheter — mycket större vinster, så pass stora att tre förluster av fem går bra att ta (företaget i fråga växer snabbt och är mycket lönsamt).

Detta företag har tydligen funnit att det är bättre att satsa nästan enbart på den sekundära puckeln i figuren. I den bransch företaget verkar är utvecklingstiden ändå måttlig — och produktvärden inom den första puckeln görs inom ramen för löpande produktion.

11 Lägre soliditet. Genom lägre vinstnivå har de svenska företagens förmåga att själva finansiera riskprojekt minskat. Att erhålla tålmodigt riskkapital externt är av nyss nämnda skäl — ränte- och inflationsnivå — helt enkelt omöjligt. Till detta eländiga sakernas tillstånd bidrar även dubbelbeskattningen av ak-

tier. Gunnar Du Rietz har elegant analyserat läget och visat att endast projekt med låg risk (och måttlig potential) numera kan finansieras (44).

Förekomsten av den andra puckeln förklarar också varför amerikanska riskinvestorer kan påstå att inflationen gör folk mer intresserade av riskprojekt. Den typ av riskprojekt de satsar på är ju de långsiktiga – de satsar medvetet på den sekundära puckeln till höger – med hög risk och hög avkastning. Mycket riktigt har andelen storföretag som placerat pengar i riskkapitalfonder ökat kraftigt under senare år (45).

Det ligger en paradox i att de långsiktiga besluten, som borde kunna utredas ordentligt innan de startas, faktiskt är de projekt som minst lämpar sig för utredande.

I stället gäller det att satsa på individer – lika mycket som på projekt. General Doriots sats gäller: "rather an A-grade man with a B-grade idea than a B-grade man with an A-grade idea" (18).

Och de som skall satsa är också individer, som litar på sin egen erfarenhet, sin känsla, sin intuition. De är beredda till snabba beslut – ytterligare en paradox: de långsiktiga besluten måste ofta vara snabba.

Denna tonvikt på individer, på speciellt slags professionalism, inte representantskap eller generalism, på snabba beslut, på känsla och intuition – allt detta talar för att dessa typer av beslut inte kan fattas av samma personer eller i varje fall under samma former som en lång rad andra viktiga beslut i samhället.

10 Innovationsklimatet i samhället

. . . varmed avses stämningar, värderingar, attityder och annat osynligt som påverkar barn, bankirer, entreprenörer och andra.

Vi har under detta projekts gång gjort en rad försök att finna metoder att mäta det allmänna samhällsklimatet för kreativitet, teknisk utveckling, nyskapande och nyföretagande. Låt mig genast säga att de olika metoder som jag provat har misslyckats. Jag kan inte lägga fram en invändningsfri feberkurva över uppfinnandets förändrade situation från, säg, 1950 till 1980.

Jag har bl a provat citatanalys för innehåll och frekvens, studier av ansökningar och intagning till olika delar av skolsystemet, opinionsundersökningar, andra attitydmätningar och värdeinnehållet i annonser samt dess förändring (1). Naturligtvis har jag också tagit del av utländska försök till sådana "temperaturmätningar".

Ändrad samhällsbild. En viktig orsak till att så många av dessa metoder visat sig oanvändbara är, att det skett så stora *allmänna* strukturförändringar i samhället att denna delaspekt – uppfinnandets, företagandets och nyskapandets villkor – överskuggas. För att få fram den faktor som intresserar oss skulle vi behöva göra en faktoranalys som tog med ett mycket betydande antal faktorer.

Även de olika uttrycksmedlen för värderingar har förändrats över tiden. Tidningarnas roll har förändrats med tillkomsten av TV. Vi har blivit mer internationellt orienterade; en lantbruks ekonomi har industrialiserats och den offentliga sektorn har växt drastiskt. Ser vi återigen på media, har journalistrollen förändrats och journalistkåren utbildats bättre. Jag hade hoppats mycket på studiet av annonser som bärare av värderingsförändringar,

eftersom denna metod tillämpats med framgång i USA. I Sverige fungerar den dock inte.

Naturligtvis finns det alternativ till "longitudinella", över tiden utsträckta studier. Är Sveriges innovationsklimat sämre än det kunde/borde vara? (En normativ fråga, som knappast är möjlig att besvara annat än genom attitydmätningar.) Är vi sämre än andra länder? I varje fall är intresset för att bli eger företagare mycket högre i USA än här. (Högsta prioritet för 70 procent av ungdomarna i USA.)

Mitt underlag har jag i stort sett hämtat ur följande källor: Ansöknings- och intagningsstatistik till utbildningslinjer som är relaterade till teknisk utveckling (2, 3, 4). Mätningar av attityder till teknik, naturvetenskap och forskning i Sverige men också sedda i ett internationellt perspektiv, för svensk del undersökta av SIFO och redovisade i en skrift från Riksbankens Jubileumsfond och Ingenjörsvetenskapsakademien (5). Inköps- och citatstatistik för böcker och skrifter relaterade till teknisk utveckling och nyskapande, relativt andra jämförbara ämnen (6). SIFO:s attitydundersökningar, som tar upp entreprenöranda. Dessutom en undersökning bland svenska uppfinnare om hur de ser på sin situation och hur den eventuellt har förändrats — de senare en samling mer subjektiva kommentarer, eftersom urval och svarsfrekvens inte fyller kraven på statistisk tillförlitlighet (se kapitel 13).

En sammanfattning av dessa olika intryck är, att det svenska innovationsklimatet undergick en avsevärd försämring mellan mitten av 50-talet och slutet av 70-talet.

Uppfinnare beskriver sig i högre grad än tidigare klämda av skattemyndigheter och storföretag, samtidigt som de senare blivit kortsiktigare och mer begränsade i sitt blickfält. Det blev vanligare att gå utomlands med sina uppfinningar. Entreprenörer och nyföretagare ansåg sig vara mobbade.

Teknikerna i allmänhet såg sig, subjektivt sett, som en förföljd grupp. Tekniken attackerades hårt. Samtliga dessa kategorier menade att olika typer av massmedia, och främst då TV

förföljde dem och ägnade förnyelse och skaparkraft för litet utrymme – ofta inget alls.

Till detta kan fogas, att inte bara uppfinnare såg sig som förföljda av skattemyndigheter, utan även nyföretagare och tekniker ansåg sig vara jagade och "nedskjutna" av massmedia. Teknik var trots detta i själva verket fortfarande mycket uppskattad av den allmänna opinionen, som vi skall se.

Eftersom jag här redovisat resultatet av undersökningar som pekar i en viss riktning, men utan att den statistiska tillförlitligheten är tillfredsställande – låt mig också göra tillägget att det (med samma reservation för tillförlitligheten) tycks ha skett en viss omsvängning i klimatet mot slutet av 70-talet och början av 80-talet.

Allt fler startar företag och upplever att detta erkänns som ett positivt bidrag till samhällsutvecklingen, allt fler är intresserade av kreativa idéer. Myndigheterna, representerade av industriministrar, generaldirektörer och andra, uttalar sig frimodigare och klarare än tidigare till stöd för de nyskapande krafterna. Uppfinnare och nyföretagare upplever ibland att landet i sin ekonomiska kris vänt sig till dem för att få bot. Småföretagspropositionen 1982 (7) redovisar avtagande entreprenöranda i form av allt färre nystartade företag. Men i början av 1982 tycks tendensen ha vänt (8).

Teknikattityder. Jag nämnde, att det finns en diskrepans mellan hur tekniker ser på opinionen och hur denna faktiskt är. Den refererade SIFO-undersökningen understryker detta. Medan journalister och politiker har dåligt rykte, hamnar tekniker närmast läkarna "på vår samhällssteges högsta topp". Den stora allmänheten har inte någon svårighet att göra åtskillnad mellan vissa tekniker som den tvekar inför, t ex kärnkraft, vapentechnik eller miljöhotande teknik, och de stora positiva bidrag som tekniken ger till allmän ekonomisk och social utveckling. Detta gäller också frågor som berör någon speciell teknik, som har både goda och dåliga sidor, t ex datatekniken (6).

Det intressanta är emellertid, att medan även ungdomen anser att tekniken på det hela taget är något positivt, är det få som själva vill ägna sig åt den. Gärna teknik, bara någon annan vill utveckla, producera och sälja den; själv vill jag syssla med vård eller miljöskydd, var attityden. Därav följer också en minskad tillströmning till och lägre medelbetyg vid antagningen till tekniska och naturvetenskapliga utbildningslinjer.

Även här tycks utvecklingen emellertid nu ha vänt, inte bara subjektivt utan även som den kan avläsas i ansökningar och antagningar.

Vi kan, säger Hans L Zetterberg (9), till att börja med, skilja på organisationer som får sina resurser över skatterna och sådana som får dem genom vinster. Även om det är överförenklat att göra indelningen helt kategorisk, svarar ändå i stort sett skattemedel mot offentlig verksamhet och vinster mot privat. Den förra verksamheten har tilltagit i omfattning de senaste decennierna – samtidigt som dess anseende sjunkit. Detta gäller inte bara i Sverige utan i hela västerlandet. Men det sjunkande anseendet balanseras inte av någon ökad tilltro till näringslivet.

Beslut i stora organisationer fattas dels på basen av förhandlingar som resulterar i kontrakt, dels i valhandlingar, där majoritetsregler tillämpas. Vid kontraktsavtal kan en enda person förhandla med många. – Det pågår nu en utveckling *från* kontrakt med ett representativt beslutsfattande som bygger på majoritetsprincipen.

För beskattning är majoritetsregler helt överlägsna. ”Sin urgamla rätt att sig själv beskatta.” Men uppfinnare och entreprenörer, säger Zetterberg, trivs i ett samhälle där de kan sluta kontrakt – snabbt och utan tidsödande valprocedur. Vi får en matris:

	avtal genom förhandlingar	beslut genom röstning – majoritetsbeslut
resurser från vinster	A	B
resurser från beskattning	C	D

A och D representerar de klassiska och naturliga marknads- respektive offentliga sektorerna. B förknippas med maoism och jugoslaviska företag; C är en blandning, t ex statsstödda förlust- företag och statskapitalism. A-sektorn håller på att krympa. (Zetterberg ger i annat sammanhang (10) en kompletterande attitydbild till den strukturella. Vi går mot en ökad sinneskultur – ett ökat bruk av alla sinnen. Det befordrar kreativitet, men kanske inte främst teknisk sådan. Tvärtom finns här en tendens till en "antimaskinrörelse".)

Det finns också en stark rörelse i riktning mot intraception. Det handlar fortfarande om självförverkligande, men inte genom att göra en prestation utan genom att försjunka i sitt inre och egentligen förkasta yttre prestationer. Hit hör då också önskat prestations- och statusintresse.

En ny anda på väg? Hans Zetterberg kunde i sina attitydunder- sökningar skönja en klar nedgång för entreprenörandan. 1963 ville 43 procent bli egna företagare, 46 procent såg sin framtid som anställda. 1978 var relationerna annorlunda: 27 procent ville bli egenföretagare – 59 procent vara anställda. 42 procent ville 1967 ta huvudansvaret för sin egen levnadsstandard, lika många (43 procent) menade att detta var samhällets uppgift. 1978 var det bara 31 procent som "tog eget ansvar", medan 55 procent lade ansvaret på samhället. På en SNS-konferens 1979 talade han om dess utdöende men trodde att den skulle över- vintra. Nu är tongångarna litet annorlunda. Entreprenörskapet är på uppgång, även om de personliga drivkrafterna är annor- lunda än på 30-, 40- och 50-talen. Uppgången märks på tekniska

och ekonomiska högskolor, i krisindustrier och vid Starta-Eget-kampanjer. Kanske kommer det att göra att vi får fler entreprenörer än på den tiden – eller att vi trots detta aldrig når tillbaka till den nivån.

Mina undersökningar i samarbete med Sveriges Civilingenjörsförbund, CF, tyder närmast på att stora företag försöker få sina anställda att glömma sina entreprenöriella ambitioner. På några håll finns direkta hinder eller barriärer för de anställda att hoppa av och bilda eget.

Det gäller dock inte överallt. Företag i kris är tacksamma om anställda frivilligt börjar ägna sig åt något annat. Trygghetsrådet SAF-PTK har bistått vid startandet av inte mindre än 1 000 företag sedan 1975, och de allra flesta av dessa lever fortfarande vidare. Detta är ett förbluffande bra resultat, mortaliteten brukar vara hög. Många är visserligen "överlevnadsföretag" eller "livsstilsföretag", men ett av dem närmar sig i varje fall hundralet anställda.

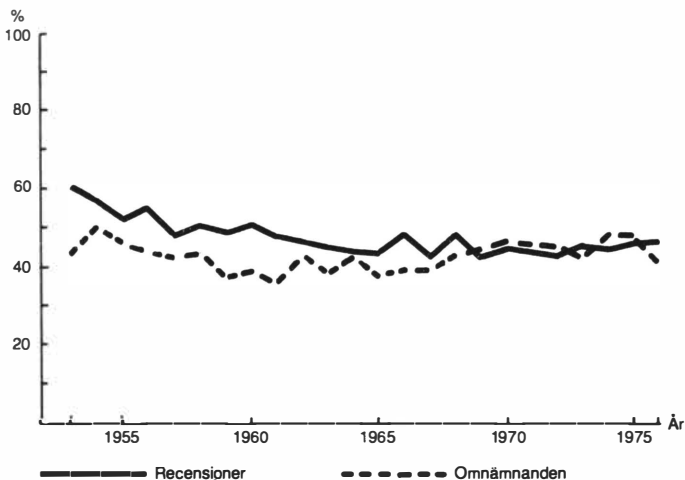
Några storföretag har också, utan att vara i kris, återupplivat tankarna från slutet av 60-talet på att starta avknoppande utvecklingsföretag, där de anställda skall kunna ha en ägarandel. I några fall har storföretag t o m aktivt stöttat avhoppande anställda, och i de fall jag kunnat undersöka får det nog tillskrivas ett slags ny anda, där det stora företagets ledning aktivt vill hjälpa till att skapa en levande marknadsekonomi, ett livskraftigt nyföretagarklimat.

Förekomsten av böcker och andra skrifter som handlar om innovation och tekniskt nyskapande är naturligtvis ett mått på det klimat, den marknad som företagen känner sig arbeta mot. Det tunna utbudet inom detta område jämfört med likartade områden och jämfört med främst USA, utmärkte såväl Sverige som Storbritannien 1977–78 och även en lång period dessförinnan (från cirka 1970). Uttunningen var markerad för kursplaner, litteraturlistor och biblioteksinköp.

Även här har det skett en förändring, som är ovanligt tydlig. Denna förändring kan dock vara en synvilla. Genom att nivån

tidigare var så låg gör ökade insatser från t ex Uppfinnareföreningen, STU och SNS att skillnaderna blir mycket stora relativt sett. Men blir de kvardröjande – och hur kan en absolut skala att mäta mot etableras?

Kulturens signaler. Ett mycket stort och innovativt pionjärprojekt när det gäller forskning och attitydförändringar har just avslutats. Forskarna har försökt kartlägga Sveriges utveckling i kulturella indikatorer. Medan det finns etablerade ekonomiska indikatorer – av vilka det vimlar i denna bok – svårigheten är att tolka dem – finns det ingen etablerad, likartad metod på kulturens område. Det stora svenska projektet, som innefattar bidrag från många forskare och institutioner, har dock i stor utsträckning utgått från innehållsanalys av tidnings- och tidskriftsartiklar samt annonser. En sammanfattande rapport har utformats av Karl-Erik Rosengren (11), jfr ett "mångfaldsmått", figur 10:1.



Figur 10:1 Andelen recenserade och omnämnda svenska böcker i dagspressens bokanmälningar.

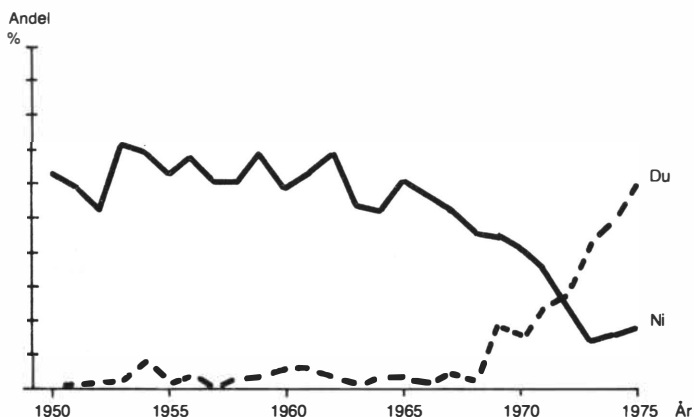
En stark tendens i nyhetsflödet mellan 1950 och 1975 är en tilltagande orientering mot internationella nyheter. De sex viktigaste dagstidningarnas ledare går från så nära minimal till så nära maximal fjärrorientering som kan begäras – i skalan kar 1,0 sägas stå för 100 procent. Maximum nås vid slutet av 60-talet, figur 10:2. En sådan inriktning öppnar världen för läsarna vilket ger mer öppenhet generellt sett, men knappast av direkt innovationsstimulerande slag. I stället är det i min tolkning en indikator på en motsvarande nedgång i intresset för lokala företaget, inklusive nationell ekonomi och (teknisk) förnyelse inom denna.

En annan mycket markant men föga oväntad tendens är utbytet av tilltalsordet "ni" mot "du". Om detta motsvarar en större grad av öppenhet och informalitet – vilket är sannolikt – är det en gynnsam tendens. Den har sina motsvarigheter i flera av våra konkurrentländer, om än inte alls lika utpräglad som här, figur 10:3.

Graden av intresse
för främmande länder



Figur 10:2 Intresset för avlägset belägna länder på sex stora dagstidningars ledarsidor.



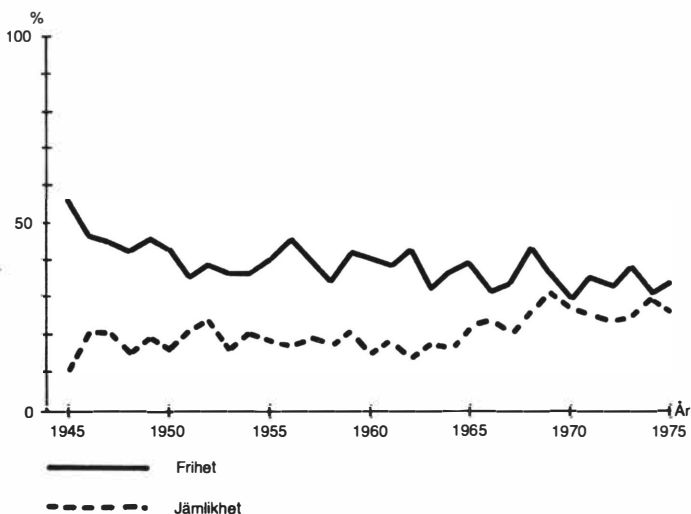
Figur 10:3 Användningen av tilltalsorden Ni och Du i annonser i svensk veckopress.

Den för oss viktigaste tendensen är den minskade betoningen av "frihet" och den ökade betoningen av "jämlighet" i ledarna i fem stora tidningar. Frihet är ju nära förknippat med nyföretagande (inte nödvändigtvis med storföretagande däremot, jfr Fagerberg, 12–14, och Guillet de Monthoux, 15) och med tekniskt nyskapande samt med öppenhet mot osäkerhet, figur 10:4.

Jämlighet står emellertid inte alls nödvändigtvis i motsats här till – ibland kan det vara tvärtom, se t ex Arietis lista över "kreativitetsvänliga" faktorer i kapitel 6.

Men uppfinnarna och entreprenörerna tolkar begreppet jämlighet som en inskränkning av friheten och en utslätning, en förkastelsedom över den udda människan som gör ovanliga saker. Därmed upplever de talet om jämlighet som ett hot. De likställer det med det neutrala (dock inte i deras begreppsschema) likformighet eller rent av med det tekniskt neutrala men politiskt värdeladdade likriktning.

Dels, och inte minst, har även många ledarskribenter utan någon närmare analys färgat begreppet jämlighet i denna rikt-



Figur 10:4 Användningen av värderingarna frihet och jämlikhet på fem stora svenska dagstidningars ledarsidor.

ning. (Att det inte är nödvändig färgning framgår av så olika dokument som de franska och amerikanska revolutionernas klassiska jämlikhetstolkningar och Lars Ahlins böcker, t ex 17, 18, 19 och 20. Men här är inte platsen för en närmare utläggning kring detta tema.)

I en analys granskas vidare det svenska systemet för litteraturkritik i tidningar, fig 10:1. Det framgår av en sådan analys att antalet författare som recenserar samt även antalet andra verk som refereras har minskat något. Mångfalden i det kulturella systemet har gått ned. Öppenheten för osäkerhet tycks här med andra ord ha minskat. Vi erinrar oss vad Arieti och Klein från helt olika utgångspunkter rekommenderar för att hålla nyskapandet uppe!

Något hände med svensk kultur mot slutet av 60-talet, konstaterar Rosengren vidare. Frågan är vad. Frågan kan också ställas om det var en isolerad förändring eller om det inte var så att

också andra länder förändrades på ett parallellt och i ett internationellt system sammankopplat sätt.

Rosengren tar upp en stor förändring, den sannolikt viktigaste i vårt samhälle under de senaste 25 åren, nämligen den kraftigt ökade kvinnliga förvärvsfrekvensen. Vi har här anledning granska den från ett annat perspektiv. Om frigörelse från förtryck också frigör kreativa resurser, som Arieti tycks påvisa, och om dessutom de personlighetsegenskaper som traditionella könsroller framhåvt hos kvinnor är mer fruktbärande när det gäller nyskapande – då kan vi vara hoppfulla om Sveriges framtid.

Vi kan minnas att det tar cirka sju år från idé till produkt och att antalet ingenjörer i Sovjetunionen till över hälften var kvinnor 1949. Drygt sju år senare kom Sputniken. Men efter mitten av 60-talet började gapet mellan USA och Sovjet i tekniskt avseende sakta öka igen. Mycket riktigt hade andelen kvinnliga tekniker i Sovjet åter minskat under 50-talet.

Än så länge har dock det kvinnliga genombrottet på arbetsmarknaden endast sakta blivit synligt inom teknikerkåren i Sverige. Särskilt gäller det bland uppfinnarna. Jag har frågat mig om det beror på att kvinnor för att etablera sig i en manlig värld än så länge tvingas överbetona manliga ideal som bl a sätter rationalitet och analys som främsta mål.

I så fall tvingas kvinnorna än så länge överbetona de faktorer som verkar för kortsiktiga resultat och som diskuteras i kapitel 9. Men det är i så fall övergående. Vänta bara! Under tiden kan t ex Uppfinnareföreningen och STU göra en hel del för att stödja kvinnor som *inte* vill gå den analytiska vägen utan den kreativa. Temaveckan kring kvinnor och teknik våren 1982 är här ett bra steg på vägen (21). Professor Göran Ekvall har här bekräftat vad Arieti säger om kvinnors goda förutsättningar (22).

Uppfinnande i pressen. Vi har även själva sökt undersöka "klimatet" som det framgår av tidningar och tidskrifter. Helst skulle man undersöka exakt hur argumentation etc förs, med de metoder som finns för analys av denna typ. Den uppgiften är dock så



krävande, att det inte varit mödan lönt att investera i den för vårt begränsade syfte.

I stället har vi undersökt hur dagstidningar beskrivit och intresserat sig för innovationsprocessen. SNS har genom tillmötesgående från Dagens Nyheter kunnat gå igenom denna tidnings arkiv. Eftersom antalet klipp för de olika områden vi är intresserade av är litet, blir materialet närmast anekdotiskt. Många notiser dyker också upp under flera sökord.

Det är möjligt att skilja på journalistiska insatser och nyhetsrapportering. Med nyhetsrapportering menar jag snäv rapportering av konferenser, stipendier, priser och pristävlingar (Gulduggen, Finn Upp, etc). De journalistiska insatserna omfattar ledare, egna reportage (under det tidiga 70-talet fanns det bl a några artikelserier om uppfinnare och uppfinnande), debattartiklar (diskutabelt eftersom initiativet då måste komma utifrån, men debattredaktören är ett viktigt filter) och tekniska nyheter (i praktiken finns även här ett antal direkta rapporter, den som klassificerar klipp på en tidning har en lika svår uppgift som någon annan).

Det har sannolikt aldrig skrivits så mycket om innovation som när Styrelsen för Teknisk Utveckling bildades 1968. Både antalet klipp och notisernas omfattning är betydande. Kring denna nyhet spann tidningarna sedan själva vidare.

Arkivet ger för 70-talet en statistik för uppfinnande som framgår av tabell 10:1.

Tabell 10:1 Tidningsklipp om uppfinningar 1970–1981

Antal klipp	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Eget material	14	51	34	53	49	35	14	40	47	17	28	31
Nyhetsmaterial	3	0	1	8	6	4	3	1	3	9	13	12
vikt, gram												
Eget material	20	145	72	100	81	83	18	96	56	19	47	36
Nyhetsmaterial	3	1	1	12	9	3	14	10	2	17	17	20

Den som vill kan utläsa en märklig nedgång i denna typ av material under valåren 1976 och 1979. Är det så att valkampanjer tenderar till mer kortsiktiga bevakningar – men då mest 1976 och 1979, de borgerliga valsegrarnas år? I stället hade frågor som behandlade småföretag en absolut topp 1976. Under valdebatten noterades 22 sådana klipp (57 gram eller mångfalt mer än vad som skrevs om uppfinnande hela det året). Småföretagsfrågorna kom dock inte tillbaka i debatten efter tre års borgerligt styre, i 1979 års valdebatt.

Det kan konstateras att hälften av 70-talets klipp om småföretagarfrågor härstammade från just 1976, representerande 60 procent av vikten. I frågor av denna typ tycks i Sverige verkligen föras en "enfrågedebatt". Det bör tilläggas att även klipp avseende begreppet småindustri har en absolut topp 1976 men att 1970 (också ett valår) ligger tätt efter. Här är fördelningen mellan olika år mycket jämnare, utan att för den skull ändå vara särskilt jämn.

Tekniska nyheter tycks inte intressera dagspressen särskilt. Klipparkivet innehåller för de 12 åren 1970–81 20 klipp, varav nära hälften eller nio under de tre första åren. Begreppet produktutveckling dyker upp först efter 1976. Det uppvisar en topp 1979 med 18 klipp av totalt 42 under de fem åren 1977–81. 1977 har bara tredjedelen så många klipp, men desto tyngre: de väger mer än de 18 från 1979. Detta hänger samman med att Veckans Affärer och Svenska Dagbladet det året hade specialektioner som diskuterade dessa frågor.

Kanske är det mest signifikativt att Svenska Uppfinnareföreningen som uppslagsord försvann på 60-talet. Nyttillkomna klippord som "produktutveckling" motsvaras alltså delvis av sådana som tidigare tagits bort.

Intrycket blir att "enfrågedebatten" i Sverige i själva verket klarade av innovationsfrågorna 1968, då ju den socialdemokratiska "aktiva näringspolitiken" gav en direkt koppling till det allmänpolitiska fältet och även till en då ny politisk stjärna, Krister Wickman. Innovationer är inte föremål för någon själv-

ständig nyhetsjakt eller löpande kommentar från tidningarnas sida, utan de nöjer sig med att passivt reagera på nyheter som initieras av olika organ.

Här har STUs uppfinnarstipendier varit effektiva, liksom Uppfinnareföreningens och Svenska Ingenjörssamfundets Finn Upp-kampanj bland skolorna samt Uppfinnareföreningens och Trygghetsrådet SAF-PTKs Uppfinnarskola. Även andra liknande initiativ, särskilt Veckans Affärers och Ekonomisk Företagslednings (EF) Guldugga, uppmärksammas regelbundet.

Men att även nyhetsbevakningen kan vara ojämn illustreras av att när industriministern presenterade en innovationspolitisk rapport – landets första – gjorde Dagens Nyheter en helsida, Svenska Dagbladet ett enspaltigt referat baserat på ett (delvis felaktigt) material i en annan tidning samt ett ledarstick, medan TV föredrog att glömma evenemanget helt för, bl a, gamla nyheter om Växjö Energiverk.

Om alltså, som SIFOs undersökningar visar, teknikerna inte förlorat sin status, och produktutveckling och innovation ses som de bästa vägarna ut ur den svenska ekonomiska krisen, är det dock verkligheten inte det intrycket som fått dominera i media. Boston-gruppens rapport var den som väckte mest uppseende av alla krisrapporter, och dess budskap vad gäller innovationer var minimalt. Kanske var det för att den kom först? Men kanske var IVAs stora, breda studie, som kom något senare, helt enkelt alltför innehållsrik, alltför heltäckande – stämde den måhända för dåligt med nyhetsmedias krav på direkt och omedelbar tillgänglighet och förenkling?

Som framgår av kapitlet om uppfinnare, tycker dessa att det allmänna innovationsklimatet i Sverige är kärvt. Framför allt är det kärvt i ekonomiskt avseende, men även vad gäller opinion och allmänt stöd. Kanske misstolkar de allmänna attityder när de tolkar dem som illvilliga, kanske är det riktigare att tala om välvilligt överseende, bakåtriktat förbiseende eller neutralt ointresse. Den subjektiva uppfattningen om innovationsklimatet är emellertid också viktig att räkna med. Den svenske uppfinnaren

är inte längre nationens hjälte, som när Gustaf Dalén vann sin "seger i mörker" i media och på vita duken. Uppfinnare är i stället ett för många numera nedvärderande begrepp. Flera av Uppfinnarskolans elever vill absolut inte kallas uppfinnare och vill att namnet på kursen skall bytas ut (23).

De av industridepartementet initierade Starta-Eget-kampanjerna har inneburit en viss opinionsmässig omsvängning. Dock inte helt, och många frågar sig oroligt hur bestående effekten blir. Vad händer när ett antal av kampanjföretagen misslyckas, vilket naturligtvis måste ske? Blir företagarna då hjältar eller skurkar, lycksökare eller misslyckade existenser?

11 Kreativitet i utbildningssystemet

. . . konflikter är oundvikliga i ett utbildningssystem. Hur kan de göras fruktbara?

Ett uppskattat samlingsverk om kreativitet innehåller några av de grundläggande resultaten av kreativitetsforskningen (1). Där heter det: "Vi vet att den kreativa individen i själva verket stimuleras av ett lagom motstånd mot sina idéer. Så hur kan vi mäta vårt utbildningssystemets förmåga att stimulera den kreativa sidan av begåvningen? Hur vet vi att vår utbildning inte innehåller just exakt rätt balans mellan oförstående och stimulans för kreativt tänkande?"

Vid ett betraktande av det svenska utbildningssystemet inställer sig exakt samma fråga: hur vet vi att allting egentligen inte är ganska bra? Vi saknar ju referenspunkter och jämförelseskalor, vartill kommer att kreativitet knappast låter sig mätas (jfr kapitel 3 och 6).

Kreativitet. Vi erinrar oss att kreativitet definieras som förmågan att frambringa idéer som är nya och nyttiga. Om vi dessutom påminner oss de personlighetsdrag som återfinns hos en entreprenör, en drivande kraft, kan vi fråga oss hur, till att börja med, skolan t o m gymnasiet svarar mot våra önskemål.

När det gäller förmågan att åstadkomma nya idéer, kan vi både av målformuleringar, läroplaner, lärarhögskoleundervisning och skolans nya inriktning sluta oss till att denna del av kreativiteten *borde* vara bättre tillgodosedd. Mål och kursplaner talar om att se i större helheter, att arbeta i grupp, att vara mindre bunden till konvergenta och kunskapsorienterade krav, projektarbete.

Att arbeta över tidigare svårforcerade disciplingränser är

också kreativt. Likaså att utnyttja de möjligheter som finns att utveckla elevernas förmåga att se och tänka i tre och fler dimensioner.

När jag och mina medarbetare studerat hur dessa kreativitetsstimulerande mål och aktiviteter uppfylls i verkligheten, finns dock några frågetecken. Skolan har en sedan länge (åtminstone sedan medeltiden) etablerad grundstruktur, som är svår att förändra på något verkligt grundläggande sätt. Det finns även här, av skäl som jag tidigare diskuterat, en stark tendens att hålla sig till analytiskt tänkande. Det gör det helt enkelt lättare för läraren. Divergent tänkande finns det inget facit för, så hur kan det då vara möjligt att göra invändningsfria bedömningar? Här blir förstås svaret, att inga sådana bedömningar kan eller bör göras – men hur engagera eleverna?

De erfarenheter av experiment som utförts utanför Göteborg, i Malmö och naturligtvis inom Montessoripedagogiken (2) har visserligen spritts, men av våra undersökningar att döma utnyttjas de inte särskilt väl. Denna typ av experiment kritiserar ofta för att ge alltför positiva resultat därför att de lärare som är inblandade i dem är extra engagerade. Rent vetenskapligt är kritiken befogad. Omvänt gäller det förstås att engagera lärarna och ge de lärare som vill engagera sig ett ordentligt stöd för att göra något extra i en struktur som är mycket stabil och relativt statisk. Att vara lärare är en krävande uppgift – lärare som dessutom är villiga att experimentera måste ges all uppmuntran.

Kunskap och nytta. När det gäller nyttigheten, inte bara nyheten, hos idéerna, måste slutsatsen bli att om skolan utvecklas mot lägre kunskapskrav, försämrar det åtminstone i utgångsläget möjligheterna att åstadkomma riktigt nyttiga idéer. Naturligtvis går det att säga att det räcker att känna till var kunskap finns att hämta, men för att den uppsökta kunskapen skall kunna utnyttjas behöver eleven också grundkunskaper i t ex matematik.

Förre statssekreteraren i utbildningsdepartementet Anders Arfwedson tillhör dem som analyserat varför Sverige alltid kom-

mer sist i matematikolympiaderna för skolan. Det handlar inte om brister i gymnasiet så mycket som i hela skolsystemet (3). Undervisningens planer och uppläggning svarar mot de ställda kraven men inte utbildningsresultatet.

Ett annat sådant grundläggande ämne vid sidan av matematik är svenska, modersmålet. Vi har bl a hos elever vid Tekniska Högskolan från ungefär 70-talets mitt konstaterat en markant försämring i förmågan att skriftligt uttrycka sig på det egna språket. En uppfinnares första stora bekymmer är att förstå de behov som kommuniceras till honom på svenska. Hans nästa stora bekymmer blir att förklara sin uppfinning för den som skall exploatera den.

Nu går det att invända att många av våra blockeringar – blockeringar mot att se den verkliga innebörden i ett problem, eller en lösning – är språkliga. Men en person blir inte mindre språkligt blockerad för att han har dålig förmåga till språkbehandling, utan får bara mindre förmåga att se hur språket fungerar och därmed att bryta ned blockeringar. Egon Loebners kurser för uppfinnare vid Stanford innehåller flera element av språkanalys och språkdiskussion för att avslöja språkets mångtydighet och inverkan på vårt sätt att tänka (4, 5, 6).

Arfwedson skriver: "Stora brister även i elementär räknefärdighet, oförmåga att skriva någorlunda korrekt svenska, bristande grammatiska grunder i moderna språk osv". "Sett i relation till de krav som vi idag måste ställa är vårt svenska skolväsen inte konkurrenskraftigt. Det gäller både om vi ser till resultaten i och för sig och resultaten i en internationell jämförelse."

Det är ingen omöjlighet att kombinera bättre faktakunskaper, helhetssyn och kreativitet i skolarbetet. Men det viktiga är att inse att kreativiteten inte är ett ämne som lärs ut utan ett syn- och angreppssätt som måste prägla åtminstone en del av skolarbetet. Detsamma gäller förstås högskolearbetet – oss intresserar i första hand utbildningen för tekniker och ekonomer.

Det finns i en grundlig amerikansk studie en skakande rapport om hur ett par kreativa elever praktiskt taget förföljs för sin

kreativitets skull – med följd, givetvis, att de i stället undertrycker denna (7). Det bör då nämnas att psykologiprofessor David Magnusson för cirka ett åtionde sedan upprepade studien i Sverige utan att samma effekt kom till synes (8).

Entreprenörskap. Skolan är bra på det nya, sämre på det nyttiga. Hur är det då med det drivkraftiga?

Dåligt. Det mesta av entreprenörforskningen understryker ju orienteringen mot prestationer och tävlingsmoment hos entreprenören och det viktiga i att dessa egenskaper får vässas. Om nu skolutbildningen i stället utgår ifrån att dessa karaktärsdrag är defekter som skall slipas bort, är det inget misslyckande för utbildningen om så faktiskt sker, tvärtom måste det tolkas som om skolan lyckats i sin föresats. Och inslaget av prestationer och tävlingar i skolarbetet har otvivelaktigt minskat, liksom betoningen på den enskilda prestationen – till förmån för grupparbetet. Här gäller det att hitta en bra balans.

Jag känner ett personligt problem i samband med detta. Jag kan inte se några argument mot att vi skall utbilda sociala individer, i stället för – med en beteckning från Michael Maccoby (9) – djungelkrigare. Tvärtom kunde ett argument vara att den sociala mognaden och förmågan att kommunicera måste utvecklas också hos en blivande entreprenör.

Men kanske återfinns lösningen på dilemmat i den färdriktning som Maccoby pekar ut i sin senaste bok "The Leader" (10). Ord som ledare och ledarskap ger fel associationer i Sverige. Men vad Maccoby talar om är chefer – på en rad olika nivåer – som kan förmå sina underställda att själva formulera sina mål och arbeta tillsammans för att nå dem.

Kanske ger oss, mot denna bakgrund, några av personlighetsdragen hos entreprenören en anvisning om hur detta skall gå till? Entreprenören är en person som förvisso vill arbeta mot bestämda mål – som han eller hon själv bestämmer (kapitel 6). Det är dessutom vederbörande entreprenör som avgör om de mål han/hon ställt upp skall anses uppfyllda. Ett sådant angrepps-

sätt överfört på skolans värld skulle införa ett nytt slags prestationskrav i utbildningen, nämligen elevens eget, ett stöd till egen utveckling utan att det skall behöva gå ut över någon annan.

Högskolan. Låt oss så gå över till högskolesystemet. Ett par negativa utvecklingstendenser framstår omedelbart tydligt. Den ena är stillaståendet eller tillbakagången när det gäller nya resurser och förnyelse, det andra är splittringen i ämnen och separata kursplaner.

Under 60-talet byggdes inte minst det tekniska högskolesystemet ut i rask takt. Nya resurser sköts till, vilket innebar att nya institutioner och professorer oavslått kom till, ja t o m nya högskolor.

Eftersom inga träd växer till himlen, måste naturligtvis denna expansion ta slut, och det gjorde den också i början av 70-talet. Under perioden 1974–79 tillkom inom teknisk fakultets mest expansiva område, elektroteknik och datateknik, en enda ny professur (11). För förnyelsen var man hänvisad till ombildning av gamla professorer, men eftersom många professorer tillkommit relativt sent, var pensioneringsfrekvensen låg.

Det är uppenbarligen inget gångbart recept att kräva att utbyggnaden återupptas. Men problemet är förskräckande: ett system som i stort sett arbetat med en enda metod (och en grov och enkel sådan) för att få till stånd en kontinuerlig förnyelse ser plötsligt denna metod bryta samman. Vi måste hitta något nytt i stället – men vad?

Samtidigt som utbyggnaden ägde rum, minskade lärartätheten – på teknisk fakultet med så mycket som 40 procent. Detta innebär en utarmning av utbildningen i största allmänhet men inte av kreativiteten speciellt, vilket bristen på nya tjänster i *nya* ämnen däremot gör. Våra möjligheter att ta upp nya discipliner – teknikområden – i t ex utbildningen har begränsats allt mer. Tendensen till försvar av existerande revir är redan stark (och naturlig) och problemet accentueras när vi kommer över till forskningen.

Själva metoderna och systemen för att bestämma utbildningens innehåll har också genomgått grundliga förändringar. De metoder för helhetssyn över landet och för kontakter med näringslivet som tidigare fanns har nu skrotats. Effekterna på kreativiteten är nog inte särskilt märkbara och inte heller resultaten av att även i utbildningssammanhang beslut i ökande grad fattas av representanter i deras egenskap av företrädare för ett intresse i stället för av kompetenta personer – något som även kritiseras på annat håll i boken. Däremot är risken stor för alltför lokala överväganden, vilket kan leda till överdimensionering av viss utbildning, medan annan, mer udda – men ändå mycket viktig sådan – försummas. Ett litet lands möjligheter till kraftsamling riskerar att spelas bort genom suboptimering.

Ett anmärkningsvärt förhållande – som dock torde ha sina rötter i det gamla systemet och som pekar på utbildningsplaneringens brister – gäller kapaciteten för att utbilda de tekniker som utgör kärnan i den framtidsindustri som samtliga in- och utländska bedömare anser vara helt ”säker”: informationsindustrin, grundad på elektronik, tele- och datateknik. Det gäller alltså elektro-utbildade m fl civilingenjörer. Deras andel minskade från 31 procent till 16 procent mellan 1961 och 1979! Deras absoluta antal ökade förstås, eftersom utbyggnaden var kraftig, men man undrar vilka utbildningar statsmakterna trodde så mycket mer på. (I de 16 procenten *ingår* olika dataingenjörsutbildningar etc. Jfr vad som sades om professuren på samma område ovan.)

Ett sätt att mäta hur utbildningen slår när det gäller avvägning mellan analytiskt och kreativt innehåll är att studera tentamensfrågornas utformning – vid såväl muntliga som skriftliga tentamina. Egentligen kan mätmetoden förefalla rätt självklar. Psykologerna som utfört testen har belagt att den tenterande lär för tentan mer än för livet.

Vi har gjort bedömningar av några fyraåriga utbildningsinriktningar vid teknisk högskola. Bedömningen ger ett entydigt resultat: de divergenta frågorna, de som inte har ett enda givet

svar, är i försvinnande minoritet. (Min egen erfarenhet vill jag inte undanhålla läsaren. Under mina fyra år på Tekniska Högskolan 1960–64 besvarade jag drygt 1 000 tentamensfrågor. Den *enda* som var divergent är idag mycket lätt att komma ihåg. Den stackars tentatorn fick nämligen gå runt från sal till sal – vi var många tentander – och förklara att den *faktiskt* var exakt rätt formulerad. Vi som skulle besvara den trodde inte att en fråga som uppenbarligen inte hade ett enda entydigt svar kunde vara korrekt formulerad. Vi var programmerade till att förkasta alla sådana frågor!)

I en mindre, "kritisk studie av civilingenjörsutbildningen" (12) har Tomas Aldén (som sedan dess blivit entreprenör i elektronik) granskat om målen uppfyllts. Han härleder dem ur vad som verkligen "borde" läsas och vad UHÄ formulerat som krav samt frågar bl a industrin om hur väl högskoleutbildningen är anpassad till dess behov. Så här skriver han: "Genomsnittsteknologen har mestadels löst problem av typen serverade tal. Alla behövliga data har funnits med, och eleven har sällan behövt tänka på att plocka ut de data han behöver ur en större mängd. Civilingenjören arbetar aldrig med den sortens problem." "Förslag: ge aldrig enbart de data som behövs för att lösa ett tal. Eleven måste själv förstå vad han behöver." "Laborationerna . . . är så programmerade – i labhandledningar står precis vad man ska göra . . . – de ska inte vara programmerade."

Aldén framhåller vidare: "Kreativiteten tränas för litet i utbildningen. Tvärtom så förkvävs den av allt serverande av fakta, problem, lösningar, praktiska tillvägagångssätt etc. Förslag: kör idéstormar (brainstorming) i problemlösningssammanhang . . . Inför en kreativitetskurs där metodiken att hitta nya vägar tränas". "De tentor jag stött på testar mestadels faktakunskaper och att man läst vissa typexempel."

"En viktig invändning gäller den allmänt vedertagna 40 procentsgränsen för godkänt. Kan man en kurs om man har 40 procent rätt på tentamen? . . . 'Godkänt' säger inte det minsta om vad man kan (kunde)."

Lovande tecken. Men om helhetsbilden ger ett entydigt intryck, finns det ändå mer av ljuspunkter nu än för såg 15 år sedan. Ett större antal lärare har tagit initiativ till kurser med betydande kreativa och divergenta inslag, vilket mer än kompenserar för att laboratorieskrivandet blivit standardiserat och inskränker sig till att eleverna får fylla i förtryckta blanketter.

Dessa enskilda initiativ – namn som Torbjörn Westermarck, J Torkel Wallmark, Folke Blomberg skall nämnas (13, 14) – bör få efterföljd. Gärna bör också dessa problemlösningsorienterade projekt göras större och omfatta flera discipliner är idag. Därigenom kan de existerande ämnesgränserna och den fragmentering i områden som är ett hinder för en kreativitetsstimulerande helhetssyn brytas ned. Föredömen kan hämtas från Myron Tribus reformer av Dartmouth (4), där kreativitet och problemorientering är ledstjärnor från första dagens välkomstord – inledningen till ett utvecklingsprojekt – och Stanford University, där jag redan nämnt bl a professorena McKims och Adams verksamheter (15, 16). De ökade resurser som krävs för högskolans förnyelse bör, med stor hävstångseffekt, kunna satsas på just denna typ av både ämnesövergripande och kreativitetsstimulerande aktiviteter.

Forskningssamband. Utbyggnadsstoppet för högskolan har också fått konsekvenser för forskningen. Det diskuteras på annan plats i denna bok. Men här bör framhållas tre saker: att forskningen blivit kortsiktigare och mer utredningsorienterad, vilket gör att den befinner sig längre från forskningsfronten; att vi fått fler rena utbildningstjänster, vilket försvagar sambandet med forskningen; och att vi fått ett antal högskolor utan forskning, vilket naturligtvis i ännu högre grad försvagar forskningens samband med utbildningen.

Jag skall villigt erkänna, att jag länge var skeptisk till behovet av ett samband mellan forskning och utbildning. Jag drog allt för höga växlar på att discipliner som mekanik, matematik och statistik redan skulle vara färdigutvecklade. Men inte ens det är ju

sant – inte om mekaniken skall välja verklighetsorienterade exempel (vilket ökar möjligheterna till kreativitet), inte om matematik och statistik skall utnyttjas för datorer och datorer för matematik och statistik.

Det är mina egna erfarenheter av forskning i samband med detta innovationsprojekt som nu gör mig till ivrig anhängare av detta samband. Jag har fått frågan, varför jag i min avhandling (sammanläggningsskriften, 17) har med ett avsnitt där jag redogör för mina egna, personliga erfarenheter av forskningsprocessen, och jag svarar, att det beror på att detta för mig var en omvälvande upplevelse, en aha-upplevelse som belyser ett av forskningens resultat: personlighetsutvecklingen. Jag kunde tidigare tala om mekanismer som styr kunskapssökande och forskning, men först när jag själv upplevt denna process, förstod jag riktigt innebörden – kände den in på bara benet.

Just så är det med sambandet mellan forskning och utbildning. Det går inte att bedriva en helt aktuell och därmed riktigt relevant undervisning utan intim kontakt med forskningen. Sedan kan det naturligtvis diskuteras hur kontakten konkret skall utformas. Men detta samband är just nu alltför litet beaktat i vårt system för högre utbildning.

Även om det behöver göras mycket beträffande de kreativa inslagen i tekniker- och ekonomutbildningen, tycks det här ändå ha skett ett visst omslag. I en specialstudie, utförd av en f d elev vid Handelshögskolan inom ramen för mitt projekt (18), framgår mycket klart att en rad av de aspekter som är viktiga för att stimulera kreativitet och nyföretagande beaktas vid just denna skola.

Det framgår också att många av inslagen är relativt eller t o m mycket nya. Det innebär att det finns utrymme för krafter som fortsätter att verka i samma riktning. Så sker inom bl a studentföreningen D 80. Det visar att intresset bland studenterna för dessa kreativa inslag, som tidigare varit mycket lågt, är i starkt tilltagande både vid Handelshögskolan och även vid de tekniska högskolorna.

Utan att hävda att jämförelsen är fullständig vågar vi konstatera, att utbildningen av företagsekonomer vid universiteten i dessa avseenden ligger långt efter Handelshögskolan (18). Här finns mycket att göra — i Göteborg synes arbetet redan ha börjat.

12 Innovation i forskningssystemet

. . . vari forskningens villkor från innovationssynpunkt inte alltid visar sig skilja sig så mycket från dess villkor från forskningssynpunkt.

Vi måste se handlingsalternativ som en resurs. Ungefär så kan man sammanfatta Jan Wallanders tankar att det är farligt att planera, bedriva framtidsstudier eller ens budgetera (1, 2); i varje fall om dessa aktiviteter inskränker handlingsalternativen och lägger fokus fel, vilket de kan göra. Kan vi tänka oss en mer praktisk slutsats av Kleins tes om största öppenhet?

Forskningen erbjuder en unik möjlighet att öka våra handlingsalternativ. Varje gång en ny teknik kommer fram – halvledarelektronik, rymdteknik, datorer, bioteknik – talas det om den som "den sista obefolkade marken", "the last frontier". I själva verket har forskning och andra upptäcktsfärder hela tiden bidragit med sådana nya vita fläckar på kartan, obefolkade områden.

Generella synpunkter. Om nu forskningens viktigaste uppgift är att bidra till att öka våra handlingsalternativ, är det i det ljuset vi bör se den från innovationspolitisk synpunkt. Naturligtvis står detta synsätt inte i motsats till att forskning har flera andra uppgifter än att bidra till industrins eller ekonomins konkurrenskraft. Den utvecklar kunskap rent allmänt, som kulturföreteelse, den formar människans syn på sig själv och sin plats i världen, den bidrar till vårt nationella försvar, den bidrar till en social utveckling genom att ge bättre hälsovård etc.

Men även från innovationspolitisk synpunkt måste vi betona krav som långsiktighet, öppenhet och frihet. Innovation innebär konflikt, och dessa krav kan innebära konflikter mellan kortsiktiga önskemål och riktade insatser samt mycket mer svår motive-

rade, djärvare och mer "obegripliga" satsningar – utforskande och ifrågasättande i genuin mening. Det behövs skydd så att dessa senare verkligen kan komma tillstånd.

Skälen till offentligt stödd forskning har tidigare sammanfattats (4):

- samhällets avkastning är större än företags (jfr kap 2);
- långsiktig forskning är riskfylld;
- marknadsmekanismerna fungerar inte särskilt väl när det gäller t ex sjukvård och transporter;
- köparen förstår ej sitt eget bästa;
- teknisk efterblivenhet, t ex i "mogna" branscher;
- speciella risker som drabbar de tidigaste köparna av ny teknik;
- odelbarheter av ett första slag: för många små företag med alltför liten andel FoU relativt minimibehovet, bestämt av teknik och projektstorlek;
- odelbarheter av ett andra slag: utvecklingen möjlig endast om det offentliga garanterar insatserna, infrastrukturen eller provningsmöjligheterna;
- behov av att säkra tillgången på s k strategisk kunskap – främst men ej enbart militär teknik.

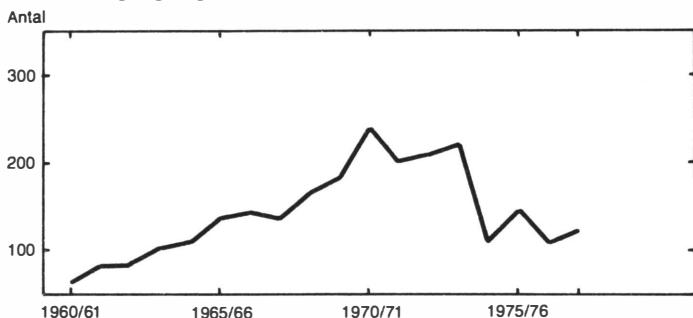
För ett litet land finns det alltid ett dilemma: skall man satsa på något eget, eller endast följa de stora länderna med de stora resurserna i fotspåren? Vissa forskningsområden kräver stora insatser, "big science", instrumentellt och även personalmässigt. Hur betar sig ett litet land? Sveriges problem har nyligen belysts i en rapport från FRN till regeringen (3), med en analys av "forskningen om forskning" (4).

Från innovationssynpunkt är det mest väsentligt att vi har sådan allmän öppenhet och därmed beredskap att vi kan plocka upp kunskap och nyheter som utvecklas i andra länder. Men det innebär, paradoxalt nog, att vi bör satsa på egna originella utvecklingar, så att vi blir intressanta som samarbetspartner. De

finns inom forskningen – liksom på andra områden – en skillnad mellan objekt och metod, mellan det man undersöker och hur man gör det. Genom att välja egna och originella undersökningsobjekt tvingas forskaren automatiskt att hålla sig långt framme när det gäller metod och därmed hålla en hög beredskap för att tillämpa den på andra objekt.

Svensk forskning bör alltså prioritera originalitet framför reproduktion. Det låter som en föga kontroversiell tanke. Men det innebär att man i avhandlingsprojekt och andra forskningsinsatser i högre grad än nu bör satsa på en svensk profil, på radikala och riskfyllda idéer hellre än på detaljjusteringar av redan väl utvecklade teorier. Sådana detaljstudier bör förekomma endast inom de forskningsområden där Sverige ligger ovanligt väl framme över hela fältet.

Landets forskningsprofil kan bestämmas av forskarna själva. Den kan formas bara i dialog mellan de forskare vi har tillgång till och forskningens aktuella status på just detta område. Bristresursen är goda forskare. Här, liksom på den tekniska utvecklingens område, bör uppfinningsrikedom och kreativitet stimuleras. Kreativ träning bör mer än idag ingå som ett element i forskarutbildningen. Men grundproblemet är forskarrekryteringen, där FRN i den nämnda skriften (3) talar om en alarmrande nedgång, figur 12:1 och tabell 12:1 (5).



Figur 12:1 Avlagda forskarexamina vid teknisk fakultet – en dystert utveckling.

*Tabell 12:1 Antalet avlagda forskarexamina under 1970-talet.
1969 = index 100, (3)*

Fakultet	69	70	71	72	73
Medicinsk	100	105	129	131	239
Humanistisk	100	127	122	97	82
Samhällsvet.	100	168	207	164	116
Naturvet.	100	130	103	80	74
Teknisk	100	135	111	114	123

	74	75	76	77	78	79
	124	142	135	116	139	148
	68	47	55	50	53	59
	97	83	75	67	56	62
	56	46	52	57	55	61
	66	82	61	70	65	61

Vi behöver i Sverige utnyttja det lilla landets fördelar: korta kommunikationsvägar i den osynliga organisation, "the invisible college", av forskarna på ett visst forskningsfält. Ändå är "ställkostnaden" eller grundplåten för FoU inom många fält så stor, att effekten blir att ett litet land måste satsa procentuellt sett mer än ett stort, argumenterar bl a IVA (6).

Det innebär också att tendensen mot allt kortsiktigare och mindre projekt, mot allt mer utredningsorienterad verksamhet, måste brytas. Den tendensen har sin bakgrund i den ekonomiska utvecklingen inom högskolesystemet men även inom samhället i stort. Resultatet har också blivit något minst lika allvarligt som nedskärningen i sig, nämligen en låsning av resurser till vissa områden. Men en uppbyggnad av låsningen, en långsiktig omprioritering till områden som idag saknar inhemska förespråkare kräver faktiskt både förespråkare – och planering, argumenterar FRN.

Förändringsmekanism blockerad. Under 60-talet byggdes det svenska högskoleväsendet ut i hög takt; detta till följd av att behovet av högskoleutbildad personal steg mycket snabbt. Medel både till nya tjänster och till verksamheten vid högskolorna i allmänhet knöts till antalet intagna studenter. När utvecklingen bröts, i början av 70-talet – den måste ju någon gång brytas – slutade också resurserna att öka.

Följden blev en starkt minskad öppenhet för förändring. Det svenska systemet att ta in nya ämnen i undervisningen och i forskningen sker i huvudsak genom att inrätta nya professurer. Nya sådana tillkom i en hisnande takt på 60-talet. Men sedan låstes situationen. I stället är vi nu i stort sett hänvisade till en förnyelse genom omformning av ämnen när en lärare går i pension.

Detta är givetvis ingen kritik riktad mot de professorer som faktiskt tillsatts för ett visst program och som ofta målmedvetet och energiskt kontinuerligt förnyar verksamheten i anslutning till programmet. Ibland tar de sig t o m betydande friheter när det gäller att ta upp nya tendenser som de ser som viktiga. Men det är ett strukturellt fel i vårt system att vi inte på ett så förnyelseberoende område som forskning kan arbeta mer aktivt.

1981 kom en rapport som krävde nära 30 nya professurer i dataanknutna ämnen med teknisk inriktning. Från beteendevetenskapligt håll påpekades också att behovet av mera data-mänskliga ämnen behövde tillgodoses. Här hade uppenbarligen under 70-talet skapats ett stort uppdämt behov, och många påpekade att det egentligen var ett bra förslag, som emellertid kom tio år för sent.

Hur kan vi då komma till rätta med detta strukturella fel? Ett sätt har varit att vid sidan av högskolornas egna anslag till forskning, knutna till utbildningsinsatsen, i ökad utsträckning utnyttja forskningsråden för att utan dessa absoluta låsningar och bindningar ge medel till nyheter och särskilt kompetenta forskare. Men problemet blir då i stället risk för kortsiktighet i ansökningar och beviljade anslag – eller omvänt att forskningsrådets

fond av fria medel och "rådsprofessurer" så småningom tar slut.

Några lösningsförslag har förts fram. Ett är att pensionera professorer och ompröva deras professurer efter t ex tolv år. Problemet med forskning liksom innovation är att den är så mångfasetterad. Inom radioastronomi kanske tolv år är den tid det i praktiken tar att föra fram en ny generation doktorander – vad rekommendationerna sedan än säger. Inom andra ämnen (elektronik) kanske tolv år t o m är en lång tid. – Men att bli pensionerad efter tolv år behöver inte innebära att bli inaktiv. Tvärtom, emeritus kan sitta kvar som fri forskare (oavlönad om han/hon inte arbetar på projekt, men med tjänsterum). Det går även att tänka sig en industri- eller konsultkarriär efter pensioneringen. Vissa konstnärer – t ex sångare och balettdansare – pensioneras tidigt. Forskning är kanske ett slags andlig balett.

Det japanska mönstret är i stället att behålla forskarna men göra om projekten helt. Japanerna kan satsa på ett område i tio år. Sedan läggs satsningen ner eller förs över i en annan, mer permanent form. Forskarna har på japanskt sätt anställningstrygghet. Men de får vara beredda på – och är det också – att syssla med helt nya saker, när deras "mandat" gått ut. Här framgår klart behovet av att ligga i toppen när det gäller forskningsmetod. Kanske kan vårt FoU-system lära av kreativa organisationers sätt att arbeta ad hoc, att satsa på individer som dessutom jobbar samman i grupp och koncentrerar sig på ett projekt i taget (7)? Eller kanske vi skall följa det amerikanska systemet: värva duktiga professorer och sedan låta dessa själva bygga upp ad hoc-nät, centra, forskningsprogram och icke permanenta institut.

Ett problem för forskningsråden är den konventionella korta budgetperioden. Både företag och samhälle lider, särskilt i innovationssammanhang, av det kalenderårets tyranni som gör att vi ser redovisningar i cykler, som i många sammanhang är godtyckliga (även om det naturligtvis finns några – detaljhandeln – som följer en årscykel någorlunda). I vissa innovativa verksamheter vore kanske fyramånadersredovisningar mer relevanta, i

andra, mer tröga verksamhetsgrenar, tre år eller en hel konjunkturcykel på säg fyra och ett halvt år.

Ett gott steg på vägen är det nya systemet med fleråriga forskningspropositioner. Bakgrunden är just den diskuterade: att forskning är alltför långsiktig till sin karaktär för att ses i ett så snävt tidsperspektiv som statsbudgetens normala. STU har på vissa områden gått ännu längre och etablerat riktigt långsiktiga program (8).

En idé att överväga för att åtminstone i viss utsträckning överföra den japanska modellen till Sverige vore att inrätta ett slags forskningsråd på mer ad hoc-mässig basis. Det kunde t ex få medel för en tioårsperiod men fick självt ett tvåårigt mandat för att avgöra vad det ville satsa på. Denna ad hoc-karaktär skulle göra att rådet inte blev bundet av att regelmässigt ompröva eller detaljstyra sina egna prioriteringar. Även om terminologin är annorlunda, är det på detta sätt vissa av STUs långsiktiga program kommit till. För själva detaljutformningen i det en gång beslutade programmet svarar sedan en annan grupp.

På detta sätt går det att göra forskningssystemet mer pluralistiskt över tiden. De olika grupper som med treåriga intervall kunde ta upp helt nya stora områden ad hoc – eller ompröva gamla – kunde ha olika inriktning och bakgrund. Kanske kunde det t o m trygga en mer varierad finansiering av hela programmet om arbetsmarknadens parter ibland vore inblandade. Pengarna skulle då emellertid läggas i en pott och sedan disponeras fritt inom det etablerade programmet.

Utbildningssambandet. Sambandet mellan forskning och utbildning är mycket viktigt. En forskare som står för olika slags utbildning tvingas se sin forskning i ett större perspektiv. Men framför allt är det viktigt för kvaliteten på utbildningen att lärarna har en intim kontakt med kunskapens rötter och med den senaste utvecklingen på området.

Det har annars funnits en tendens att förväxla form med innehåll. Det finns ju basämnen av typ matematik, som inte föränd-

ras så mycket och där utbildningsmaterialet borde kunna ges en fulländad pedagogisk form. Varför då inte utnyttja en mängd effektiva medier för att på mest effektiva sätt överföra denna kunskap? Korvstoppling av Taylors modell, med ett löpande undervisningsband.

Naturligtvis finns det element av standardiserad utbildning, och visst finns det bra och dåliga lärare. Givetvis är det möjligt att utnyttja olika nya media i utbildningen, och visst bör det göras. Men poängen är att den för utbildningen ansvarige skall göra det utifrån ett eget helhetsperspektiv, präglat av kunskap om själva läroämnet och dess "rörelseriktning". Då kan videobanden sättas in i sitt sammanhang. Då kan korvstopplingen få en mening.

Utbildningsformerna har egentligen förändrats föga sedan Sokrates förförde ungdomen i Aten eller Archimedes ritade i sanden i Syrakusa. Hävstången till god utbildning är engagerade lärare. Genom att ge forskarna möjligheter att direkt se resultaten av sin forskning är möjligheterna också större att de blir engagerade. Men dessutom bör fler element av forskning ingå i grundutbildningen på universitet och högskolor.

Birgitta Odén har myntat termen "folkforskning" (9). Det är inget populistiskt grepp utan en mycket seriös tanke – med framgång prövad i praktiken – att ett brett engagemang kan ge en enorm hävstångseffekt när det gäller forskningsresultat. I anslutning till den fältbiologiska rörelsen görs i det tysta stora sådana insatser.

Släktforskning är en privat inriktad sådan verksamhet av betydande omfattning. Att enbart utnyttja studenter vid högskolor för forskningsinsatser som en del i grundutbildningen kunde vara en början till ett nytt slags folkrörelse (eller flera, bl a i anslutning till existerande folkrörelser).

Industrisamarbete. En viktig faktor bakom amerikanska universitets stora förmåga att fånga upp nyheter är deras konkurrenssituation. De arbetar i mångt och mycket som storföretag – Fred

Terman gick t ex in för att genom systematisk rekrytering av professorer (till vilket han hade en särskild "krigskassa") bygga upp Stanford från ingenting till ett ledande universitet. Nackdelen med ett sådant aktivt jagande efter statliga medel eller kontrakt med industrin är riskerna för kortsiktighet.

Men under förutsättning att problemet med för stor kortsiktighet går att lösa finns här de svenska högskolornas största utvecklingspotential. OECDs siffror visar nämligen att Sverige ligger näst längst ned i tabellen över näringslivsfinansierad forskning vid högskolor (10). Det är nu inte så underligt, eftersom UHÄ under ett decennium haft till policy att motverka sådant samarbete. Men det har nyligen svängt.

Samarbetet kan dock gå i två riktningar. Industrin kan ha resurser både personellt och instrumentellt som är unika. I någon mån utnyttjas numera de personella resurserna genom adjungerade professorer. 1982 års forskningsproposition permanentar denna möjlighet (11): fler sådana tjänster bör inrättas. Parallellt med att man "kallar" adjungerade professorer, inte bara från företag utan också från t ex organisationer och förvaltningar, bör sådana tjänster inrättas där de uppenbarligen behövs utan att ha någon speciell person i åtanke.

Men kunde man inte göra tvärtom också? På amerikanskt maner uppmuntra att professorer "adjungeras" till ett företag, ett verk eller en facklig organisation en dag i veckan?

Genom att inrätta innovationscentra vid de tekniska högskolorna kunde man få fokuspunkter för vissa typer av samarbete. Här kunde t ex industrin i viss, men begränsad, utsträckning få hyra in personal som skulle vara intresserad av att arbeta i en annorlunda, kreativ kunskapsmiljö. Här skulle också finnas möjligheter att, med öppna behovsangivelser, uppfinna eller i varje fall utveckla på beställning, efter industriella önskemål.

Större delen av diskussionen om ett närmare samarbete mellan högskola och industri har cirkulerat kring sekretessfrågor och äganderätt till resultaten. Amerikanska universitet intar här en tuff attityd. De vill absolut inte kompromissa med högskolans

mål, som är fri forskning och utbildning (12). Därför får industrier som bidrar till forskningen som mest ett tidsbegränsat förspåring (tre till nio månader) när det gäller att utnyttja kunskapen.

Naturligtvis ger själva kunskapen om nya men i och för sig öppna idéer ofta ett mycket längre praktiskt förspåring. Undantag från öppenheten görs just för uppfinnande på beställning, när vissa delar av problemlösningen kanske inte alls ingår i högskolans normala forskningsprogram.

Detta är inte rätt forum för en detaljerad diskussion av hur forskningens frihet och öppenhet kan säkerställas. Låt oss bara konstatera att detta problem lösts ” i en positiv anda ” i andra länder, något som borde kunna ske även här i Sverige.

USA har t ex inom bioteknikområdet, där sambandet mellan grundläggande, fri forskning och industriell exploatering är avgörande, utvecklat ett slags institut som tjänar som buffert mellan högskolans forskning och den finansierande industrin. Institutet fördröjer inte kunskapsöverföringen, snarare tvärtom, vilket ett exempel där det tog två år från idé till produktlantering poängterar.

Vinsterna är stora: resurstillskott både till industri och högskola, ökad forskningsförankring i näringslivet, lättare för studenter och forskare att få jobb där (och också tvärtom). Även rotationen av personer mellan olika sektorer är ju underutvecklad i Sverige.

I kapitel 13 diskuteras idén att anställa uppfinnare på ett sätt som är analogt med professorer (inte bara adjungerade). Undervisning och utveckling skulle gå hand i hand. Ett incitament till högskolor att ta sig an uppfinnare på detta sätt vore att ge dem extra anslag för varje sådan tjänst. Ett kompletterande sätt vore att öka meritvärdet för insatser som har innovation som syfte – inte forskningsresultatet i sig.

När det gäller samverkan med industrin kan konstateras att bra amerikanska högskolor får en avsevärd del av sina *fria* medel genom service-kontrakt av icke specifik karaktär. Jag tänker

då t ex på MITs Industrial Liaison Program, vilket innebär att deltagande företag (cirka 280 stycken varav många japanska) får tillgång till öppen information på ett avsevärt enklare och mer aktivt sätt än om de behövde jaga den själva. Abonnemangsavgiften uppgår till flera hundra tusen kronor årligen, och tydligen anser företagen att de får utbyte av det. Det paradoxala är alltså att högskolan får helt fria medel – som *delvis* fördelas till institutionerna i proportion till hur deras tjänster efterfrågas av de anslutna företagen.

Nya högskolor – nytänkare? Det bör ha framgått av mitt resonemang att jag är tveksam till tillkomsten av alla de många små högskolorna i Sverige. Men nu finns de. Om de inte skall bli enbart ett slags finare gymnasier, måste även dessa få sin egen forskningsförankring och därmed forskningsprofil. Finns det så många profiler, så många forskare med resurser och går det att nå den kritiska storlek hos forskargruppen som krävs på många områden? Hur stämmer detta med utbildningsbehovet?

Men tanken på gymnasiet är inte helt ur vägen. Det gamla tekniska gymnasiet var alldeles bestämt något annorlunda än det allmänna gymnasiet. Dessa ingenjörer var – betydligt mer än civilingenjörerna i många fall – ryggraden i svensk industris tekniska förnyelse. Det var de som löste de praktiska problemen. Data (som i och för sig ännu inte fyller statistiska signifikanskrav) tyder på att det framför allt är dessa personer som startat teknikbaserade företag.

Det finns alltså en "nisch" för några få högskolor att renodla en utbildning som motsvarar något mer än en halv civilingenjörsexamen och som framför allt skulle vara mer praktiskt inriktad än en sådan. Om mekanisk teknik tidigare stod i centrum, gäller det delvis fortfarande, men en komplettering med elektronik och programmerar- och systemerarutbildning borde ha framtiden för sig. Högskolan i Halmstad har just släppt ut den första kullen uppfinnare – de kanske kan visa vägen.

En annan nisch är en utbildning för "kreatörer", en tanke

som IVAs chef, professor Gunnar Hambræus, lanserat och som skulle bli en påbyggnad på civilingenjörsexamen, en parallell till doktorandutbildningen men med inriktning på innovation och inte på en skriftlig avhandling.

Det ligger mycket sanning i att nya saker bäst får sin chans utanför etablerade strukturer, och kanske bör någon av de nya högskolorna få chansen till denna specialutbildning, med betydande industriell förnyelsekraft som följd.

I annat sammanhang har jag deltagit i granskningar av hur forskning och utbildning på våra högskolor är organiserade (13–16). Det bör framhållas:

- att det är skillnad på hur ren grundforskning och riktad forskning och utveckling organiseras och styrs,
- att det är skillnad på utbildning och forskning i ”styrhänseende” (dvs inte minst vad gäller mål),
- att det råder avgörande skillnader mellan olika fakulteter, både vad gäller forskning och utbildning, intagningskrav och examinationskrav, organisation och krav på resurser i intellektuellt, instrumentellt och ekonomiskt avseende.

Varje försök att utveckla något slags gemensam modell för forskningens styrning och organisation är alltså missriktat. Sammanslagningar av forskningsenheter från olika fält leder inte till stor-driftsfördelar utan till samma nackdelar som med en alltför stor degklump. Den blir inte gräddad i mitten. Mot denna bakgrund kunde man vid utbyggnaden av de tekniska högskolorna på 60-talet faktiskt ha diskuterat att låta ett par nya tekniska högskolor uppstå som konkurrenter till t ex KTH i Stockholm och CTH i Göteborg – alldeles i närheten, men med en något annan och konkurrerande profil, precis som de 35 universiteten i Bostonområdet konkurrerar.

Kontakter utåt. Sveriges deltagande i det internationella vetenskapliga samarbete som står öppet för oss är centralt. Våra in-

satser ekonomiskt och personellt bör minst motsvara vår BNPs andel av de samarbetande ländernas samlade BNP. Vår öppenhet när det gäller deltagande – inte bara med forskare utan också med t ex instrumentleveranser – bör vara lika stort som något annat deltagande lands. Dessa aktivitetens förankring på hemmaplan bör bli bättre. Vi tar t ex hem alltför få order till stora vetenskapliga experiment och utrustningar genom svensk industri, jämfört med våra bidrag till de internationella organ som ansvarar för experimenten. Hemvändande forskare bör inte bara försvinna tillbaka in i sin gamla miljö utan i större utsträckning vid hemkomsten få genomföra några månader av brett misserionerande kring den verksamhet de deltagit i.

Möjligheter till gästforskande är också viktigt, även utanför de internationella organens ramar. De länder som är mest intresserade av utbyte på ett organiserat sätt är de i öst (i varje fall uttrycker de det mest samlat), vilket hänger samman med deras organisationsstruktur och höga grad av centralisering. På vissa områden kan vi förmodligen göra stora vinster genom att forskningen i t ex Sovjetunionen håller mycket god kvalitet och vi kan ha stora möjligheter att tillämpa deras kunskaper. Men det är ändå framför allt med västvärlden som vi, delvis av kulturella och språkliga skäl, har anledning att satsa på ett större utbyte.

En väg till detta, utvecklad bl a genom IVA, är startandet av forskningsföreningar eller forskningskommittéer på bilateral basis. Här behöver göras ytterligare insatser, kanske inte minst för ett ökat utbyte med små länder som Nederländerna och Schweiz och kanske också nordisk samverkan. Ett program som omfattar hela Norden kan vara mer attraktivt för stora länder som USA eller Japan.

De hinder av ekonomisk karaktär – i klartext: skatter och löner – som existerar för att ta hit gästforskare måste elimineras. Eftersom de inte kommer att vara här permanent och inte är svenska medborgare bör det kunna ske utan stora problem. Gästforskarbostäder och -miljöer bör i större utsträckning än idag finnas tillgängliga och utformas för ett öppet intellektuellt

utbyte. Inte minst näringslivet har behov av att kunna rekrytera utländska toppkrafter hit – åtminstone under en kortare tid. SIPRI kan erbjuda en fungerande modell för detta. Idén bakom Wenner-Gren Center var bl a att utveckla de internationella kontakterna. Den idéen kan utvecklas och utnyttjas bättre.

Det bästa vore om Sverige i ökad utsträckning kunde dra till sig internationella organisationer som har forskning, utredning och teknisk utveckling på sitt program. Idéerna om en vetenskapsstad (16) med "exterritoriella rättigheter", alltså en frihamn för kunskap och idéer, är värda allt stöd. Mindre utvecklade länder som Irland har fått igång en industriell utveckling med denna typ av incitament. Här skulle det handla om en obeskattad öppenhet för förändring, en skattefrihet för förändringsintensiv verksamhet.

Det är viktigt att konstatera att kunskapsflödet ändrat riktning under senare år. IUI anför i sin analys (29) av varför världsekonomin stannat upp i sin utveckling att USAs tekniska försprång, tidigare en viktig faktor, har hämtats in. Om 85 procent av alla viktiga forskningsresultat 1955 först kom ut på engelska, är procenttalet idag kanske 38. Ryska, japanska, franska, i någon mån tyska, kinesiska, arabiska och spanska har ökat i betydelse relativt sett. Det innebär att vi måste satsa ännu mer på att lära oss dessa språk och få kontakt med deras kultur. Är kanske de ryskspråkiga forskningsrapporterna guldgruvor för oss? Det sägs att japansk forskning är öppen, men 90 procent av resultaten publiceras i fullständig form bara på japanska.

Målinriktning. Teknisk forskning, till skillnad från naturvetenskaplig, har alltid en tillämpad inriktning, dvs den kan aldrig utgöra ren grundforskning, möjligen riktad sådan. Dess slutmål är då att på ett sätt som kan vara specificerat eller uttalat ospecificerat bidra till ekonomin och samhällsbyggandet – dvs till innovationsprocessen. Som Claes Sandgren så klart pekat ut, är det en anomali att mycket av den tekniska forskning som bedrivs saknar sådana målangivelser (17).

Vid de tekniska högskolorna och de ekonomiska fakulteterna bör, inom forskningen och utbildningen, målen formuleras om, vilket sannolikt skulle leda till omprioriteringar och omprövningar även när det gäller medelstilldelningen. Framför allt får de olika studier som görs – och än mer borde göras – av effekterna av forskning och utbildning en delvis annan inriktning. Motsvarande gäller även branschforskningsinstituterna, som har en oklar juridisk form och en verksamhet som egentligen inte är innovationsinriktad utan ibland snarare motsatsen (av rädsla för konkurrens med "delägarna").

Det kan vara värt att konstatera, att det vid Ecole des Mines i Frankrike finns ett särskilt Centre pour la Sociologie de l'Innovation, som har som enda uppgift att studera hur väl denna elitskola för tekniker svarar mot samhällets behov av innovationer. Ett tiotal innovationsforskare med olika bakgrund studerar fortlöpande ett brett spektrum av samhällseliga aktiviteter för att se hur den franska innovationsprocessen fungerar och hur högskolans utbildning bör modifieras.

Till ganska nyligen har Sverige helt saknat innovationsforskning (18, 19). Det är en allvarlig brist, som nu genom initiativ från olika högskolor börjat avhjälpas. Det finns anledning att systematiskt gå igenom hur Sverige på effektivaste sätt kan delta i det internationella utbytet på detta område genom egna insatser. Som markerats i diskussionen om utgångsläget på området, är det ännu ganska outvecklat, och det borde därför finnas möjligheter för svenska insatser av mer betydande slag på något delfält.

Rundare Sverige. Ett litet land som Sverige, som samtidigt har en stor geografisk utbredning, har speciella skäl att söka förkorta transportavstånden, att göra landet rundare. Ett viktigt medel här till är telekommunikationerna. En ny metod att göra detta, där STU, Televerket och Expertgruppen för Regional Utveckling tidigt gick i spetsen, är datorstödda telekonferenser. Jag är partisk, ty jag är delvis av egen erfarenhet och delvis på grund-

val av svenska och utländska resultat mycket optimistisk om möjligheterna att, om denna metod utnyttjas rätt, skapa forskningsmiljöer också för forskare som sitter geografiskt ganska långt från varandra.

Vad det gäller är inte att ersätta de personliga kontakterna utan att komplettera sådana kontakter, som kan bli ganska sporadiska, med ett löpande informations- och åsiktsutbyte med hjälp av brev som lätt kan formuleras och besvaras och automatiskt registreras och dirigeras till en större eller mindre mottagarkrets. Själv håller jag på att etablera ett sådant nät för innovationsforskning, och gruppen kring det internationella uppfinnarpriset IIA (International Inventors Award) gör det också, kring behovsdiskussioner och behovsdefinitioner. Men alla är inte lika entusiastiska som jag och FOA, där mycken erfarenhet finns samlad (20, 21). STU tvivlar t ex på idén om ett nät för innovationsforskare.

Men idén är tillämpbar på de mest skiftande forskningsområden. När jag här ovan talat om nödvändigheten av en profilering av svensk forskning och en nära samverkan och korta kontaktvägar som ett av kännemärkena hos en liten nation, är det i medvetande om att inte alla forskare nödvändigtvis kan eller bör finnas på samma ort. På sätt och vis ger nya telemedia, just nu främst datorstödda telekonferenser – i morgon kanske andra – de decentraliserade högskoleenheterna en ny chans. Men då bör man planera för och genomföra en direktare sammankoppling i ett kommunikationsnät av antytt slag.

Tekniska möjligheter är dock bara en aspekt. De mänskliga kommunikationsmöjligheterna är ännu viktigare. Här är Thomas J Allens utveckling av begreppet "technological gatekeeper", teknisk grindvakt, av stor betydelse (22, 23). I sitt arbete, främst på Irland och i USA, har han visat hur det går att utnyttja resultatet av hans kartläggningar av kommunikationsmönster för att starkt effektivisera samverkan inom ett företag, en forskareller en teknikerkår. Kanske kommer det projekt STU driver i samarbete med Civilingenjörsförbundet, nämnde Allen och In-

forsk-gruppen i Umeå att leda till detta (24). Att Allens resultat väl låter sig utnyttjas i företag och organisationer av mer statistiskt slag är redan påvisat; i Sverige av bland andra framlidna informationskonsulten Aja Selander.

För utbyggnaden av tekniska kommunikationsmedel kan sådana studier vara av stort värde. De ger också klara besked om vilka nyckelpersoner som bör förse med informationshjälpmedel av olika slag — inte bara eller ens främst datorterminaler, utan information bl a av den typ vi diskuterar under rubriken teknikspridning.

Sverige bedriver forskningspolitik enligt den s k sektorsmodellen (3, 4). Varje sektor har ansvar för sin forskning, sätter in den i ett sammanhang av andra investeringar, insatser och prioriteringar. Sektorsforskningen bedrivs enligt en princip som har sina stora fördelar i klarhet och ansvarsfördelning. En rad forskningsinsatser inom ramen för t ex teknikupphandling skulle kunna ge avsevärda extra resultat av icke försumbar karaktär till priset av marginella insatser i samband med andra åtgärder. På sätt och vis kan IVAs stora uppdrag, att värdera satsningen på FoU inom energiområdet i ett industripolitiskt perspektiv, (25), ses som ett erkännande av tanken att just denna typ av övergripande resultat riskerar komma i kläm genom sektorsprincipen.

Teknikupphandlingens möjligheter diskuteras mer utförligt i kapitel 17. Det handlar om att ge möjligheter till utvecklingsinsatser, inte bara inköp av etablerad teknik, att öppna möjligheter också för små och rentav nyetablerade företag och att hålla dörren öppen för "obeställda förslag", unsolicited proposals.

I Västtyskland har myndigheterna tillmötesgått sådana önskemål genom att skriva in krav på funktion men ej på specifikation samt särskilt kräva att upphandlaren skall beakta småföretag vid upphandling (26). Vid likvärdiga offerter skall småföretagen t o m föredras. Men i övrigt håller Västtyskland stenhårt på konkurrensprincipen.

Det bör vi också göra. Men det bör inte läggas småföretag till last att de är små, och vi bör inte heller hålla oss för goda att låta

upphandlare inspirera individer att hoppa av från storföretag, institut och högskolor och starta en ny verksamhet, initialt baserad på en upphandling eller ett forskningskontrakt. Däremot bör vi överväga ett speciellt skyddsnät, så att den större risk som skulle tala emot att välja ett nytt eller litet företag som leverantör – när i övrigt allt annat talar för det – inte drabbar beställaren. Denna kunde då t o m vara ett företag, i specificerade situationer där staten erbjuder en riskgaranti för beställande företag.

För att innovationsaspekter av övergripande karaktär skall kunna tas med och för att de marginella extrainsatserna i anslutning till existerande projekt skall kunna ge mer än marginella resultat, borde i varje departement och verk finnas en innovationsansvarig med uppgift att bl a på ett tidigt stadium påverka projekt med en viss storlek. Kostnaderna som skulle vara marginella skulle inte belasta projektet, dvs respektive fackdepartement, verk eller dylikt, utan bekostas av industridepartementet eller statsrådsberedningen med regeringens innovationsråd som förmedlande instans. Möjligen skall själva medelstilldelningen ske genom STUs försorg.

Vad som talar för att STU skulle tilldelas uppgiften är att STU redan har en funktion av besläktat slag. Man fungerar nämligen som samhällets företrädare i de fall samhällssektorer som har angelägna behov saknar teknisk och vetenskaplig kompetens att tillgodose behoven eller som fallet är inom t ex handikappsektorn eller konsumenttekniken: de är för splittrade vad gäller ansvar. De flesta sektorer med sådan "ställföreträdande" verksamhet har STU redan belyst: en företrädare för tekniken blir aldrig så kunnig som den som har behoven – men STU har, tycker jag, vidtagit alla rimliga åtgärder för att balansera förhållandet.

Möjligen kunde man i detta sammanhang hävda att vissa organisationer i samhället, framför allt de fackliga, av staten borde förses med "egna" medel, t ex genom att en särskild forskningskassa skulle disponeras av ett råd eller en styrelse som

utsågs av dessa organisationer. En annan tanke som prövats i några länder är att skapa en forskarriksdag, som skulle sammanträda t ex vart tredje år och därvid belysa den existerande forskningspolitiken (obs! inte innovationspolitiken) men även ha vissa medel att fördela på helt nya områden. Den nya franska forskningspolitiken har just ett inslag av sådana forskarriksdagar – regionalt och nationellt.

Den uppenbara risken är att en sådan riksdag placerar tillgängliga medel efter en förhandling inom gruppen, något som skulle innebära en konservering i stället för förnyelse. Reglerna skulle därför vara att forskarriksdagen *bara* skulle få fördela medel på områden som (nästan) ännu inte existerade. Med viss rätt går det att hävda att KVA och IVA utgör ett slags löpande forskarriksdagar. Dock har dessa visligen avstått från att ställa krav på att få fördela medel.

En aspekt på den viktiga frågan om forskningsinformation till allmänheten har att göra med medelsfördelning. Intresset för att ta del av forskningsinformation är till stor del avhängigt möjligheterna att påverka forskningen. Vi har tidigare belyst vikten av att ansvaret för fördelning av resurser till de olika forskningsområdena ligger rätt i förhållande till kompetens och förmåga att ange mål och styra efter dessa. Det finns emellertid ingen anledning att inte kräva pluralism på forskningens område, liksom på så många andra områden. Men vilket skall ha mest medel av, säg, tre konkurrerande forskningsråd? Kunde vi då inte skapa flera forskningsråd för samma forskningsområde med olika utgångspunkter, olika rekrytering, tidsperspektiv och mål? Därmed ges förmodligen också en möjlighet inte bara att skapa ett mer levande intresse för information utan också att frigöra ett extra engagemang – kanske som belysts ovan.

STUs fördelning av medel till uppfinnare utsätts för kritik i kapitel 13. Det handlar då inte om forskning, men oavsett om det gäller forskning, utveckling eller uppfinningar kan naturligtvis hävdas att fördelningsuppgiften är omöjlig. Dock bör den, som Sandgren (17) påpekat, utmärkas av konkurrensneutralitet

mellan företag, dvs den får inte systematiskt snedvrider konkurrensen, neutralitet när det gäller villkor (öppenhet i publiceringen av projektresultat därför att betalning efterskänks då ett projekt inte fungerar) och inriktning på bästa resultat, inte på bästa byråkratiska fördelning. Att uppgiften är omöjlig leder kanske till slutsatsen att det gamla ämbetsmannakravet på rättvisa inte bör väga lika tungt som resultatkravet.

När det gäller utvecklingsinsatser är metoden med internationella expertgrupper, som utan egna intressen värderar svenska resultat, värd att fortsätta och utveckla. Över huvud taget är metoden med "peer review" tvivelaktig, dvs att kolleger, konkurrenter, beställare och sådana som står i något beroendeförhållande till en ansökande får göra bedömningen.

Kollektivforskning. En väsentlig del av stödet till industrin sker indirekt, över bransch- och kollektivforskningsinstitut. Deras mål och medel har tidigare belysts. Men ytterligare en aspekt är viktig. Även om dessa institut för utlänningar framstår som fördömliga, finns den stora risken att de representerar en mogen teknik, dvs etablerade intressen, och därmed bidrar till en minskad öppenhet för osäkerhet och rörlighet. Det är just när en bransch har många och små företag som argumentet ovan om underdimensionerad FoU "av första slaget" är hållbart (3).

Det bör från STUs sida finnas ett slags avvecklingsprogram för stödet till dessa institut, ett program för varje enskilt fall. Det skulle i realiteten betyda STU – stöd till framför allt projekt – eller programområden som är i sin tidiga utveckling, t ex elektronikens intåg på något välutvecklat område. Det kan också i flera branscher finnas skäl att ge ett särskilt stöd åt instituten, inriktat mot de små och medelstora företagen (så sker för vissa institut). I realiteten handlar det här om ett stöd till teknikspridning.

Däremot bör de stora företagen betala för den mogna tekniken. Det handlar då mer om processvård, som alla har nytta av. Det bästa vore kanske att det generella bidraget eller avdraget

för FoU innehöll en särskild komponent som specifikt gynnade insatser av kollektivt slag, men då med regler så att öppenheten för osäkerhet inte reducerades utan risktagandet tvärtom ökades.

Om alltså STUs stöd till branschinstitut skall trappas ned efter hand och ersättas av företagens egna insatser, bör den omvända turordningen gälla för branscher och tekniker som saknar förespråkare, alltså innovativ teknik. Men hur vet man vad som är vad? För det första bör STU noga följa de insatser som görs för att med olika slags mätningar fastlägga hur utvecklingskurvorna ser ut för nya och gamla tekniker, branscher, produkter och företag. För det andra bör man starta "ad hoc-institut" tidigt i en tekniks liv och med låga inträdeskrav erbjuda nya och gamla företag, som satsar på den nya tekniken, inträde i institutet.

Det finns här en motsatsställning mellan önskemålet att vara flexibel och inte i förtid binda resurser och kravet att rekrytera duktig personal för att ge landet en god start. Lösningen kan vara ickepermanenta "institut" (utvecklingsprogram), som löper på mycket lång sikt. I den mån dessa kan utvecklas i internationell samverkan, i första hand nordisk, är det en fördel – förutsatt att detta inte leder till restriktioner, villkor, förhandlingar och allehanda bindningar som i praktiken gör att programmet blir motsatsen till lätttröligt och smidigt.

Industrins FoU. Ett av bokens längsta kapitel behandlar forskning utan att ännu diskutera den forsknings- och utvecklingsverksamhet som är den överlägset största och också den som är mest inriktad på innovation och teknisk förnyelse. Effekterna av de satsningar jag talat om ovan kan mot den bakgrunden bara bli begränsad, jämfört med effekter av rätt satsningar inom *industrin*.

Men rätt satsningar ingår här som en organisk del i ett större sammanhang, i ett allmänt näringslivsklimat i ännu högre grad än vad gäller sektorsforskningen i övrigt. Eftersom FoU har större avkastning för samhället i dess helhet än för det enskilda

företaget, finns det skäl att med helt generella medel stödja ökade insatser där. Ett sådant generellt bidrag beskrivs i kapitel 18.

Dessutom stimuleras, som Schmookler påvisat, teknisk utveckling av investeringar och av förväntad ekonomisk nytta. Ett gynnsammare investeringsklimat är alltså väsentligt. Naturligtvis tar det tid att nå resultat och förbättringar i klimatet får därför inte bara vara tillfälliga.

Men investeringar kan styras, låt vara med generella medel. Sålunda bör frisläppande av investeringsfonder och andra stimulanser speciellt riktas mot nya verksamheter i allmänhet (27), men de bör även styras mot sådana verksamheter som leder till en efterfrågan på ny teknik. Detta gäller alltså förnyelse som förr eller senare kan tänkas komma till stånd, t ex datorisering, elektronikutveckling och robotisering. Att den kommer till stånd, vet man genom enkla prisprognoser för utvecklingen, av samma typ som de prognoser som ledde japanerna att satsa på elektroniska räknare. Låt den då hellre komma förr. Formerna för den nya teknikens utnyttjande kan kräva experiment.

Det finns ju också offentliga investeringar. På motsvarande sätt som på den privata sidan är det möjligt att definiera program för tekniska rationaliseringar inom den offentliga sektorn och sedan se en upphandlingsverksamhet och en marknadsutveckling – samt innovation – som en följd av detta.

En viktig faktor som skulle stimulera FoU, särskilt i mindre företag, är en klarare praxis bland revisorer att godkänna och t o m uppmuntra immateriella investeringar, utom i FoU även i marknadsinvesteringar. En revisorspraxis som gick i motsatt riktning infördes i USA i mitten av 70-talet med direkt negativa effekter för de mindre, snabbväxande företagen som följd (28).

När IUI i sin analys av svensk industri inför 80-talet (29) påpekar att fysiska investeringar (särskilt i byggnader) ersatts av FoU – samt sannolikt marknadsinvesteringar – får mitt ovan nämnda krav, särskilt för de känsliga nyföretagen, ökad tyngd (jfr kapitel 14).

Utöver en offentlig stimulans av efterfrågan i riktning "med" marknaden är det viktigt att det finns en tillräcklig tillgång på kunskapsresurser – utbildat folk, data- och faktabaser och välutrustade institutioner – för näringslivets behov. Om vi fortfarande håller fast vid inledningsfrasen i kapitlet, att handlingsfrihet är en tillgång som skall värderas högt, blir pluralism i sig en viktig "produktionsfaktor". Det ställer bl a krav på en livlig och aktiv bred fort- och vidareutbildning inte minst av tekniker. En sådan bör kunna stödjas med generella medel, och i högre grad än vad som är fallet i dag bör former utvecklas så att företag och den enskilde gemensamt väljer "rätt" utbildningsområden, dvs sådana som underlättar nödvändiga omställningar. Ökat utbildningsutbud och generella stimulanser är lämpliga medel för detta.

Att utbildningen inriktas mer på näringslivets behov skulle innebära att antalet utbildade på olika sektorer någorlunda skulle svara mot arbetsmarknadens efterfrågan – och här har vi tidigare belyst olika trögheter av allvarligt slag – men även att utbildningens innehåll skulle bli framtidsinriktat, flexibelt men också praktiskt anpassat. Här finns en motsats mellan den enskildes långsiktiga intresse och ett enskilt företags mer kortsiktiga och snäva. Den enskildes synpunkter bör väga över, särskilt som de också är samhällets i stort. Men möjligheterna att utnyttja utbildningsresurser vid t ex högskolorna bör förbättras för att svara också mot enskilda branschers och företags behov.

Dessutom bör på olika sätt samverkan näringsliv-högskolor stärkas. Det har vi berört i forskningssammanhang – nu gäller det utbildningen. På olika sätt, bl a med ekonomiska medel, bör stöd ges till särskilt praktiskarbete och doktorandprojekt som går ut på att lösa praktiska industriella problem (t ex genom en särskild lön för denna typ av arbete), något som skulle locka industrin genom att den får billig arbetskraft utan att behöva stå för hela "lärarkostnaden".

Även praktikinslaget vid de tekniska högskolorna bör ökas. Här vill jag gärna redovisa min egen erfarenhet. Jag tillhörde de

många studenter som knorrade över vad jag såg som sex onödiga månader av industripraktik, långt ned i företagsorganisationen och med hantverksuppgifter som jag hade svårt att klara av, åtminstone till en början. Men när jag sedan kom ut i förvärvslivet och bl a mötte de oerhört praktiskt inriktade läroverksingenjörerna, så insåg jag snabbt att detta var ett av de viktigaste inslagen i min utbildning på teknisk högskola – och det inslaget hade jag inte fått där!

Företag som skaffar för landet unik apparatur och även gör den tillgänglig för forskning och högre utbildning bör kunna få bidrag till en sådan satsning av allmänna medel, dvs existerande fonder för ”dyrbar” forskningsutrustning, men enbart inriktade på högskoleresurser.

Som avslutning kan jag alltså konstatera, att de viktigaste insatser som kan göras för innovation i storföretag är att öka företagets vilja att satsa på långsiktiga riskprojekt. Därefter gäller det att se till att de kan klara av de projekt de vill satsa på, bl a genom att ha tillgång till kompetent personal som kan svara för dem. En fråga som inställer sig är, om ett lätttröligt generellt uppdragsforskningsinstitut, av samma typ som det norska Sintef, är något för Sverige (jfr 30). Svaret är förmodligen ja, om det blott kan byggas upp utan väggar, som en lätttrölig organism som förlitar sig på existerande resurser men som har makt och möjligheter att flexibelt utnyttja högskolor och kollektivforskningsinstitut samt kanske ibland även enskilda företags resurser.

Vad som här föreslagits är *generella* åtgärder. Skälet till att jag inte föreslår specifika insatser – undantag: upphandling, där ett behov redan finns eller ett latent behov kan kristalliseras ut eller där marginella extrainsatser ger god extra utdelning – är helt enkelt att sådana kostar mer än de smakar (4). Utöver vad jag tidigare skrivit, framgår detta av analyser i en rad länder (31, 32, 33).



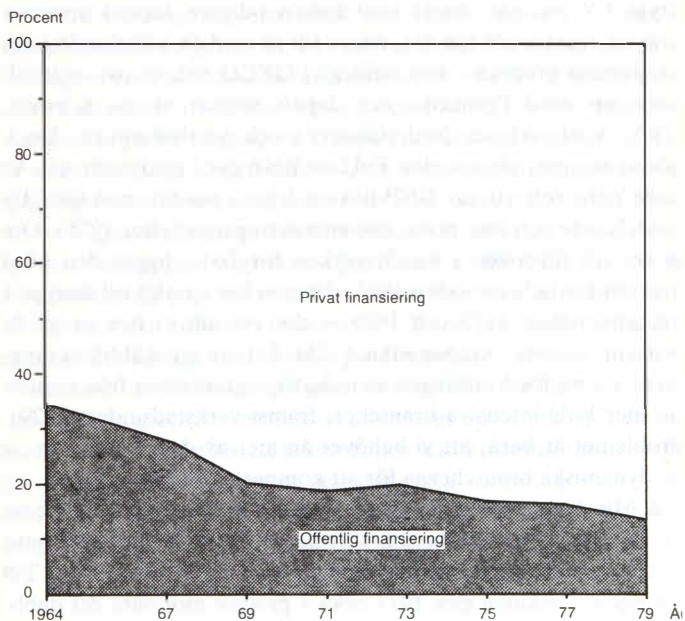
Svensk forsknings särdrag. Efter dessa allmänna resonemang kan det vara intressant att sammanfatta utvecklingstendenserna inom FoU i siffror.

1 Ökning. Sverige är unikt bland OECD-länderna däri, att vår FoU-andel av BNP under 70-talet ökat från cirka 1,4 till drygt 1,9 procent. Inget land (utom tidigare Japan) uppvisar samma enastående tillväxt, några t o m med en tillbakagång. Vi har lämnat gruppen "små länder" i OECD bakom oss, och tillsammans med Frankrike och Japan närmar vi oss Schweiz, USA, Västtyskland, Nederländerna och Storbritannien. Dock bör vi minnas, att andelen FoU av BNP ger "glädjesiffror". Vi hade helst sett att vår BNP-tillväxt legat i paritet med OECDs medelvärde och inte bland bottennoteringarna (efter 1975). Om vi ser till tillväxten i manårsverken för FoU, ligger den på 4 procent för hela perioden 1967–79 men har sjunkit till knappt 1 procent mellan 1975 och 1979 – det var allt vi fick ut av 29 procents ökning i kronor räknat (25). Ett viktigt skäl till ökningen är vidare förskjutningen av industriproduktionen från mindre till mer FoU-intensiva branscher, främst verkstadsindustri (29). Problemet är bara, att vi behöver än mer av de senare, mer av de dynamiska branscherna för att kompensera industridöden.

2 Minskade statliga insatser. Staten står för cirka 38 procent av all forskningsfinansiering i Sverige. Detta är internationellt sett lågt, och tendensen är avtagande (46 procent 1964). Till näringslivsforskning gick 1977 cirka 4 procent mot nära det dubbla 1975. OECD konstaterar en motsvarande nedgång mellan 1980/81 och 1981/82 (31). Övriga nordiska länder ligger på

10–15 procent (32).

3 Litet samarbete näringsliv – det offentliga. Medan företags sektorns FoU 1964 till 34 procent bekostades av det offentliga var andelen nere i 11 procent 1979, figur 12:2 (33). (OECD uppger 8 procent för Sverige i en sammanställning; undanta försvarsprojekt, hamnar vi på några få procent.) Detta är en unikt låg andel; endast Belgien torde kunna ”konkurrera” USA ligger till exempel på 35 procent, Västtyskland på 16 och Frankrike på 25. (Japan är ojämförbart.) Sverige ligger – enligt OECD – också unikt lågt när det gäller företagens finansiering av forskning vid högskolor. Enligt SCBs senaste rapport (34) till och lägre än OECDs siffra: på cirka 1 procent. Om vi tror att inför



Figur 12:2 Finansieringsandel i procent av företagssektorns FoU 1964–1979.

mations- och penningflöde är relaterade, har vi här indikationer på mycket dåligt utnyttjande av de kommunikationsmöjligheter inom området kunskapsutveckling som ett litet land borde ha.

Vi har redan konstaterat, att av offentliga medel till FoU i företag går en försvinnande liten andel, 2 procent, till mindre och medelstora företag. Det är kanske inte så märkligt, då nio tiondelar av de offentliga medlen till FoU i företagssektorn går till försvarsprojekt, vilket i Sverige innebär ett fåtal stora företag.

4 Ökad kortsiktighet. I SCBs statistik ingår en fördelning av FoU på nya produkter, förbättringar, allmän kunskapsuppbyggnad etc. Sverige går mot en ökad kortsiktighet, mot lägre nyhetsgrad på produkter och processer.

Det kan här finnas ett samband med den höga graden av egenfinansiering av företagens FoU. I hårdare tider stramar man lättare åt denna "lättåtkomliga" utgift.

Andelen *forskning* i svensk FoU är i internationell jämförelse låg, särskilt i näringslivet. Allmän kunskapsuppbyggnad omfattar 5 procent av företagens FoU-kostnad 1979. Företagssektorns andel av i landet utförd *forskning* är 29 procent, mot 69 i Schweiz, 38–44 procent i Storbritannien, USA, Japan, Italien och Frankrike. Av dessa 29 procent svarar dessutom bransch-forskningsinstitut för 9 procentenheter. Vi påminner oss att Mansfield (39) påvisat, att av företag som satsar lika mycket på FoU, lyckas de signifikant bättre som har den högre andelen forskning. Även Pavitt och Wald har kommit till liknande resultat på nationell nivå (36).

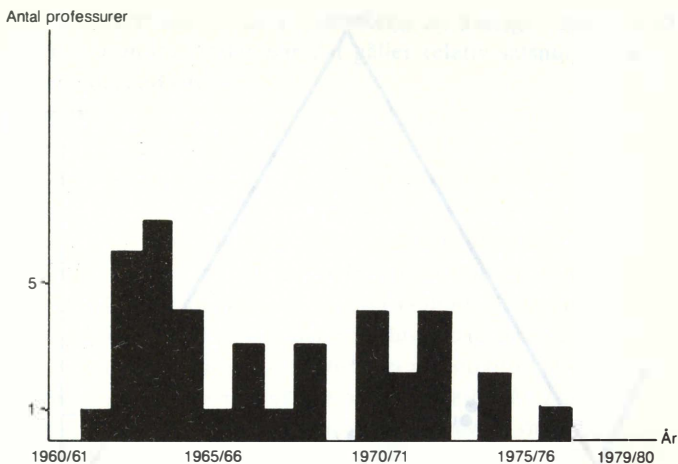
5 Stopp på förnyelsen. Jag har tidigare beskrivit, att antalet professurer i och med avbrytandet av högskoleutbyggnaden ej längre ökar. Det framgår av tabell 12:2.

Tabell 12:2 Fasta forskartjänster vid teknisk fakultet (3)

År	1950	1960	1970	1980
Antal	92	138	268	302
Tillväxt, procent	50	95	13	

Om vi använder informationsteknik som prototyp för en framtidsbransch, som dessutom (inklusive datorer, mikroelektronik och telekommunikationer) inte är speciellt nyupptäckt, kan vi granska vad som skett vid universitet och högskolor. Mellan 1974 och 1980 tillkom en enda professur i dessa discipliner, se figur 12:3. Andelen studerande som ägnar sig åt dessa ämnen (och vi har inte använt någon snäv definition!) låg vid teknisk fakultet (och senare "blandade" fakulteter, t ex i Linköping), på 30 procent 1960, men hade 1970–80 sjunkit till 16 procent. Eftersom studentantalet i dess helhet ökat, hade det absoluta antalet elever som studerade informationsteknik ökat, men man frågar sig vilka grenar inom icke-informationstekniken svensk högskoleplanering prioriterat för framtiden för att motivera en ökning från 70 till 84 procent av de studerande. Antalet studenter har ökat med 250 procent, antalet professorer med 150 procent. Denna utveckling är emellertid generell, och informationstekniken är inte speciellt missgynnad. Den högre studenttäteten per professor riskerar emellertid att sänka utbildningens kvalitet och den tid som professorerna kan ägna sig åt forskning.

6 Svaghet i framtidsbranscher — som kanske vänt. Låt oss återigen ta informationsteknik, med bl a elektronik och datorer, som prototyp för en "framtidsbransch". 1978 offentliggjorde OECD en serie studier av utvecklingen i en rad branscher. Där framgår vilken position ett lands industri innehar; i Sveriges fall gäller det dels fördelningen mellan elektronik, datorer och elektronik inom statistikens ram av elektroindustri, dels den absoluta nivån, dvs hur Sverige ligger absolut sett och i öknings-/minskningstakt i förhållande till övriga OECD (37).

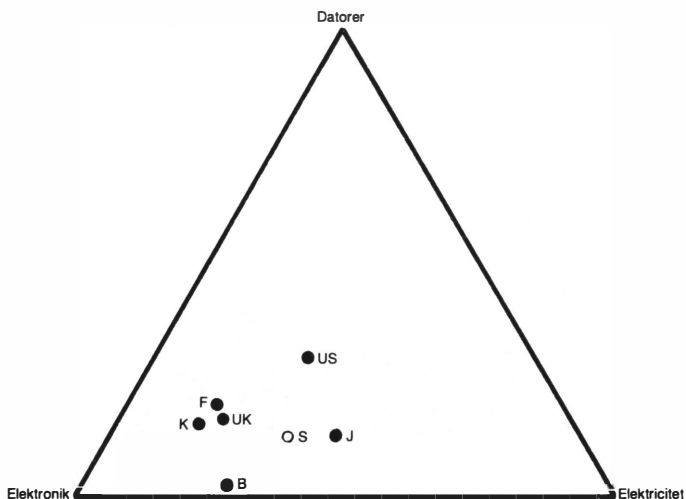


Figur 12:3 Antal nya professorer i ämnen med informationsteknisk inriktning 1960/61 – 1979/80.

Vi finner att i andel av total FoU låg Sverige ungefär stilla, och det på en nivå (vad gäller andel) som bara Belgien och Italien ligger under. Vår utvecklingstakt (eftersom andelen var konstant men totalen ökade) var mycket lägre än för OECD i dess helhet.

Sveriges satsningar inom elektroindustrin visar en hög relativ andel för elektroteknik (ASEA) och en låg andel för datorer.

Efter 1975 tycks utvecklingen visa en helt annan tendens. Mellan 1977 och 1979 gjorde elektronik inklusive datorer ett jättekliv på plus 56 procent (visserligen i löpande penningvärde, men i alla fall). "Elektrisk utrustning" redovisade en ökning på 9 procent, dvs i volym en minskning. Jämför också figurerna 12:4 och 5.

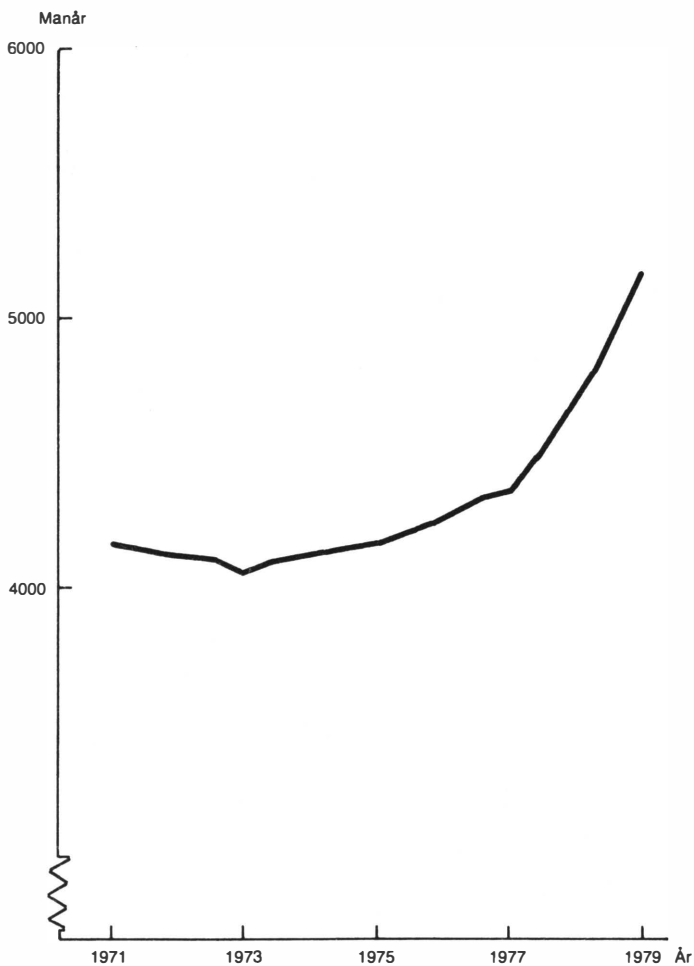


Figur 12:4 Sveriges eltekniska tyngdpunkt – långt från datorer (B = Belgien, F = Frankrike, J = Japan, K = Kanada, S = Sverige, UK = Storbritannien, US = USA).

För framtidsbranschen elektronik och datorer ligger Sverige lägst av alla länder i OECD-statistiken när det gäller offentliga insatser. Men om man ser till satsningarna enligt svensk offentlig statistik, ligger vi väl i nivå med andra – skillnaden är "bara" att vi satsat på att rädda Luxor och Datasaab i efterhand, medan övriga länder satsat på nyutveckling.

En annan "högteknologi" är rymd- och flygteknik (aerospace). Här visar hela OECD en stor nedgång 1967–75. Undantag är Västtyskland, med en ökning från en låg nivå och Storbritannien och Italien med bara en svag minskning. Sveriges minskning, bakom vilken döljer sig Viggens färdigställande, är procentuellt sett ovanligt stor. Denna bransch, tillsammans med varven, svarar också i löpande penningvärde 1977–79 för hela 18 procent av de totala satsningarna. Det är, som vi sett, i huvudsak inom dessa sektorer som offentliga medel satsas på industriell FoU.

Slutligen måste vi också konstatera, att Sverige ligger avsevärt över alla andra länder när det gäller relativ satsning på FoU i läkemedelsindustrin!



Figur 12:5 FoU-insatser (manår) i elektroindustri 1969–1979.

13 Uppfinnare är missnöjda

. . . varav vi lär oss att svenska uppfinnare, liksom utländska, har ekonomiska problem men att de svenska hindren slår ovanligt tidigt och hårt.

Rubriken är avsedd att vara dubbeltydig. Bakom en uppfinnarens idé ligger i allmänhet något som kan kallas ett konstruktivt missnöje: otillfredsställelse med ett olöst problem som inte vill lämna sinnet när det väl är upptäckt. Men svenska uppfinnare är också mycket missnöjda med de betingelser de arbetar under. I jämförelse med utländska uppfinnare har de att arbeta under svårare villkor, och det gäller också, tycker de, vid jämförelser med andra medborgare i landet.



Om undersökningarna. Material för att undersöka uppfinnarens situation har samlats in på flera sätt. I ett tidigare kapitel finns en beskrivning av undersökningar av uppfinnare och andra kreativa individers psykologiska karaktäristika. Det finns också utländska uppfinnar- och uppfinningsundersökningar som jag naturligtvis utnyttjat (1–3). De har delvis varit utgångspunkten för en egen enkätundersökning bland svenska uppfinnare.

Mindre enkätundersökningar har genomförts vid ett antal träffar, dels med uppfinnare, dels med personer engagerade i att administrera och finansiera utvecklingsverksamhet, bl a uppfinningar. En del av dessa finns redovisade i andra skrifter (4), en del redovisas för första gången på ett samlat och genomarbetat sätt här, och en del har utnyttjats för den större enkät och de fallstudier vi utfört.

Jag har följt dels ett dussin fall av uppfinningar, dels ungefär lika många uppfinnare och företag med speciell inriktning på hantering av uppfinningar och kontakter med uppfinnare. Några fall, individer och företag har jag följt i ungefär ett decennium, även om mitt engagemang i början av denna period inte var innovationsforskarens. Relativt nyligen har också Engellau gjort sina intervjuer (5), Wärneryd m fl sina (6) och grupper av examensarbetare sina (7, 8).

Utöver en intervjuundersökning med "patentsökare" (4), baserad på patentansökningar, enkätundersökningen och de just nämnda "longitudinella" fallstudierna samt mina undersökningar av storföretag har en djupgående undersökning av den s k Uppfinnarskolans elever varit av betydande värde. Undersökningen (9) har utförts på uppdrag av Trygghetsrådet SAF-PTK och har gett möjligheter att studera vilka egenskaper och uppfattningar om sig själva som uppfinnare verksamma i företag har – och dessutom vilka intryck och åsikter deras chefer och makar har. Vidare har jag kunnat undersöka effekterna av att dessa dokumenterat kreativa personer ges tid och resurser till fri skapande verksamhet.

Uppfinnarskolan "tar in" endast personer som har en omvitt-

nat kreativ förmåga, dvs de har svarat för direkt innovativa insatser på företaget. En särskild uttagningsprocedur med bland personliga intervjuer, engagemang av chefer och fack etc skall ge garantier för detta. Två kursomgångar med vardera cirka 15 deltagare har genomförts hittills, och efter den första kurser intervjuade jag åtta uppfinnare och 13 chefer. Från den andra kursomgången har jag intervjuat 11 uppfinnare före och tio efter kursen, fyra fruar före och fyra efter, fyra chefer före och tre efteråt. Det låga antalet chefsintervjuer från den andra kurser är otillfredsställande.

Utöver olika slags arbetsmöten med uppfinnare har vi också genomfört en längre brainstorming-session med en liten handplockad (med hjälp av Svenska Uppfinnareföreningen) grupp dokumenterat goda problemlösare och uppfinnare.

Uppfinnarenkäten. SNS uppfinnarenkät skickades hösten 1981 ut till 150 aktiva uppfinnare ur Svenska Uppfinnareföreningens matrikel, utplockade av föreningen (ej av SNS). Det enda kriteriet var att personerna skulle vara aktiva uppfinnare. Det finns ingen åldersmässig eller annan "vinkling" på urvalet utom att en tredjedel av uppfinnarna är registrerade som aktiva inom energiområdet (ibland som ett av flera registrerade intresseområden). Skälet till detta är ett annat, ännu pågående projekt, där vi specifikt studerar inverkan på innovationsprocessen av ändrade prisetförhållanden, stödåtgärder, incitament etc som en följd av vad som hänt på energiområdet efter 1973.

Av de 150 enkätformulären – som är krävande att besvara – har (efter en påminnelse) nära 100 returnerats; få dock helt fullständigt ifyllda. I ett enda fall har vi råkat få med en person som ej är aktiv uppfinnare utan representerar den andra kategorin i föreningens register: personer som medverkar i innovationsprocessen, t ex patentombud. En enda kvinna återfinns bland de svarande.

Medelvärde patent per uppfinnare är tio. Då svarar emellertid en tiondel av uppfinnarna för så många som hälften av samt

liga patent. En sådan snedfördelning är normal för denna typ av verksamhet. Medianvärdet för patent per uppfinnare är fyra stycken (svenska patent, dvs olika uppfinningar; patent i flera länder på samma uppfinning räknas som ett patent).

Patent är ju inte liktydigt med uppfinning och uppfinning inte liktydigt med patent. Skälet till att vi frågat efter patent är närmast att detta är en objektivt mätbar storhet som dessutom kräver avsevärda ekonomiska ansträngningar och arbetsinsatser. Men en enda uppfinning *kan* innebära ett flertal, kanske fler än tio, patent.

Antalet uppfinningar är för hela gruppen många tusen eller i genomsnitt 80 per person. Även här ligger medianvärdet lägre, närmare bestämt vid 19. Att vårt urval träffat i hög grad uppfinningsaktiva personer framgår av att varje person hade i genomsnitt tre patentansökningar under behandling, att jämföra med medelvärdet tio och medianvärdet fyra uppnådda patent.

Statligt stöd, för det mesta genom STU men på energiområdet också från andra organ, hade utgått med i medianfallet 14 000 kronor per anslagsmottagande projekt. Tre fjärdedelar av anslagssumman hade dock gått till en fjärdedel av anslagsmottagarna som stöd för drygt hälften av antalet projekt (sommå hade ett enda stort projekt, andra många projekt, av vilka åtskilliga var små). Hålften av anslagsmottagarna hade fått ett enda anslag medan 20 procent hade fått två anslag. Tolv av respondenterna var STU-stipendiater, varav två fått stipendium två gånger.

Energiuppfinnarna är någöt — klart men inte övervåldigande — överrepresenterade bland anslagsmottagarna. Det är de där-*emot inte* (ännu?) bland dem som lyckats få produkter eller processer kommersiellt exploaterade.

Antalet *exploaterade* uppfinningar är i genomsnitt drygt fyra per uppfinnare (bland samtliga uppfinnare i enkåten). Ett par ligger dock så högt som 30–40 exploaterade uppfinningar och då i 7–15 olika företag. Antalet företag som utnyttjat uppfinningar är 120 eller fler. Markeringen ”eller fler” beror på att

uppfinnaren i några fall har sålt sin uppfinning till en exploatör och sedan inte bekymrat sig om i hur många företag den placerat uppfinningen. I andra fall har en uppfinning som sålt till ett företag efter hand kopierats eller stulits av detta företags konkurrenter, varvid en patentstrid bedömts som olönsam eller patentskyddet helt enkelt varit otillräckligt.

Svarsfrekvensen (två tredjedelar; dock lägre på många delfrågor) gör att siffrorna som sådana inte kan användas för statistiskt säkerställda slutsatser. Däremot vet vi åtminstone något om de nära hundra uppfinnare som svarat. Det är möjligt att göra allehanda beräkningar. Beloppet för statligt stöd till uppfinnare, 13 milj kronor, matchar gott och väl ungefär det som lagts ned i patentkostnader (långt räknat 10 000–20 000 kronor per patent) för de beviljade patenten inom gruppen. För att de skall vara intressant för ett företag att sluta ett exploateringsavtal, räknar nog företaget med åtminstone någon miljon kronor vinstpotential (om det sedan blir verklighet är en annan sak liksom att vinsten kan vara defensiv: dvs det gäller att själv exploatera en uppfinning hellre än att en konkurrent gör det). Sådana antaganden leder till sammanlagda företagsekonomiska vinster av exploaterade uppfinningar på några hundra miljoner kronor och omsättningar som ligger ytterligare någon tiopotens högre. Sysselsättningseffekterna skulle kunna räknas i tiotusentals personer. Åldern och därmed tiden som aktiv uppfinnar varierar och de givna siffrorna täcker åtminstone ett par decennier.

Detta slags kalkyl håller inte för en närmare granskning. Men det beror snarast på att den är för försiktig, samtidigt som många effekter är indirekta eller har karaktär av kedjereaktioner. I själva verket går naturligtvis en del av projekten i stöpet medan några få får en helt enastående ekonomisk genomslagskraft.

Ett par sådana exempel erbjuder också Uppfinnarskolan. Här tas under ett kvarts år fram åtskilliga uppfinningar och mella ett och två patent per elev. Siktet är dock inställt på långsiktiga

nytta – patent och uppfinningar är mest spånor från en hyvelbänk, där de stora och viktiga projekten ändå är under utformning, alternativt de många och kritiska problemlösningarna i en produktionsprocess.

Det hindrar inte att ett år efter den första uppfinnarkursens slut hade två olika uppfinnare presterat vardera en problemlösning, om vilken både de själva och deras chefer klart kunde säga, att de utan Uppfinnarskolan inte kunnat klara just detta problem. I vartdera fallet hade de tjänat in miljonbelopp till en kostnad som var försumbar. Miljonbeloppen var redan hemma – de stora vinsterna skulle komma de närmaste åren.

På motsvarande sätt går det att bland de projekt som finns med i uppfinnarenkäten direkt peka på sådana som hittills omsatt miljardbelopp, vilket återigen understryker hur försiktig den översiktliga kalkylen ovan är.

Vår enkät innehöll en mängd frågor om uppfinnarens egna aktiviteter under olika delar av livet. Avsikten med det var att kunna skilja ut hur uppfattningar om olika förändringar i innovationsklimatet kunde kopplas till egna erfarenheter – om studier, pensionering etc kunde kopplas till ökad eller minskad uppfinnaraktivitet.

Det förekommer en svag tendens till nedgång i uppfinnandet efter 1970. Det finns dock så många undantag från det påståendet att det kan bero på skevheter i materialet (vad gäller personlig utveckling). När det gäller uppfinnarnas attityder till innovationsklimatet är uppfattningarna inte heller entydiga, men det går att spåra tillbakablickar (nostalgiska?) på ett ganska uppfinnarvänligt 50-tal, varefter samhällets inställning blivit allt kall-sinnigare för att nå en botten omkring 1977–78, varefter klimatet så sakta åter blivit något drägligare. Det är den senare utvecklingen, om det verkligen blivit bättre eller sämre från ett av alla erkänt uselt 70-tal, som meningarna är delade.

Uppfinnarens personliga utveckling kan bäst beskrivas med några typfall, där resultatet av en av de första uppfinningarna alltså är avgörande:

- *Uppfinnare med initialframgång*: denna uppfinnare gör tidigt en lyckad lösning, med en god potential och ett bra skydd, och finner en bra avtalspartner. Intäkterna från denna första uppfinning räcker för att ständigt kunna ha mellan en och 20 olika nya uppfinningar i arbete, slippa forcera dem, ha råd med prototyper, bära patentskydd etc. En självförstärkande, positiv spiral uppstår.
- *Uppfinnare som själva lanserar sin idé genom att starta företag*: uppfinnaren blir helt uppknuten av företagandets alla små och stora besvärligheter, vilket leder till en stark nedgång i frekvensen av perifera uppfinningar – däremot löser han hela tiden problem i anknytning till sitt eget företag. När denna typ av olycklig företagare av någon anledning slutar som företagare, kommer det ofta fram en ström av mycket kreativa lösningar.
- *Uppfinnare som misslyckas med sin första satsning*: om inget företag och kanske inte heller STU vill satsa även om det finns en marknad och en teknisk lösning – t ex om lösningen är för radikal eller om det rättsliga skyddet är otillräckligt, så att uppfinnaren inte kommer i åtnjutande av sitt arbets frukter utan till slut endast står där med en ekonomisk och psykologisk skuldbörda – ägnar han sig ibland åt att försöka övertyga tvivlarna, eller alltmer desperat åt andra uppfinningar där han är beroende av snabba resultat och därför inte längre har tid att sätta in. Det första misslyckandet har bottenskrapat hans resurser. Om dessa andra idéer är bra, blir risken stor att de i obearbetad form läcker ut till konkurrenter eller att ett väsentligt tidsförsprång går förlorat.

För fullständighetens skull bör nämnas att det naturligtvis också finns uppfinnare med fixa idéer, som vill lösa problem för vilka ingen tillräcklig marknad finns. Som vårt urval är gjort, finns inga individer med enbart denna inriktning representerade, men som flera av de svarande påpekar, är uppfinnaren naturligtvis ibland ute efter att uppfinna något som kanske inte behövs. Willgodt Odhner var ett exempel på det-

ta slags "besatta" uppfinnare. Det var bara det, att marknaden – för en räkneshurra – som endast han trodde på faktiskt lät sig uppfinnas!

Vad vi här sagt kan också jämföras med en pilotstudie om uppfinnarens problem, utförd vid EFI 1980–81 (6). Där konstateras mycket riktigt att, objektivt sant eller ej, uppfinnarna har stora problem med:

- ekonomi,
- byråkrati,
- godtycke.

De psykologiska effekterna är allvarliga, säger forskarna. Resultatet tycks bli:

- anpassning, dvs ekonomisk planering, utnyttjande av mer eller mindre legala kryphål,
- strejk, dvs att uppfinnaren inte bryr sig om att kommersialisera sina idéer,
- emigration.

De ekonomiska problemen känner vi: marginalskatteeffekter, särskilt om det till slut går bra; njugghet med avdrag; skatt på STU-anslag men t ex ingen sjukpenning; likviditetsproblem som gör att en "lyckad" uppfinnare tvingas ta ut hög kontantersättning, vilket ger en stor skatteskuld.

Byråkratin innebär att det tar tid – inom STU likaväl som inom stora företag – för ärenden att behandlas och att de sedan behandlas slarvigt och ointresserat. Dessutom är det ett problem att om ett anslag beviljas, kan det ta en månad innan det betalas ut. Vissa av STUs stödformer innebär att om en uppfinning kommersialiseras, blir återbetalningsbördan så stor i början att uppfinnaren kan föredra att låta bli "att lyckas" (att villkoren är förhandlingsbara är inte känt).

Godtycket innebär obegripliga ja- eller nej-beslut utan ordentliga motiveringar.

EFI-forskarna konstaterar, att en uppfinnare ofta har ett kommunikationsproblem: han är så upptagen av aktuella tekniska problemlösningar att han glömmer bort att tala om själva finessen med sin idé – den som skall ge vinst och ekonomi. Det finns även en besvärlig psykologisk cirkel, och den innebär, att eftersom uppfinnandet tar tid och resurser måste uppfinnaren försöka förklara för vänner och bekanta vad han håller på med. Han intalar både sig själv och andra att jättevinsten väntar bakom hörnet. Han försätter sig i en nästan omöjlig situation.

Skälen till att bli uppfinnare är:

- arbetslöshet eller liknande omprövning av den personliga situationen,
- förvissning om det stora "klippet",
- man glider in i det stegvis, dvs det finns inget särskilt skäl utan det råkar bara bli så.

Ett förbättrat innovationssystem förutsätter bättre information så att uppfinnare och idéer lättare hittar entreprenörer och företag. Viktigast är dock att belöningarna till de (få) som lyckas görs avsevärt större än idag.

Ett gott råd från en lyckad uppfinnare: använd alltid de bästa revisorerna, patentbyråerna och marknadsförarna. Det är dyrt, men det lönar sig.

En färsk studie från Göteborgs universitet (10) tar ett stickprov bland *alla* forskare vid Chalmers Tekniska Högskola för att se vad som hindrar uppfinnande, idéutveckling och innovation i den tidiga fasen – samtliga utvecklingsprojekt vid högskolan leder ju till nyföretagande och projekt vid storföretag (totalt 90 personer, undantag: rent teoretiska institutioner samt arkitektur-sektionen).

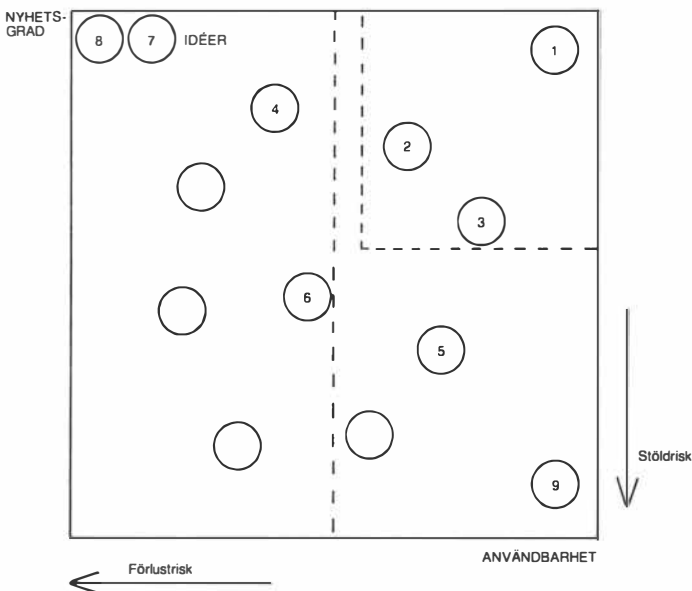
Resultat beträffande *utbildningen* är att 16 procent anser att denna stimulerar till egen idéutveckling, 60 procent att den *inte*

gör det. 58 procent anser att mer bör göras för att föra in kreativitet.

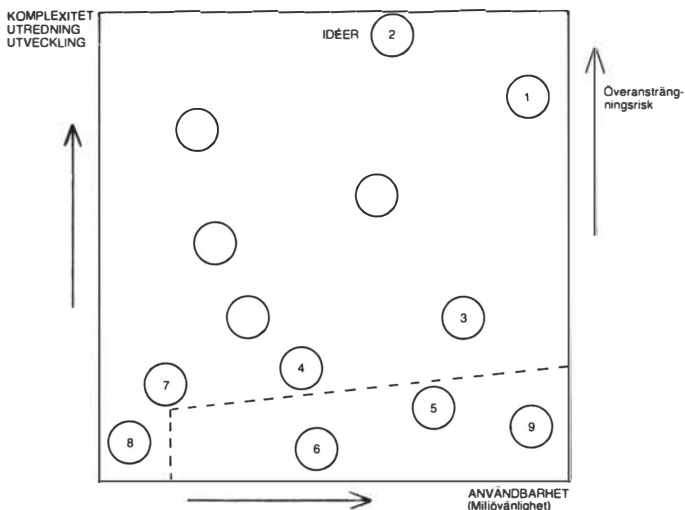
Med idéer vänder man sig i första hand till STU, som tillsammans med industrin också dominerar som projektfinansiär. 75 procent ser positivt på STU. Negativa kommentarer är att STU skulle vara byråkratisk och prioritera "modebetonade" och alltför kortsiktiga projekt.

Skatter (73 procent av de tillfrågade) och byråkrati rent allmänt nämns även här som betydande innovationshinder. Resurser, rådgivning och allmänna möjligheter att praktiskt pröva idéer är positiva förslag till vad som kunde göras på högskolan.

I samband med den brainstorming med uppfinnare som tidigare nämndes ritade uppfinnaren Lennart Höglund upp två intressanta diagram (figur 13:1 och 13:2). Uppfinnaren har sina



Figur 13:1 Idéer och uppfinningar kan variera i nyhetsgrad och användbarhet.



Figur 13:2 Idéer och uppfinningar kan variera i användbarhet och resurskrav (på grund av komplexitet).

resurser, både för utredning och för att skydda sig mot idéstöld. Han tvingas därför koncentrera sig på de mindre områdena inom streckade ramar. Dessutom varierar resurskraven mycket starkt över tiden, dvs med innovationens olika faser. Av figuren framgår att det är få idéer som hamnar i det "ideala hörnet" i alla avseenden. Här finns således en utgångspunkt för olika typer av samarbete, idéutveckling och idéförädling (11).

Uppfinnandets drivkrafter. Om vi återvänder till vår uppfinnar-enkät, finner vi att skälen till att uppfinna inte skiljer svenska uppfinnare från andra. Möjligen kan deras personliga erfarenheter färga deras bedömning av vad de i växlande grad av entusiasm kallar en lust, en drift, ett tvång att få skapa. Det är roligt, det är lusten att få se en förbättrad funktion (en uppfinnare blir mycket irriterad över en oestetisk lösning), det är viljan att möta

ett behov som driver honom/henne.

Någon talar om ensamheten och känslan av övergivenhet – uppfinningen blir ett kommunikationsmedel. För en del ger det också prestige, för andra är det en del av en livsfilosofi – att se helheter, att få vara nyttig, att få vara människa. Nyfikenhet och lust nämns också här.

Tjäna pengar kommer sällan som främsta incitament men finns med. Utmaningen betyder mer: jag vill helst lösa så svåra problem som möjligt, om något sägs vara omöjligt, ja då är det mig värdigt, jag vill se om jag klarar av det. Endast i något enstaka fall talas det primärt om ett "tryck", viljan att utnyttja en ny fysikalisk princip eller en speciell, lättillgänglig råvara.

Ett specifikt projekt tar nästan alltid sin början i ett behov. Uppfinnaren ser själv hur dåligt något fungerar – har svårt att nå ett visst önskat resultat. Ibland ser han/hon mer till marknader eller generella samhällsbehov. Den ekonomiska kopplingen är då mer framträdande: det behövs ju pengar för att pröva idéer. Några nämner idéer som kommit fram som biprodukter, kollisioner mellan två tankelinjer, viljan att vara först eller stora förändringar som oljekrisen. Återigen är tekniktryck ett undantag men finns där ändå: t ex nya möjligheter genom ny materialutveckling.

Generellt kan drivkraften både bakom idégenereringen och idéernas fortsatta utveckling uttryckas som ett "prestationsgap"; det saknas en felande länk, som idén skall svara för.

När det sedan gäller att driva på förverkligandet av idén, spelar ekonomiska överväganden en mycket större roll. Uppfinnaren väntar sig en belöning och behöver medel för att göra experiment. Han/hon vill se resultat, och det enda som räknas är ekonomiska sådana. Eftersom belöningen ofta uteblir, yttrar sig flera uppfinnare litet hånfullt om sin "drift": dårskap, dumhet.

För många är det också en ansvarskänsla som driver på. De står inte ut med slöseri. Ibland innebär idén ett slags fångenskap. Det är svårt att bli fri innan den verkligen fått sin chans att provas. En "harmonisk lösning" är då vad som eftersträvas!

I motsatsparet envishet och lättja ligger också en del av förklaringen till uppfinnarens "trots allt"-inställning. Lättja – det är att kunna göra något effektivare, att tanken besegrar materien. Envishet – det är att idén aldrig är fullbordad förrän den fått sin chans – vilket för många är detsamma som att den lyckats.

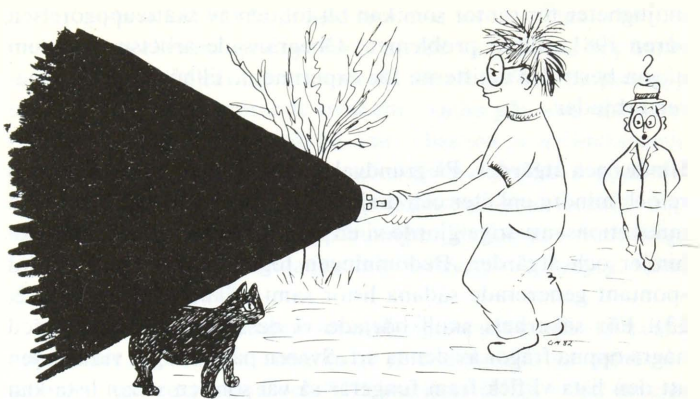
Vi frågade också vilka faktorer som *pressar* fram en uppfinning. Några svar antyder att all slags press är negativ. Motsatsen är de lyckosamma individer som inte *behöver* uppfinna, har skaffat sig resurser och därför egentligen inte upplever något som helst yttre tryck.

För de övriga dominerar emellertid ekonomiska faktorer. Tidspress kommer inte oväntat som skäl nummer två. Båda faktorerna kan emellertid, enligt vad flera uppfinnare rapporterar, faktiskt bidra till mer fiffiga lösningar just därför att fiffighet är en nödvändighet för dem som arbetar under snäva restriktioner.

Andras misstro är ytterligare en faktor som uppfinnaren måste övervinna. Specifika omständigheter, t ex en ny lags införande, nya prisförhållanden etc, kan någon gång bidra till pressen och då ofta i form av tidsbegränsningar. Viljan till omväxling, att själv få avsluta ett nytt kapitel och börja på en ny uppfinning, är exempel på ett rent inre tryck.

Jag skall längre fram i ett avslutande kapitel komma med en rad förslag till förbättringar av det svenska uppfinnarklimatet. Låt mig dock redan här dra en slutsats i form av ett förslag. Uppfinnaren har starka inre drivkrafter, ägnar nästan obegränsad tid åt sina idéer (dessa tidsinsatser redovisas i enkäten). Det är ofta en ytterst ansvarsfull person, som ställer större egna krav på sig själv än vad samhället ställer.

Dessutom är uppfinnandet en självgående process, om den bara kan komma in i den positiva, goda spiral som tidigare beskrevs i ett av de tre typfallen. Det är därför inte uteslutet att samhällets satsning i form av pengar som uppfinningsstöd på lång sikt kan minskas; nämligen om alla uppfinnare får hjälp att komma in i "den goda spiralen". Då gäller det att satsa mer



Mörkerstrålkastaren – en av de uppfinningar som först mötte oförståelse och skepsis.

resurser på att uppfinnarna tidigt får assistans och stöd till att lansera en första, framgångsrik idé.

Det innebär krav på stora tidsinsatser och stort tålamod hos duktiga och kunniga personer, som samhället engagerar (bekostar) men inte nödvändigt behöver anställa. Det innebär att snabbhet i projektutvecklingen prioriteras, även om projekten ändå kan kräva flera år. Och det innebär att största vikt läggs vid gott rättsskydd och bra och långsiktiga avtal. Sedan kan uppfinnaren stå på egna ben. Kunde man anlita uppfinnarna själva, inte för att bli uppfinnarrådgivare, men för att hitta sådana?

Vid vår brainstorming framfördes att samhällets beredvillighet att satsa åtminstone borde vara lika stor som uppfinnarnas. Ett problem är också att uppfinnaren kan vara för tidigt ute med en idé och därför blir skyddslös när patentet går ut eller han inte har råd att betala patentskyddet. Stöd att nå marknaden skulle då kanske vara det mest verksamma.

Men i många fall räcker det om uppfinnaren slipper omöjliga ekonomiska villkor. 30–38 procents ränta på STU- och andra offentliga lån, 102 procents marginals katt, bristande avdrags-

möjligheter för räntor som kan bli följden av skatteuppgörelsen våren 1981, tillhör problemen. Obegränsade arbetsinsatser om någon bestrider utgifterna för experiment, tillhör det uppfinnaren erbjuder. . .

Hinder och åtgärder. På grundval av diskussioner med uppfinnare och mindre enkäter och undersökningar med dessa och andra innovationsansvariga gjorde vi en lista för hur de bedömde olika hinder och åtgärder. Bedömningen tog även intryck av andra spontant genererade sådana listor samt utländskt material (12, 13). För säkerhets skull började vi dessutom vår enkät med några öppna frågor av denna art. Svaren på dessa ger vid handen att den lista vi fick fram fungerar så väl som en sådan lista kan göra, med tanke på hur olika typer av hinder och åtgärder hänger samman och ses i olika helheter beroende på respondentens bakgrund, teknikområde etc.

Jämfört med utländska uppfinnare skiljer sig inte den svenske då det gäller att prioritera ekonomiska problem och hinder högst. Men medan t ex en amerikansk uppfinnare vill ha konkreta utvecklingsuppdrag som del av en teknikupphandling eller större möjligheter (för sig själv eller andra) att starta idébaserade företag, prioriterar den svenske uppfinnaren andra vägar att lösa de ekonomiska svårigheterna.

För det första råder en stor vrede över skattesystemets och skattemyndigheternas behandling av uppfinnande. *För det andra* koncentreras en stor del av intresset till STU, hur STU kan göras bättre, kan fås att fungera över huvud taget, eller enklast kan läggas ned. *För det tredje* finns det åtskilliga förslag om olika typer av uppfinnartrygghet (ibland trygghet enbart åt uppfinnarens familj), t ex mer långsiktiga uppfinnarstipendier.

Så långt hänger alltså synpunkterna ihop. Storföretagen, som vi snart återkommer till, har för små medel att satsa på radikala uppfinningar. Om uppfinnaren i stället vänder sig till STU lider han av att handläggarna där måste fråga etablerade branschex-

perter, som också likt företagen tenderar att vara blinda för det radikalt nya eller ha egna intressen att försvara. Några uppfinnare specificerar att ekonomiska medel för att få fram en prototyp egentligen är den avgörande tröskeln. Andra gör som sina amerikanska kolleger: pekar på att enda chansen är nyföretagande och därför ser ett gott entreprenörsklimat som det avgörande. Ett flertal nämner avund som den avgörande psykologiska faktorn bakom motstånd mot uppfinningar. Byråkrati i dess dåliga former är en starkt hämmande faktor överallt: i företag, i förvaltning och hos STU.

I synen på storföretagen förenar sig svenska och utländska uppfinnare. Företagen utmärks av revirtänkande och smala nischer, av snäv expertsyn och NIH-barriärer (NIH = not invented here) och ett alltför ofta "oärligt" utnyttjat övertag mot den enskilde uppfinnaren vad gäller resurser. Uppfinnaren är eller känner sig rättslös.

Det finns inga direkta kanaler till beslutsfattare, så uppfinnaren fastnar ohjälpligt långt ner i byråkratin. Men det är inte säkert att raka vägar skulle hjälpa, ty många beslutsfattare upplevs som alltför tidspressade och fantasilösa.

Företagen är för fega och defensiva, även om många uppfinnare uppfattar att detta är en del i ett större strukturellt sammanhang: dålig lönsamhet och soliditet, samhällskrav och allt knepigare beslutsprocesser – särskilt för nyskapande. Efterapning är den enkla strategi som allt fler företag följer. Ett alltför snävt kortsiktigt ekonomiskt tänkande har fått ta överhanden.

Ett annat viktigt område som uppfinnarna tar upp är också det av internationellt intresse. Det är otillfredsställelsen med patentsystemet och ibland även med Patentverket. Det är för svårt och tar för lång tid att ta patent. Det är för kostsamt och krävande; bl a ifrågasätter många de med patentets ålder stignande årsavgifterna. Ett förenklat patenteringsförfarande föreslås av en del uppfinnare, ett slags förpatent – eller åtminstone ett ideellt upphovsmannaskap; heder utan pengar.

Ett specifikt problem, som drabbat ett begränsat antal uppfin-

nare, är att det är stor skillnad på forskning och uppfinning. Ibland utnyttjar nämligen STU och storföretag forskare för att bedöma projekt. Det kan leda till alldeles sneda resultat, eftersom forskaren granskar projektet ur forskningsmässiga synvinklar. Och det kan leda till att ett projekt döms ut – på fel grunder. Att det inte leder till ny forskning är inget argument mot ett projekt som kan tänkas leda till industriell produktion. I vårt material finns också exempel på raka motsatsen: att forskare stött projekt av forsknings- och inte av innovationsskäl. Projektet har sedan fått stöd med detta forskningsinriktade utlåtande som bakgrund. Men STUs kriterium var industriell produktion!

För att få grepp om hur uppfinnarna upplever företagets satsningsvillighet, bad vi dem att mot bakgrund av sina erfarenheter som anställda och fria uppfinnare värdera hur mycket av företagets utvecklingsresurser som satsas på *radikal* förnyelse.

Endast cirka en tredjedel har svarat på frågan, men medianvärdet blev 5 procent och medelvärdet 4 procent (jfr kapitel 12 om forskning). Uppfinnarnas bedömning av hur stor andel av resurserna som ägnas åt problem i anslutning till den dagliga produktionen ger som medianvärde 85 procent och medelvärde 77 procent. Även om materialet alltså är begränsat och dessutom uppvisar avsevärda variationer med bransch och teknik, är inriktningen mot allt kortsiktigare projekt mycket markant, tabell 13:1.

Tabell 13:1 Uppfinnarnas uppfattning om företagets krav på återbetalningstid

År	1955	1962	1969	1975	1981
Återbetalningstid på utvecklingsprojekt, år	9	7,7	6,3	4,3	2,3

Det fåtal uppfinnare som svarat på våra frågor om riskbedömningar i företag angav mycket höga avkastningskrav och litet

tålamod med projekt som innebär någon som helst risk. Över 25 procents risk trodde ingen uppfinnare att något företag ville ta; knappast heller riskprojekt med mer än fyra års utvecklingshorisont.

Vi frågade också efter företag som är ovanligt bra och ovanligt dåliga i sin behandling av uppfinnare. Generellt kan sägas att i gruppen bra företag nämnde uppfinnarna en stor mängd små företag. De företag som fick fler än ett omnämnande (vilket är en lång lista både vad gäller bra och dåliga) var Rockwool, AGA, Tetra Pak och Fläkt samt av de utländska 3M. Sex företag har ett betydande antal markeringar på den negativa sidan. Jag har vidarebefordrat dessa till vart och ett av dessa företag.

När det gäller det svenska uppfinnarklimatet i dess helhet, nämns spontant bland åtgärderna som skulle förbättra: lön åt idérika personer och bättre skatteregler (dessa två åtgärder hamnar i topp; uppfinnarna vill gärna även att patentkostnader och direkta uppfinningskostnader som tillverkning, resor etc skall bli avdragsgilla). Ilskan över patentsystemet, Patentverket och STU går igen även här. Ett konstruktivt förslag är inrättandet av en särskild besvärsnämnd, som skulle kunna hantera "överklaganden" gentemot STU – det är ju inte uteslutet att en sådan instans skulle innebära lättnader även för STU (vars uppgift ibland med viss rätt beskrivs som omöjlig). Man kan tillägga, att STU faktiskt tillämpar ett slags omvänd avslagsmekanism: handläggare kan alltid bifalla projekt – avslag kräver chefs godkännande.

En idébörs för idéförmedling är en tanke som dyker upp då och då, inte bara i enkäten utan också i de senaste 15 årens innovationsdebatt. TV borde t ex ha ett innovationsmagasin. Uppfinnarnas status borde höjas, speciellt borde de på något sätt legitimeras, eftersom de ofta är självlärda och därför behandlas nedlåtande av företag, STU och byråkrater. Problemet med "legitimitet" dök också upp under vår brainstorming.

Detta problem nämns också ofta i intervjuer med Uppfinnar-skolans elever. IVA-chefen Gunnar Hambræus har argumente-

rat för en särskild "kreatörsutbildning", som skulle vara en parallell till doktorsutbildningen men inte gå ut på att analysera och rapportera utan att skapa och färdigställa. Det förslaget kräver inte så mycket resurser utan fast mer en kreativ infogning i utbildningssystemet. Resultatet skulle kunna bli mycket positivt.

En av respondenterna vill helt krossa begrepp som uppfinnare, uppfinning och innovation för att i stället tala om produktutveckling. Även flera av Uppfinnarskolans elever menar att begreppet uppfinnare jämföras med "uppfinnarjocke" och används som ett nedsättande epitet.

Bland de mer konkreta åtgärder som nämns är lön åt uppfinnare, ibland formulerad som grundstandard eller månadsbidrag till livets nödtröst. Patentintrång borde falla under allmänt åtal. En särskild uppfinnar- eller innovationsombudsman skulle ta sig an innovationsfrågor, särskilt skattefrågor för uppfinnare. (Det kan vara värt att erinra om att småföretagen i USA faktiskt har en sådan chefstalesman eller ombudsman, utnämnd av presidenten, inom administrationen i Washington.)

Flera uppfinnare konstaterar att det de mest saknar är diskussionspartners, positiva och kunniga kritiker med vilka de i detalj kan diskutera ett projekt. Här finns kanske en annan nyhet för vårt system: att STU och/eller utvecklingsfonderna förser uppfinnaren med sådana konsulter och även hjälper till att rekrytera och betala honom eller henne. På så sätt kan också önskemålet om en utvärdering av projekt "utanför etablissemangen" tillgodoses. STU borde bara se till att teknik utvecklas, anser en del uppfinnare. En helhetssyn på innovationsprocessen inklusive marknadsföringen är vad som saknas, menar andra.

Att enkätsvaren något återspeglar den aktuella innovationsdebatten är väl klart. Begrepp som uppfinnarkonto och innovationskonto dyker upp ganska frekvent, liksom idé- eller innovationsombudsman – också i företag, bl a för rakare kanaler till ledningen och för kontakter med externa uppfinnare (jfr 14). Ett särskilt upphovsmannaskydd, utan ekonomiskt utbyte, före-

slås också (jfr 11), liksom ett uppfinnarstyrkt innovationsföretag (eller flera – denna fråga bearbetas för övrigt inom Uppfinnareföreningen). Ge uppfinnare ”körkort” – och bil, dvs medel att experimentera, föreslog våra ”brainstormare”.

Det konkreta hindret för att förverkliga en uppfinning ligger i att få tillgång till resurser för att få fram en prototyp. Pengar kan köpa allt, därför identifieras prototypproblemet ibland som ett ekonomiskt problem. Men det finns också andra sätt att lösa det på. Ett är att inrätta uppfinnarverkstäder, ett annat att låta verkstadsskolor ta sig an sådan prototypstillverkning, ett tredje att se till att en viss andel av högskoleresurserna går till uppfinnarservice. Det är ju somliga uppfinningar som inte bara kräver verkstäder utan även laboratorie- och andra experimentella resurser. Varför inte ge uppfinnare ett slags biljetter till sådana högskoleresurser, undrar någon.

Ja, varför inte? Går det att lägga in moment av detta i meritering för tjänster och resurstilldelning, åtminstone vid teknisk fakultet, finns ju här en automatiskt verkande morot. I stället för att STU skulle ta emot ansökningar från institutioner om uppfinnarstöd, skulle uppfinnarna få vouchers för vilka de köpte in bästa service till lägsta kostnad. . . Dela STU i en uppfinnarbank och ett verk för att sprida ny teknik. . .

Någon har påpekat ett enkelt faktum, att forskning utförs med hjälp av forskartjänster, oftast i kombination med undervisning. Men det finns inga motsvarigheter till forskare, docenter eller professorer bland uppfinnarna. Det radikala förslaget – som väl egentligen inte är så radikalt? – vore att inrätta ett slags uppfinnartjänster vid högskolorna.

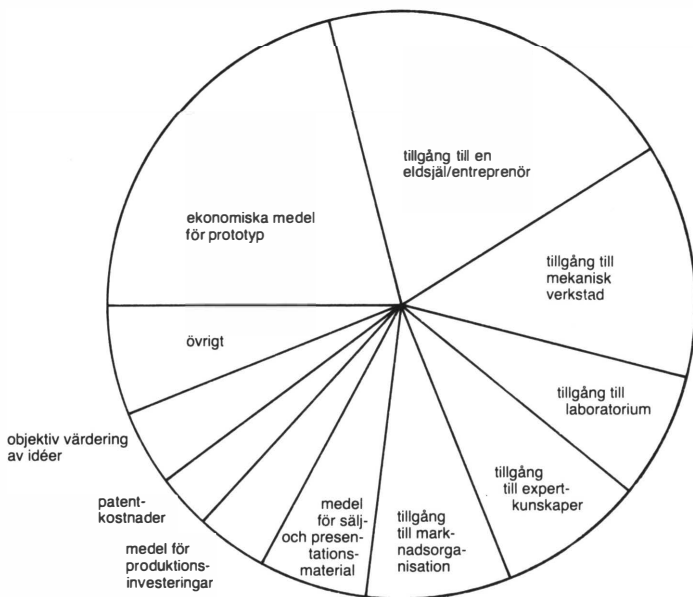
Helst skulle även dessa innebära undervisningsskyldighet, men den kunde med fördel göras mer kreativt inriktad. En idé vore att utnyttja de mycket positiva resultaten från Uppfinnar-skolan och permanenta denna (ambulerande?). Examensarbeten och kreatörsarbeten – se ovan – borde kunna syfta till att praktiskt tillfredsställa industriella och lönsamma nya problemlösningar. Institutionerna skulle kunna ta fram bättre instru-

ment och apparater – och även gå längre i kommersialisering av sådana. Innovationscentra på högskolorna skulle kunna satsa på att föra ut idéer aktivt till industriell exploatering, inte minst genom nystartade företag.

Och formen för att pröva en del av dessa idéer finns redan: kalla ett antal uppfinnare till tjänster som adjungerade professorer. STU kan bevilja medel för tre år för såg sex tjänster (en obetydlighet), och sedan kan vi avvakta de konkreta resultaten. Enbart den opinionsmässiga effekten vore värd satsningen.

När det gäller det kritiska stadiet prototyp tillverkning vill jag bara tillägga ett viktigt påpekande från ett av enkätsvaren: om en nyhet är tillräckligt radikal, går den inte att förklara annat än genom en handgriplig demonstration.

Några disparata idéer, slutligen: inrätta ett framtidsmuseum

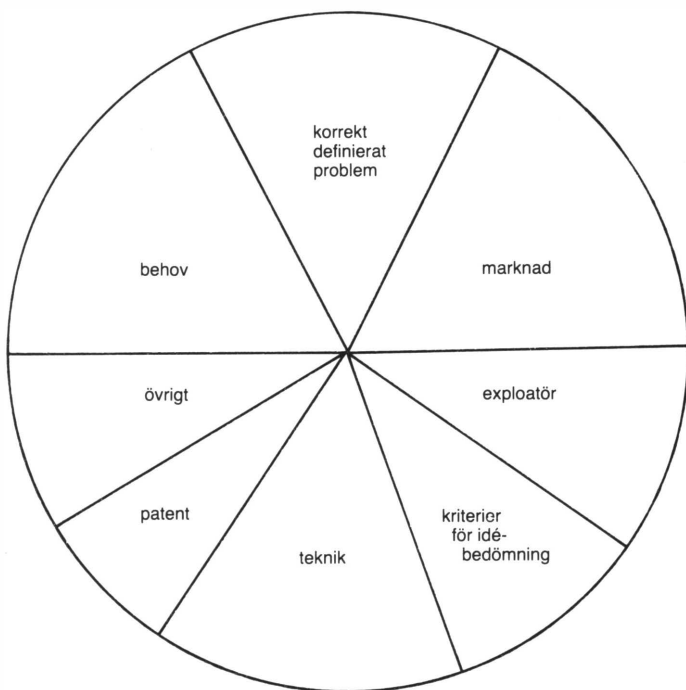


Figur 13:3 Uppfinnarnas dominerande resursbehov.

för att uppfinnarna skall få klart för sig framtida behov. Hjälp till att hitta exploatörer (förädlings- och förmedlingsidén igen). Starta uppfinnarföreningar i varje kommun (ett förslag som förslagsställaren själv redan genomfört med stort positivt gensvar – starten för en ny folkrörelse?). Ge tillgång till en kreativ miljö, rent fysiskt.

Ge stöd till patentkostnader när patent beviljas. Lyft av patentombudskostnader.

När det gäller konkreta resursbehov dominerar också sådant som har att göra med experiment, provning och prototyp tillverkning starkt, se figur 13:3.



Figur 13:4 Drivkraften bakom en uppfinnaridé.

När det gäller kunskapsbrister hos uppfinnaren, som han själv upplever som besvärande (respektive inspirerande om de upphävs), dominerar på olika sätt bristande kunskaper om behovsorientering som är den drivande kraften bakom en idé, se figur 13:4 på föregående sida.

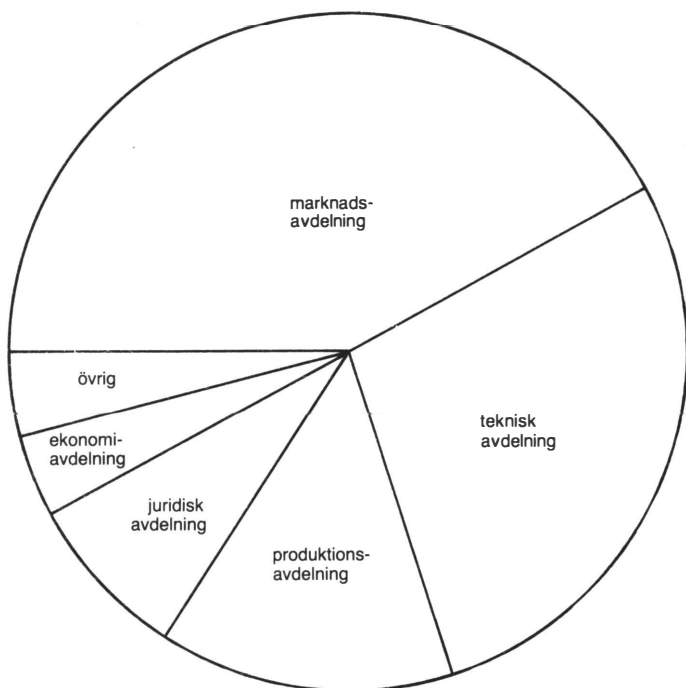
Vad som här förts samman under rubriken kunskapsbrister om teknik innefattar datateknik, elektronik, fysik m fl specifika behov, präglade av en speciell uppfinnarsituation. Den i annat sammanhang diskuterade behovsbanken har tydligen en uppgift att fylla här liksom de kreativa metoder som tar sin början i att omdefiniera ett problem genom att bryta ned olika blockeringar som får oss att se det på ett traditionellt sätt.

Behovet av en fast marknads- och behovsförankring framgår också av de kontaktmönster uppfinnarna föredrar. Vi frågade vem av olika kategorier befattningshavare i ett företag, bland konsulter etc, de föredrog att diskutera sina idéer med, se figur 13:5.

Bland svarsalternativet "övriga" finns nyanseringar av typen "det beror på uppfinningen", "det beror på utvecklingsstadiet", "det beror på vilket rättsskydd jag har" eller jag vill tala med "någon som självständigt och snabbt kan fatta beslut".

Även för samhällsklimatet i stort för uppfinnare kan vi presentera en sammanvägd bedömning (där uppfinnarna fått rangordna ett godtyckligt antal fält inom vilka behoven av samhällsinsatser anses stora, där dock de i enkäten angivna sex (se nedan) kommit att bli styrande. Därför har vi tagit med den serie frågor som redovisats ovan, just för att se hur väl listan stämmer med spontana prioriteringar (svaret var: väl). Så här viktas problemområdena:

- | | |
|---|------------|
| ● behov av bättre ekonomiska förhållanden för uppfinnare, | 42 procent |
| ● allmänt bättre samhällsklimat för innovation, | 20 procent |



Figur 13:5 Den avdelning i ett företag som en uppfinnare helst vill diskutera med.

- lättare att starta nya företag, 13 procent
- ökad långsiktighet, större risktagande i existerande storföretag, 13 procent
- bättre rättsskydd, 6 procent
- övrigt. 6 procent

Inställningen till STU. Styrelsen för Teknisk Utveckling, STU, har hamnat i fokus för ett stort antal uppfinnares intresse. Som jag antytt, är många av dem kritiska. Men många är också posi-

tiva. Det finns inget direkt samband mellan attityd till STU och behandling av begäran om anslag; flera anslagsmottagare är mycket kritiska; flera som fått ansökningar avslagna är trots det positiva.

Eftersom STU spelar en stor roll i regeringens innovationspolitik och en ännu större för de områden i samhället som rör uppfinnarna, skall jag relativt detaljerat redogöra för de olika synpunkter som förts fram. Jag utvidgar också resonemanget med observationer från de olika projekt jag själv följt, men markerar när så är fallet. När det gäller dessa fall finns förstås en omfattande dokumentation, och när det gäller mer detaljrika inlägg om STU i uppfinnarenkäten har de ständigt ambitiösa uppfinnarna faktiskt i de flesta fall också ställt upp med en fyllig dokumentation. I inget fall har jag själv tagit ställning till om en av STU bedömd idé i någon mening är "bra" eller "dålig".

I enkäten finns en tabell, där vi bett uppfinnarna bedöma hur olika typer av instanser klarar av kapitalförsörjningen för utveckling av uppfinningar samt hur de klarar av att förmedla uppfinningar. När det gäller banker, investeringsbolag, storföretag, patentbyråer (som förmedlare) och enskilda kapitalister är antalet svar (dvs erfarenheter) för få för att ge någon meningsfull analys. Storföretagens attityder och angreppssätt tas ju dessutom upp på annat håll.

I siffror framgår att 13 uppfinnare är klart positiva till STU medan 18 är klart negativa. Det gäller STUs sätt att fungera som kapitalkälla. Färre har uttalat sig om STUs villkor, men här överväger antalet positiva svar. När det gäller STUs förmåga att förmedla uppfinningar finns det bara tre som är positiva, nio som är negativa. Gruppen teknikförmedlare får underkänt av alla (dvs sju stycken) utom en. De regionala utvecklingsbolagen får av flera kommentaren: "kvaliteten skiftar över landet". Fyra av uppfinnarna är positiva, sju klart negativa, medan ett stort antal uttrycker sig i nyanser däremellan.

Kritiken mot STU är att myndigheten är nedlåtande och inkompetent. Handläggare utnyttjar sin maktposition till att lägga

sig i detaljer i planeringen av utvecklingsprojekt, liksom i själva exploateringen. Handläggarna upplevs vidare som föga kreativa och som inkompetenta, varmed avses att de inte förstår uppfinnarens uppfinning, men, vad värre är, att den person STU rådfrågat inte heller är kompetent, eller har bedömt fel sak eller inte insett vad frågan gäller (jfr ovan om forskare som ser forskningsproblem men inte innovationer).

På dessa punkter ger vår brainstorminggrupp ensartade synpunkter. De ifrågasätter STUs rekrytering – kompetens saknas. Kontakterna med uppfinnarna är sporadiska. Bedömningsprocessen borde gå ut på att få fram ja-/nej-svar kring en idéns möjligheter – inte på att påverka projektets ”drift”. Uppfinnarens villkor gentemot STU är av slavkaraktär. Han/hon hamnar i en beroendeställning, där godtycket regerar. De ekonomiska medlen, när de väl beviljats, betalas inte ut i en takt som stämmer med projektplanen utan med lång fördröjning (jfr 6). Några av uppfinnarnas krav är: inför pluralism i bedömningen. Låt banker konkurrera med STU. Låt STU ge ut en tekniktidning med annonser.

Det finns belägg i enkätmaterialen för att STU avvisat uppfinningar som sedan med framgång exploaterats på annat håll, trots att STU bedömde att de inte hade någon marknad. Men det är samtidigt ofrånkomligt att ett verk som STU måste begå ”misslag”. Frågan är hur vanliga dessa är och om det går att skapa ett skyddsnät mot dem. Det nämnda systemet med en ”besvärinstans” och en satsning på större pluralism, dvs flera tänkbara instanser där en uppfinnare kan få åtminstone de kritiska första medlen till marknadsstudier och utvecklande av en prototyp, borde kunna utvecklas.

De projekt jag följt understryker några av dessa påpekanden. Det tar lång tid att få svar från STU. Visserligen har STUs ledning infört att uppfinnaren mycket snabbt skall få reda på vem som är ansvarig för bedömningen, men om denna person inte svarar på brev och är oanträffbar på telefon, vilket hänt, blir brevet en rätt värdelös papperslapp, som bidrar till vrågbilden

av ett byråkratiskt system med papper men utan människor. När så liggetiderna blir mellan sex och nio månader utan ett livstecken från handläggaren, är det förklarligt att åtminstone uppfinnare (och företag) i lätttrörliga branscher (elektronik t ex) eller sådana där det talas om angelägna samhällsbehov (energi t ex) blir minst sagt förundrade. – På energiområdet har STU dock infört ett slags telefonjour, vilket är ett lovvärt initiativ.

Ett sätt att maskera tidsutdräkten och samtidigt uppvisa att en sak har hanterats ordentligt är att lägga ned tid på att förhandla fram små ändringar i planering och uppläggning för att på så sätt spara en liten del av projektsumman eller för att kunna redovisa något slags administrativt resultat.

All erfarenhet tyder på att myndigheten i stället borde gå in för att satsa på *rätt* projekt men sedan inte så mycket fråga efter om dessa ”de rätta projekten” genomförs exakt enligt STUs handläggare. Viktigare är, att det är rätt person som får möjligheter att snabbt anpassa sig till de nya förutsättningar som hela tiden utvecklas under projektets gång.

STU har tydligen också en benägenhet att ”sätta barn till världen” utan alltför mycket ansvar. Har man ”initierat projekt” bör man också ange ramarna för dem. Om STU inte tror på ett projekt, bör man *säga* det i stället för att sända ut uppfinnaren på en meningslös färd bland andra finansiärer, men givetvis måste STU också tala om *varför* man inte tror på idén. Om man då för att bli av med den anslagssökande anger något *annat* problemområde som centralt, måste det göras under ansvar. Har STU på detta sätt närmast inbjudit en person, ett företag eller en institution att komma med ett projektförslag, måste man också vara beredd på att bevilja medel för detta projekt. Då är det en fördel om STU, redan när uppfinnarna inbjöds, gett en klar uppfattning om vad man ville ha, både i fråga om projektinnehåll – problemlösning och ekonomiska ramar.

Bland de mer uppseendeväckande uttalanden från STU-tjänstemän finns sådana som att ”STU inte stöder uppfinnare som arbetar på egen hand” och uttalanden om obefintliga markna-

der, som måste vara gjorda utan kunskap om just det marknadsområdet.

Ett allmänt önskemål är mer av personliga kontakter (i förhållande till antalet papper). STU satsar bara på (alltför) små steg i utvecklingen, anser flera av de tillfrågade – och då är satsningarna för små och kommer för sent. Det finns inte heller tillräcklig ekonomisk beredskap för projekt som – med STU-stöd – lyckas i de tidiga utvecklingsstadierna och som sedan kräver ännu större resurser för att kunna drivas vidare. Problemen med ”peer review”, ett system där konkurrenter kallas in för att granska idéer som rör kunskap eller marknad, har vi redan berört. STUs tjänstemän lever sig inte in i den typ av problem som en uppfinning skall lösa, är ytterligare en kritik uppfinnarna kommer med (jfr Grönstedt m fl, 6).

Sammanfattningsvis är det många som vill avskaffa STU. Men många som är mycket kritiska vill i stället ge STU mer pengar – så att STU kan ta större risker. De två överlägset vanligaste önskemålen är snabbare beslut och en mer personlig och mindre ”stöddig” kontakt med handläggarna.

Utbildningen. Uppfinnarna anser att mycket finns att göra i det svenska utbildningssystemet. Kreativitet och uppfinnande måste på ett helt annat sätt än idag komma i centrum för, framför allt, teknikerutbildningen.

De upplever det också som en skandal att inte kreativitetsstimulans och -förståelse finns med i den allmänna skolutbildningen samt i utbildningen av företagsledare och ekonomer. De två senare kategorierna borde dessutom få lära sig mer om innovationers betydelse för vår ekonomiska utveckling. Företagsledarna behöver lära sig mer om hur de skall organisera för förnyelse. (Beträffande ekonomerna i företagen är meningarna delade. En del uppfinnare har gett upp hoppet om denna grupp specialister och föreslår olika sätt att förhindra dem från att få inflytande i företagen.)

Många uppfinnare önskar att både den tekniska undervisning-

en och den allmänna skolan skulle ge bättre faktakunskaper. Praktisk verksamhet värderas högt av flertalet uppfinnare, och praktik bör finnas i alla delar av utbildningen, t o m för de förkättrade ekonomerna, som åtminstone bör ge sig ut och sälja. Vägen från behov till problemlösning är viktig för tekniker, uppfinnare och företagsledare men även för företagsstartare. De tekniska gymnasierna bör återupplivas och det bör vara meriterande att ha gått på ett av dessa. Tekniker bör rekryteras även med tanke på deras kreativa begåvning – detsamma gäller företagsledarna.

Särskilt tekniker, företagsstartare och företagsledare bör tränas i fallstudier av företagsstarter och innovationer. Det gäller för övrigt även uppfinnare.

När det gäller utbildning av uppfinnare, är meningarna eraning delade. Några påpekar att det inte är möjligt att *utbildas* till uppfinnare. Men sedan de fått göra denna anmärkning, instämmer så gott som alla i majoritetens bedömning att utbildning av uppfinnare, skräddarsydd för dem, är något mycket viktigt. Inte minst viktigt är det att få till stånd ett slags "varudeklaration" om svårigheterna att vara uppfinnare, något som var ett viktigt moment i Egon Loebners uppfinnarutbildning vid Stanford universitet på 60-talet (15).

En praktisk förankring är också oundgänglig – både till konkreta företag och problem och till specifikt uppfinnarbehov som patentkunskap och annan immaterialrätt. Också kunskap om ny teknik samt, mer generellt, källor till problemspecifik kunskap är viktig. Att bedöma behov och idéer, att utveckla överblick och helhetssyn, förmåga att kunna sälja sig själv och sina idéer är ytterligare behov som de tillfrågade uppfinnarna anser som angelägna.

Därtill vill jag bara lägga, att det i hög grad stämmer med de synpunkter och värderingar som Uppfinnar skolans elever fört fram. En utbildning måste, av denna värdering att döma, delskilja på olika slags kreativ inriktning (divergent eller konvergent divergens), dels se till att företagets och elevens önskemå

är samstämda och att de dessutom stämmer med skolans, dels också att chefer och företag får klart för sig vilket engagemang som krävs av dem. Sedan måste de verkligen också satsa detta engagemang.

Rekommendationer. Uppfinnarnas önskemål om storföretagen, slutligen, kan sammanfattas i en serie rekommendationer:

- ta ifrån ekonomerna deras diktatur, bli mer långsiktiga,
- öppna direktkanaler för innovationer, inifrån och utifrån, till de rätta och beslutskraftiga beslutsfattarna,
- engagera i större utsträckning än hittills externa idékläckare, ha en speciell kontaktman, idéombudsman, för dessa; köp utveckling utifrån,
- varning för alltför hög grad av specialisering som bryter ned idéer genom ett för trångt synsätt; detta förekommer också vid FoU-avdelningar,
- satsa mer på personalrotation, kanske rentav uppfinnarrotation mellan företag,
- öppna möjligheter för speciella, kreativa karriärvägar,
- låt inte de byråkratiskt ansvariga ha ett idéansvar, organisera i stället idéerna i matrisform,
- bryt ned organisationen i små, idéansvariga enheter med stor självständighet, också vad gäller utvecklingsinsatser.

En uppfinnare nämner att en representant för ett företag berättat, att där tog man aldrig några risker utan satsade enbart på projekt som verkade 100 procent säkra. Ett annat företag hade som policy att de inte köpte upp eller satsade på egna idéer utan enbart på företag som bevisat växtkraften hos en idé – då köpte de företaget.

I ett fall hade en uppfinnare varit med om att facket röstat mot att företaget skaffade en idé från en utomstående. Denna idé, som företagsledningen ville köpa och exploatera, blev nu därför i stället exploaterad utanför Sverige.

Tanken med roterande uppfinnare är förförisk, kanske bara teoretisk. Men med tanke på hur breda och generella i sitt arbetsområde uppfinnare är (vilket framgår av psykologiska studier av kreativa individer, av böckerna "Från idé till produkt" – 16–18 – liksom av vårt enkätmaterial), borde det faktiskt vara praktiskt genomförbart att ett antal företag gick samman om en uppfinnarpool, som roterade runt mellan de olika företagen med några års mellanrum för att successivt arbeta igenom problem och möjligheter i respektive företag men som dessutom fick den extra kraft som ett kreativt lagarbete ger (19). Att friska ögon från en utomstående bransch kan ge spännande och bra resultat finns det många belägg för (20, 21).

Låt oss slutligen återvända till det psykologiska i uppfinnandet. Jag frågade uppfinnarna om de såg motsättningar mellan ett lustbetonat projekt och ett tekniskt möjligt, mellan den egna prioriteringen och marknadspotentialen. Några såg verkligen sådana konflikter, men i själva verket tenderade de ofta att psykologiskt utjämna sådana motsatser. En marknad representerar ett behov, och därmed är det angeläget för samhället – och också för mig själv som uppfinnare. Om det är angeläget för mig själv, är det också lustbetonat – var det resonemang som flera anslöt sig till.

De flesta uppfinnarna arbetade samtidigt med flera idéer i huvudet. Några hade svårt att välja vilka de skulle bearbeta först. De som valde de mest "inre" lustpräglade projekten – och det var flera som hade detta som kriterium (inklusive att dessa idéer kunde jaga dem om nätterna, t o m i drömmen) – redovisade relativt sett lägre kommersiella framgångar. Annars dominerar lönsamhet som urvalskriterium, uttryckt på olika sätt: störst fördelar i förhållande till insatsen, kortast tid till säkraste marknad, närhet till exploatering, kunders önskemål etc. Jämför Lennart Höglunds bilder tidigare i kapitlet.

"Inkubationstiden" är en, inte bara i litteraturen utan också i uppfinnarkretsar, välkänd företeelse. Om samtliga de beskrivningar vi fått in syntetiseras, ser det ut ungefär så här: "Jag

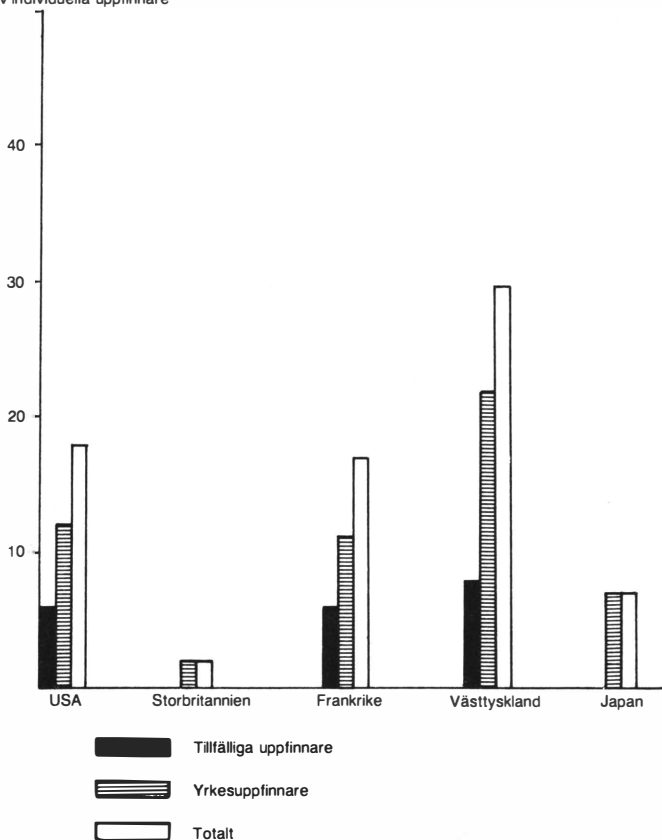
sätter mig in i problemet snabbt och ytligt. Så gnuggar jag det fram och tillbaka, talar med min fru om det. Samlar så in detalj-information, dels genom litteraturstudier, dels genom att tala med kunder, användare och försäljare. Jag har också några goda vänner, som jag regelmässigt diskuterar problem med. Därefter sätter jag mig vid skrivbordet, ritar, räknar, arbetar, arbetar. Sedan kopplar jag av.”

Hur denna avkoppling och inkubation går till varierar. Sova är vanligt. Springa i skogen likaså (”jag får alla mina idéer när jag springer”). Simning förekommer ofta, liksom ett bad eller en dusch. Att gå i skogen och att jaga är också effektivt (men som någon säger: ”Jag har inte skjutit något på 25 år”).

Två uppfinnare anger kaffe som en viktig ”idédrog”. En person har en mer originell metod än Emanuel Kant (som satt i sängen och tänkte på ett problem medan han noga lade sin filt i veck på ett alldeles speciellt, rituellt sätt): ”Jag bygger hus – är nu uppe i nio!” En person som normalt är en god musiker spelar under dessa perioder medvetet oharmoniskt och falskt. En går på operan. En annan byter helt miljö.

Det är knappast när det gäller inkubationsprocessen som innovationspolitiska åtgärder kan sättas in. Men om ett av de grundläggande problemen är att uppfinnarna har fler idéer än de orkar driva, finns här stora löften, stora möjligheter. Vad sägs om brainstorminggruppens idé om en ”idé-VD”, vars enda uppgift skulle vara att driva fram idén till misslyckande eller framgång? Att det finns mer att göra antyds av skillnaderna mellan olika länder i frekvensen innovationer med ursprung i de enskilda, ”fria” uppfinnarnas krets, figur 13:6.

Andel innovationer betingade
av individuella uppfinnare



Figur 13:6 Den enskilde uppfinnarens roll och "ursprung" i fem länder enligt en jämförande studie.

Sammanfattning. Ett försök till sammanställning av de olika rekommendationer som noterats ovan kunde se ut ungefär så här:

- Försök till varje pris se till att uppfinnare lyckas med sitt första projekt. Det innebär inte att dåliga projekt skall lyckas men att någon lägger ner stor möda på insiktsfulla råd och verkligen ger snabb och tydlig återkoppling, feedback. Det kräver tålamod. Det kräver att t ex STU inte sänder ut uppfinnare på meningslösa företagsjakter eller idéområden bara för att det är bekvämast för handläggaren. Om fler uppfinnare på så sätt hamnar i den goda cirkeln, innebär det med stor sannolikhet besparingar och större intäkter för samhället. Kanske kunde här några uppfinnarstyrda utvecklingsbolag eller liknande spela en viss roll. Det är med all sannolikhet inte så, att alla lyckosamma uppfinnare är bra på att bedöma sina kollegers alster, men den tilltro de möter bör vara stor, och deras erfarenhet är det likaså. Kanske man kan utveckla ett faddersystem med små grupper om 4–6 uppfinnare – någon eller några erfarna, någon eller några på väg att lyckas, någon eller några alldeles färska?
- Mycket kan göras på utbildningssidan. Adjungerade uppfinnare kan t ex få utrymme vid högskolorna. Lärdomarna från den s k Uppfinnarskolan bör tillämpas på en bred bas – och med ett slags kontinuerlig utbildning av företag och företagsledning. Mer tonvikt bör läggas på den tidiga, innovativa fasen i produktlivscykeln i undervisningen på teknisk och ekonomisk fakultet. Uppfinnande och företagsstartande bör införas som en del av undervisningen och kreatörsutbildning – som ett alternativ till forskarutbildning. Uppfinnarverkstäder bör inrättas vid yrkesskolor och högskolor och samhällsföretag. Innovationscentra som även tar hand om högskole-externa uppfinnare bör startas.
- Bättre regelsystem bör inrättas för uppfinnare. Uppfinnande och patentsökning samt royalty-avtal etc är så väldefinierade, att en översyn av de beskattningsregler, avdrag och intäktsbe-

dömningar som nu gäller för uppfinnare kunde få till följd att systemet blir mindre byråkratiskt, mer rätlinjigt och mer uppmuntrande utan att varken möjligheterna till kryphål eller skattesmitning ökade. Uppfinnarstipendier, av samma modell som författarstipendierna, som ger en viss grundtrygghet skulle kanske inte ens behöva innebära någon kostnad utan bara en besparande förenkling samt en psykologisk injektion. Patentsystemet kan behöva ses över, både med avseende på årsavgifterna men också med avseende på upphovsmannen ideella rätt, inklusive möjligheter till "honorärpatent". Men även årsavgifternas storlek och möjligheterna att införa någotslags förpatent borde ses över.

- Bland "övriga" idéer väljer jag att upprepa tanken på någotslags prövningsmöjlighet hos STU (kan det avgöras av en nämnd uppfinnare som själva satsar pengar i projekt de stöder?), lokala uppfinnarföreningar och kontaktorgan mellan uppfinnare och företag samt någon form av "central" för utväxling av idéer, som eventuellt vidareutvecklats, förädlats, kombinerats och framför allt givits chansen till en bra presentation — en "säljande förpackning". Inget är så svårt som att förklara en verkligt ny idé. Eftersom den inte funnits tidigare varför skulle den då plötsligt behövas nu?

14 Småföretagens situation

. . . där vi konstaterar att alla småföretag inte är nya och att det gäller att utnyttja smådriftsfördelarna listigt.

Som bör ha framgått, är de mindre företagen en mycket väsentlig del av ett lands innovationsmiljö. De får fram relativt sett ovanligt många innovationer; de är många gånger lämpliga partners för storföretag; de kan bidra till storföretagens vitalisering; och de står allmänt för den större öppenhet och flexibilitet i ekonomin som vi bedömt som helt väsentlig.

Samtidigt är det viktigt att betona de *nya* företagens speciella betydelse. Nya företag är nästan alltid små; små företag är inte alltid nya. De kan ibland verka ointressanta från innovationssynpunkt men kan ibland också ha – eller, genom handelsernas utveckling, få – en outnyttjad innovativ potential.

Det talas ju ofta om stordriftsfördelar men det borde i större utsträckning också talas om smådriftsfördelar. Till de senare hör förmåga att fatta snabba beslut, genom att beslutsvägarna är snabba och korta; lätthet att obyråkratiskt frigöra visserligen begränsade resurser; ett för den enskilde genomskinligt kontaktnät; och ett tvång att utnyttja resurserna effektivt samt att se till den stora helheten. Specialiseringen kan inte gå alltför långt.

Som synes handlar det delvis om att göra en dygd av nödvändigheten.

Sverige har, i ett internationellt perspektiv, ett starkt utrikes-handelsberoende och ovanligt få småföretag. Av mindre länder är det endast Nederländerna som i ännu högre grad är beroende av ett antal stora företag. Danmark, med något mer än halva Sveriges folkmängd, har mer än dubbelt så många småföretag (av vilka dock en betydande mängd är handelsföretag). Samtidigt måste också framhållas att våra svenska storföretag efter en

internationell skala ej är särskilt stora och framför allt inte särskilt tekniskt inriktade (1).

Egenskaper. Småföretagens och nyföretagandets situation i landet har varit föremål för många utredningar och värderingar (2, 3, 4). En bra sammanfattning av de studier som har med teknikspridning att göra finns i den av STU tillsatta s k TUF-komiténs rapport (5). Det är dock svårt att urskilja helt bestämda tendenser beträffande småföretagsklimatet, annat än att denna del av företagsamheten har större problem nu än för säg 30 år sedan. Men det har ju storföretagen också.

Problemområdena är ofta omvittnade. De blir inte mindre viktiga för det. Det går lätt att nå samstämmighet om följande lista:

- dålig förståelse för små- och nyföretagande: dålig behandling i massmedia, av politiker och opinion;
- besvärliga lagar, föreskrifter, byråkrati: krav på allehanda redovisningar, svårtolkade (semester-) lagar etc. Ingen tid över till företagande;
- skatter: för höga och fel utformade.

Om man granskar de områden där nyföretagande och småföretagande är särskilt utbrett, dvs vissa kommuner i Småland, går det att urskilja följande mönster (6):

- många föredömen för företagarroller (etablerat och högt värderat att vara företagare);
- oberoende av en enda dominerande, avlägsen kund;
- informellt kontaktnät ger stöd till konkurrenter och goda grannar (t ex vid fabriksbrand och brist på produktionsresurser eller komponenter och material);
- täta kontakter mellan företagare rent allmänt;
- starkt företagsengagemang i kommunalpolitiken (och omvänt?).

IVA gjorde för ett antal år sedan en undersökning av småföretagarnas informationsinhämtning (7), som fortfarande torde kunna ge en bild som är typisk för deras situation:

- en enda eller få personer skall sköta det mesta: deras tid är bristresursen, de hinner ej med att följa "framtiden";
- mässor och utställningar är informationskällan nummer ett;
- facktidsskrifter av relativt generellt slag är informationskälla nummer två, även om denna källa bedöms som långtifrån idealisk.

Antibyråkrati bästa tjänst. Om vi nu betraktar existerande småföretag och bortser från nyföretagsamhet, förefaller följande åtgärder angelägna:

- en minskning av byråkrati och regler, som inte är särskilt tillämpliga i dessa företag;
- konsekvent eliminering av smådrifts*snackdelar* i lagar och i myndigheternas behandling av ärenden (ett enkelt exempel: FoU-avdraget har hittills genom sin redovisningsinriktning missgynnat mindre företag, särskilt nya sådana);
- företagsarservice genom uppsökande verksamhet;
- stimulans till storföretag att ha många underleverantörer;
- stimulans till storföretag att mata fram information och företagsrådgivning genom sitt underleverantörsnät;
- etablering av kontaktnät mellan företagare (en enkel åtgärd vore att de regionala utvecklingsfonderna samlade företagare på orter – ej hela län – till träffar och utbyte);
- en allmän förbättring av företagarklimatet;
- en styrning av större andelar statlig upphandling och FoU till mindre företag.

Enligt en uppgift går bara 2 procent av statens FoU-stöd till mindre företag – i huvudsak genom STU. I övrigt stannar, t ex vid teknikupphandling, uppdrag, som skulle passa småföretag, i

storföretagen. Styrningen kan göras mjuk och generell.

Företagarservice genom uppsökande verksamhet tar sikte på att möta det problem som är den mindre företagarens största, nämligen den ständiga tidsbristen, kravet att själv göra "allt" och den därav följande bristen på tid och resurser att förstå hur t ex ett kreditsystem, en licensdatabank eller en vetenskaplig informationskälla fungerar. Här borde t ex de regionala utvecklingsfonderna kunna bedriva en mer aktiv verksamhet, helst med stöd av kunskapsresurser som bl a finns vid våra högskolor, dvs ett system av samma typ som Penntap (se kapitel 16 om teknikspridning, 8).

Även reguljära kontakter med uppfinnare inom en region borde kunna ge impulser till nya satsningar. De försök SNS gjort inom ramen för mitt innovationsprojekt att med s k utvecklingsseminarier öppna sådana kontakter har på kort tid resulterat i kommersiella avtal, industriell produktion, vinst och sysselsättning.

Livaktighet. Den allmänna förbättring av företagarklimatet som så många efterlyser har nog börjat, bl a som en följd av Starta Eget-kampanjerna. Det är emellertid viktigt att de ansvariga och då inte minst politikerna anammar en långsiktig syn: det är inte fråga om enskilda kampanjer utan om en uthållig insats, där de ansvariga måste vara beredda på bakslag och problem.

På samma sätt som Forskningsrådsnämnden arrangerat journalistkurser kring forskningsfrågor med gott resultat och stort intresse från journalistkåren, bör det kunna anordnas kurser kring småföretagandets och nyföretagandets problem och betydelse. Precis som för FRNs kurser handlar det dock då om opartiska och sakliga insatser – inte om något slags indoktrinering.

Ett livaktigt småföretagande är en grundförutsättning för en fungerande marknadsekonomi. Det är därför med oro vi under arbetet med detta projekt kunnat konstatera, att det finns storföretag som genom konkurrensbegränsande åtgärder undergräver marknadsekonomin. Det finns sålunda flera teknikinriktade

svenska storföretag som har som regel att inom det egna verksamhetsområdet inte köpa produkter eller tjänster inom en radie av säg 15 mil från företagets huvudenhet, alternativt olika tillverkande enheter. Det finns också företag som förhindrar anställda som vill starta eget att göra detta. Det finns storföretag som tackar nej till en uppfinning men sedan hindrar uppfinnaren att exploatera den på annat sätt.

Vi har i det inledande kapitlet sett hur företag – t ex Raytheon i Boston/Cambridge – gett upphov till ett antal små underleverantörer och även konkurrenter, startade av före detta anställda som hoppat av.

Det börjar nu bli uppenbart varför något sådant inte förekommer i samma utsträckning i Sverige: den potentiella företagarens chefer inte bara fnyser åt det; de motarbetar det aktivt på det mest effektiva sätt som finns – genom ekonomiska hinder. Öppenheten för osäkerhet, för nyheter, för goda idéer, för avvikande uppslag är tydligen mycket ringa. Det kortsiktiga intresset har helt fått slå ihjäl möjligheterna till nyskapande.

Denna typ av konkurrensbegränsning kunde kanske granskas av pris- och kartellnämnden. Men ett elegantare sätt vore att genom offentlig publicitet och debatt få dessa företag att försvara och förklara denna praxis, om de kan. IVA, Industriförbundet och SAF vore kanske lämpliga organisationer att hålla vakt om den fria marknadsekonomin.

Att leda företag. Ett opinionsmässigt problem är att företagsformen kan utnyttjas för skatteflykt och andra manipulationer, ibland inom lagens ramar men ändå på ett stötande sätt. Det har föreslagits att det skulle skapas en distinktion mellan tillverkande företag och övriga – inte så mycket av legala skäl som rent namnmässigt. Detta för att skilja ut åtminstone *en* grupp av företagare som uppenbarligen inte är inregistrerade för att "utnyttja kryphål". Frågan är dock om inte en sådan "kosmetisk" förändring är att gå förbi grundproblemet, som är att skapa ett positivt företagarklimat i landet.

En viktig ingrediens i ett sådant klimat är att öppna möjligheter för "livsstilsföretag": det finns företagare som väljer att starta företag som en form av självförverkligande utan att sikta till någon större tillväxt. Personen ifråga vill kanske känna glädje att på egen hand driva en viss verksamhet (9) och fylla sitt liv med den uppgiften. Sådana företag är inte sällan innovativa i sin uppläggning – mer sällan dock tekniskt innovativa. Som föredömen, mönster och träningsmarker för nyföretagare är de ovärderliga.

För att sådana företag skall fungera bör de, enligt Michael Phillips, den kaliforniske uppfinnaren och grundaren av ett nät för inbördes stöd av cirka 500 sådana företag, utmärkas av:

- kärlek, äkta kärlek till företagets verksamhet, inte till t ex pengar eller tillväxt;
- öppenhet kring mål, medel och resultat;
- delaktighet, vilja att hjälpa kolleger och grannar.

Detta innebär nu inte att dessa företag presterar dåliga ekonomiska resultat till förmån för att skapa "livskvalitet" eller andra svårämbara faktorer. Tvärtom (10). Genom att de fyller de nämnda kriterierna och koncentrerar sig på sina idéer kan de ofta visa en unikt *hög* lönsamhet, som de kanske däremot utnyttjar på ett mindre ortodoxt sätt än andra företag.

Michael Phillips har kraftfullt demonstrerat hur det med små och i hans fall frivilliga resurser kan vara möjligt att ge begränsad men mycket viktig konsult hjälp till mindre företag. Återigen handlar det om en hjälp till självhjälp, delvis genom kollegers stöd. Mönstret kan anpassas till Sverige. Den anpassning som behövs är att hitta rätt personer för konsult hjälpen.

Fall och föredömen. Rollföredömen, exempel att följa, har flera gånger nämnts som en viktig ingrediens i kulturer med stora inslag av företagarganda, inte endast i USA utan också i t ex Småland. STU har genom att studera hur tekniker startar före-

tag, spritt vissa sådana rollföredömen (11). Spridningen kunde dock vara ännu större. Som rollföredömen fungerade även Uppfinnareföreningens två böcker *Från idé till produkt* (12, 13) med skildringar av hur klassiska svenska uppfinnare arbetade. Vi behöver mer sådant material – och speciellt betydligt mer aktuella exempel. En sådan bok har nyss publicerats (14). Sådant material kan utnyttjas bl a i undervisning – men naturligtvis vore det bra om materialet även kunde omformas till exempelvis ett slags ungdomsböcker.

Det är slående hur det vid en genomgång av Harvards stora samling av fallstudier, cases, som är grunden för utbildningen vid denna högskola, råder allvarlig brist på fall som belyser området teknisk förnyelse och speciellt då frågor som berör mindre företag (15). Det är ett annat exempel på hur insatser som forskning, faktainsamling och faktaspridning kan få långsiktiga effekter. (Det kan nämnas att en förstärkning av case-basen med innovationsfall nu pågår.)

Även i Sverige finns förstås nyföretagare av olika slag. Den mest koncentrerade stödinsatsen på detta område har gjorts av Trygghetsrådet SAF-PTK, som under drygt fem år stött startandet av cirka 1 000 företag, av vilka de flesta fortfarande är i livet (16). Här finns levande och aktuella rollföredömen, men en ytterligare insats kunde vara att beskriva en del av fallen närmare.

Om vi nu kan konstatera att småföretag inte bara har nackdelar utan också vissa smådriftsfördelar, kommer det an på samhället att se till att dess fördelar inte tunnas ut. Möjligheterna till snabba och informella beslut får inte försvinna – de bör tvärtom förstärkas. Om t ex de regionala utvecklingsfonderna eller bankerna vill komma med förslag på nyttiga styrelsemedlemmar, är marknadsföring och teknisk förnyelse viktiga områden, naturligtvis betingade av företagsledarens egna förutsättningar samt den bransch företaget är verksamt i.

En smådriftsfördel är korta kontaktvägar och snabba beslut. I vår enkät med 100 uppfinnare ger frågan: "vilka företag tar väl

hand om utomståendes idéer?" en oproportionerligt hög andel små, namngivna, ganska okända småföretag som svar. Enligt Menschs studie (17) är förtroendet mellan företag och upphovsman den avgörande faktorn för framgång. Det gäller även förtroendet mellan den eventuella finansiären och uppfinnaren. Slutsatsen är att "en marknad för information" (som är grunden för förtroende) måste skapas.

Det skulle också vara önskvärt med mer symbios mellan stora och små företag, men då på ad hoc-basis. Inte sällan kan ett storföretag av resursskäl inte pröva eller utveckla en idé. Bättre är då att försöka placera den hos ett mindre företag. De mest framgångsrika storföretagen i USA har ju som princip "utred inte – pröva i stället om än grovt". Det kan ibland finnas skäl att göra den prövningen i ett mindre företags regi. Det kan t ex bli billigare!

Här börjar vi närma oss teknikupphandling. På hela detta område, som behandlas i ett särskilt kapitel, har vi i Sverige försummat de mindre företagens potential.

Om de mindre företagen rent allmänt är viktiga, gäller detta tydligen i synnerhet de *nya* företagen. I ett annat sammanhang (kapitel 19) föreslår jag hur företagsstartande vid högskolorna kan underlättas och hur, med en rad sammanhängande åtgärder, riskkapitalförsörjningen för nya företag avsevärt kan förbättras. Men det finns några generella synpunkter, som kan föras fram just här.

Tillväxtgränser. Teknikbaserade företag säljer i stor utsträckning på export. Det tycks finnas ett samband mellan exportandelen och företagets framgång. Samtidigt vet vi att det är ett avgörande steg för många företag att gå från en inhemsk eller nordisk marknad till en som omspanner hela världen. Det är viktigt att underlätta detta steg, särskilt med tanke på de innovativa företagens problem. Dessa säljer ju på nya marknader, marknader de kanske själva skapar, och de säljer på kvaliteter som kräver insikter för att kunna värderas rätt.

Ofta finansieras ett nytt företag av leverantörer och kunder tillsammans. Företaget lever helt enkelt på att kunna fakturera tidigt – ibland är produkten så attraktiv för kunden att den t o m tacksamt betalar i förskott – och på att betala leverantörer sent. För snabbväxande företag står de korta skulderna för en stor del av finansieringen (18).

Men när företaget börjar sälja internationellt inträder plötsligt förseningar. Då fungerar inte detta inarbetade finansierings-system längre, vilket för en del företag kommer som en chock och leder till en kris. Därför väljer de helt enkelt att avstå från att exportera. Det är t ex fallet med några etablerade mindre företag och också orsak till att några sådana som från början haft ett tekniskt försprång efter hand fått övermäktig konkurrens i Sverige. Frågan är om inte en enkel och standardiserad, förmånlig finansieringsform för just denna typ av situationer skulle kunna utformas – utan risker för fusk.

Teknikbaserade företag är för sin finansiering mycket mer beroende av aktiekapital än andra företag (48 procent mot 14 procent för andra företag, 18).

Låt oss slutligen konstatera, att det finns alltför många företag som stannat i växten helt enkelt därför att företagaren själv funnit att olika typer av administrativa bördor och byråkratiska hinder blir alltför betungande över en viss gräns. Ibland är vederbörande företagare rädd att förlora kontrollen över sitt livsverk. Svetab har ibland kunnat fungera som en god och "ofarlig" medfinansiär i sådana fall. I USA utvecklas nu ett slags de anställdas fonder som får samma resultat (de anställda köper gradvis företaget). Om man utöver att öka sysselsättningen på lång sikt – och de flesta åtgärder som föreslås i denna bok får effekter först efter en tid – även vill uppnå snabba resultat, då bör de hinder som gör att företagare väljer att sluta växa elimineras.

För att uppnå detta finns inte bara ett recept utan en hel ordination. Vi har nämnt kapitaltillförsel från minoritetsägare, av typ Svetab, och det slags informell handel med aktier över

disk (OTC) som vi tar upp mer i detalj i kapitel 19. Möjligheterna att sälja på export är viktiga. Ett förenklat regelsystem är betydelsefullt. Hjälp med att kontakta tänkbara agenter och företrädare utomlands är en annan tanke. Att avlasta företagen vissa byråkratiska bördor är naturligtvis ett förslag av grundläggande betydelse. Hjälp med att lägga ut mer tillverkning på lego, främst då sådan tillverkning som inte är central för företaget, anlitande av säljbolag etc är andra utvägar som bör prövas.

Återigen är det viktiga dock en för den mindre företagaren väl anpassad rådgivning, som gör det möjligt att vidga hans verksamhet utan att han känner att han berövas kontrollen.

Om vi till slut skall se till konkreta recept för detta viktiga segment, visar kvantitativa västtyska data att skatteincitament, patentlagar, investeringsbonus och FoU-stöd är mest relevanta och effektiva särskilt för mindre företag (19). Allra enklast och bäst är det att använda skattesystemet som instrument:

- företagen är vana vid det, vet vad det är,
- det finns mekanismer för att hantera det,
- det har små ansvars-, insyns- eller bedömningsproblem.

Man kan fråga sig hur Sveriges sätt att hantera företagsstöd stämmer med dessa entydiga erfarenheter. Den nya småföretagspropositionen 1982 innehåller moment som både passar och inte passar ihop med dessa slutsatser, se kapitel 20 (20).

15 Storföretag och innovationsklimat

... vari vi möter mångfald i kunskap och okunskap, hopp och förtvivlan, möjligheter och omöjligheter.

Efter att ha medverkat i flera hundra debatter om innovationsfrågor kan jag göra en enkel sammanställning över de vanligaste replikerna som fälls om just detta område:

- Glöm bort de gamla basindustrierna stål och varv. Deras gylene tid kommer aldrig tillbaka.
- Vad skall vi då sätta i stället?
- Nya företag, nya branscher. Satsa på småföretagande, nyföretagande, på den fria marknaden.
- Vad innebär det?
- Lättare att starta företag, mindre byråkrati, fler incitament, mer entreprenöranda.
- Hur lång tid tog det i Silicon Valley?
- Kanske 30 år. Det *är* en långsiktig process, även om resultat ibland kan komma snabbare. Vi kan bara inte lova det. Framför allt inte säga *när vad* för något kommer *var* någon stans.
- Vi har inte tid att vänta! Medan gräset växer dör kon! Vi måste satsa på existerande storföretag. Det är bara Boston-gruppens 28-lista (1) som kan rädda oss. Hur kan vi se till att dessa företag klarar sig bättre? Hur kan de bli lyckosamma egna innovatörer i stället för att hotas av andra, från Japan och andra länder?

Det är den frågan detta kapitel vill besvara. Hur ser det ut inne i de svenska storföretagen, samma storföretag som svarar för en i internationell jämförelse rekordartad tillväxt av egna satsningar på FoU (2)? Vad kan företagen själva göra, och vad kan samhäl-

let göra för att deras konkurrenskraft och expansionsförmåga skall förbättras varaktigt?

Expanderar de då inte i dagsläget? Knappast. Om man stöder sig på IVA-IUIs material från stora företag med totalt 300 000 sysselsatta och rensar siffrorna från fusioner och dylikt, ser man att antalet arbetstillfällen i dessa företag under en femårsperiod ökat med 1 840 (3). Inte dåligt, när amerikanska storföretag visar en minskning (4).

Men de är ju redan kunskapsintensiva? Knappast, åtminstone inte i Sverige. OECD har siffror som placerar våra stora svenska transnationella företag i botten när det gäller tekniknivå (5). Den snabba uppbyggnaden av FoU innehåller en i internationell jämförelse påfallande stor övervikt för kortsiktiga projekt och satsningar (6). IVA-IUI-utredningen stärker detta intryck. Vårt försprång finns kvar men är avsevärt kortare och de nischer där vi har ett försprång har begränsats.

Egna undersökningar. Dessa slutsatser förstärks av mina egna studier, som bl a omfattar:

- detaljerade studier av 15 svenska företag (7, 8),
- ingående studier delvis ”genom ombud” av cirka 35 svenska företag (9),
- jämförande studier med cirka 20 företag i Frankrike och USA,
- undersökningar med hjälp av teknisk personal i cirka 30 företag (10),
- en SIFO-undersökning med cirka 200 företag.

I huvudsak omfattar studierna åren 1978–81. Tidsintervallet är alltså väl kort när det gäller att bedöma mer långsiktiga tendenser. Naturligtvis har jag även tagit del av ett omfattande skriftligt material, som täcker flera decennier, och jag har i intervjuer och undersökningar ställt frågor om och bett att få jämförelser av förändringar över längre tidsperioder. Man bör dock ha i

minnet att svar och synsätt gärna kan komma att präglas av dagsläget, konjunkturen, kris eller framgång, eller vad som karaktäriserar detta.

Som framgår av listan, har jag i stor utsträckning litat till intervjuer hellre än enkäter, men jag har i viss mån också utnyttjat ovana intervjuare, som fått noggranna instruktioner men ändå representerar en felkälla både när det gäller tolkningen av frågorna och sättet att ställa dessa på. Intervjuarna har emellertid fördelen av att ha "intern" kunskap från sina egna arbetsplatser, och antalet intervjuer har genom att jag använt dessa personer kunnat bli många fler. SIFO-undersökningen innebär att en mycket stor enkät kunde databearbetas enligt för denna teknik etablerade metoder, med utnyttjande av befintliga dataprogram etc.

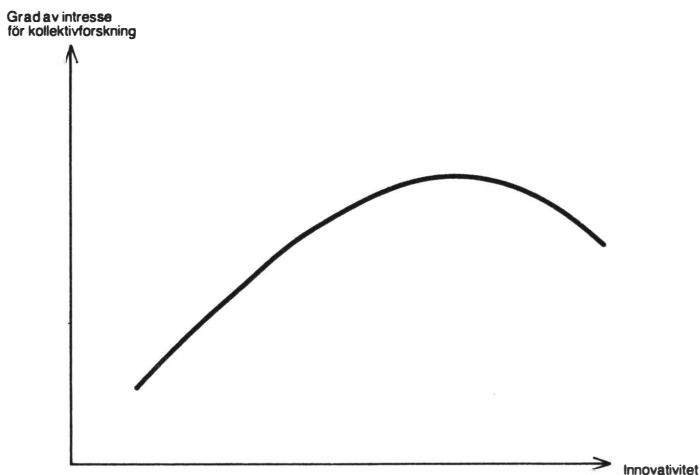
Den teoretiska redovisningen av bakgrund och resultat finns i min doktorsavhandling – för praktiska rekommendationer till storföretag planeras en SNS-bok, *Små idéer i stora företag*, 1983.

Mycket kan göras. Intervjuundersökningen med 15 företag gav en serie intressanta resultat, som kan sammanfattas på följande sätt:

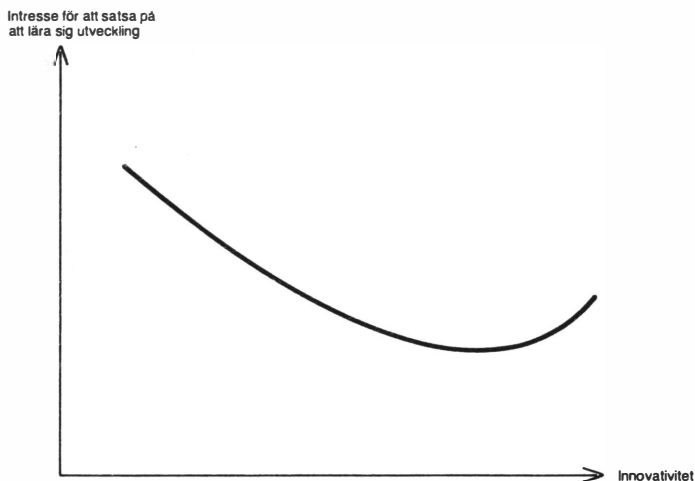
- Företag som tidigt satsar på att införa ny teknik, utvecklad av någon annan, är också själva mer innovativa. Den bakomliggande faktorn är kanske företagets och företagsledningens inriktning, "filosofi".
- Företag som visar dåliga resultat har också låg innovativitet (vilket kan vara ett resultat av urvalet: bra respektive dåliga företag när det gäller att införa teknik – urvalet gjort av branschbedömare på kollektivforskningsinstitut etc). De har dessutom en dåligt definierad ansvars- och resursfördelning, dåligt grepp om kommunikationsmönster etc.
- Lyckosamma och innovativa företag tillämpar ett flertal vägar efter vilka en idé kan lanseras och föras fram inom företaget. De har också en mer komplex målbild, dvs har arbetat för att

beskriva och angripa målkonflikter m m.

- Några framgångsrika företag hade försökt reducera de långsiktiga innovationsinsatserna och vägarna till lansering för att separat arbeta med radikal innovation men funnit denna metod dålig och därför gått tillbaka till det gamla. Några hade just installerat speciella innovationsenheter.
- Ett par företeelser kan beskrivas med likartade kurvor: det finns en avvägning mellan dels grad av innovativitet och deltagande i kollektivforskning, dels grad av innovativ mognad och vilja att just förbättra den innovativa mognaden, som når ett "extremvärde" där utvecklingen, intresset vänder. Tillräckligt mogna företag förlorar på att dela med sig för mycket, mogna företag är mer ödmjuka och vill lära mer, figurerna 15:1 och 15:2.
- Företagens "ekonomer", dvs kalkylavdelningarna, betraktas med skepsis. För osäkra projekt har de projektansvariga lärt



Figur 15:1 Samband mellan insatser i kollektivforskning och egen utvecklingskraft.



Figur 15:2 Företagets intresse för att lära sig hur man arbetar med utveckling.

sig att uppskatta de mest osäkra argumenten – i allmänhet marknadspotentialen – så att de ansvariga ”alltid räknar hem” projekt de ”gillar”, dvs det har utvecklats metoder för att ”lura” de känsliga kalkylmetoderna – ”beat the system”. (Se också 11.)

- Det finns fyra typer av strategier för att initiera eller välja innovation, och de bestäms dels av ambitionsnivån, dels av bransch och teknik, dels också av företagsledningens övriga strategiska överväganden:
 - tekniktryck, dvs de allra flesta nyheter kommer från utvecklingsavdelningen, kanske i kontakt med kunderna men ändå med initiativ från tekniksidan; låt vara att marknaden tillfrågas om idén först sedan den väl kommit till
 - marknadsmetoden, när alla nya projekt ”beställs” av marknadssidan

- generationsbyte, där man vart femte eller vart tionde år helt byter produktionsutrustning och då satsar på det mest futuristiska – det skall ju vara i tio år – och kräver tunga argument för att något gammalt skall få behållas; idéer samlas på hög under de tio åren och genomförs vid generationsbyte
 - strategiska bedömningar: det görs inga kalkyler kring ett projekt utan frågan ställs om det är strategiskt fördelaktigt eller strategiskt nödvändigt: "behöver vi detta för att stan- na på vår marknad och uppfylla våra mål?"
- Under 1976–78 krymptes utvecklingsavdelningarna inom stål- och skogsindustrierna därför att verksamheten i övrigt krympte, och det var knappast möjligt att införa ett partiellt anställningsstopp.
 - Svenska kollektivforskningsinstitut bedöms spela nyckelroller som teknik- och erfarenhetsförmedlare, men deras innovativa potential utnyttjas dåligt.
 - Divisionaliseringen och decentraliseringen av företagets verksamheter har lett till kortare utvecklingshorisont, mindre djärva idéer och mindre förmåga till radikalt annorlunda satsningar.
 - Företag som siktar på produktgenskaper som konkurrensfördel är mer innovativa än andra företag.
 - Innovativa företag har en mer överskådlig, välkänd och transparent organisationsstruktur än andra företag.
 - Företagen motarbetar medarbetare som vill starta eget (se nedan).
 - Brist på incitament och rörlighet betraktas allmänt som hinder för innovation.
 - Kunskapen om metoder att söka, generera, värdera och utveckla idéer är ojämn och relativt dålig.

Interna hinder. I den undersökning (10) där vi använde i företaget verk samma tekniker för att bedöma problem och möjlighe-

ter, frågade vi bl a efter de viktigaste interna hindren för förnyelse. Över 30 olika hinder listades, varav många var besläktade eller delvis täckande varandra, något som framgår av listan över de tio svåraste hindren:

1. Låg riskbenägenhet,
2. Tids- och resursbrist,
3. Pressade tidsplaner,
4. Statisk och stel organisation, fasta befattnings- och avdelningsgränser,
5. Resurser saknas för snabb satsning på nya idéer utanför verksamhetsplanen,
6. NIH-barriären – not invented here och Revirtänkande,
8. Dålig framförhållning och Dålig intern kommunikation och Kreativa individer belönas genom befordran, så att de inte längre får tid att vara kreativa.

Närmast utanför tio-i-topp-listan hamnar ”Brist på konstruktivt klimat: idéer pratas ihjäl”. Detta är på sätt och vis en följsats till ”Låg riskbenägenhet”, eftersom man här i oändliga diskussioner försöker reducera riskerna, vilket kanske inte alls går. Däremot försvinner affärsmöjligheten och entusiasmen och känslan av att vara först, allteftersom tiden går med ofructbara diskussioner.

Dessutom kan en fördröjning genom tvehågset utredande leda till att man kommer för sent till marknaden med sin nyhet och därför misslyckas. Tvehågsenheten blir självuppfyllande.

Den låga riskbenägenheten i svensk industri är omvittnad. Här får vi ett nytt belägg för den. Punkterna två och tre hänger naturligtvis i viss mån också samman. De pressade och ibland stela tidsplanerna kan upplevas som tidsbrist. Tid är ju den resurs som är mest kritisk, eftersom den ibland inte kan köpas i utbyte mot någon annan resurs (vissa experiment eller prov tar viss tid, etc).

Revirtänkandet kan ses som en generalisering av NIH-barriären.

Punkten "dålig intern kommunikation" hänger delvis samman med den stela organisationen med fasta avdelningsgränser. Den punkten är ju mycket bred och innefattar i stället kanske också punkt fem, bristen på resurser för snabba omkastningar. Den senare inryms annars på sätt och vis också i tvåan.

Det är emellertid intressant att problemen och hindren upplevs på olika sätt i olika organisationer. De företag som svarar resursbrist men *inte* stel organisation har sannolikt inte organisationen som primär orsak till resursbristen. Receptet för förnyelse blir då också ett annat.

De företag som är kända för att vara innovativa och dessutom ekonomiskt framgångsrika har en tendens att hamna långt ned i listan, och på de mer udda punkterna, de som inte redovisats här. Det beror på att de avverkat de vanligaste hindren och upplever mer "exklusiva" som de värsta för dem. En helt hinderfri förnyelseprocess skall vi aldrig vänta oss. Bland dessa mer "exklusiva" hinder är att kreativa individer inte får tid att vara kreativa, samt avskärmning av yngre och nya medarbetare från projektgruppen; härskande produktstruktur; strävan att göra "omöjliga" marknadsbedömningar och genomloppstider för projekt.

Svaren talar, som vi sett, en hel del om kreativa karriärer och om omsorg om att ha rätt personer på nyckelpositioner när det gäller att snabbt gripa innovativa initiativ. Här finns en kraftig och enstämmig varningssignal: när nya befattningar inrättas, det må vara som fri forskare ("alternativ karriär", se nedan) eller som ansvarig för en helt ny avdelning för "new business development", rekryteras till dessa för förnyelsen kritiska nyckelpositioner inte alltid den bästa personen utan i stället någon som av olika skäl är svårplacerad. Genom att den nya positionen saknar mönster, tror man att den svårplacerade personen kanske kan passa lika bra som någon annan.

Men det är ett byråkratiskt resonemang, ty det gäller ju i

stället för innehavaren att leva upp till extremt höga krav på diplomati och drivkraft, förmåga till stora och snabba satsningar utan störningar i organisationen – uppgifter som verkar rent motsägelsefulla. Tydligt har svensk industri förtjänat dåligt rykte när det gäller en positiv rekrytering till sina nya nyckelpositioner.

En fråga om vilka faktorer som – i dagsläget – är viktiga för hur förnyelsen inom den egna organisationen fungerar gav följande svar:

I positiv riktning:

1. Långsiktiga projekt, uthållighet,
2. Aggressiv produktutveckling,
3. Personalen: dess bakgrund, kompetens och tekniktradition (på delad tredje plats),
5. Fria externa kontakter, genom resor, konferenser etc även för "juniorer",
6. Uppföljning av teknisk utveckling och Marknadsstrategi.

I negativ riktning:

1. Brist på företagsmål/strategi,
2. Snäva kortsiktiga lönsamhetskrav, för hård (detalj-)styrning,
3. Revirtänkande,
4. Oengagerad personalpolitik och
Organisationen gör att volymtillskott tränger ut utveckling,
6. När anställningsstopp ger liten personalrörlighet,
7. Konservativ, stabil organisation,
8. Resursbrist/kostnadsläge.

Interna åtgärder. En fråga om vilka egna åtgärder som företaget kunde vidta, realistiskt sett och med ordentlig effekt, gav följande synpunkter (stora delar av det följande är citat ur 10):

1. Fristående organ som söker nya idéer (produkter, behov),

2. Ekonomiskt ansvar för förnyelse hos en central instans inom organisationen,
3. Inrätta rena forskningstjänster (utan administrativa plikter) och
Särskild person, organ, resurser för konkurrentbevakning
Affärsidéfond,
6. Varning för enbart organisatoriska lösningar – se på individer. Gör ej kreativa individer till chefer utan frigör dem för nyskapande, utbilda i kreativa tekniker och
Acceptera misslyckanden!

Alldeles omedelbart skulle det kunna innebära:

1. Undvik kreativa individer som chefer,
2. Reella alternativa karriärer (befordran, lön) och
Formulera affärsidé, kommunicera den och
Bättre intern kommunikation,
5. Framsynt personalplanering inkl utbildning,
6. Job rotation och
Företagsledningen positiv till långsiktiga satsningar.

Varvad utbildning borde man också satsa mera på. Kriser ses som något nödvändigt och positivt, eftersom det tvingar till nytt tänkande. Kleins ”öppenhet för osäkerhet” registreras alltså åt minstone här. Jag erinrar mig även Jan Wallanders yttrande, att ”man skall vårda sin kris”. Men omvänt döljer sig en pessimistisk syn på möjligheterna att ”normalt” påverka och lösa upp stelheter i samhället.

En mycket kraftig negativ faktor är avsaknaden av företags mål och strategi för företaget. Denna faktor toppar listan över ”nackdelar”, och andra undersökningar bekräftar att man kan få mycket positiva resultat genom att verkligen utforma en affärsidé, som sedan utvecklas i genomtänkta marknads-, utvecklings och produktionsstrategier, policies, organisationsformer, praktiska rutiner etc.

Allra främst efterlyses därför långsiktsplaner med klara mål. Just att ange mål, ej medel, och att lyfta blicken från den närmaste tidshorizonten är också känt som bra metoder att främja mer genomgripande förnyelse.

Därnäst bör det skapas former för snabbt och obyråkratiskt stöd åt djärva, vid första ögonkastet, rent "vansinniga" idéer. Det är viktigt att få in ett ökat moment av förutsättningslöshet, bryta ned standardsvaret "det har vi aldrig gjort förut, så varför skulle vi göra det nu?"

Omvänt gäller också att svenskt näringsliv i högre grad än t ex amerikanska konkurrenter saknar sådana system, eller i varje fall att de, om de finns, inte är allmänt kända eller ordentligt genomförda i företaget.

Nummer två på den negativa sidan är snäva *kortsiktiga lönsamhetskrav* och en mycket hård detaljstyrning. (De mera kortsiktiga och trängre satsningarna är inte något som företagen går in för med lätt hjärta, utan det rör sig om en utveckling framtvungad av ett hårt yttre tryck.)

Uppmaningen "Tänk inte bara i organisatoriska lösningar och rutor – se främst till individerna!" utvecklas på olika sätt.

Idén att ha en särskild person avdelad för konkurrentbevakning hamnar, intressant nog, både högt och lågt – somliga anser att den är viktig, andra att den är oviktig eller t o m negativ. Det innebär förstås bara att den passar olika väl i olika sammanhang.

I några fall är det tydligen aktuellt att avdela avsevärda resurser till en sådan funktion, kanske en särskild affärsidéfond, eftersom analysen av marknaden och konkurrenterna leder till nya kreativa idéer om genuina affärsmöjligheter som snabbt måste gripas i flykten.

Bättre intern kommunikation är ett starkt accentuerat behov, som kanske hänger samman med den upplevda bristen på verksamhetsidé. Här finns kataloger av åtgärdsförslag: speciellt utnyttjande av företagstidningen, utvecklingsmanualer, utvecklingskonferenser eller -seminarier, samlade och jämförande FoU-budgets, job rotation i miniformat – snarast ett slags "praktik".

Även förslaget om ökad rörlighet inom organisationen hänger nära samman med just rörlighet och utnyttjandet av personaler kapacitet och kompetens. Som ett mer konkret förslag efter denna linje bör man se idén om alternativa karriärvägar, som här dyker upp igen. Alternativ karriär innebär att befordran och högre lön kan vinnas i en annan "stege" än den normala administrativa, där man får fler underställda och större avdelningar större del av företagets administration. Man kan exempelvis tänka sig rent tekniska expertkarriärer.

Viktigt att beakta är att både befordringsmöjligheter och likvärdig utveckling efter sådana alternativa karriärer måste vara likvärdiga med utvecklingen efter mer byråkratiska karriärvägar. De amerikanska företag som satsat på sådana alternativa karriärer lyckas också göra dessa prestigemässigt likvärdiga, vilket även det är viktigt.

En offensiv tanke är att inget utvecklar den tekniska personalen mer än resor till utländska kolleger, konferenser, utställningar etc. Man kan tillägga att detta påfallande ofta är den mest framgångsrika amerikanska företag utnyttjar, även om de har fördelen att många fler konferenser eller kolleger finns innanför det egna landet och att därför kommunikationer och språk ger vissa fördelar.

Liksom det är möjligt att skilja på karriärerna går det också att skilja på kortsiktig produktvård och mer långsiktig utveckling. I anknytning till detta förslag kan man kanske se det likhögt rankade förslaget att inte tillämpa samma ekonomiska kalkylprinciper för långsiktiga, mer osäkerhetsbetonade projekt som dem som etablerats för de kortsiktiga, på marginella förbättringar inriktade projekten.

Ytterligare en punkt betonas starkt, och det är flexibilitet i organisationen. Tydligt upplever de flesta tekniker i stora organisationer dessa som alltför stela, i varje fall för stela för att tillåta en effektiv förnyelse. Detta påpekande kan naturligtvis knytas till förslagen om alternativa karriärer och speciella enheter för snabba affärsidéer i samband med konkurrentbevakning.

Det finns önskemål om större mångfald både när det gäller personlig utveckling – alternativ karriär, utbildning, job rotation – och när det gäller satsning på idéer – olika regler för lång- och kortsiktiga projekt, snabba pengar för fräscha idéer.

Olika konkreta förslag eller erfarenheter har fått mycket olika recensioner, beroende på det egna företagets förutsättningar, men i betydande grad också därför att lyckade eller misslyckade försök kan hänföras till individer eller speciella omständigheter. ”Ett försök är *inget* försök.”

Mest entydigt positiva är svaren till följande förslag: ”När det kommer en ny idé eller ett nytt område av mer generell betydelse – t ex mikroelektronik – måste man satsa ordentligt på grundläggande utbildning internt och skapa en anda av att detta är en ny möjlighet för oss att ta ledningen.”

Ett antal kommentarer säger att detta är mycket viktigt. Någon varnar för att även om detta är bra får det inte invagga i falsk säkerhet. Flera sätter företagsledningen på första bänk i utbildningskampanjen. I ett fall har en sådan satsning t o m lett till bildandet av ett dotterbolag.

Många har också med kommentaren ”Viktigt!” betonat punkten ”strategisk utvecklingsplanering”. Någon varnar för luddighet, en annan kommenterar att sådan strategisk planering måste finnas, samtidigt som den inte får överdrivas.

Slutligen dyker den ofta förekommande varningen för byråkrati upp: vi har att leva med detta – trots att det riskerar bli alltför byråkratiskt kan vi inte klara oss utan det.

Några amerikanska företag gör varje år en intern idé- och kunskapsmässig balansräkning. Denna ägnas lika stor uppmärksamhet som företagets riktiga balansräkning, eftersom man anser att här finns nyckeln till framtidens projekt och verksamhet.

Vi får lära oss att några av de i svaren representerade svenska företagen också skaffar sig en sådan ”balansräkning över idéer”. Andra tror att det är svårt på grund av projektens långsiktiga karaktär (men då bör man komma ihåg att dessa analyser ser till det funktionella innehållet snarare än till ekonomiska gissning-

ar). Någon kommenterar att detta är mycket intressant men troligen svårt. Och nog stämmer det att det är svårt och kanske just därför intressant!

Idé- och innovationskampanjer måste naturligtvis finnas med som tänkbara åtgärder. Skepsisen är betydande. Men det beror i stor utsträckning på att man vill se idéarbetet och stimulansen till detta som kontinuerliga, ständiga företeelser. "Förbjud negativa svar av typen 'det går nog inte' ", föreslås som medel att förbättra klimatet. Just detta krav på omvänd bevisbörda, uppfinnaren har rätt att få sin idé utvecklad tills någon klart påvisar att den inte är värd det, är ett av skälen till amerikanska 3Ms erkänt stora innovativitet.

Någon har tagit upp och med framgång provat den japanska idén att höja det kreativa klimatet genom att utlysa idétävlingar där det gäller att lösa problem som inte alls har med företaget att göra. Andra karakteriserar sådana satsningar som "vansinne".

Idékampanjer betraktas annars mest som riktade mot något unikt och ovanligt, nytt och kanske tillfälligt – men likväl ett konkret mål. Ett viktigt påpekande är slutligen att man vid starten måste vara klar över vad det innebär att svara på alla de inkomna förslagen i en idétävling, och i förväg avdela resurser för detta.

Bedömningarna av nyttan av kreativitetskurser och liknande varierar mellan "mycket viktigt" och "ointressant". Men, som flera företag påpekar, "det kan aldrig skada", "ingroddheten luckras upp". Några har också registrerat ett klart positivt utbyte av sådana aktiviteter. Man påpekar att kurserna gärna kan drivas internt och att en brainstorming-session eller liknande utan "nyttigt" mål kanske är ett mer ekonomiskt sätt att förbättra klimatet än "de japanska kampanjerna".

Åsikterna om vidden av problemet med att hantera det teknisk-vetenskapliga informationsflödet, från företagsbiblioteket eller varifrån det nu kommer, varierar också från "oväsentligt" till "mycket viktigt". Få konkreta lösningar föreslås, fler efterlysas i stället.

En sådan lösning har utvecklats av DTO, Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, där man i företag som DTO bistår, indelar den del av personalen som läser eller skall läsa den kvalificerade litteraturen i läsgrupper. I dessa har varje medlem en eller flera tidskrifter att svara för. Det innebär att var och en vid regelbundna arbetsmöten skall redovisa de få artiklar som tycks ha speciell betydelse just för företaget. De organisationer som provat systemet är överlag mycket nöjda. Ett inkörningsproblem uppträder dock ofta i starten: för att rätt kunna värdera innehållet i artiklarna kräver personalen att företagsledningen klart anger företagets affärsidé och strategi.

Ett av de konkreta förslagen var att vissa medarbetare skulle få ägna 10 procent av arbetstiden åt egna experiment, som de själva helt bestämmer innebörden av. Flera av de svarande företagen har också inrättat denna typ av fri resurs, "slack".

Problemet är snarast att skydda den avsatta tiden mot vardagens sug efter akut problemlösning. Några kommenterar att det inte passar hos dem, andra menar att det blir svårstyrt.

Men tanken är just att dessa små lokala resurser *inte* skall styras annat än av den (duktige) anställdes fantasi. Som flera påpekar: detta är viktigt men svårt.

En tanke är att utnyttja denna "licens" till fri verksamhet som belöning åt dem som gjort speciella insatser och kanske att skapa en extra form av job rotation genom att låta chansen att få slack-tid rotera bland personalen. Ett problem är annars avbrott i friheten.

Att få förmånen att utnyttja resurser fritt skulle alltså kunna bli en belöning. Just på frågan om man skall skapa ett system för att dela ut uppfinnings- eller innovationsbelöningar går meningarna vitt isär. En praktisk invändning är att pekuniära belöningar är ointressanta på grund av skattesystemet. "367 dar på filial i Genève", svarar någon. Resor och konferenser, kanske möjlighet att få "gästforska", föreslås också som tänkbara belöningar.

Men kanske är det bättre att i stället inrikta sig på psykologisk stimulans. Grundläggande är tillfredsställelsen att få se sin idé

förverkligad – kanske genom att få följa den ut i kommersialiseringssfasen. Stöd till lansering av C-uppfinningar, sådana som helt faller vid sidan av den anställdes arbete och företagets verksamhet och som alltså är ointressanta för företaget självt, kan vara en belöningsform. Utveckling och försäljning av ”verksamhetsfrämmande” idéer kan för övrigt vara ett annat sätt att höja det innovativa klimatet. Så gör amerikanska företag, t ex General Electric, med avsedd effekt – och med vinst på försäljningen. Och ett resultat kunde då också bli aktivt satsande på ”intraprenörskap”, inte endast som en defensiv åtgärd, utan för att utveckla företag och personal (14).

Flera företag har särskilda medel reserverade för att snabbt och obyråkratiskt satsa på analys eller enkla prov av en ny lovande och originell idé. Just risken för byråkrati varnar många annars för på denna punkt, där andra har så positiva erfarenheter. Sannolikt är vi tillbaka vid punkten om individernas betydelse för hur en principiell idé omsätts i verkligheten.

Samma reservation om att det måste fungera obyråkratiskt gäller de produktråd eller produktkommittéer som finns. I något fall konstateras att *trots* byråkratin blir ändå slutbedömningar positivt vad gäller rådets insatser. Men det bör ha egna medel och kunna agera snabbt, självständigt och kraftfullt.

I ett svar hittar vi det kloka ordet att ”ingen kommitté ännu skrivit en best-seller”, citerat efter Alec Issigonis. Detta som kommentar till förslaget om inrättandet av en annan grupp nämligen en som skulle ha ”extraordinära befogenheter” att delvis utanför organisationen ta upp och driva fram innovativa idéer.

Slutsatsen av citatet är alltså att det snarare är en eller flera separata individer som bör få detta ansvar, och att det sedan är han eller hon som själv får välja i vilken utsträckning och på vad sätt han/hon vill inhämta råd och synpunkter. Det stämmer också med ett svar, som betonar hur viktigt det är att denna typ av funktion drivs informellt. Speciellt viktigt är att den inte tar ifrån de övriga det ansvar för förnyelse som också de bör känna

En punkt där uppslutningen är mycket stor lyder: "Varje produktområde måste ha en produktansvarig, inriktad på förnyelse, som backas upp av företagsledningen".

I några fall gäller dessa markeringar särskilt den senare delen av satsen. Tydligt finns det inom svensk industri mer än en handfull tråkiga erfarenheter av att produktansvariga visserligen fått storslagna uppgifter när det gällt att driva fram nya produkter — för att sedan finna att företagsledningen drar tillbaka sitt ursprungliga stöd när projekten drar resurser från den dagliga driften eller möter motstånd på produktions- eller marknadsavdelningarna.

Några svenska företag har lagt den långsiktiga utvecklingen vid sidan av organisationen. Som man kunde misstänka, är detta inget universalrecept. Om det alls skall övervägas beror i hög grad på företagets storlek och teknikinriktning, t ex hur mycket eller hur litet FoU det bedriver.

Flera företag har organiserat om sig efter affärsidé, med positivt resultat. Några har dock reservationer, ett i det viktiga påpekandet att man på detta sätt åtminstone i en mindre organisation kan riskera att göra forskning och utveckling fragmenterad, dubblerad eller underkritisk.

De allra flesta är entusiastiska, t o m mycket entusiastiska, inför *idén att kring mer avvikande idéer skapa särskilda företag*, med egen ledningskompetens och också den typ av organisation som idéns utvecklingsstadium tål eller som passar just då.

Det innebär i och för sig inte nödvändigtvis att det nya "företaget" är en ny juridisk person, utan poängen är att olika "regler" bör gälla för den etablerade och den spirande verksamheten. (Något som stämmer väl med resultaten kring de olika utvecklingsbolag och den "new ventures"-verksamhet som bedrivs i USA.) Som största hinder anges i flera fall att företagsledningen inte låter sig övertygas eller ens förstår dessa synpunkter.

En punkt, slutligen, som får många instämmanden är uttalandet "satsa på ansvarsdelegering". Men då med tilläggen att befogenheter och belöningar skall motsvara ansvaret, och den som

får ansvaret delegerat måste få möjlighet att se företaget också ett större perspektiv än sitt eget ansvarsområde. Att sådan delgivning är motivationsskapande anses konstaterat i flera av företagen.

Problemet att kombinera kort- och långsiktiga perspektiv, tidigare analyserat i kapitel 9, är övermäktigt svårt, verkar det.

Här formar sig samtliga svar till en svidande vidräkning med de svenska företagens styrelser och direktioner. (Man kan tillägga att liknande bekymmer i hög grad är aktuella också i andra länder, bl a i USA.) Vad som saknas är helt enkelt framtidsorienterade och teknikkunniga personer med stor tyngd i dess styrelser och direktioner.

Som någon påpekar, "detta är alldeles nödvändigt men inte tillräckligt". Någon annan tillägger: ja, viktigt – och så ut med ekonomerna! Rigida kalkylsystem har gett ekonomiavdelningarna dåligt rykte. Ett svar betonar att "de käkar lunch ihop", och är därmed inne på de informella kontakternas betydelse. Företagsledningen, tre personer, i det snabbväxande amerikanska elektronikföretaget Intel har kommit underfund med att de ändå träffas så ofta att det är bättre att de i det vardagliga livet sitter var och en i tre olika anläggningar så att deras kontaktkrets kan vidgas. Direktionsvåningen avskaffad, alltså!

De flesta är också ense om att den strategiska planeringen är en process, vilket innebär att den på olika sätt pågår ständigt, stället för att vara en tillfällig ritual en gång om året.

Viktigt är då att engagera mycket breda skikt av befattningshavare. Det bidrar till att vidga tidsperspektivet. I samband här med bör man sträva efter att ge en helhetsbild av företaget och dess mål, t o m så långt att man under sekretesslöfte berätta om mer långsiktiga men ändå konkreta planer. Det stimulerar både det långsiktiga tänkandet och motivationen.

En lång rad andra idéer har uppenbarligen mer begränsad tillämplighet. Några klassar dem som "mycket intressanta" eller "tillämpas med bra resultat" medan andra tycker att de är "flummiga" eller "farliga". Det ligger som sagt ingen motsägel

se i så skiftande bedömningar; de återspeglar helt olika typer av verksamheter.

Mycket tydligt framträder dessa skillnader i attityderna till förslaget att skilja produktutvecklingen från process- och produktionsutvecklingen. Flera framhåller tvärtom att integration kan innebära en stimulans och en större helhetssyn; någon ser det t o m som ett livsvillkor, eftersom process och produkt är så intimt sammanlänkade.

Andra svarar att det är självklart med en sådan tydlig åtskillnad, någon menar att den kan tillämpas när ansvaret är väldefinierat, och ett svar säger att det är helt nödvändigt för att man inte ohjälpligt skall fastna i de akuta problemen.

De flesta, men inte alla, stöder tanken på att inrätta ett slags "internstyrelse" för långsiktsfrågor. Några påpekar att det rätteligen är företagsledningen som borde ha denna uppgift, andra finner idén god men svår att praktiskt genomföra.

Meningarna är mycket delade om det är lämpligt att med samma besättning driva lång- och kortsiktiga projekt parallellt. Tanken om balans recenserar som god, men svår att få att fungera i praktiken. Några klarar det tydligen. Det gäller att ha en portfölj av projekt där några representerar hög risk men hög vinstpotential, andra låg risk och förmodligen måttlig vinstmöjlighet.

Delvis i motsättning till denna fördelning av projektgruppens koncentration på åtminstone två ganska olika projekt är ett kraftigt förord för att varje projektgrupp skall få koncentrera sig på ett enda projekt i taget och dessutom få föra det från idé till marknad. Beroende på produkt och marknad modifieras återigen rekommendationen: det kan behövas att gruppens sammansättning förändras allteftersom projektet genomlöper olika stadier. Gruppen får heller inte bli för trångsynt, och så är vi återigen inne på den viktiga frågan om att välja rätt gruppdeltagare.

Om man får koncentrera sig på ett projekt åt gången är det också lättare att kräva att tidsramarna verkligen följs. Många är inne på att man verkligen bör köpa denna tidhållning för pengar

— den är mer kritisk för projektets slutliga framgång än de rena utgifterna.

En uppenbar tanke som tydligt fungerar utmärkt på vissa håll och inte alls på andra är en fördelning efter två helt olika utvecklingslinjer — en för långsiktiga och en för kortsiktiga projekt. Medan alltså principen på flera håll tillämpas med framgång, framstår den för andra som idiotisk eller som en papperskonstruktion.

Mer allmänt tillämpbart tycks uppslaget vara att ha en särskild arbetsgrupp med uppgift att *identifiera nya hot och möjligheter* men som samspelar med hela organisationen när det gäller att värdera och förverkliga dessa. Det ställer förstås stora krav på att gruppen verkligen förmår etablera detta samspel. Själv: "mottagningsapparaten" för de nya idéerna eller varningssignalerna måste också verkligen fungera.

Slutligen finns det en rad förslag om hur *job rotation* skal kunna genomföras, något som återspeglar den vikt man ger denna företeelse. En tankegång är att man, utan prestige- eller ekonomisk förlust, skall kunna rotera såväl uppåt som nedåt organisationen.

Det skulle kunna genomföras genom att man periodvis fick "tuffa" uppgifter, t ex som entreprenör för ett projekt men att man också vet att den hårda perioden avlöses av en lugnare vilket gör det lättare att satsa hårt under kortare perioder.

En viss "rotation" förekommer på många håll, i allmänhet från forskning och utveckling till marknadsföring och försäljning. Men det gäller att få rotationen att fungera också i den andra riktningen! På utvecklingsavdelningen är det naturligt framför allt med horisontell rotation, alltså i sidled.

De tillfrågade teknikerna, som för det mesta arbetar med projekt med inslag av teknisk utveckling, anser alltså att storföretagen själva kan göra mycket för att förbättra klimat och förutsättningar för nyskapande. På den positiva sidan kunde det med arrangemang av typ "öppet hus" och liknande aktiviteter tilldelas i det lokalsamhälle dit de hör och mer öppna sig för de

anställdas familjer. Ett faktum som kommit fram är att flera företag i stället direkt motarbetar anställda som vill hoppa av och starta eget. I två fall har stora företag som policy att inte köpa från underleverantörer inom en radie på 15 mil från fabriken etc; detta för att inte skapa underlag för konkurrens om den kvalificerade tekniskt utbildade arbetskraften! I andra fall är det kortsynta resonemanget att "folk som vill och vågar hoppa av och starta eget är säkert duktiga, så dem vill vi till varje pris behålla". Priset inkluderar tydligen att bryta deras motivation och verksamhetslust. I de flesta fall rör det sig dock om ett "passivt" motstånd, ett ointresse och en snålhet. Endast ett par svenska företag gör som de bästa amerikanska: erbjuder sina anställda bistånd med laboratorieresurser och liknande, positivt personligt engagemang, uppmuntran och uppbackning.

Jag anser alltså att samhället, de anställdas organisationer, eller varför inte näringslivets egna organ, borde kunna vända denna ofta oreflektade eller kvardröjande oginhet gentemot nystartande. Det är viktigt att så sker.

Samhällets åtgärder. På en mycket allmän nivå efterlyser folk i företagen större samhällelig förståelse för industriell verksamhet och ett slut på den psykologiskt och ekonomiskt snedvridande floden av stöd till varv, stålverk etc. Här är enigheten fullständig. Ett medel att nå en vidare förståelse för dessa frågor vore genom utbildning av journalister kring teknik och förnyelse. Jag föreslår att STU och FRN gör en informations- och debattkampanj ungefär som de gjorde kring "Datakraften i samhället" men denna gång med temat teknik och förnyelse.

Statlig upphandling är den mest konkret, positiva punkten som samhället kan företa sig – jämför kapitel 17. Energiområdet utpekas som ett av flera behovsområden, lämpliga för upphandling. Omvänt är kritiken av samhällets inkonsistenta och röriga energipolitik stark. Den anses sakna långsiktighet, ett svårt hinder för positiva tekniska insatser.

Någon form av behovsspecifikation och "behovsförmedling"

som ett led i en mekanism för att underlätta teknikupphandling efterlyses.

Hela komplexet med rätt utformade skattemässiga FoU-avdrag/-bidrag anses (jämte teknikupphandling) som den mest verksamma metoden att stärka den tekniska förnyelsen. Mekanismer som gör att medlen direkt kommer FoU till godo efterlyses.

Kontakterna företag-högskolor måste stärkas, stimuleras och göras enklare. Utbildningen svarar ofta inte mot industrins behov. Även den grundläggande utbildningen bör betona risktagande och förnyelse. Utflödet av kompetent personal till andra länder och bristen på möjligheter att locka hit utländsk kompetens ses som svåra problem; liksom att forskarkarriären inte är attraktiv – varken på högskolan eller i industrin.

Olika regler och krav är innovationshämmande i stället för innovationsstimulerande, eftersom de anger medel och ej mål utförandespecifikationer i stället för funktionskrav. Stat och kommun behöver fler kompetenta tekniker, föreslås det – kan ske blir det då mindre av detaljspecifikationer och mer av mål angivelser?

Naturligtvis betonas även motivationsfrågor: incitament, marginalskatter, uppfinnarstöd liksom behovet av att öka tillgången på riskkapital.

VD om sitt företags förnyelse. Vår SIFO-undersökning vände sig till verkställande direktörer i stora och medelstora företag och genomfördes i november 1979. Totalt svarade 200 företag, varav 86 "större" företag med minst 200 anställda och 114 med 50–200 anställda.

Av dessa tillämpar 78 procent av de stora företagen och 61 procent av de medelstora någon form av strategisk långsiktsp lanering, exemplifierat med femårsplaner. Av de företag som har en sådan planering lägger 77 procent mycket eller ganska stor vikt vid nya produkter i denna planering.

2 procent av företagen har en betydande summa pengar avsat

ta för fri och ostyrd idéutveckling. 57 procent vet sig ha "några" resurser för sådana ändamål. 32 procent har en idébank, 24 procent kontakter med uppfinnarföretag och 61 procent en budgetpost för FoU. Det finns – som väntat – ett samband mellan denna typ av aktiviteter och förekomsten av långsiktsplanering och satsningar på nya produkter. Det senare gäller speciellt för företag som arbetat med och utvecklat speciella organisationsformer för innovation.

Strategisk långsiktsplanering förekommer i 80–100 procent av företagen inom pappersindustrin (sju företag), kommunikation och samfärdsl (fyra företag), banker och försäkringar (sju företag), kemisk (32 företag), grafisk industri (fem företag), återvinning (tre företag), media (ett företag), varv (ett företag), handel (34 företag), i 60–80 procent av företagen inom verkstadsindustri (33 företag), metallframställning (sex företag), sjöfart (fyra företag), förvaltning (tre företag) och massa (fyra företag), i drygt 50 procent av de sju data- och elektronikföretagen samt i drygt 40 procent av livsmedelsindustrin och bygg- och anläggningsföretagen. De livsmedelsföretag som verkligen har långsiktsplanering lägger i gengäld stor vikt vid nya produkter, medan metallframställningsföretagen i relativt liten utsträckning gör det i sin långsiktsplanering. Det gäller också banker och försäkringsbolag, grafisk, trävaru- och massaindustri – men inte pappersindustri. Elektro- och dataindustrin betonar nya produkter, liksom i hög grad även den kemiska industrin och, fast i något mindre utsträckning, verkstadsföretagen.

I kapitel 13 såg vi uppfinnarnas bedömning av hur långsiktigt företagen kunde tänkas satsa. Hälften av våra 200 företag kan inte tänka sig satsa på *några* projekt med längre sikt än tre år. Medeltalet vad gäller "längsta sikt" är 4,6 år (med standardavvikelsen 3,7 år). 15 procent kan tänka sig satsa på längre sikt än fem år. Det gäller 25 procent av de större företagen och 5 procent av de medelstora företagen. Medeltalet vad gäller "längsta sikt" för de större och medelstora företagen är mycket riktigt 6,2 respektive 3,3 år (standardavvikelser 4,6 respektive 2,1 år).

Företag som tillämpar strategisk planering satsar långsiktigare än andra företag (5,0 mot 3,6 år, i genomsnitt). På samma sätt gäller att om företaget är intresserat av nya produkter, är den angivna uthålligheten också större (5,5 mot 3,8 år).

De företag som anger sig ha avsevärda fria resurser för originella idéer har också den mest långsiktiga inställningen, 8,1 år i genomsnitt. De som har "vissa" sådana resurser ligger på ett genomsnitt av 4,6 år. Även förekomsten av en idébank korrelerar positivt till långsiktigheten, liksom förekomsten av en FoU-budget.

På längsta sikt arbetar framför allt massaindustrin och förvaltningsbolagen (fastighets- och aktieportföljförvaltande företag) – ungefär dubbelt så lång sikt som medelvärdet. Företag som sysslar med återvinning och metallframställning ligger också markant över detta genomsnitt liksom – fast i mindre grad – elektro- och dataindustrin samt verkstäder. Allra lägst ligger varven, byggnadsindustrin, handel, sjöfart, grafiska industrin och banker/försäkringsbolag.

Återvinningsindustrin, byggnadsindustrin, grafiska industrin, handel, banker/försäkringsbolag och förvaltningsbolag saknar i ovanligt hög grad en FoU-budget.

10 procent av företagen satsar 5 procent eller mer av omsättningen på FoU och 2 procent satsar mer än 10 procent. Dessa återfinns inom elektro- och dataindustrin samt inom den kemiska industrin. Medeltalet är 2,2 procent av omsättningen (standardavvikelse 2,5 – att fördelningen inte är normalfördelad är väl ingen överraskning).

Vi har också frågat vad VD bedömer vara den *ideala* FoU-andelen för sitt företag. Svaret är intressant och underbygger argument för en verksam form av skattemässigt FoU-bidrag/avdrag. Här ligger medelvärdet på 3,5 procent av omsättningen, dvs 50 procent högre än vad man "har råd" med. "Idealt" ville 17 procent satsa 5 procent eller mer – vilket innebär att det framför allt är de företag som ligger på *låga* FoU-andelar som vill öka dessa.

Men uttalandena från företag av olika storlek gör det hela än mer intressant. De stora företagen ligger på 2,9 procents FoU-andel av omsättningen, de medelstora på 1,7. Deras önskemål är 3,7 respektive 3,4 procent, dvs det är de mindre företagen i gruppen som är mest otillfredsställda med sina egna insatser. Det underbygger både teorin om "underkritiska satsningsmöjligheter" (13), dvs att mindre företag inte har resurser att satsa på vissa stora projekt, som annars vore intressanta för dem, och önskemålen om att ej systematiskt missgynna mindre företag genom den praktiska utformningen av det skattemässiga FoU-avdraget/bidraget.

Att de företag som satsar strategiskt på nya produkter också satsar markant mer på FoU än andra företag är ingen överraskning. Men deras ambition att öka denna andel är lika otillfredsställd som alla andras. (För en intressant studie på företagsnivå, jfr 14.)

De företag som har stora resurser för idéutveckling satsar alla mer än 10 procent på FoU. Även de som har "vissa" resurser för idéutvecklingen ligger något över FoU-medelvärdet. Förekomst av idébank, kontakter med uppfinnarföretag och FoU-budget korrelerar också positivt till en egen satsning på FoU. Den bakomliggande faktorn kan t ex vara företagsledningens orientering (7). Företag med kontakter med uppfinnarföretag har också mer av fria resurser än andra företag och ofta också idébanker. Företaget väljer inte ett av flera alternativ – utan satsar på kreativitet och utveckling över hela linjen med en rad åtgärder.

Elektro- och dataindustrin satsar i genomsnitt överlägset mest FoU (7 procent av omsättningen), verkstadsindustrin satsar över 3 procent (medeltalet var alltså 2,2 procent), den kemiska industrin däremot något under 3 procent (alla genomsnittssiffror är i förhållande till antalet företag). Lågt, under 1 procent, ligger trä-, pappers- och massaindustrin, varven, återvinningsindustrin, grafisk industri, massmedia, sjöfart, kommunikation, banker, försäkrings- och förvaltningsbolag. Företag med innovationsorganisation vid sidan av den reguljära organisationen lig-

ger högt och har något, men inte markant, högre ambitioner.

Elektro- och dataindustri är nöjda med sina satsningar på FoU, medan pappers- och varvsindustri samt förvaltningsbolag skulle vilja fyrfaldiga sina insatser. Nästan lika otillfredsställda, relativt sett, är företag inom bygg- och anläggningsverksamhet, trävaru- och massaindustri som vill trefaldiga sina satsningar. och livsmedels-, metallframställnings-, återvinnings- och grafisk industri, handel, sjöfart, banker och försäkringsbolag vill fördubbla sina insatser.

Har vi tillräcklig utbildningskapacitet med rätt profil för att möta dessa önskemål? Finns det utrymme för mer samarbete industri-högskola? Är kapacitets- och ej resursbrister orsak till att ambitionerna inte uppfylls?

Över hälften av företagen har en särskild "idéombudsman" som kan samla upp idéer och direkt föra dem vidare till företagsledningen. Att se till att så sker är VDs ansvar. Våra ovar redovisade studier samt resultat från BIIF-projektet (15) (bred idéhantering i företag — en stor studie av hur svenska företag hanterar idéer och innovationsprojekt) tyder på att kunskaper om denna möjlighet inte är spridd i företagen.

En idéombudsman är dubbelt så vanlig i företag som tillämpar strategisk planering och vanligare ju viktigare företaget bedömer behovet av ny produktion/nya produkter. Detta är ett medel som även går ihop med idébank, uppfinnarkontakter etc.

Denna typ av befattning saknas markant oftare i företag som sysslar med handel och kommunikation samt i banker och försäkringsbolag.

Ungefär en tredjedel av företagen arbetar med en idébank. Detta är mer vanligt där nya produkter betonas i långsiktsplaneringen. En femtedel av företagen har en förteckning över interna eldsjälar, entreprenörer, som kan åta sig projekt som kräver ledarinsatser, och en fjärdedel har en förteckning över interna problemknäckare eller uppfinnare, som kan bidra med att lösa problem eller initiera nya produktidéer.

En tiondel av företagen säger sig ha en alternativ befodrings-

gång för de speciellt kreativa individerna. Återigen är detta märkbart vanligare i företag som betonar nya produkter och ny produktion. En positiv korrelation finns även med de andra kreativitetsskapande företeelserna som idébank etc – speciellt gäller det kontakter med uppfinnarföretag.

De olika branscherna har markant olika profiler i dessa avseenden, se tabell 15:1.

En knapp tredjedel av företagen har en skriftligt utformad ansvarsfördelning för FoU och innovationer. Detta är vanligare när det finns betydande fria resurser; idébank; kontakter med uppfinnarföretag och en särskild FoU-budget. Branschernas profil redovisas också i tabell 15:1.

Hälften av företagen gör regelbundet ett idésvép för att se till att idéer tas till vara (även det en hög siffra jämfört med vad folk verksamma i organisationer upplever (jfr 7, 9, 10, 15).

I 42 procent av företagen diskuteras aldrig nya produkter i styrelsen. Per år ägnas dock i genomsnitt ett sammanträde i de stora företagens styrelser och 1,3 i de medelstora åt detta tema. Frekvensen är dubbelt så hög i de företag som har strategisk planering (1,4 sammanträden per år) som i de företag som saknar sådan. Än större utslag blir det förstås om företaget betonar nya produkter och ny produktion i sin långsiktplan.

Markant *över* medeltalet för styrelsemöten som ägnas åt nya produkter ligger elektro- och dataindustri, varv (där vi alltså har ett företag), grafisk industri, massmedia (också ett företag – hela tre styrelsemöten), kommunikation och samfärdsel samt banker och försäkringsbolag. Tydligt *under* medelvärdet ligger metallframställning och bruksföretag, återvinningsindustri samt förvaltningsbolag.

Systematisk patentbevakning finns i 28 procent av företagen. Det är betydligt vanligare i de stora företagen. Återigen utmärker sig särskilt de företag som har kontakter med uppfinnarföretag samt en speciell innovationsstruktur men också "idébanksföretagen".

Fördelat på bransch har hälften av företagen inom metall-

Tabell 15:1 Förekomst av olika idé- och innovationsrelaterade aktiviteter i olika branscher. 0 markerar "lika med undersökningens genomsnitt", ++ "mycket vanligare", + "klart vanligare" (cirka dubbelt så frekvent), – "klart ovanligare" (cirka hälften så frekvent) än undersökningens genomsnitt; -- markerar "förekommer nästan inte alls".

Åtgärd	livsmedel	metallframställning	byggnads- och anläggnings-verksamhet	trävaror	massa	papper	elektronik/data	återvinning	varv	verkstad	kemisk industri	grafisk industri	massmedia	handel	kommunikation/samfärdsel	sjöfart	förvaltning	kontor/försäkringar
idébank	–	+	+	–	–	–	--	--	--	0	0	0	--	–	0	0	--	0
eldsjälsbank	0	++	0	--	--	--	++	++	++	0	–	0	--	0	0	0	+	+
uppfinnarbank	0	++	0	--	--	--	++	+	++	+	–	++	--	–	0	+	+	+
kreativ karriär	--	--	–	--	--	++	0	++	--	0	--	++	--	0	+	+	--	0
skriftlig ansvars-fördelning	0	+	0	0	+	0	+	0	--	+	0	–	++	–	0	0	--	--
idésvep	0	0	–	–	–	–	0	--	+	0	0	–	+	–	–	0	0	0
särskild "lokal" fri utveckling	+	0	–	--	--	0	0	0	--	0	+	–	--	–	–	–	--	0

framställning sådan bevakning, vilket också är fallet med verkstäder och kemiska företag, elektro- och dataindustri inom kommunikation och samfärdsel samt massmediaföretag. Trävaru- och massaindustri, varv, banker, försäkrings- och förvaltningsbolag anser sig inte behöva någon sådan bevakning.

Datoriserade söksystem för produktidéer etc nyttjas bara av 15 procent av företagen och då företrädesvis av de stora. Kontakter med uppfinnarföretag har alltså 24 procent av företagen, och återigen förekommer det oftare inom större företag. Borde inte de medelstora företagen kunna göra mer för att här bygga på sina "smådriftsfördelar" (jfr kapitel 14)?

Kontakter med uppfinnarföretag är speciellt vanliga inom metallframställning, elektronik och data, återvinning, grafisk industri och förvaltningsbolag (samt i "enföretagsbranscherna" i vår undersökning, massmedia och varv). Ovanliga – nästan inte alls förekommande – är de inom massaindustri, banker och försäkringsbolag samt i stort sett inom livsmedelsindustrin.

60 procent av företagen har under det senaste året gjort minst ett prov av hur marknaden accepterar en ny produkt. Det är emellertid bara hälften så vanligt i mindre företag som i större.

Hälften av företagen – stora som medelstora – har minst en helt ny produkt i testproduktion. I hälften av företagen pågår vidare testproduktion av en eller flera förbättrade varianter av existerande produkter. 60 procent av företagen, stora som medelstora har inlett marknadsföring av någon ny produkt.

Minst aktivitet när det gäller test av nya produktidéer visar trävaruindustri, kemisk industri, banker och försäkringsbolag. Över genomsnittet ligger varv, återvinningsindustri, elektro- och dataindustri, metallframställning, verkstäder, livsmedel, grafisk industri, massmedia och kommunikationer samt samfärdsel. När det gäller testproduktion är bilden densamma, förutom att kemisk industri här är aktiv och varv, kommunikation och samfärdsel visar mindre aktivitet.

Under "de senaste tolv månaderna" tog företagen i genomsnitt fram 7,8 förbättringar av existerande produkter (standard-

avvikelse 5,8) — de större företagen 10,6 och de medelstora 6,5. Antalet helt nya produkter som lanserades var 6,4, fördelade på 8,5 och 5,0 för stora respektive medelstora företag. Att siffrorna blir högre genomgående i företag med strategisk planering, kontakter med uppfinnarföretag och nyproduktion, är knappast överraskande.

Elektro- och dataindustrin ligger ovanligt högt när det gäller förbättringar men ovanligt lågt när det gäller rena nyheter. Metallframställning uppvisar samma mönster och mycket få helt nya produkter. Livsmedel ligger något över medeltalet i bägge avseendena, byggnads- och trävaruindustrin samt massa och papper under på helt nya produkter. Återvinningsindustrin ligger extremt högt på förbättringar och något över medelvärdet på helt nya produkter. Varvet ligger mycket lågt i bägge avseendena liksom banker, försäkringsbolag och massmedia. Verkstadsindustrin ägnar sig mycket åt förbättringar, kemisk industri ligger något över genomsnittet och grafisk industri, handel, kommunikation och samfärdsel avsevärt högre än medeltalet både för förbättringar och nya produkter. Sjöfarten redovisar många förbättringar men få nyheter. Förvaltningsbolagen, slutligen, har det omvända mönstret.

Inom storföretagen anges 18 procent av produkterna vara mer än 20 år gamla; ytterligare 13 procent är mellan tio och 20 år och 19 procent är yngre än fem år. De medelstora företagen har bara 13 procent "myndiga" produkter, 12 procent som är mellan tio och 20 år och 25 procent som är yngre än fem. Eftersom stora företag anger att 16 procent av deras produkter är fem—nio år gamla mot 20 procent för de medelstora företagen, finns det en märklig lucka i svaren — summan blir inte 100 procent i någondera kategorin. För båda kategorierna företag betyder de äldre produkterna mer för omsättningen, procentuellt sett, än den del de utgör av antalet produkter. Effekten är något mer markerad för de större företagen än för de övriga.

I kapitel 8 redovisas en stor amerikansk undersökning, enligt vilken i genomsnitt en idé av 58 realiserats (14). Hans L Zetter-

berg själv har refererat till skandinaviska resultat, där en idé av 100 visar sig bli en lyckosam innovation, figur 15:2. Men givetvis varierar detta med bransch, teknik etc. Vi ställde alltså frågan: "Av 100 produktidéer som kommer fram i ert företag – hur många tror ni blir framgångsrikt marknadsförda?"

Totalsvaret är 18,1 stycken – 14,4 i de större företagen och 20,9 i de medelstora. Om företaget lägger stor vikt vid nyproduktion, blir antalet (22,4) dubbelt så stort som när denna vikt är ganska eller mycket liten (11,8 av 100 lyckas). Här ger fria resurser ett positivt utslag, medan för första gången förekomst av idébank eller kontakter med uppfinnarföretag inte har någon positiv inverkan.

Branschvis framgår resultatet av tabell 15:2. Där framgår också hur "svinn" i FoU bedöms i de olika branscherna, dvs hur stor del av FoU-insatsen som går till produkter etc som inte kommer ut på marknaden. Här är medeltalet 76,7 och skillnaden mellan företag av olika storlek är liten.

Tabell 15:2 Den innovativa effektiviteten: hur många idéer blir lyckade – och hur stor del av FoU?

	Medel- tal	Livs- medel	Metall- framst.	Bygg o anlägg.	Trä- varu	Massa	Pap- pers	Elekt- ronik, data	Åter- vin- ning	Varv	Verk- stad	Kemi	Graf.	Mass- media	Han- del	Komm. samf.	Sjö- fart	Förv.- bolag	Bank, förs.
Hur många idéer av 100 lyckas?	18,1	10,7	20,9	15,8	13,2	4,0	10,0	10,4	14,5	24,5	19,3	21,4	12,2	5,0	17,6	14,5	5,0	1,0	31,2
Hur stor andel FoU (%) går till produkter som aldrig lanseras?	76,7	77,3	45,7	69,9	77,4	92,5	85,4	66,7	92,5	92,5	74,8	82,2	73,0	92,5	84,7	92,5	62,3	92,5	73,5

Som vi konstaterat i denna bok, kan utvecklingsprojekt uppvisa risk och osäkerhet vad gäller marknad och vad gäller teknik. De verkställande direktörerna bedömde att deras utvecklingsprojekt i detta spänningsfält framför allt hamnar i marknadsosäkra situationer, se tabellerna 15:3 och 15:4.

Tabell 15:3 Osäkerhetsmatris för större företag

		Teknik, osäkerhet	
		liten	stor
Marknad osäkerhet	liten	48	15
	stor	26	10

Tabell 15:4 Osäkerhetsmatris för medelstora företag

		Teknik, osäkerhet	
		liten	stor
Marknad osäkerhet	liten	43	12
	stor	33	12

Anmärkningsvärt hög är siffran 10–12 procent för stor osäkerhet i *bägge* avseendena, samt att de medelstora företagen tar (eller upplever) så stor marknadsrisk.

Av de större företagen anser hela 44 procent att myndigheternas regleringar påverkar deras produktutveckling ganska eller mycket kraftigt, medan endast 34 procent av de medelstora företagen anser det. Det finns en tendens att de företag som påverkas mest också i högre grad tillämpar strategisk planering. 19 procent svarar att de regleringar som produkterna möter är förlegade.

Att livsmedelsindustri, återvinningsindustri, kommunikation och samfärdsel, sjöfart, banker och försäkringsbolag känner sig i hög grad reglerade är väl inte oväntat. Mest oreglerade är varv och massmedia samt förvaltningsbolag, men även pappersindustri, elektro- och dataindustri samt grafisk industri. Inom metallframställning, byggnads- och anläggningsverksamhet, återvin-

ning, bank och försäkringar dominerar otidsenliga, föråldrade och förlegade regleringar.

När det gäller vad som bör ske med krisindustrierna, svarar de tillfrågade verkställande direktörerna i 30 procent av fallen att de helt enkelt bör läggas ned, medan 60 procent anser att de bör få fördelaktiga lån på villkor att de förnyar verksamheten. Subventioner och statligt ägande underkänns totalt.

Nedläggningsintresset är minst och låneintresset störst bland representanterna för, i tur och ordning, varv, massaindustri, elektronik och data, massmedia och grafisk industri. Den helt omvända prioriteringen ("lägg ned!") representeras av framför allt återvinningsindustrin.

Som jag här antytt, framgår vissa mönster ganska tydligt. Ett försök att beskriva detta mönster skulle se ut så här. De företag som har nya produkter som en del av sin strategi har också arbetat extra med sin innovationsorganisation. De har ofta en skriftligt utarbetad ansvarsfördelning för forskning, utveckling och innovation. De har också ofta regelbundna kontakter med uppfinnarföretag. De har vissa fria resurser för snabbt stöd till udda, originella idéer vid sidan av den ordinarie verksamheten, men det är sällan (förekommer mest i kemisk industri) dessa resurser är mycket stora.

De har satsat på någon eller några av funktionerna separat FoU-budget, idébank och en särskild "ombudsman" som tar hand om och erbjuder en genväg för originella idéer. De kan också ha en lista på uppfinnare eller problemlösare. Några av dem har också en lista över interna entreprenörer, och ytterligare en mindre grupp av dem erbjuder en alternativ kreativ befordringsgång. De har ofta patentbevakning och datoriserad produktsökning. Det händer att utvecklingsverksamheten drivs separat. En något större andel av idéerna i dessa företag tycks bli förverkligade i jämförelse med andra företag. Branscher med detta beteende är framför allt metallframställning, elektronik och data, återvinning, grafisk industri, kemisk industri och verkstäder (åtminstone delvis).

16 Teknikspridning

. . . vari idéerna når fram till målet – på ett eller annat sätt.

Som vi har sett, krävs av kreativitet också att dess resultat på något sätt skall kunna överföras, kommuniceras (1). På motsvarande sätt måste en innovation för att uppfylla definitionen föras in i ekonomin, få effekter, dvs spridas.

Som vi också sett, finns det forskare som menar att just själva spridningen av den nya tekniken är det väsentliga, dvs att forskningen hittills lagt alltför stor vikt vid skapandet av nya idéer och för liten vid spridningen av dem i förädlad och praktisk form. Produktvård och förfining av en ursprungligen principiell idé skulle därmed vara själva hjärtat av innovationsprocessen (2, 3).

Själv tycker jag dessa forskare går alldeles för långt om de vill skuffa undan idéskapandet för att koncentrera intresset på de anpassningsmekanismer som behövs för att en idé skall kunna bli praktiskt användbar. Ett sådant synsätt riskerar att tona ned de avgörande skillnader som existerar mellan radikal och evolutionär innovation, där, som vi sett, olika mekanismer gäller för företagens och samhällets stimulanser och hinder. Men, som också en av uppfinnarna i vår stora enkät (se kapitel 13) påpe-



kar, behövs praktisk produktutveckling även för att en radikal idé skall fungera – kanske i ännu högre grad då.

Samtidigt understryker detta överdrivna synsätt återigen att en innovation aldrig är färdig förrän någon börjat göra vinster på den. Och denna någon kan vara någon helt annan än den som kom upp med eller som köpte idén från början. Omvänt kan jag, vi, Sverige, göra vinster på andras idéer.

Gee (4) påpekar att en innovation ofta är exempel på hur teknikspridning från flera olika källor löper samman till en ny innovation. Ju fler källor, ju mindre sannolikhet för innovation, men desto snabbare utveckling.

Om beslutsfattare nu, som organisationsforskaren March be-
lagt, granskar olika alternativ ganska godtyckligt, och först i kris
och omprövning, förklarar det varför det under ett utvecklings-
projekt faktiskt är möjligt att pröva ett flertal olika nya idéer
(5), tabell 16:1.

Tabell 16:1 *Utvecklingstid som funktion av antalet källor till en innovationsidé (5)*

	Antal källor				
	1	2	3	4	5
Antal innovationer	65	67	68	52	6
Innovationstid, år	7,4	6,8	6,1	4,9	5

Med teknikspridning menas många olika saker. Vi kan särskilja åtminstone fyra begreppsområden:

- etablering av ”nya konsumtionsmönster”,
- etablering av nya produktionshjälpmedel,
- etablering av nya komponenter, material etc,
- mekanismer för utbyte eller spridning av kunnande (”know-how”).

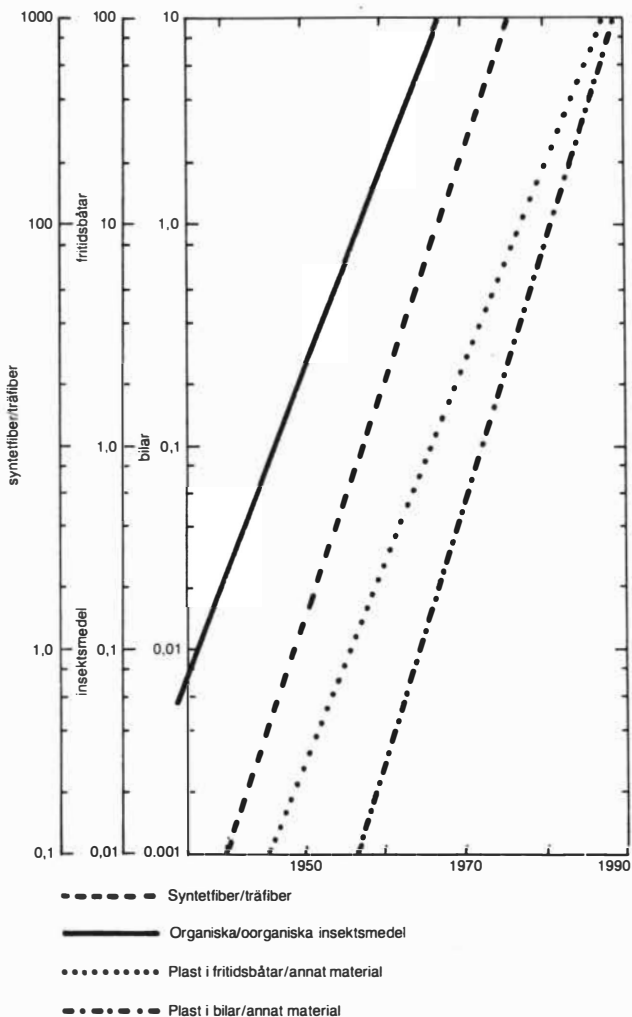
Med nya konsumtionsmönster avses t ex spridningen av en ny typ av vara i samhället. Forskare har sålunda granskat hur TV, radio, bilar, dubbdäck, hamburgare etc introducerats i samhället i stort.

Etablering av nya produktionsmedel avser förnyelse av produktionsapparaten. Här finns dels en national- och företagsekonomisk teoribildning, dels en serie empiriska studier.

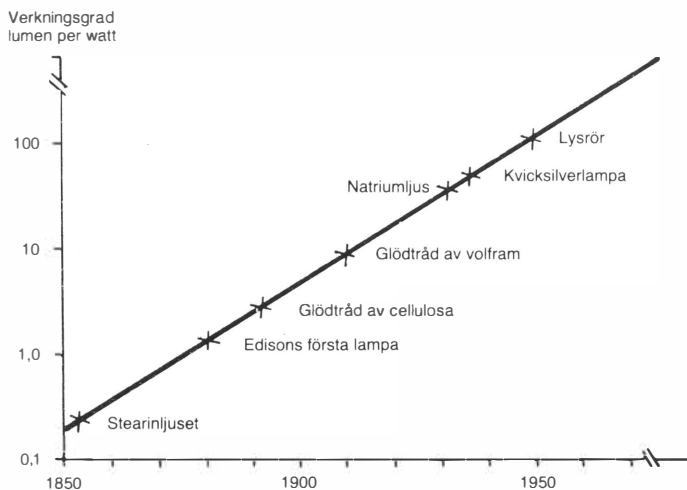
Medan de nya produktionsmedlen kan vara avgörande för ekonomin i en process, är utbytet av gamla komponenter och material, t ex i konstruktioner men också i verktyg, i tillverkningsprocessen etc, mer en fråga om en glidande övergång, där utbildning, tycke och smak m m kan spela en stor roll.

Fokus ligger annorlunda placerat då det gäller mekanismer för utbyte av kunnande. Dels kan detta utbyte röra samtliga de spridningsprocesser vi just diskuterat, dels kan det handla om rent immaterialrättsliga frågor, alltså inköp av patent- och licensrätter. De olika mekanismerna kan vara mycket olika, från delägarskap till licenskedjor eller multinationella företag. Ibland väljs den omvända vägen: skaffa kunskap genom att värva personal.

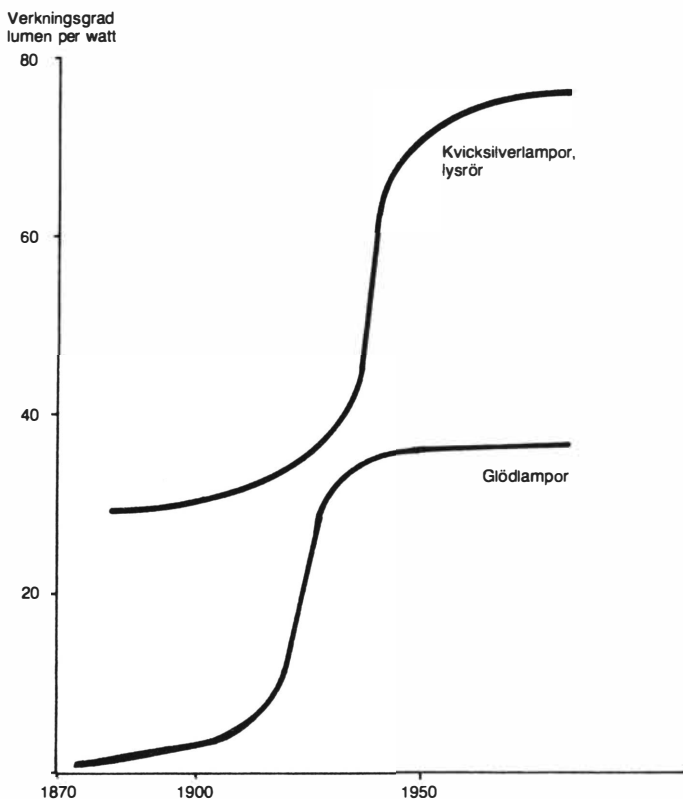
Bred marknad. I det "enklaste" fallet, en ny konsumtionsprodukt med mycket bred och allmän användning, tillämpas ibland modeller för teknikspridning som närmast är hämtade från fysik och kemi. Samma lagar gäller som vid upplösning av en substans i en vätska eller för ämnens diffusion i en smälta eller för ett fast ämne vid hög temperatur. Frågan är vilken diffusionshastigheten är och var mättnadsnivån ligger. Substitutionsstudier, ibland med en mycket hög grad av precision vad gäller förutsebarhet, utnyttjar också liknande modeller, figur 16:1 (6).



Figur 16:1 a Substitutionskurvor för olika material och tillämpningar
Skalorna är logaritmiska och avser $f/(1-f)$ där f är andelen.

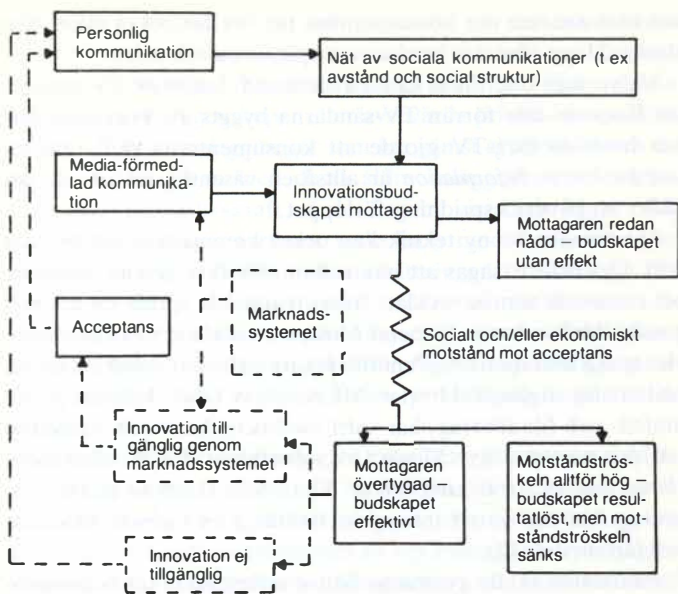


Figur 16:1 b Verkningsgradens utveckling inom belysningsområdet. Logaritmisk skala.



Figur 16:1 c Substitution i detalj: exempel från belysningsområdet.

Svenska forskare som Hägerstrand, Thörnqvist och andra har gjort stora insatser inom forskningen på området, liksom även Rogers och Shoemaker (7, 8, 9, 10). En ny bok (11) utvecklar och modifierar bl a deras resultat. En modell för diffusion framgår av figur 16:2.



Figur 16:2 Processen för acceptans av innovationer.

I praktiken blir bilden i allmänhet alltså mer komplex. Det är möjligt att i de tidiga stadierna av diffusionsprocessen urskilja en särskild grupp, en särskild marknad, de s k innovatörerna, som har relativt gott om pengar och i vilkas livsstil det ingår att vara först med det nya. Det betyder att företagets prisstrategi ofta går ut på att täcka in en del av utvecklingskostnaderna genom ett högre pris i initialskedet, som är tämligen långt utdraget i tiden och under vilket erfarenheter kan samlas in. Priskänsligheten är då inte så stor – nyhetsvärdet överväger.

Andra faktorer som komplicerar bilden är att de samband och marknader som egentligen bestämmer spridningen måste identifieras. Hemelektronik kanske inte konkurrerar om hushållskas-

san utan snarare om konsumentens tid – eller också säljer den som julklapp, dvs den konkurrerar på gåvomarknaden.

Vidare kan det finnas kausala samband. Inköp av TV-apparater förekom inte förrän TV-sändarna byggts ut. Förväntningar om framtida färg-TV gjorde att konsumenterna sköt upp inköpsbesluten. *Information* är alltså en väsentlig faktor när det gäller att påverka spridningsförloppet.

Spridningen av ny teknik kan också komma från ett oväntat håll. Det brukar sägas att innovation ofta sker genom *invasion*, att en teknik som utvecklats från ett område sprids till ett helt annat. Biltillverkaren General Motors utvecklade t ex det diesel-elektriska lokomotivet. Penntillverkaren Bic har drivit på marknaden mot engångsrakhyvlar. MCA, ett av USAs ledande gramfon- och filmföretag, har varit med och aktivt och innovativt lett den tekniska utvecklingen av videaskivor, för att därigenom få mer intäkter från sina filmer. Flera tillverkare av elektronik-kretsar har innovativt integrerat framåt, t ex i elektronklockor och läromedel (12).

Innovation skulle gynnas av bättre information till konsumenten, åtgärder som gjorde det lättare att komma över stadiet av initiala problem. Det behövs också en klarare bild av utvecklingen när det gäller nödvändiga förutsättningar (t ex TV-program för TV-apparater, videokassetter och -skivor, dvs program för olika slags spelare). Innovatörer som vill "invadera" en existerande bransch eller ett teknikområde behöver vidare ha tillgång till "veteranernas" kunskaper. Rörlighet hos personal är en nyckelresurs.

Produktionsmedel. När det gäller produktionsmedel har Salter infört begreppet vintage, årgång (13, 14). Tanken bakom detta ansluter sig väl till vårt resonemang om livscyklar. De äldsta anläggningarna i en bransch är de mest ineffektiva. Det kan gälla dels fabriker (t o m det löpande bandet, 15), dels enskilda beståndsdelar av maskinparken (det uppstår problem för forskaren, om dessa två företeelser inte kan särskiljas).

När en ny teknik börjar införas, är det för att den i någon mening är mer effektiv än den existerande tekniken. Förutsatt att den nya tekniken inte avsevärt bidrar till att vidga marknaden, genom nya egenskaper eller avsevärda prisfördelar, utkonkurreras först de anläggningar som har sämst ekonomi. I och för sig kanske företagen med dessa äldre anläggningar ibland har större ekonomisk livskraft, så det kan bli vissa störningar i Salters mönster, men i stort sett tycks hans modell stämma. Den innehåller också modeller för hur ersättningen av teknik går till.

Störningarna i mönstret beror vidare på mekanismer för spridning av information, utprovning av ny teknik och spridning av erfarenheter. Viktiga är också företagets kapitaltillgång, avskrivningsläget samt teknikens eller produktens betydelse för företagets hela strategi etc.

Modellen har olika tillämplighet när det gäller totala produktionsanläggningar (t ex en helt ny process för att tillverka stål, med nya masugnar, gastillförsel, provtagning, utbildning och marknadsföring eller verksamhet av typ Pilkingtons nya flytglasprocess, som kräver helt nya anläggningar) och stora men ändå fristående komponenter. Exempel på det senare kan vara gaffeltruckar inom tegelindustrin eller stränggjutning inom stålindustrin (exemplen ansluter till litteraturen och egna studier, 16, 17).

Att studera dessa spridningsprocesser kräver stora insatser, och därför finns det endast ett begränsat antal riktigt stora, internationella studier inom området. Nabseth-Ray (16) kom i stort sett till resultatet, att på 50- och 60-talen var svenska och italienska företag kvickast med att snabbt och på bred front föra in ny teknik. Engelsmännen var visserligen ofta först, inte bara med en idé utan också med en första installation, men spridningsprocessen gick sedan långsammare än i andra länder.

IVA-IUIs stora studie (18) tyder på att Sveriges försprång i detta avseende i stort sett inhämtats. Dessutom bör observeras att studierna i stort sett bara behandlar vad vi kallat mogna industrier. Om dessa sedan fått strukturella problem, eller om vi

Tabell 16:2 Olika länders beroende av teknikimport

Antal innovationer per land	Ursprung							Utlands- beroende
	USA	Storbritannien	Väst- tyskland	Frankrike	Japan	Kanada	Övriga	
USA (319)	93,4	2,2	0,9	0,9	0,3	0,3	1,9	6,5
Storbritannien (85)	4,7	88,2	2,4	1,2	1,2	0	2,4	11,9
Västtyskland (33)	9,1	0	78,8	3,0	0	0	9,1	21,2
Frankrike (21)	0	0	0	100	3,0	0	0	0
Japan (34)	8,8	0	5,9	0	85,3	0	0	14,7
Kanada (8)	12,5	0	25	0	0	62,5	0	37,5
Inverkan på andra länder	35,1	2,2	34,2	5,1	1,5	0,3	13,4	

helt missat att "föra in" nya branscher och därmed nya tekniker märks inte i dessa undersökningar.

Olika länder är för sina "innovationssignaler" i mycket varierande grad beroende av *andra* länder, tabell 16:2 (5). Den tid det tar från idé till produkt varierar alltså, tabell 16:3 (4).

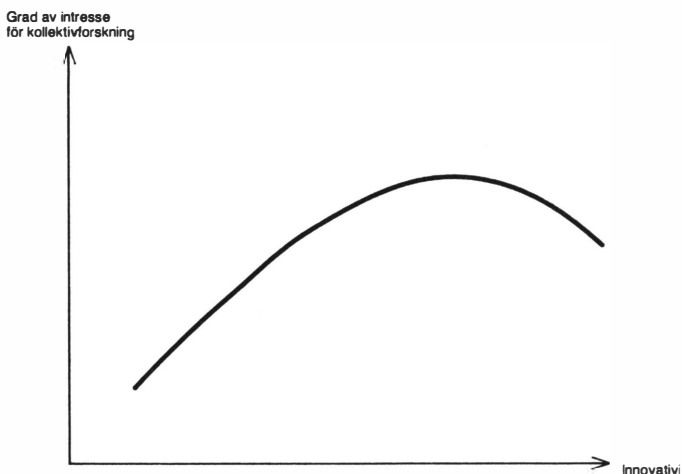
Tabell 16:3 Medeltid för utveckling av innovationer i olika länder

	USA	Storbritannien	Japan	Västtyskland
Antal innovationer	65	36	11	11
Utvecklingstid i medeltal, år	7,4	7,7	3,4	5,2

Det finns ett antal amerikanska studier av teknikspridning, som försökt visa vad som är optimalt snabb spridning (19, 20, 21). Några sådana kalkyler har ej producerats för Sverige.

Några generella slutsatser kan dras av dessa studier. De företag som är experimentvilliga när det gäller egna uppfinningar är det också när det gäller att skaffa teknik utifrån (öppenhet för idéer över huvud taget tycks vara en bakomliggande faktor). Snabb och god informationsspridning om att ny teknik finns och om hur den fungerar eller inte fungerar tycks vara central.

De svenska branschforskningsinstituten spelar en betydelsefull roll när det gäller att samla erfarenheter och sprida dem. På samma sätt var hörnstenen i den föreslagna amerikanska innovationspolitiken tillskapandet av ett slags branschforskningsinstitut, särskilt där inga "branscher" fanns (för generella tekniker, typ friktionsförluster, ytkemi eller svetsning). Det bör emellertid klart sägas att det för varje företag finns ett optimum för hur mycket kunskap detta kan och vill bidra med, i sitt eget intresse och för att få bästa nytta för en given kostnad, figur 16:3 (17).



Figur 16:3 Samband mellan insatser i kollektivforskning och egen utvecklingskraft.

Demonstrationsanläggningar och teknikupphandling kan också spela en roll. Även om det är så att innovation sker genom invasion, kan det behövas någon form av garanti eller teknisk uppbackning för att en kund skall vilja köpa en ny teknik av ett företag som är nytt i branschen.

Avskrivningsregler och avskrivningstider spelar en roll för hur Salters mekanism för ersättning av "årgångar" av teknik går till. Investeringsfonder och korta avskrivningstider kan vid en viss tidpunkt vara gynnsamma för möjligheterna att satsa på ny teknik. Samtidigt finns det en risk för att ett generellt frisläpp av investeringsfonder får en hel bransch att satsa på samma årgång av en viss typ teknisk utrustning. Det kan innebära att hela branschen senare också samtidigt drabbas av övermäktig konkurrens från ny teknik. Detta är viktigt att tänka på vid politikens utformning.

Utvecklingen av pionjäranläggningar sker ofta i intim kontak

mellan leverantör och kund. Här finns utrymme för intressanta partnerbildningar, och det är möjligt att diskutera inte bara risker utan också kostnadsbesparingar för både leverantörer och kunder — t ex svenska företag som köper teknik utomlands — som ger sig på en helt ny teknik. I varje fall är det viktigt att kunna samla in tidig information och driftserfarenheter etc från utlandet likaväl som från hemmaplan.

Införande av nya komponenter — material etc. På flera sätt handlar det här om en spridningsprocess som förenar element av de två föregående. Ofta är det en substitutionsprocess, figur 16:1. När det gäller verktyg, komponenter eller material är beslutsprocessen mer decentraliserad och fragmenterad än vad gäller "större" produktionsutrustningar. Den är dock inte lika spridd som på en konsumentmarknad. Det finns vissa riktlinjer och normer att hålla sig till.

Just dessa riktlinjer och normer, formella och informella, blir alltså centrala faktorer. Det gäller — som vanligt — att med dem uttrycka mål och ramar, inte medel eller detaljspecifikationer.

Många sådana normer är också informella, dvs de har sin grund i praxis eller utbildning. Det ligger också en stor tröghet i "manualer", dvs handböcker, och i kataloger.

De länder som mest medvetet strävat efter utveckling av de "små" beslutsfattarna är Frankrike och Nederländerna när det gäller datorer och i viss mån Storbritannien. Medlen är kurser, ofta subventionerade och bedrivna vid företaget, demonstrationsanläggningar som turnerar runt, visas upp på utställningar men också vid det lilla företaget. Franska staten subventionerar t ex småföretag så att de kan köpa sin första numeriskt styrda (NS) maskin utan kostnad.

Dessutom har fransmännen utvecklat hjälpteknik, program för NS-maskiner och robotar (22). För de större företagen finns förmånlig långivning och uthyrning, vilket reducerar risken till noll, och det finns även allehanda skriftlig och muntlig information. Allt är på franska, dvs de har bemödat sig om att utveckla

system och metoder som skall passa franska förhållanden. (När det gäller numerisk styrning, NS, har detta t o m lett till framgångar på exportmarknaderna.)

Det vore fullt möjligt att för varje ny teknik, t ex robotar bioteknik, mikroelektronik, tillsätta en tillfällig arbetsgrupp som går igenom vad som behöver göras åt kataloger, handböcker, normer, finansiering för att minska risker och utbildningsbehov. Ett sådant åtgärdsprogram skulle kunna minska de informationsmässiga hindren för teknikspridning avsevärt och leda till skapandet av tillfälliga branschforskningsinstitut inom branscher som ännu bara är i vardande.

Mekanismer för teknikspridning. I den tidigare diskussionen har den nya tekniken i övervägande utsträckning varit inbyggd i olika produkter, maskiner, verktyg, nya material etc. Det är också bakgrunden till att USA och fl Nato-länder förbjuder export av "strategiska" varor till öst, liksom att nästan alla länder sina patentlagar förbehåller sig rätten att expropriera uppfinningar som är väsentliga för landets försvar.

Men det finns även andra aspekter på teknikspridningen – sådana som har att göra med kunnande, know-how. En först typ av spridning engagerade forskningspolitiker i USA under 60 talet. Det gällde att föra ut ny teknik, utvecklad inom ramen för försvars- och rymdprogrammen, till civil tillämpning. Därför skapades olika "tillämpningsinstitut" och även en rad andra mekanismer, ofta riktade mot mer populariserad I+D, alltså information.

Ett specialfall är den typ av verksamhet som linjerades upp den snabbt avlivade State Technical Services Act i USA. Här gällde det inte bara att "trycka ut teknik" utan också att efter angivna behov anpassa tekniken och tala om för t ex småföretag och uppfinnare var intressant kunskap kunde finnas. Programmet var mycket kostnadseffektivt (23). Det lever vidare på de lokala och delstatliga planet, framför allt inom Pennsylvania: Technical Assistance Program (PennTap, 24, 25).

Här handlar det alltså om fråge-, svars-, uttrycknings-, dokument- och också konsultativ service, baserad på kunskaper och resurser vid en teknisk högskola. Möjligen kan det svenska Fosam-experimentet sägas efterlikna det amerikanska systemet. Utom trycksaker, nyhetsbrev och personlig service sänder Penntap också radioprogram – 118 stationer som sänder fem minuter fem dar i veckan. 1972–78 svarade Penntap på drygt 10 000 specifika ”rop på hjälp” från företag. Kostnaden var mindre än en miljon dollar, den direkta vinsten för samhället mer än 23 miljoner dollar, dvs vinstkvoten var 28 kronor för varje satsad krona! (25). Motsvarande service finns vid Georgia Tech. Här kostade varje jobb (av nära 6 500 skapade eller räddade på ett år) 40 dollar eller 250 kr (26).

Över huvud taget är det tekniska och en del av det vetenskapliga informations- och dokumentationssystemet inriktat på innovation. Men om detta är slutmålet, kan medlen knappast sägas vara särskilt väl tillrättalagda. Det krävs stor kunskap om dokument- och databassystem för att våga sig på att söka i dessa system, och det krävs också stor kunskap om det speciella språk på vilket rapporterna är skrivna för att resultaten skall kunna översättas till praktiska råd.

Vad som är ännu mer bekymmersamt är kanske att IoD-systemet, liksom övriga metoder för kunskapsöverföring, i huvudsak är produktions- och inte användarorienterat. I stället för att se tekniköverföring som ett begrepp och ett fenomen (och då dessutom som en del av innovationsprocessen), ses den som en rad speciella delsystem. Låt vara att den innehåller en ”ren” forskningsdel – den större delen är ändå tillämpningsorienterad (26, 27).

I Sverige har vi:

- ett IoD-system, som sorterar under Delegationen för vetenskaplig och teknisk informationsförsörjning (DFI), UHÅ och kommunerna (biblioteken);
- de teknisk-vetenskapliga attachéerna, som sorterar under en

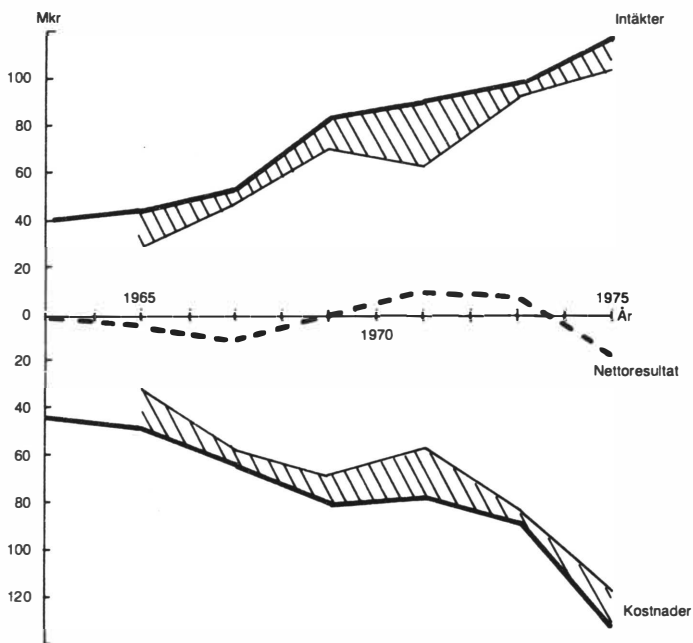
- särskild stiftelse med IVA och STU som huvudmän;
- högskolorna, t ex kontaktsekreterarfunktionen;
- försök med decentraliserad dataåtkomst: Televerket, STU;
- nyttjarinformation från forskarna: FRN (forskningsråds nämnden) och DFI;
- regionala utvecklingsfonder, industriverket;
- experiment med licensimport (teknikimportkommittén).

Om detta verkar ostrukturerat och om olika ansvarsområden verkar gå in i varandra, beror det på att verkligheten ser ut just på detta sätt. Det behöver långtifrån vara en nackdel att samma sak ombesörjs på olika sätt, genom olika kanaler och med olika utgångspunkter.

Det är dock lätt att påstå att ansvarsfördelningen och hela systemet är alltför oorganiserat, vilket leder till att resurser delvis allokeras på fel sätt. Ett enkelt exempel är att många länge varit frustrerade över att det går lätt att få reda på att en intressant forskningsartikel finns, men det är nästan omöjligt att sedan få tag i artikeln. Den som jagar information måste också känna till om det, för ett visst land, är effektivast att använda en IoD-kanal, kanske Scandoc, eller den tekniska attachén.

Teknikhandel i trängre mening avser patent och licenser till vilka rättigheter går att köpa. Det kan förefalla som ett gott resultat att Sveriges licenshandel visar ungefär balans, figur 16:4, men det är i själva verket ett tecken på att vi inte i tillräcklig utsträckning lärt oss köpa teknik utifrån. Vi svarar ju själv bara för en försvinnande del av världens samlade FoU (1 procent är det tal som brukar nämnas). De försök som görs att få licensbanker som Technotec, Dr Dvorkovitz och Innovation 12 (28, 29) att bli mer lättillgängliga är värda allt stöd. Men här liksom när det gäller IoD, måste mycket arbete läggas ner på att lägga materialet till rätta och på att bistå de små företagen i deras tekniksökning.

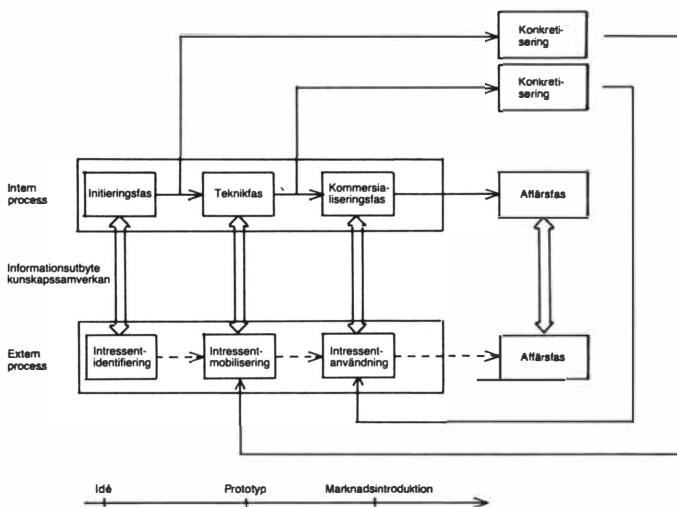
Vid införande av all teknik, men särskilt inköp av licenser och dylikt är det möjligt att tala om några olika begränsningar (30):



Figur 16:4 "Kunskapsbalansen". Sveriges intäkter och kostnader för patent och licenser 1963–1975. Streckat område visar belopp som ej fördelats på mottagar- respektive ursprungsland.

- sociala,
- förhandlingsmässiga,
- fysiska,
- tidsmässiga

Den s k TUF-kommittén har i sin rapport till STU föredömligt klart belyst möjligheter och problem i detta sammanhang (31). Deras modell för spridningsmekanismer är värd att återge, figur 16:5.



Figur 16:5 Informationssamverkan vid produktutveckling.

Sammanfattningsvis borde de tekniska högskolorna göras till aktiva service-organ av typ Penntap, där bl a idén med en särskild företagsradio, eller åtminstone speciella program kring teknik, borde vara värd att ta upp. Vi får ju lantbruksinformation i riksradien, trots denna sektors relativt ringa betydelse. Och vi behöver prova fram ett sätt att, utifrån deras egna behov och problem, "skedmata" mindre företag med information som är relevant för dem – oavsett om den kommer från en licensbank, ett bibliotek eller en attaché. (En utredning i denna riktning – frågan om nyttjarinformation – genomförs av DFI och FRN, 32.)

Slutligen bör några ord sägas om andra typer av teknikspridning. (En helhetsbild finns i 30.) Företag inom förpacknings- och byggvarusektorerna ingår ibland i "internationella kedjor av samarbetande företag, som sinsemellan delar informationer

Samma typ av informationspooler kan byggas upp kring vissa grundpatent. Sådana pooler bör i största utsträckning ge möjlighet till ny och konkurrerande utveckling, inte minska öppenheten inför osäkerhet, inte leda till monopol och inte skapa barriärer för nystartande av företag.

Det är risker förknippade med anskaffning av licenser. Som japanska företag så klart har demonstrerat, är det inte bara att köpa en licens och följa en färdig bruksanvisning. Det krävs en ofta tids- och kostnadskrävande utvecklings- och anpassningsprocess (en av tankarna bakom Industriellt utvecklingscentrum, IUC, i Skellefteå). För detta krävs mer information och kanske även vissa möjligheter att lyfta av ett risktagande.

Ett kraftfullt instrument att flytta kunskap är att flytta på personer. Det bör allvarligt övervägas speciella regler och stöd, som gör det möjligt för svenskar att arbeta vid utländska företag och institutioner och för oss att ta hit utländska förmågor i betydligt större utsträckning än idag. Om vi kan skapa forskarstäder eller andra typer av fokalpunkter – forskarbostäder etc – är det bara en fördel (33).

En annan viktig bärare av kunskap är det multinationella företaget. Här passar Rosenbergs och andras kommentarer om vidareutveckling, om behov av kringprodukter, om ledningsstil och organisation etc extra väl in. Ofta handlar det inte i dessa företag bara om en uppfinning eller en innovation, utan om en hel metod, med en rad olika egenskaper som att tjäna en marknad eller fylla ett behov. Sedd från kompetenssynpunkt – från innovationssynpunkt – och för att göra ett land mer konkurrenskraftigt internationellt sett – är det oerhört angeläget att söka attrahera multinationella, högtekniska företag till landet.

17 Teknikupphandling

*... vari vi ser hurusom behovsstyrd innovation är effektiv med
svår att organisera för.*

Teknikupphandling innebär upphandling av system som kräver utveckling av ny teknik för att kunna förverkligas. Christopher Freeman konstaterar, att teknikupphandling är det enda säkert effektiva, riktade medel som står till buds för statligt och samhälleligt stöd till teknisk utveckling (1).

Teknikupphandling innebär i själva verket direkt stöd till genomförande av den behovsprecisering, det marknadssug som tidigare konstaterat är ett så väsentligt instrument för framgångsrik teknisk utveckling. En förutsättning för att processer skall fungera är dock att beställaren inte har alltför udda krav utan verkligen är representativ för en större marknad. Men en samhällelig beställare kan stå för kraftsamling och förutseende och kan också ta risker.

Amerikanska studier visar, att de mer omfattande resultaten av specialiserad och ickecivil upphandling, som rymd- och försvarssystem, har mycket begränsade spridningseffekter, ibland rentav negativa effekter (snedvrider lönestruktur, skapar bris på kvalificerad personal, 2). Sådan upphandling kan fungera endast om de system, till exempel vapen, som tas fram också kan och få exporteras.

Några av de "berömda" svenska exemplen på statlig teknikupphandling med civila tillämpningar är Vattenfalls upphandling av system för högspänd likström (och högspända system över huvud taget) från ASEA; SJs inköp av tåg från ASEA; Televerkets upphandling av telefonväxlar från L M Ericsson; datasystem för sjukvård, utvecklade av Standard Radio/Data för Karolinska Sjukhuset, STU och Sahlgrenska Sjukhuset; de svenska bankernas olika dataterminalprojekt (3).

Kunden viktig! Karaktäristiskt för teknikupphandling är att det finns en kompetent kund, som kan precisera framtidsorienterade krav och i varje fall diskutera fram specifikationer som kan förverkligas endast genom ny teknisk utveckling. Det krävs alltså åtminstone en översiktlig beställarkompetens.

Som vi sett i det inledande kapitlet om Kalifornien och Massachusetts, försäkrar sig upphandlare ibland om tillgång till sådan kompetens genom att förmå duktiga individer hos leverantören att hoppa av och starta egna små företag, som även de kan biträda med upphandlar- och utprovarkompetens.

Dessutom måste kunden kunna lägga ut en tillräckligt stor order för att utvecklingsdelen skall rymmas i den. Kunden måste också ha ett sådant planerings- och redovisningssystem att långsiktig, på livstidskostnader och resultat inriktad teknisk utveckling är intressant och värd ett risktagande. När det gäller militära projekt "skjuter man på rörligt mål", dvs framtida potentiella anfallares delvis hypotetiska tekniska system. I andra sammanhang kan förväntad ökad belastning – i någon mening – önskemål om besparingar eller högre servicenivå samt resonemang om tillgänglighet, extra tjänster, underhåll och, som sagt, livstidskostnad vara avgörande.

Just övergripande mål som livstidskostnad och formulerade allmänna krav i stället för utförandespecifikationer är avgörande för om teknikupphandling skall fungera.

Ett viktigt problem är omöjligt att finna generella lösningar på. Det gäller frågan om upphandlingen skall vara med många anbudsgivare eller sluten med en enda, given leverantör. Det senare är aktuellt i de fall beställare och kund tillsammans måste undersöka vilka nya möjligheter ny teknik ger och vilka begränsningar den har. Det kan kräva gemensamma experiment, en gemensam kompetensuppbyggnad.

Det finns också ett annat skäl till att det kan behövas ett slags löpande teknikupphandling inom en från början given eller under utvecklingens gång förändrad ram. Ett sådant behov finns t ex då den tekniska utvecklingen går så snabbt att särskilda

offertomgångar och analyser skulle ge en alltför tungrodd apparat, något som är alldeles påtagligt vad gäller datorer och elektronik. Experimentell systemutveckling är här det enda sättet att komma fram till användaranpassade lösningar. Det kan då i all högre grad handla om att göra beställarspecifika – och människoorienterade – lösningar på basis av kända funktioner och komponenter.

Men det finns alltid möjlighet att skaffa utanförstående referenser till en sådan sluten upphandling. Det måste krävas en betydande öppenhet av leverantören, antingen så att denne ger ett pristak och enligt amerikanskt föredöme delar besparingarna mellan kund och leverantör, eller så att underlag etc regelbundet utsätts för öppen anbudsgivning.

Genuina nyheter. Även en mycket kompetent beställare är naturligtvis bättre på att bedöma förtjänster och brister i existerande eller föreslagna lösningar än på att själv definiera sina egna behov. Det rör sig om samma problem, att se igenom "blockeringar" i form av invanda tankemönster, som vi tidigare diskuterat. Den utvecklingskunnige leverantören kan komma med oväntade förslag som belyser detta och ger helt nya öppningar. Detta är ett av skälen till att det amerikanska systemet med obeställda förslag, "unsolicited proposals", fungerar väl och är så svårt att styrka för den som begär konkreta exempel i en viss situation. Förslagen som kommer fram är genuint nya och oväntade. Den nya tekniken kan ifrågasätta gammalt vanetänkande också när det gäller behovsdefinitioner.

Vi kan dela upp möjligheterna på följande sätt:

- kraftfull samhällelig upphandlare finns,
- primär och landstingskommunal upphandling: decentraliserat beslutsfattande,
- fragmenterad marknad, där staten är en av kunderna,
- teknikupphandling mellan olika företag.

Försvaret är det gyllene exemplet på en kraftfull och kunnig statlig teknikupphandlare. Vattenfall och Televerket är exempel på andra former. Ett sätt att ytterligare stärka kompetensen är att se till att personal "roterar", dvs växas mellan kund- och leverantörssidorna.

En svaghet i det svenska upphandlingssystemet, jämfört med det amerikanska, är att i stora upphandlingskontrakt utförs i stort sett allt arbete inom stora företag. I USA läggs däremot en betydande del ut som underkontrakt på mindre företag, ej sällan nystartade sådana. Spridningseffekterna och förnyelseeffekterna har på så sätt blivit avsevärt större i det amerikanska systemet än i det svenska.

Det handlar här alltså om att lägga ut beställningar på teknisk utveckling som kontrakt till mindre företag. Ett skäl till att så inte skett i Sverige är att det är förenat med en risk för det större företaget, som har totalansvaret. Det kunde dock t ex krävas att en viss andel av kontraktsumman på detta sätt kommer mindre företag till godo men att upphandlaren i gengäld är med och tar risken. Utvecklingskontrakten är ändå så detaljerade att detta inte behöver innebära något fundamentalt nytt problem.

Därmed ökas öppenheten för osäkerhet. Omvänt slipper det stora företaget lägga sig till med en utvecklings- och produktionsverksamhet som är verksamhetsfrämmande och som skulle minska möjligheterna till flexibilitet och anpassning.

Om vi nu saknar möjligheter att bevilja "obeställda projekt" i Sverige, är det naturligtvis lämpligt och rentav angeläget att införa en sådan möjlighet. Prova med JAS, t ex! Och u-landsprojekt!

Det bör även finnas större möjligheter än idag att få (små) medel för att initiera förprojekt eller smärre utvecklingssatsningar som kan resultera i helt nya projekt av "stor" karaktär. När ASEA utvecklade högspänd likströmsöverföring, och senare thyristoriserad sådan, hade företaget resurser att självt ta fram underlag etc för att till Vattenfall offerera något som var både nytt och ekonomiskt.

Men ett mindre företag bör få motsvarande möjlighet att initiera något nytt. I princip finns denna möjlighet genom STU. Kunskap om att den kan tillämpas mer frekvent för teknikupphandling och för utveckling av t ex obeställda förslag bör dock spridas och vidarebearbetas.

I en amerikansk studie (4) sammanfattas erfarenheterna från teknikupphandling i en serie råd:

- stöd "unsolicited proposals", obeställda projekt,
- räkna med att 50 procent av projekten misslyckas (inga framsteg utan risktagande),
- gör av med allt planeringsraseri som växt fram,
- utnyttja statstjänstemän som förhandlar om kontrakt som tjänare, ej som herrar,
- var ödmjuk; minns att också lord Rayleigh och von Karman gjorde misstag i sin teknikbedömning,
- gör det oväntade och hoppas på applåder, ej visslingar,
- tala ut om systemets brister och rätta till dem,
- betala allteftersom projektet fortskrider.

Resultatet för småföretagens del har sammanfattats i Carters innovationspolitiska studie (5):

- små företag diskrimineras,
- de får nästan ingen del alls av upphandlingen,
- patent tilldelas stora men ej små företag,
- betalningen för uppdrag släpar efter.

I förarbetena till en ny "Small Business Innovation Research Act" (6) i USA påtalas att vissa myndigheter, trots kravet att 1 procent av FoU skall gå till småföretag, i själva verket är dåliga på att se till att de i sin upphandling efterlever denna bestämmelse. I vittnesmålen gavs flera exempel på hur små och nya företag, som ett resultat av en statlig order, därefter ganska enkelt kunde få fram riskkapital (venture capital). NSF:s satsning på

sådana uppdrag på cirka fem miljoner dollar 1977 gav till resultat att 23 miljoner dollar privat kapital satsades i samma projekt.

En studie (7) av 33 framgångsrika högteknikföretag understryker också betydelsen av statliga kontrakt. Men det finns även uppenbara problem: det går inte att "lita på" förvaltningen när det gäller prognoser om order, och dess behovsbeskrivningar motsvarar inte alltid någon större marknad. Speciellt påverkas upphandlingen i USA negativt av Mansfield-tillägget 1965, som krävde att all upphandling skulle vara mycket snävt målrelaterad, dvs inriktad på Vietnam-kriget. Satsningarna på obeställda projekt upphörde.

Ett av problemen i USA var vidare att företagen inte fick exklusiv rättighet till patent de utvecklade; att marknadsundersökningar inte tilläts ingå i studier; att explorativ FoU inte tilläts inom en projektram. Ibland innehåller upphandlingen inte bara mål utan också specifikationer kring utförandet.

Företagen tog – efter Mansfieldtillägget – särskilt upp "unsolicited proposals" som en central fråga. Ett antal viktiga nya produkter och system kom under 50-talet och början av 60-talet fram på detta sätt. Sedan stängdes alltså denna möjlighet.

Studier av de 33 företagen visar vidare, att under startperioden stod statliga kontrakt för mer än 75 procent av intäkter och likviditet, i 14 av de 33 fallen. I genomsnitt för de 33 företagen svarade kontrakten för 46 procent. 22 av de 33 ansåg dessa kontrakt avgörande för sin existens. Beroendet av kontrakten försvann senare under företagets uppbyggnad. Särskilt i Bostontrakten kom företagsstartarna i hög grad från högsolor.

Kommunal upphandling. Att kommunerna representerar en fragmenterad marknad motsvaras inte sällan av att de också har en i hög grad olikartad behovsbild: glesbygdskommuner och Stockholms kommun skiljer sig i en rad viktiga avseenden.

Men numera finns det dessutom en tendens till att enskilda kommuner och landsting vill idka egen, lokal teknikupphandling för att på så sätt gynna lokal industri! Det finns ett GATT-avtal

nationerna emellan som förhindrar handelsbegränsningar genom konkurrensbegränsande teknikupphandling: man frågar sig faktiskt om vi skulle behöva ett GATT-avtal mellan svenska kommuner och landsting?

Just därför att behovsbilden på flera områden är fragmenterad och olikartad är det olämpligt att hårdhänt centralisera upphandlingsprocessen. Vad som behövs är i stället mekanismer för en lokal och regional samverkan, vartill krävs morötter snarare än piskor.

Redan en central insamling och koordinering av behov och behovsbeskrivningar kunde här spela en viktig roll (sådana "behovsbanker" tycks fungera på andra håll, t ex i Kanada, 8, 9). Dels skulle en spekulativ och intresserad presumtiv leverantör här få en möjlighet att bedöma marknaden, och därmed impulser till ett risktagande. Dels skulle det bli möjligt att granska vilka behov som egentligen är de centrala och viktiga.

En risk och ett problem med samhällelig teknikupphandling är nämligen vad som kan kallas "överupphandling" – julaftonsyndromet. Varje kund kan utan svårighet ställa upp en lista med en mångfald krav och önskemål, av vilka kanske två tredjedelar är centrala, medan den sista tredjedelen bara är intressant om den inte kostar något nämnvärt extra.

En del sådana extra finesser kostar verkligen inte heller något extra, men några av dem kan mer än fördubbla projektkostnaden. Därför är det viktigt att kraven graderas. De fattigaste kommunerna skall inte behöva betala för de rika kommunernas extraambitioner, som de fattiga kanske helt saknar behov av.

En metod att komma fram till en sådan behovsbank, som hela tiden behöver förnyas, vore att vid olika normala upphandlingar över en viss volym kräva eller önska ett slags angivelse eller prislappar på hur mycket nya funktioner får kosta – minska underhåll, nya tjänstemöjligheter, längre livslängd etc.

Hur kan ytterligare en morot till gemensamma satsningar utformas? Ett sätt vore att skapa en särskild utvecklingsfond, som skulle ta den tekniska risken att ett utvecklingsprojekt inte lyck-

as nå specifikationerna eller att kostnaderna överskrider de kalkylerade (3).

Jag utgår då från mekanismen, att ett företag inte vill utveckla ett projekt och därmed binda egna resurser bara för att sälja ett enda exemplar av produkten och i och för sig se projektet gå ihop, men utan att ge någon extra avkastning. Nej, jag utgår från att resurser är knappa och att ett företag bara – rent strategiskt – vill engagera sig i produkter och tjänster som har en framtid.

Idén skulle då vara, att t ex STU, landstings- och kommunförbunden etablerar en särskild riskfond. Ett företag som identifierat ett tänkbart projekt skall kunna vända sig till denna fond och få större delen av sina utvecklingskostnader täckta. Detta förskott utbetalas dock endast om det finns utfästelser från tillräckligt många kunder som lovat att köpa systemet under förutsättning att utvecklingsmålen nås och om dessa mål verkar rimligt kalkylerade mot utvecklingskostnaden.

De färdiga systemen priskalkyleras sedan, så att fonden får sina utlägg tillbaka om den i kalkylen förutsedda marknaden nås. Gör den inte det, beror det på att målen inte nåtts, eftersom några av kommunerna inte levt upp till sitt löfte att köpa. Vinst får företaget bara om försäljningen överstiger detta minimivärde, och den vinsten delas på lämpligt sätt med fonden, som här täcker de projekt som helt eller delvis leder till ett tekniskt misslyckande.

Om vi antar att olika slags kommuner (olika stora, i olika landsändar etc) har olika behov, innebär det också att två olika företag mycket väl kan få stöd för att utveckla olikartade system för likartade funktioner.

Ytterligare metoder att stimulera teknikupphandling och samverkan är genom utveckling av ett samordnat leasingförfarande: vissa gemensamma underhålls- och servicetjänster och speciella villkor för statsbidrag till konkreta installationer eller andra typer av åtgärder. Med ett bra utformat leasingsystem skulle de enskilda kommunerna slippa ta risken att ett system blir föråld-

rat innan det skrivs av. En statsgaranti i leasingledet gör det möjligt att byta till en mer framåtriktad teknik, som erbjuder en högre grad av behovstillfredsställelse.

Liksom för statliga projekt, där teknikupphandling inte ingår som en normal förutsättning, borde vidare övervägas att för alla slags projekt, som ligger över en viss storleksgräns (och kanske av viss typ) skulle en viss minsta andel av budgeten anslås till teknikupphandling, i varje fall så långt att upphandlingsalternativ undersöks.

Detta skulle kunna vara speciellt viktigt för byggsektorn, där svensk industri länge, bl a till följd av en stor marknad och en kompetent upphandlingsverksamhet, varit mycket framstående på världsmarknaden men där vårt försprång nu ätit upp och en intressant exportmarknad riskerar att glida oss ur händerna.

Staten en av många. Den Särskilda Näringspolitiska Delegationen, SND, nämner informationsteknik som ett exempel på ett större behovsområde, där staten kunde gå i spetsen. De projekt som nämns är egentligen två: ett framtidens kontor för små organisationer och ett annat för stora. Inom samhälls- och statlig verksamhet finns exempel på bägge slag av organisation.

Här har vi ett exempel på en ny teknik – informationstekniken – där leverantörer och utvecklare har en betydligt större kunskap om vad som kan göras än kunden. Men det är bara kunden som vet vad som är *värt* att göra, och i så fall till vilket pris. Staten har ingen anledning att gå före på detta område – utan vad som är att vänta är att samhälls- och statliga institutioner är sena i starten, eftersom de saknar det konkurrenstryck som tvinga fram rationaliseringar inom marknadssektorn (10). (Därmed inte sagt att de inte lever under andra typer av tryck.)

Det viktiga är här att de system som tas fram som en följd av samhälls- och statliga beställningar i sin systemlösning inte är begränsade till just denna sektor. Det kan kräva en bredare referensram än ett enda statligt verk. Men också de företag som svarar för

leveranserna kommer säkert att söka påverka specifikationerna i "generaliserande" riktning. En lärdom av den tidvis heta debatten om Televerkets roll är att det är betydelsefullt att få med slutanvändarnas önskemål om servicenivå, tillförlitlighet etc vägda mot kostnaderna.

Det är idag lätt att peka ut informationstekniken som ett betydelsefullt område med ny teknik "på väg".

Ett helt annat är energiområdet, där de egna statliga insatserna varit och är betydande, utan att krafterna kunnat samlas till en rejäl teknikupphandling. Här finns möjligheter till ganska snabba insatser, inte minst därför att samlad upphandlingskompetens är relativt lätt tillgänglig.

När det gäller att samla in och föra fram nya förslag av den typ vi nu diskuterat, bör STU få ett speciellt stående uppdrag, med speciella medel avsatta. Den typ av "behovsbank" som ovan beskrivits i allmänna termer kan eventuellt tjänstgöra som "kondensationskärna" för nya förslag. Bank är inte ett ord som behöver tas alldeles bokstavligt: det handlar om en kopplingsfunktion mellan behov och tänkbar leverantör. STUs speciella medel kunde också med fördel delvis utnyttjas för stöd till förprojekt av typen obeställda projekt, som avser att specificera just den här diskuterade typen av samlade insatser.

Teknikupphandling mellan olika företag. Mycket av det som sagts om kategorin "upphandling där staten är en av flera kunder" kan även gälla teknikupphandling mellan företag. STUs och behovsbankens insatser för att få nya behov att kondenseras är för denna senare typ ännu viktigare och bör utsträckas till att omfatta arrangemang av konferenser och möten på områden som kan passa för teknikupphandling.

Precis som för ren legotillverkning eller rena inköp av varor från underleverantörer bör, vid en ren nykonstruktion, ambitionen vara att göra inte så *mycket* utan så *litet* som möjligt själv. Företagen bör koncentrera sig på det som de är bra på och som är strategiskt viktigt. Nu görs alltför mycken utveckling internt, i



egen regi, av "amatörer". Genom utveckling med hjälp av teknikupphandling finns mycket att vinna i minskad utvecklingstid och -kostnad.

Ett par exempel kan åskådliggöra vad det är fråga om. Ett svenskt företag säljer agenturprodukter, tillverkade utomlands. För att tillgodose kundönskemål om en enhetligare uppsättning produkter lät man "teknikupphandla" utvecklingen av ett nytt instrument. Detta nya svenska instrument kostar nu företaget 200 kronor per styck mot att man tidigare betalat den utländske leverantören 1 200 kronor. Utvecklingskostnaden var cirka 50 000 kronor och med en försäljningsvolym på flera hundra instrument per år är utvecklingen snart betald trots att man sänkt priset (och därmed ökat marknaden).

Ett annat exempel är ett stort amerikanskt elektronikföretag, som specialiserat sig på instrument, kalkylatorer och minidatorer. Det har som uttalad strategi att bara konkurrera med kvalitet och prestanda – innovation och överlägsen förmåga är det som passar just detta företag bäst. För att ge utrymme för de innovativa sprången har man bl a en decentraliserad organisation som tillåter individuell dådkraft, vilket olika avdelningar utnyttjat för att integrera bakåt och börja tillverka elektroniska specialkretsar på egen hand. Likväl innehåller de flesta av företagets mest lönsamma system samtidigt till övervägande del nyckelkomponenter av denna typ, framtagna genom teknikupphandling från huvudkonkurrenter vad gäller de färdiga systemen. Att detta företag är "först" och "störst" med många sådana system är inte *trots utan tack vare* att många systemkomponenter är frukten av teknikupphandling.

Ett annat amerikanskt företag är nu ledande med en ny, slagkraftig informationsteknisk produkt på en marknad där man på fem år konkurrerat ut ett par giganter. I början av 70-talet identifierade man, analytiskt och utredningsmässigt, ett behov och en affärsidé. Två personer utgjorde hela den stab som, med anlitande av 19 olika konsulter och "utvecklingsleverantörer", utvecklade idén till en prototyp och en affärsplan. Eftersom

planen var lovande, gick startskottet. Personalen växte till 1 000 på tre månader (3).

Om vi återigen tar kontorstekniken som prototyp, framgår även att det i många fall kan vara fråga om en fragmenterad skara leverantörer. Vem skall bli huvudentreprenör? Behövs alls någon sådan?

Ett statligt organ som STU kan här knappast spela mer än en katalyserande roll, dvs ge initialt stöd till projektinriktade paraplyföretag, till kontakter, mötesplatser där samarbetsmönster kan kristalliseras ut. Detta leder även tankarna till det japanska mönstret av demonstrationsprojekt, som just har till uppgift att samla företag på leverantörssidan men i själva verket ofta gör det även på kundsidan.

Internationellt pågår just nu diskussioner om ett forum för upphandling av utveckling, inte minst från mindre och nya företag. Sverige bör inte försumma att vara med i dessa diskussioner, initierade bl a genom den amerikanska småföretagstidningen Inc.

Redan en intern svensk "mässa", där stora företag får tillfälle att ge beskrivningar av specifika behov och där de kan möta personer från företag, institutioner och sådana som har möjligheter att svara mot önskemålen, är ett steg på vägen. Det skulle dessutom kunna innebära ett steg mot den omtalade behovsbanken, vars största problem sannolikt är bristande exakthet i behovsbeskrivningarna och hela uppdateringen samt (verkliga och inbillade) problem med företagshemligheter.

Generella åtgärder. Det bör kunna göras mer för att den kompetens och de erfarenheter av teknikupphandling som finns skall spridas och utnyttjas. Här några sådana förslag:

- Inrätta något slags akademisk fokuspunkt för teknikupphandling, t ex en adjungerad professur, öka inslagen av ämnet i undervisning och forskning etc, där teknikupphandling nägorlunda organiskt hör hemma, dvs vid Marknadstekniskt

Centrum, Handelshögskolan, universiteten och kanske också vid teknisk fakultet. Vid dessa instruktioner bör även olika fallstudier kontinuerligt samlas in för utbildning och för att skapa ett bättre medvetande om möjligheter och problem.

- Det borde, efter amerikanskt mönster, utformas riktlinjer för hur arbetet med obeställda förslag skall organiseras. Som en naturlig del i utvecklingsfondernas information och service skulle ingå att sprida kännedom om möjligheter av detta slag, liksom även rent projektinriktat bistånd (inte av ekonomisk natur men med sakkunskap) vid teknikupphandling.
- Något organ, t ex STU och den nämnda akademiska fokuspunkten, borde ta fram standardavtal för olika typfall av teknikupphandling. Här skulle kunna finnas antydningar om riktlinjer och problem – knepigheter – i sådana kontrakt, t ex sekretess- och äganderättsfrågor.

Uppenbarligen är önskemål om att resurser regelmässigt avsätts för teknikupphandling, för obeställda projekt och för mindre företag också möjliga att göra generella. Det gäller även krav på att i högre grad än för närvarande beakta resonemang om livstidskostnader och -funktioner. Ett sätt att kontinuerligt hålla idéer och tankar om teknikupphandling levande är att t ex ge STU eller SIND i uppdrag att beställa studier och scenarier som försöker beskriva framtida utveckling och möjligheter.

18 Skatter och regleringar

... där skatter är styrmedel och där regleringar skapar innovationer mer än de hindrar dem – det vill säga om regleringarna har rätt form.

Skatter och regleringar – det låter som två mycket tråkiga sätt att påverka innovationsklimatet. Är de effektiva?

Burton Klein påpekar i ett färskt specialnummer av en amerikansk tidskrift, *Technology & Society* (1), att skatter kan användas för att få till stånd mer innovation. Den franske matematikern Sidi Carnot påpekade för 150 år sedan att skatter inte skulle ses som ett nödvändigt ont utan som ett effektivt styrmedel, som kunde rubba ett oönskat jämviktsläge. Men utformar vi då vårt skattesystem för att styra – inte för att få intäkter eller omfördela inkomster?

Och utformar vi våra normer, regler och lagar för att de skall ge innovativa effekter? Sådana nya innovationer kanske är effektivare medel att nå ett önskat mål än beskrivningar av de idag synliga möjligheterna att nå detta mål? Är ens vårt regelsystem för att bedriva innovationsverksamhet särskilt väl utformat för denna uppgift? Är det inte snarare utformat för att göra det enklare att fördela pengar och att motivera fördelningen än att förverkliga resultatet?

Våra skatter. Som vi sett, finns det goda skäl att särskilt stödja forskning och utveckling, eftersom vinsterna kommer hela ekonomin till godo, inte bara det företag som står för kostnaden och insatsen. Det provisoriska svenska forskningsavdraget har haft några nackdelar, som det nya förslaget skulle eliminera (2):

- stöder endast företag med vinst;
- missgynnar små företag.

Det nya förslaget innebär att man i stället går över till ett automatiskt verkande forskningsbidrag, där de nämnda svagheterna eliminerats. Dessutom premieras ett tillskott till FoU-verksamheten avsevärt mer än ett bibehållande av existerande system. Det är samma typ av premiering som prövats i Japan (3). Det nya förslaget gick dock inte igenom vad gäller "bidragsdelen". För de flesta svenska företag är det därmed ointressant – det finns så många andra avdragsmöjligheter.

Det har helt naturligt varit svårt att exakt mäta effekterna av det särskilda forskningsavdraget. Men det kan vara en av förklaringarna till att den svenska industrin så avsevärt ökat sina FoU-insatser under slutet av 70-talet – också vid en internationell jämförelse (4). Dock är stödkonstruktionen sådan, att många företag med andra möjligheter att undvika skatt inte har något incitament alls.

I USA har det varit svårt att koppla nedgången i produktivtetsutvecklingen till minskad FoU (5). Problemet är naturligtvis som vanligt den långa tidshorisonten för FoU, där ett problem är att få fram rätt avskrivningstid för kunskapskapitalet (6). Dessutom är det en skillnad mellan civil och militär FoU och i utvecklingen av insatsernas koppling till andra produktionsfaktorer etc. Slutligen har vi också det klassiska problemet vad gäller nyttiggörande av FoU.

För att öka dynamiken kunde FoU-intensiva verksamheter särskilt gynnas. Det skulle innebära, att t ex inget FoU-bidrag alls medgavs vid en FoU-insats under säg 1 procent av omsättningen och att bidraget blev progressivt större vid olika trösklar, t ex 7, 13 och 18 procent.

Dessa procentsatser är hämtade ur ett amerikanskt förslag till FoU-stöd över den personliga inkomstskatten (Harman, 1). Naturligtvis finns mängder av invändningar (framför allt: "tänk på alla kryphål som kommer att skapas, typ särskilda forskningsföretag"). Men bortsett från detta och bortsett från att en del kryphålsverksamhet kanske blir bra, går Harmans idé ut på att personer som arbetar i företag med så stor del av omsättningen

som 7, 13 och 18 procent satsad på FoU också skulle få en lägre personlig skatt. Går det att tänka sig något mer rörlighetsstimulerande – i varje fall till en början? Inte minst för nya företag som satsar en tung andel av sina resurser i FoU kunde detta skapa en intressant mekanism.

Burton H Klein påminner dock om ett icke oviktigt argument *mot* ett generellt FoU-avdrag eller -bidrag, och det är att det fortfarande är "input", tillskott av resurser och inte resultat som stöds.

Vad som egentligen borde stödjas är risktagande. Och det är då ett risktagande som till slut kommer marknaden till godo genom ett lägre pris. Härav utgångspunkten för Kleins skatteförslag: företag som uppvisar en för konsumenten gynnsammare prisutveckling än branschens genomsnitt bör få särskilda skatteförmåner.

Naturligtvis inställer sig här återigen ett antal praktiska problem. Klein nämner ett själv: hur kan man garantera att inte kvaliteten hos produkterna eftersätts? Hur kan man se vad som är den normala produktmixen i en bransch? Hur går det i branscher med oligopol eller där, som för t ex hushållsmaskiner, samma tillverkares produkter säljs med små varianter under en mångfald märken?

Det ligger sedan snubblande nära att ta steget fullt ut och säga: i stället för att lägga en extra skatt på "övervinster" kan dessa ju vara ett uttryck för ett lyckat risktagande, som skall belönas och därför också *gynnas* skattemässigt. Vi borde i stället lägga en straffskatt på förlustföretag eller sådana med låg vinst!

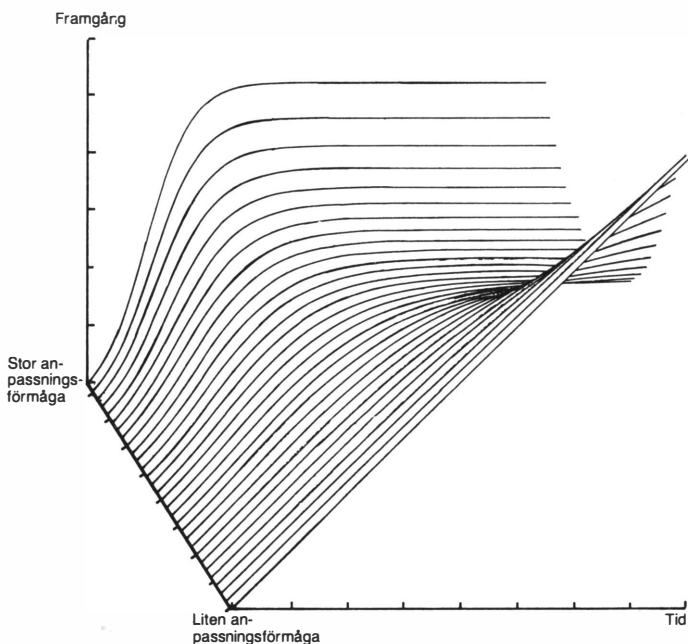
En metod att pröva vore skattenedsättning specifikt för FoU som industrin satsar på vid institut eller högskolor.

Andra har diskuterat marginalskatternas betydelse för arbetsviljan, och jag skall inte ta upp den debatten här (8). På något sätt måste en utvecklad samhällsservice som också är en grund för delar av vår tekniska utveckling finansieras. Att denna service sedan kan göras billigare bl a genom tekniska och sociala innovationer och att vi därför behöver mekanismer för att stödja

dessas är en annan sak.

Däremot kan kanske den franska skattemetoden ge några impulser. En stor del av statens inkomster kommer där från indirekta skatter, och vi kan tala om en progressiv moms, beskattar nödvändighetsvaror minst, och undgängliga "lyxprodukter" mest. Visst har det sina sidor att avgöra vad som är vad – här finns dock ett slags variant på utgiftsskatten, som även den har sitt intresse från innovationssynpunkt, eftersom det är möjligt att tänka sig att skilja på investeringar för olika ändamål. (Invändningen tycks vara, att försäljarna kan fuska med redovisningen – sälja lyx men redovisa nödvändighetsvaror.)

Klein vill göra beskattningen sådan, att företag stimuleras att bli öppna för osäkerhet, vilket innebär att de organiserar för flexibilitet och anpassningsförmåga. Det innebär att företaget, i ett särskilt slags diagram som Klein utvecklat, rör sig i en inriktning från ett område där allt är proportionellt till ett där allt rör sig efter logistiska inlärningskurvor. Däremellan ligger en "ravin" som företagen måste ta sig över, något som påminner om vår tidigare beskrivning av språnget från mikro- till makrostabilitet i termer av katastrofteorin, se figur 18:1.



Figur 18:1 Anpassningsförmåga och framgång.

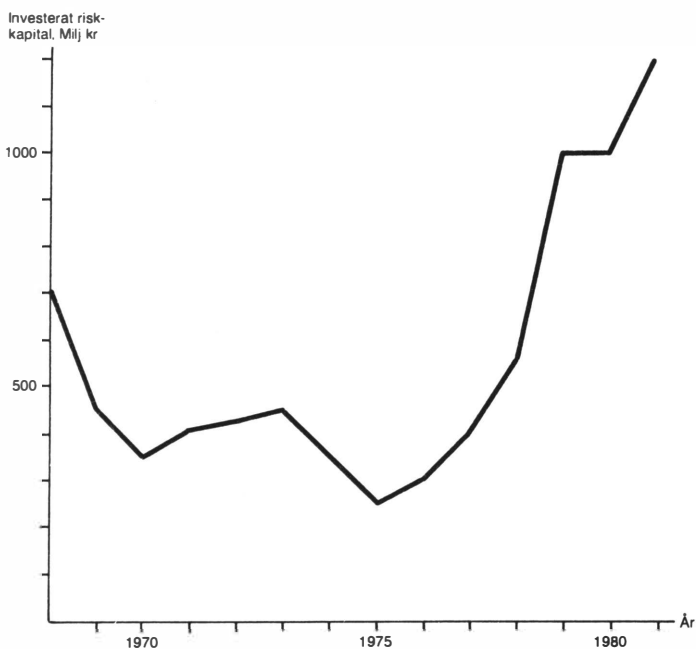
Företag med liten anpassningsförmåga måste vid radikala förändringar passera en djup ravin av dåliga resultat innan de funnit sig tillrätta. Inte alla företag överlever. De som har stor anpassningsförmåga ligger på en "platå" av överlevnad under skilda omständigheter.

Men i stället för att få detta att hända inom företag skulle det också vara möjligt att kapital omfördelades *mellan* företag. Här är den svenska skatteregeln för utdelningar på aktier oförmånlig. Vi borde snarast se till att företagen delade ut en större del av sina vinster i stället för att uppmuntra att vinsterna plöjs tillbaka in i samma företag som kanske därmed bara plöjer litet djupare i en ofruktbar fåra.

Vi skulle alltså ta bort dubbelbeskattningen på aktieutdel-

ningar men dessutom se till att gynna de personer som omplacerade dessa utdelningar i långsiktigt risktagande – antingen det nu är i existerande eller i nya företag. På så vis finge de existerande företagen konkurrera med varandra och med nya företag om ägarkapital på mer lika villkor och med mindre konservatism och bundenhet till det förflutna. Och därmed fick man ett socialt arbetande kapital.

Ingen skatt har dock sannolikt större betydelse för investeringarna i nya företag än reavinstskatten. Denna skatt, som i USA kallas capital gains tax, har visat sig ha ett direkt samband med möjligheterna att få fram riskkapital, venture capital, för nyinvesteringar. Figur 18:2 visar utvecklingen för sådana emis-

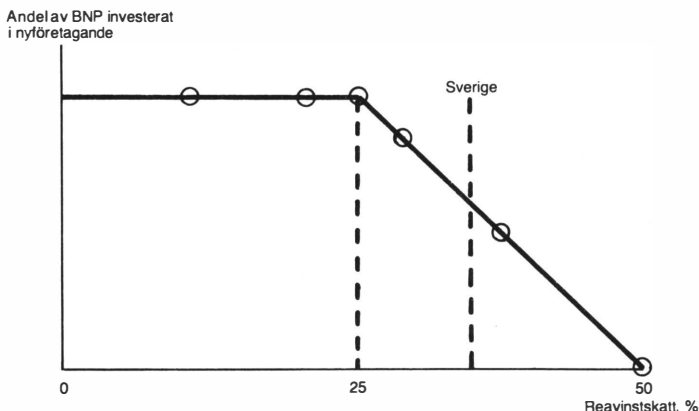


Figur 18:2 Riskkapital i USA.

sioner i USA (9). Då skall nämnas att skatten höjdes 1970 från cirka 25 procent till 49 procent men sänktes åter till 28 procent 1978 – senare till 25 och nu senast till 20 procent.

Det är möjligt att säga att riskkapitalet torkade ut med någon fördröjning när skatteuttaget höjdes till 49 procent. Vad mer är: Laffer-kurvan fick sitt hittills enda klara belägg. Skatteintäkten till följd av en fördubblad skattesats *sjönk* i realiteten drastiskt. Omvänt, när skatten 1978 *sänktes* med 40 procent (från 49 till 28 procent), *ökade* skatteintäkten från samma skatt med 1,1 miljard dollar (10). Riskkapitalet har sedan fortsatt att strömma till, figur 18:2 (11).

En rad länder har ingen reavinstskatt alls på denna typ av vinster. De gäller bl a Japan, Frankrike, Nederländerna, Australien, Belgien, Italien och Västtyskland. Genom att samla in material från olika länder, som bl a laborerat med skattesatserna ungefär som i USA, har jag kunnat konstruera en "knäkurva", där de olika punkterna stämmer förbluffande väl med kurvan, figur 18:3 (12).



Figur 18:3 Effektiv skattesats för reavinst och investeringar i nyföretagande, (material från flera länder).

Den motsvarande svenska skatten är (efter två års innehav) för en person med 85 procents marginalskatt 34 procent. Ett viktigt förslag är alltså att sänka den effektiva skatten till 24 procent, dvs att t ex ta upp 28 procent av vinsten till beskattning, mot nuvarande 40 procent. Denna lägre skattesats skulle eventuellt tillämpas bara för "tålmodiga" investeringar, dvs sådana som varat i fyra till fem år. (Vid 80-procents marginalskattetak räcker det med 30 procent som tas upp till beskattning, $0,3 \times 0,8 = 0,24$.)

Avskrivningsregler har en avsevärd effekt på investeringar, inte minst i ny teknik. I USA satsas nu på att förkorta avskrivningsperioderna. Enligt gjorda simuleringar blir effekterna mycket gynnsamma i en rad avseenden, t ex när det gäller att minska arbetslösheten (2).

I Sverige borde vi gå ned från nuvarande fem till två års avskrivningstid för alla slags investeringar i utrustning för FoU samt för datorer, elektronikutrustningar och annat slags apparatur som förändras snabbt. För övrig produktionsutrustning bör fyra till fem års avskrivningstid tillämpas och endast för byggnader och energiproduktionsanläggningar bör minimitiden möjligen kunna vara något längre. Det är viktigt att vi här följer våra konkurrentländers praxis och gärna ligger före dem när det gäller kortast möjliga avskrivningstid.

Men kort avskrivningstid får inte göras obligatorisk. För små och snabbväxande företag kan det vara av avgörande vikt att balansera olika slags investeringskostnader, inklusive investeringar av immateriellt slag, bl a i forskning och utveckling.

En färsk studie belyser detta. I USA ändrades 1975 rekommendationerna för "god revisorssed", FASB, bl a reviderades Statement 2, som avser just balansering av FoU. Den nya standarden avvek från den gamla, genom att den nu avrådde från att, som tidigare, tillåta balansering av utvecklingskostnaderna.

Studien innehåller en enkätundersökning bland 131 små forskningsintensiva och snabbväxande företag samt en ekonomisk jämförelse mellan två grupper av vardera 43 företag där den ena

gruppen redan tidigare hade tagit FoU som löpande kostnad, medan den andra fått lov att ändra sin praxis (13).

Studiens resultat är statistiskt signifikanta. Företag som tidigare satsat 4-5 procent av sin omsättning (medelvärde 1971-74 cirka 4,2 procent) på utveckling satsade nu mellan 2,5 och 3 procent (medelvärde ungefär 2,8 procent). Företag som däremot haft som praxis att bokföra FoU som löpande kostnad förändrades inte.

Den förra gruppen, som alltså balanserat en del av sina utvecklingskostnader och sedan skrev av dem, skulle, om de före 1975 tvingats ta dem som löpande kostnader, uppvisat en vinst som legat 92 procent lägre än vad de nu kunde göra! För dessa snabbväxande företag med avsevärd FoU-kostnad är alltså denna redovisningsmöjlighet en viktig faktor.

En speciell typ av investering förefaller vara noga bestämbar till en viss livslängd: patentskydd. Men som vi sett är detta en illusion. Ett patent förlorar ofta sitt värde långt innan giltighetstiden går ut, och ofta upprätthålls det heller inte så länge, just av detta skäl. Även här borde avskrivningstider om två till fem år tillämpas.

Att uppfinnare bör kunna göra fulla avdrag för patentkostnader och även för arbets-, rese- och materialkostnader vid utarbetandet av en uppfinning är självklart – även om övriga avdrag begränsas – och har tidigare diskuterats. Intäkter av licenser och patent bör ses som vinster på osäkra investeringar och därför inte beskattas alls eller helt enkelt beskattas som kapitalvinster, dvs med högst 24 procent totalt enligt ovan.

Även andra enskilda personer än uppfinnaren bör få full avdragsmöjlighet för insatser i samband med uppfinningar. Om uppfinningen ger avkastning till investeraren, beskattas denne nu på vanligt sätt. Uppfinnaren själv måste ha möjlighet att fördela en eventuell engångs- eller "kort" ersättning över ett antal år, t ex genom att etablera ett sk uppfinnarkonto.

De regler som gör att uppfinnare fortfarande kan drabbas av 102 procents skatt måste förändras. En särskild skatterättslig

instans för denna typ av mycket speciella problem kunde övervägas. En uppfinnare skall inte behöva starta ett eget företag för att slippa drabbas av extra "efterkostnader" och anslagsreduktioner i samband med t ex STU-anslag.

En betydelsefull faktor i amerikanska företags utveckling är de anställdas möjligheter att få köpa aktier till förmånspris, s k stock options (14). Detta är visserligen en möjlighet som endast delvis faller under rubriken skatter, men låt mig ändå ta upp den här. Det blir ju en beskattningsfråga när den dolda vinst som den anställda gör genom förmånsköpet så småningom realiseras – om nu den anställda fortfarande "står på vinst" då. Hans risk är inte försumbar.

Rabatten i USA kan vara så kraftig som två tredjedelar, dvs att den anställda får köpa aktier för tio dollar samtidigt som dessa betalas med 30 dollar på marknaden (vid emissioner, särskilt vid företagsstartande kan rabatten vara ännu större. Marknadspriset fluktuerar dock hela tiden. "Marknaden", dvs övriga aktieägare, har inget att invända mot att företaget får subventionera de anställdas aktier på detta sätt. Dessutom måste företaget ha en mindre post "egna" aktier i reserv att fördela (15).

I praktiken finns det inom ett företag parallellt ett flertal olika scheman för stock options-förmånen: för dem som är med när företaget grundas, för uppfinnare och projektledare etc. Rabatten varierar. Förmånsrätten, som måste utövas inom viss tid, innehåller återköpsklausuler som förhindrar att aktierna säljs direkt. Den anställdes satsning är alltså långsiktig, och vinsten kan inte realiseras förrän efter några år.

Företaget å sin sida kommer undan med lägre löner och kan lättare behålla viktig personal (all personal är viktig när företaget är snabbväxande). Finessen är att vinsten beskattas som kapitalvinst, eftersom den ju innebär ett sparande över några år, vilket gör att hävstången, jämfört med löneintäkt, blir avsevärd. Detta är en mekanism som klart gynnar små företag och då främst snabbväxande sådana!

Regler och krav. Man behöver inte vara i USA och diskutera innovationer länge förrän man får höra att en viktig orsak till att innovationsfrekvensen gått ned är olika statliga regleringar och krav, bl a vad avser trafiksäkerhet, miljövänlighet och hälso-skydd. Det gäller emissioner i luft, mark och vatten, det gäller skärpta krav på utprovning av läkemedel etc. Att USA t ex förlorat så stor del av världens läkemedelsmarknad tillskrivs just detta förhållande.

Den forskning som studerat de faktiska förhållandena under-bygger emellertid inte dessa klagovisor. Det finns exempel på företag och branscher där de påtalade effekterna är sanna. Men det finns också, omvänt, branscher och tekniker där innovation starkt gynnats av olika nya krav från samhällets sida (16, 17, 18).

Vi kan tala om krav som går ut på:

- säkerhet bevisad före marknadsintroduktion,
- effekter påvisade före marknadsföring (t ex för läkemedel),
- säkerhet när produkten väl är ute på marknaden,
- styrning av produktionsteknik till "människovänlighet",
- styrning av utsläpp, emissioner, från produktion,
- säker transport av farligt material.

För det enskilda företaget är det stor skillnad om

- styrningen avser själva verksamhetens kärna, huvudprodukt etc, eller om
- kraven gäller biverkningar och effekter.

Det bör också noteras, att det ofta finns olika slags informella regler och krav. De kan vara statliga eller komma från konsumenter och användare eller från andra grupper. Dessa informella regler kan ofta betyda mer än de rent rättsliga reglerna och kraven.

Det område, där nya regler och krav kan ha haft störst negativa effekter, är otvivelaktigt det kemiska i vid mening, inklusive

läkemedelssidan. Här har begränsade forsknings- och utvecklingsresurser, inte endast pengar utan också instrument och forskare, fått omdirigeras till en verksamhet som kallas defensiv och som inte bidrar till ekonomisk tillväxt. Nu går det i och för sig att säga, att detta är en effekt av vårt "dumma" sätt att mäta utveckling.

Större tyngd har invändningarna att de nya kraven införts för snabbt och utan tillräcklig kunskap samt att de specificerat medel och inte mål. Ibland talas det om "bästa kända teknik". Det betyder att varje ny bättre teknik innebär nya mål för industrin. Men det innebär också en svår, ja ibland omöjlig bedömning. Dessutom gäller fortfarande att krav och mål bör ställas upp men att vägarna att nå dit inte specificeras.

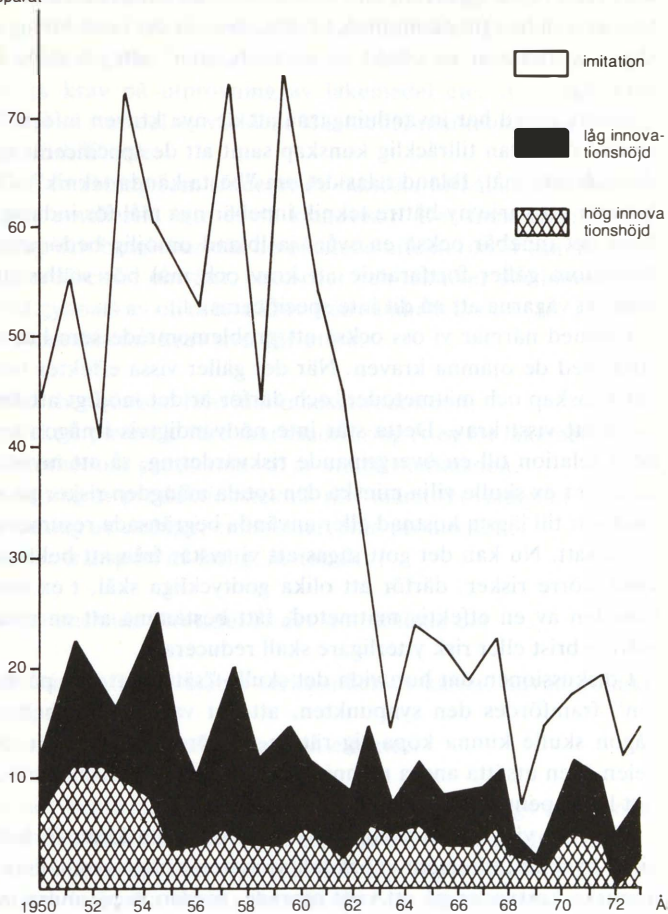
Därmed närmar vi oss också ett problemområde som har att göra med de ojämna kraven. När det gäller vissa effekter finns det kunskap och mätmetoder, och därför är det möjligt att fastlägga ett visst krav. Detta står inte nödvändigtvis i någon som helst relation till en övergripande riskvärdering, så att myndigheterna t ex skulle vilja minska den totala mängden risker på ett visst sätt till lägsta kostnad eller använda begränsade resurser på bästa sätt. Nu kan det gott sägas att vi avstår från att bekämpa vissa större risker, därför att olika godtyckliga skäl, t ex förekomsten av en effektiv mätmetod, fått bestämma att en redan måttlig brist eller risk ytterligare skall reduceras.

I diskussionen om huruvida det skulle "sättas ett pris på miljön" framfördes den synpunkten, att det var oacceptabelt att någon skulle kunna köpa sig rätten att förorena eller för den delen även utsätta andra människor för risker. "Nedsmuttningsrätt heter pengar."

Men om vi å andra sidan ställer upp absoluta krav, förfaller vi till hyckleri, eftersom vi i så fall accepterar höga samhällsekonomiska kostnader på ett visst område, medan vi på andra inte gör några insatser alls. (Bilkörning och alkoholkonsumtion är ju t ex verksamheter med hög risk, som tolereras av samhället.)

När jag alltså talar för avgifter snarare än absoluta krav (det

Nya medicinska
preparat



Figur 18:4 Nya medicinska preparat 1950–73.

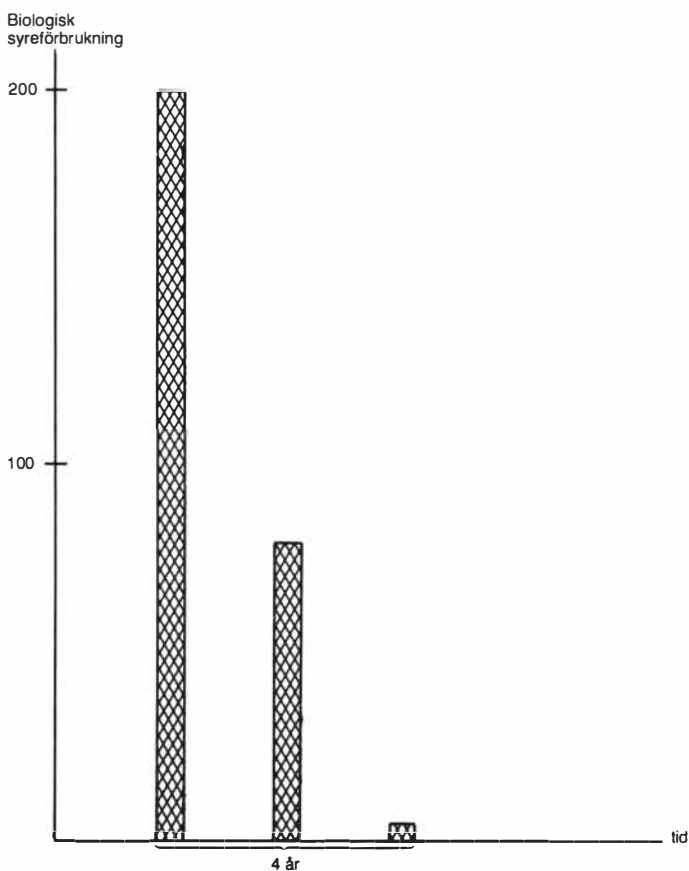
finns givetvis fall där samhället måste ha rena förbud också), är det därför att jag menar att den vägen ger en bättre miljö och mindre risker. En avgiftsbeläggning och ett etablerande av bestämda regler verkar då i stället befordrande på innovationsförmågan. Den kostnad miljövården etc drar vänds i en tillgång, inte bara i livskvalitet utan även som vi kan mäta rent ekonomiskt.

En effekt på läkemedelssidan tycks sålunda ha blivit att där skapats färre imitationspreparat, figur 18:4. När ett företag utvecklat ett framgångsrikt preparat är det annars vanligt att konkurrenter går förbi ett patent genom att göra en kopia ("me-too"), som kemiskt sett ser något litet annorlunda ut. Men de nya kraven i t ex USA gör nu att dessa "nästan likadana" preparat inte längre kan åka snålskjuts på originalpreparaten. Patentet blir ett förstärkt, tillfälligt monopolskydd.

Rent abstrakt ger också nya typer av krav teknikerna en ny "problemrymd". Vi kan tala om ett nytt slags genuin osäkerhet. Svaret på denna är nya innovationer. Variationsrikedomen ökar.

Ashford m fl konstaterar också att antalet, till en viss utveckling eller produkt "anknytande", innovationer ökar när nya regler och krav införs. Vi kan t ex dra oss till minnes de gemensamma svenska frivilliga industrisatsningarna på att minska utsläppen av syreförbrukande substans från pappers- och massafabriker (19). På förbluffande kort tid nåddes resultat som fem år tidigare hade bedömts som omöjliga att nå, figur 18:5. Innovation var återigen en helt ny öppningsväg!

Slutsatsen skulle alltså bli, att regler och krav stimulerar innovation om de utformas rätt. Det innebär att de inte skall ge detaljspecifikationer utan sätta upp mål; dessa mål skall sinsemellan vara väl avvägda vad gäller risker och möjligheter; och hänsyn måste utan onödiga dröjsmål tas till den omställningstid som krävs bl a för att föra en innovation från idé till diffusion och att ett beslut när det väl fattats skall ligga fast.



Figur 18:5 Det omöjliga blev möjligt.

Den svenska massaindustrin sänkte på fyra år den biologiska syreförbrukningen per ton massa till en bråkdel av ursprungsnivån.

Mindre och nya företag får heller inte missgynnas. En gradvis hårdare skala kan tillämpas för stora utsläpp och provtagning och liknande kan upp till en viss generell nivå bekostas av det allmänna. Det kan vara lämpligt att ha helt olika slags krav för produkter med stor marknad och för sådana som har en mycket begränsad marknad. Ett allmänt läkemedel – ”huvudvärkstabblett” – utnyttjas av många utan särskilda föreskrifter eller specialister som övervakar användningen. Ett mycket specifikt preparat föreskrivs däremot till ett fåtal patienter av en specialist, och kraven kan därför försees med många fler om och men.

Färiska amerikanska och tyska undersökningar tyder på att samhällsekonomin i början av 70-talet gynnades, medan den i slutet av decenniet däremot led av miljökraven (20, 21). Kraven hade då kunnat utformas mer målinriktade. Myndigheterna hade kunnat ge avkall på några av de dyraste och samtidigt, när det gäller den totala risken, de minst verkningsfulla åtgärderna för att i stället skärpa kraven på andra områden. Då hade kostnaderna blivit lägre och både det ekonomiska och det ekologiska resultatet positivt. Ett enkelt exempel är de nya amerikanska normerna, som kräver att emissioner skall mätas från en ”bubbla”, en sfärisk yta slagen runt en anläggning, i stället för att som tidigare mötas runt enstaka skorstenar eller andra utsläppskällor.

Patentsystemet. I en bok som pläderar starkt för öppenhet inför det nya och osäkra kan det verka som en paradox att tala varmt för ett starkare patentsystem, som ju innebär en cementering av ett tidsbegränsat monopol. Men patentsystemet tycks, inte bara i Sverige, vara på väg att erodera och det kan skapa stora problem.

Höga och med tiden växande patentkostnader är ett hinder för enskilda uppfinnare och små företag. En differentiering av avgifterna allteftersom patent utövas eller innehav av stora företag bör övervägas. Om det leder till att rättigheterna skrivs över på enskilda individer – så mycket bättre.

Tanken att Patentverket skall vara självförsörjande med intäkter från avgifter är dessutom inte hållbar i ett samhällsekonomiskt perspektiv. Patent är en nytthet för samhället, vars produktivitet är klart bevisad. Verket skall inte behöva täcka sina särkostnader, lika litet som försvars-, handels- och industridepartementen gör det och lika litet som grundforskningen, eller folkbiblioteken gör det.

Uppfinnare kan också behöva hjälp med att täcka sina kostnader för patentbyråer etc. Detta är STUs och absolut inte Patentverkets uppgift. Ibland tvivlar STUs experter på patenterbarheten hos en uppfinning, vilket är naturligt då det kan röra sig om svåra bedömningar. Men om just patenterbarhet är tvistefrågan, bör STU i gengäld i efterhand kunna ta på sig kostnaderna om uppfinningen nu trots allt visar sig vara patenterbar. Uppfinnaren tar ju risken och står för kostnaderna, under tiden.

Svensk patentlagstiftning kan inte alltför mycket avvika från den internationella. Vi bör dock ligga i täten när det gäller att se till att nya former av uppfinningar, t ex dataprogram och -system, kan skyddas upphovsrättsligt, med patent eller på annat sätt.

Vi bör komplettera upphovsmannalagen så, att patentinnehavare — och även andra registrerade eller uppenbara upphovsmän — erkänns i säljmaterial och dylikt på samma sätt som författare och andra innehavare av upphovsrätt. Jag har i annat sammanhang deltagit i utformningen av en sådan förslagsskiss (12).

Handläggningstiden och osäkerheten när det gäller patent måste reduceras. När ett patent är beviljat, skall det också gälla. Stora företags resurser att under en lång rättslig process ta höga kostnader skall inte få missgynna den enskilde uppfinnaren eller det lilla företaget. Vid patentintrång skall behandlingen vara snabb och påföljderna motsvara de skador den drabbade faktiskt lidit, vilket kan vara fråga om mycket stora belopp. Här tycks en förändring till det bättre vara på väg.

Regler till stöd för FoU. Att ett visst rättsligt system, patentsystemet, alltså är av största betydelse för vårt innovationsklimat bör ha framgått. Men hur är det med rättsliga medel i övrigt? Lagar, regler och krav av ett generellt slag – vad kan de spela för roll på ett område som så starkt är beroende av enskild dådkraft, där det inte är förordningar och administrationsscheman utan "A-grade men" (stjärnentreprenörer), (22) som avgör om en idé, också vad gäller stöd till innovation, lyckas?

Claes Sandgren har i en mycket intressant undersökning (23) klart påvisat vilken betydelse de rättsliga aspekterna har. Det finns sålunda flera motsägelser i det sätt på vilket vi utövar FoU-politik i Sverige.

För det första är våra instanser instruerade att se till att anslag fördelas efter rättvise- och rimlighetsprinciper. Dessa instanser har inte fått instruktioner uttryckta i klara målangivelser att se till slutresultaten. Vad gäller samhällets innovationsstöd, är publicering av FoU-resultat det främsta måttet. Som vi redan sett, är det inget bra mätinstrument.

Vi bör i stället önska oss direkta målangivelser, så långt möjligt inriktade på innovation. Det gäller inte bara vid fördelning av anslag utan också för hela verksamheten – forskning, utbildning, uppdrag – vid tekniska och ekonomiska fakulteter.

Liksom Sandgren tror jag på intelligenta och ambitiösa människors vilja och förmåga att själva finna vägar att nå uppställda mål. Om jag alltså föreslår att ett mål är "ökad öppenhet för osäkerhet", bör svaret inte bli att det är omöjligt att förverkliga. Nej, mitt argument är att först om vi explicit anger denna typ av mål, får vi till stånd en inlärningsprocess som gör det möjligt att faktiskt i praktiken utveckla metoder för att nå målet. Precis så gör de mest framgångsrika amerikanska företagen när de skall satsa på ett nytt begrepp, en ny företeelse inom företagsledande och administration, liksom inom teknik och vetenskap (24, 25).

Sandgren har dessutom upptäckt en del inkonsekvenser vid våra högskolor. Lärarna har där själva rättigheterna till sina patenterbara uppfinningar. Samtidigt har de knappast, i de fles-

ta fall, medel till att bekosta patentering och exploatering.

Det kan vara på sin plats att fråga varför denna yrkesgrupp har denna speciella förmån att vara undantagen lagen om arbetstagarers uppfinningar. Om det är en förmån som skall uppväga en annars mager lön, blir frågan om det verkligen är ett särskilt effektivt medel – och varför andra personalkategorier är undantagna.

Det finns också motsättningar mellan denna speciella regel och uppdragsverksamhetens syfte, speciellt då det gäller företagsanknutna projekt. Det faktum att högskolan godkänner avtal mellan forskare och företag men sedan inte tar något ansvar för dem är också juridiskt märkligt, säger Sandgren. Sekretessreglerna skrivs i sådana fall lagstridigt bort.

Vi har tidigare understrukit vikten av att få till stånd en effektiv samverkan mellan näringsliv och högskola utan att allmännyttans intressen träds för när. Forskning och undervisning måste få stå fria och vara långsiktiga och obundna, men ett litet lands begränsade resurser måste samtidigt kunna utnyttjas effektivt av alla.

Fosam-utredningen har tagit sig an att formulera svar på dessa frågor. Slutresultatet av den utredningen är ännu inte klart. Som vi indikerat, finns det mönster från andra länder att följa. Så länge inget tvång utövas finns det alltid möjligheter till personliga initiativ och undantag. Intressant är t ex att MITs (Massachusetts Institute of Technology) industriprogram, Industrial Liaison Program, ger denna högskola dess största separata fond för helt fria satsningar (26). Trots att anslutna företag betalar en ansevärd avgift, är det inte fråga om ”köpt” FoU (27).

Sandgrens huvudpoäng är att vi i Sverige saknar en genomtänkt och genomarbetad rättsskyddspolitik. Och vid en, visserligen ytlig, jämförelse med USA kommer han fram till att detta leder till ett kraftigt underutnyttjande av våra FoU-resultat.

Även bransch- och kollektivforskningsinstitutet bör klarare få inskrivet önskemål om innovation och innovationsspridning i sina statuter. Nu finner Sandgren att dessa konstruktioner är

just konstruktioner – instituten och deras privata huvudmän är för det mesta varken stiftelse eller företag (även om industrihuvudmännen kallas för "stiftelser") utan snarast enskilda bolag eller ideella föreningar. Detta är otillfredsställande för verksamheter med betydande omsättning och vidsträckt anställningsansvar. Och hur pålitliga är dessa lösliga ickejuridiska personer som avtalsparter?

Sandgren bara noterar att STU skall medverka i projekt med teknisk risk. Som vi konstaterat, finns det projekt där det snarare handlar om operativ risk och marknadsrisk, men vart dessa skall hänvisas tar han inte ställning till. Däremot är han åtminstone i princip oroad över den snedvridning i konkurrensförhållandena, som STUs praxis vad gäller återbetalningsskyldighet ger upphov till.

STU-anslag som är inriktade på kunskapsutveckling – "forskning" – är villkorslösa, dvs de behöver inte under några förhållanden betalas tillbaka. I gengäld skall resultaten vara öppna och publiceras.

Däremot är anslag till projekt som avser att skapa industriell vinst återbetalningsskyldiga. Men om dessa projekt misslyckas (rent tekniskt, som sagt), slipper mottagaren betala tillbaka anslaget. I detta fall, menar Sandgren, borde det också krävas en öppenhet och publicering precis som vid de villkorsfria bidragen till kunskapsutveckling. Annars råder det ingen symmetri mellan insats, uppoffring och prestation.

Naturligtvis kan det vara svårt att kräva publicering av ett misslyckande. Hur öppet redovisas resultaten? Men STU kan för att efterskänka återbetalningsskyldigheten kräva att själv få en rapport.

Slutligen kan noteras, att någon instans måste avgöra om det är rimligt att kräva återbetalning i ett tveksamt fall eller ej. Svaret är att STU måste ha detta avgörande. Det ankommer på anslagsmottagaren att bevisa att projektet misslyckades – det är ju han som sitter inne med all konkret information.

19 En innovationspolitik för Sverige

. . . som innehåller ett försök till syntes och summering.

Innovation är ett medel, inte ett mål. Ett medel att nå ekonomiska och andra mål, vars syfte till slut är social välfärd. Om man försöker formulera en innovationspolitik, riskerar man också att sätta medlen och inte målen i centrum.

Men den risken blir ännu större om man avstår från att åtminstone granska politik och samhällsklimat också från ett innovationsperspektiv – bland andra infallsvinklar. Som vi sett, spelar innovationer en fundamental roll i den ekonomiska och därmed också i den samhälleliga utvecklingen. Men i och med att vi tidigare vant oss vid att kunna ta innovationer för givna, i och med att de förekommer överallt och i så många skepnader, har många åtgärder och företeelser med annat syfte men som i hög grad ändå påverkar innovationerna kommit att förbises just till sina ”innovativa” effekter.

Det kan alltså finnas lagar, regler och andra företeelser som, utan kompromiss med deras yttersta syfte, mycket väl kan omformuleras så, att innovationsklimatet förbättras. Inget förlorat, mycket vunnet – ett spel med vinst för alla.

Att innovation oavsiktligt betraktats som en tyst, osynlig men i själva verket mäktig kraft (när den över huvud taget betraktats) gör också att vi saknar kunskap. Vi vet inte hur vi får fram innovationer. Vi vet inte hur vi undviker socialt oönskade effekter till förmån för mer acceptabla eller rentav mycket positiva sådana. Våra försök till styrning riskerar att få motsatt effekt mot avsikten.

Allt detta gör att det är väsentligt att slå fast några grundläggande teser (1). En sådan tes är att innovation är en process i

ständig förändring (2). Inte nog med att vi bör skaffa oss mycket mer kunskap om innovationsprocessen — vi måste också vara medvetna om att dess funktion, dess yttringar, dess mekanismer förändras med tiden. Det gör att gamla och mycket goda framgångsmönster riskerar att bli föråldrade, ja rentav leda i fördärvet.

Innovationer är, som vi sett, ytterst tidskrävande. Det gör att en innovationspolitik måste vara långsiktig och uthållig. Det gäller att inte, som skett i t ex Storbritannien, dra alltför snabba slutsatser och alltför ofta ändra systemet utan i stället segt och ihärdigt fullfölja sina intentioner, på lång sikt och med tålamod. Men då krävs också ständig värdering och återkoppling av de resultat och erfarenheter som hela tiden vinnns.

I utformningen av åtgärder tjänar sunt förnuft som en väl fungerande ledstjärna på basis av den samlade kunskap som faktiskt finns. Fast sunda förnuftet måste utnyttjas med anpassning till situationen. Annars kolliderar sunt förnuft med sunt förnuft.

Vad som utmärker innovationsprocessen är att det där i ovanligt hög grad finns ett personligt element. Åtgärder och politik spelar ofta mindre roll än vilka personer som sätts att genomföra åtgärderna och politiken. Dessutom kan dessa personer samarbeta bra med många viktiga aktörer och åtgärdsområden, men kanske inte med alla. Mångfald och öppenhet är alltså av yttersta vikt.

Två generella slutsatser bör tillämpas på en rad områden. Det går för det första inte att nyttja samma politik på nya och innovativa branscher som på mogna, kanske döende — branscher som kanske samtidigt är grundläggande för vår ekonomi (3). I de senare kan det finnas grund för selektiva åtgärder och inte minst industrivård i slutskedet: då bör vi visa vår solidaritet med människorna men inte med maskinerna. Sysselsättningen är viktig, men den måste vara meningsfull. Omvänt gäller helt andra regler i det dynamiska, innovativa skedet, där bara generella åtgärder, som helst påverkar efterfrågan och marknaden i gynn-

sam riktning, är att rekommendera. Teknikupphandling är här ett viktigt instrument.

Den andra generella slutsatsen är att vi måste akta oss för beslut genom ombud när det gäller innovation och stort risktagande. Detta är inte detsamma som att säga att beslutsfattande genom ombud alltid är något förkastligt. Det gäller bara att se till att utnyttja denna typ av beslutsfattande på de områden där det fungerar och ger resultat av önskat slag. På området innovation kan besluten i stället få rakt motsatt verkan mot avsett, som vi sett.

Det allmänna innovationsklimatet. Det allmänna innovationsklimatet är på många sätt en återspeglning av åtgärder och regler runt om i samhället och i statsapparaten. Man kan fråga sig om en regering verkligen skall engagera sig i att förändra attityder. Men några åtgärder vill jag ändå föreslå, samtidigt som jag vill betona att de inte får innebära någon indoktrinering. En kritisk inställning till teknik och teknisk utveckling är en del i ett kreativt klimat så länge inställningen samtidigt är öppen och lyssnande.

Sålunda bör FRN (Forskningsrådsnämnden) i samarbete med STU få i uppdrag att bedriva en debatt- och informationskampanj inom området teknisk innovation på ungefär samma sätt som FRN och STU tidigare gjort beträffande datakraften i samhället. Här skulle de alltså bedriva journalistutbildning, stå för ett faktaunderlag som utgångsmaterial för olika konstnärliga och debattbetonade insatser, kanske ge ut skrifter i serien Källa, där metoden med "vetenskaplig medling" utnyttjas för att ge olika tolkningar av vetenskapliga fakta (4,5). Folkrörelser och folkbildningsförbund skulle engageras, liksom etermedia.

Till det allmänna innovationsklimatet hör i hög grad också synen på uppfinnaren. En "klimatmässigt" viktig åtgärd är att ge uppfinnare en liknande upphovsrätt som andra upphovsmän har till sina alster — åtminstone i de fall där det är oomtvistligt vem som är uppfinnaren. Att det finns många oklara fall är

ingen ursäkt för att misshandla de klara fallen.

Det finns en inbyggd tendens att stora organisationer väcker intresse – ibland kan de själva stimulera till det rent ekonomiskt. Jag tänker t ex på företagshistoria, som det åtminstone avsätts vissa ekonomiska medel för. Men monografier över uppfinnare är ett förbisett område. Det är möjligt att tänka sig mer populära sådana framställningar som en del i det skisserade informations- och debattprojektet. Att samla in uppfinnaröden och uppfinnarnas syn på samhällsutvecklingen är dessutom en viktig kultur- och historisk gärning (jfr 6, 7, 8).

Regeringskansliet. Det finns faktiskt metoder att se vilka nya områden som kan konstituera nya branscher och nya teknikområden. Om dessa går att spåra, skall inte staten eller någon annan gå in och styra utvecklingen i en viss riktning. Ofta räcker det med att informera för att något skall hända. Olika intressegrupper och inte minst individer kommer då att ta egna initiativ. Dock finns ju inom forsknings- och utvecklingssystemet också utrymme för konkreta åtgärder.

Medlen för att på så sätt spåra tendenser är välbekanta (9) men dåligt utnyttjade, i varje fall i Sverige: patentstatistik, citeringsnät, undersökningar av vilka nya områden som det i t ex USA satsas venture capital på, granskningar av statistik över enskilda produkters förnyelsefrekvens, kurvan över antalet företag i en viss bransch, inom ett visst teknikområde etc. Men någon behöver ha ansvaret för att denna analys sker, och själva ansvaret bör vila på ministernivå.

Jag anser dock inte att vi behöver följa det franska, västtyska eller kanadensiska exemplet och skapa ett forsknings-, teknik- eller innovationsministerium. Den typ av frågor det handlar om bör naturligen hanteras inom industridepartementet.

När det gäller det slags övergripande, strategiska information som jag just nämnt, är det naturligt att departementet samspelar med i första hand STU, som dock bör stimuleras till att i stor utsträckning utnyttja externa krafter. Uppgiften är uppenbarli-

gen inte av en sådan periodisk eller "standardiserad" natur att den motiverar ett eget organ, utan även här gäller att det i stället krävs pluralism i metoder och angreppssätt.

En effektiv innovationssamordning tycks emellertid vara en viktig positiv slutsats från "forskningsministerier" etc i Västtyskland, Japan och Kanada. Jag föreslår att man därför inom regeringen inrättar en *innovationsberedning* i två nivåer. Dels finns det en yttre och inre krets av kunniga personer, där varken regering, forskning, innovationsforskning, storföretagande, småföretagande, fack eller uppfinnande får vara orepresenterade (dock är det *individer* som ingår – inte *representanter* för korporationer). Dels behövs det ett inre råd bestående av departementens *innovationsansvariga* (jfr även brittiska ACARD).

Den senare konstruktionen påminner om den västtyska lösningen. Idén är att det i varje departement skall finnas en person som har huvudansvaret för att innovationsaspekter alltid beaktas. Det är inte meningen att skapa någon ny byråkrati: i många fall handlar det om att omfördela arbetsuppgifter på tillgänglig personal samt att ge ett slags grundutbildning kring villkor för innovation. Ofta blir innovationsansvaret en deltidsuppgift.

Dessa innovationsansvariga skall ha till uppgift att se till att möjligheter till innovationer alltid bevakas vid t ex upphandling eller stora FoU-projekt. De skall också se till att – och här kommer det viktiga – nya lagar och regler särskilt granskas med avseende på deras effekter vad gäller innovationsklimatet. Liksom att alla departementets verksamheter, lagar och regler över en femårsperiod systematiskt granskas vad gäller öppenhet för osäkerhet och öppenhet för innovation. Ett sätt att skapa en "automatik" i innovationsbevakningen vore att för alla nya bestämmelser, lagar, regler, avgifter, skatter etc kräva en "konsekvensanalys vad gäller innovationer" ungefär av samma typ som amerikanska "Environmental Impact Statements", dvs krav ställs på kvalitet på analysen. IVA, STU, Uppfinnareföreningen kunde vara obligatoriska remissorgan. I varje års budgetbehandling kunde också budgetdepartementet i sina petitainstruk-

tioner ställa krav på belysning av innovationsaspekter.

På motsvarande sätt skall det finnas innovationsansvariga inom alla verk och myndigheter. Återigen handlar det om att se till att ge en lämplig person detta ansvar och att se till att utbildning och befogenheter följer med ansvaret – men det gäller inte att bygga upp någon ny byråkrati!

Uppenbarligen bör myndigheterna vara försiktiga med att godkänna fusioner mellan företag och kartellbildningar. Staten kunde föregå med gott exempel genom att bryta upp Statsföretag i mindre enheter, där öppenhet för osäkerhet och lätttrörlighet och anpassningsförmåga bör stå i centrum. Man bör se till att skilja mellan anläggande, producerande och distribuerande företagsenheter på energiområdet. När det gäller stora anläggningar, t ex kärnkraftverk, kan det behövas en särskild driftorganisation, vars primärmål är säkerhet i olika avseenden (inklusive driften).

Uppfinnarna. Jag har i kapitlet om uppfinnare listat en lång rad förslag till åtgärder för att förbättra uppfinnarnas arbetsvillkor såsom:

- direkt tillgång till resurser vid tekniska högskolor,
- bättre skattevillkor,
- bättre patentregler,
- synpunkter på STU.

Det finns stor anledning att understryka att det faktiskt här finns en betydande potential för snabba resultat när det gäller att få fram innovationer som ger sysselsättning och ekonomisk tillväxt.

Samtidigt gäller här i hög grad något som är karaktäristiskt för hela innovationsområdet: det är en hel kedja av åtgärder som behövs. Sålunda gäller det att skapa ett sug efter uppfinnarnas idéer, både från existerande företag och från nya, se nedan.

Ett uppfinnarnas eget utvecklingsbolag skulle dock ha sina

stora fördelar (utom att det kanske skulle behövas flera – pluralism). Här skulle kreativa människor kunna få sina alster bedömda av andra kreativa individer, som dessutom bevisat sin förmåga att granska och driva idéer (och personer. . .).

Om Fosams och engelsmännens "Teaching Factory" – industriell aktionsforskning av problemlösningstyp, på verkstadsgolvet – blivit framgångsrika exempel på hur det går att utnyttja kunskap från forskning och utveckling för att snabbt förbättra små och stora företag (10), varför då inte pröva dessa idéer för uppfinnare? Det skulle alltså genom SUF (Svenska Uppfinnareföreningen), STU, IVA och Industriförbundet och med statligt stöd, organiseras ett slags insatsgrupper av uppfinnare som roterade runt i företag och där samlade upp problem som de löste eller rentav bara hjälpte företagen att *hitta* intressanta problem. (Behovsbörsen igen – jfr kapitel 16.)

På så sätt skulle våra kreativa resurser kunna utnyttjas bättre. Den s k Uppfinnarskolan har påvisat (11) att det finns slumrande idéresurser att utnyttja. Det vore emellertid naturligt att göra några prov först för att testa idén.

Uppfinnarnas behov av fysiska resurser skulle delvis kunna tillgodoses vid högskolorna, delvis genom assistans från innovationscentra efter kanadensisk förebild och delvis genom s k uppfinnarverkstäder. Ett förslag är att öppna ett samarbete med Samhällsföretag, som ju har betydande resurser. (Sådana diskussioner har också inletts.)

Vi har också sett hur t ex Toyota kunnat frigöra stora kreativa krafter bland de anställda genom att effektivt efterlysa och belöna idéer. 40 000 förslag 1976 växte till 1 250 000 1978 och gav en besparing på 1,5 miljarder kronor per år (12). Denna typ av satsning på uppfinnande och på kreativa individer i företagen bör kunna genomföras genom nya metoder, som går utanför den relativt snäva ram som den ordinarie förslagsverksamheten innebär. Ett medel kunde vara den behovsbank som vi nämnt och som det finns exempel på i Kanada, Nederländerna och Frankrike – se även nedan.

Vid teknikupphandling över en viss nivå bör det vara ett obligatorium att ge uppfinnare möjlighet att föreslå radikalt annorlunda lösningar – av typen *unsolicited proposals*, obeställda förslag.

Idén med "statsanställda" uppfinnare, dvs i ungefär samma former som för konstnärer och författare, med garanterad lön under ett antal år, är också värd att pröva. Genom att börja på en försiktig nivå, som med författarna, är det möjligt att pröva sig fram. Uppfinnare behöver ju en del resurser för att verka, men om anställningsansvar och lön bärs av någon annan, kan företagen kanske ställa upp; Samhällsföretag och högskolorna har redan nämnts eftersom där finns fysiska resurser, t ex verkstadskapacitet. Tanken att skapa en ny typ av kreativ miljö genom att sätta upp hela arbetsgrupper av uppfinnare bör inte heller glömmas bort.

Nyföretagen. Vi har sett att när det gäller nya branscher finns det knappast någon annan väg att gå än att *hoppas* på nystartande av företag. Just hoppet är vad statsmakter och samhälle har att falla tillbaka på – och möjligen på att skapa så gynnsamma förutsättningar som möjligt för att hoppet skall infrias.

Vilka är då dessa förutsättningar? För det första måste det finnas inkubatorer, dvs miljöer där nya idéer frodas och där det finns goda exempel på att en anställd kan hoppa av och starta eget. Sådana inkubatorer kan vara både stora företag och universitet eller högskolor. Storföretagen kan inspireras genom att t ex fackliga företrädare och styrelseledamöter ser till att den negativa attityden till sådana avhopp vänds i en positiv och befrämjande attityd. Företaget kan kanske t o m satsa pengar i den nya verksamheten?

Vid högskolorna är det t ex innovationscentra som kan ge den mer organiserade bakgrunden till sådana avhopp. Formerna kan vara mycket enkla (13). Här bör finnas vissa, mycket måttliga resurser för marknadsundersökningar och prototypbyggen samt ett brett kontaktnät till personer eller institutioner med riskkapi-

tal. Vidare är det viktigt att koppla verksamheten till utbildning i uppfinnande och företagsstartande, om vi skall tro erfarenheterna från andra länder.

Själva startkapitalet – seed money – kommer i många amerikanska fall från teknikupphandling och då inte minst från sådana projekt som initierats av nystartaren själv. Det gäller alltså att öppna mycket större möjligheter för sådan upphandling än vad vi nu har, då ju i stort sett all upphandling går till stora företag. En utveckling av särskilda utvecklingskontrakt vore också en möjlighet, som kan medföra att sådana företag kommer igång.

Därefter gäller det att få tillgång till aktiekapital, som står för en stor del av likviditeten. Här är vi inne på en av nycklarna till en bestående förbättring av Sveriges innovationsförmåga och därmed dess ekonomi: skapandet av ett intensivt nyföretagande och en vital riskkapitalmarknad. Därför bör vi skapa en mekanism efter mönster av amerikanska SBICs, investeringsbolag för nyföretagande.

Men för att dessa i sin tur skall fungera krävs goda villkor för uppfinnare samt framför allt gynnsammare skatteregler för vinster av långsiktigt risktagande. Därför behöver skatten på realvinster av detta slag sänkas från nuvarande 40 procent till säg 20 procent. Dessutom behövs en möjlighet att realisera vinster av sådana investeringar även i små företag, vilket gör att vi måste få en informell marknad för dessa aktier, en OTC, ”over the counter market”. Observera att detta är en mekanism, *inte* en ny börslista.

Nu är önskelistan nästan färdig. Den kan dock kompletteras med ett behov av gynnsamma regler också för förmånsrätt till aktieköp för anställda i denna typ av nya företag. Ett sådant system gör det möjligt för företagsstartare och vissa anställda – i bland alla – att köpa aktier till 50–80 procents rabatt på börskursen.

En annan, mer experimentbetonad tanke är ”teknik-ICA” (14). Entreprenörer får starthjälp ur en ”ömsesidig fond”, som

de sedan betalar igen ur sitt företag allteftersom detta får framgång. De köper då i stället in sig i fonden, som dock alltid behåller ett visst ägarinflytande i företaget, säg 10 procent. Samtidigt blir de, genom fonden, delaktiga i de ständigt nya satsningar som de själva en gång representerade. Modellen är hämtad från ICA-kedjan – härav namnet.

Jag konstaterar att vi inte har brist på idéer men väl brist på tillräckliga drivkrafter för att förvandla idéerna till framgångsrika innovationer. Det behövs ett slags kopplingsmekanism mellan uppfinnare/idé å den ena sidan och entreprenören å den andra. Riskkapitalisten är en sådan kopplingsfunktion, men det vore naturligtvis inte ur vägen att de organisationer som utbildar entreprenörer också på olika sätt sökte sammanföra dessa med tekniska idéer av stor potential. Nu är de allra flesta nystartade företag baserade på mycket begränsade och alls inte innovativa idéer. Om samma duktiga person finge en Xerox-idé i stället. . .

Det finns naturligtvis en rad samhälleligt styrda kapitalsamlingar som i större utsträckning än idag långsiktigt borde värdesäkras mot "genuin osäkerhet" genom att till någon del placeras i nyföretagande. Som vi sett, är det en typisk följd av mikrostabilt beteende att placera sina medel i existerande branscher, företag och tekniker. På kort sikt verkar det riskfritt – på lång sikt kommer några av investeringarna att drabbas av den genuina osäkerhetens spel.

Omvänt gäller att det som satsas på små och risktagande företag till betydande del går förlorat, men väljer man bara rätt bransch och inte satsar alltför dumt (utan som genomsnittet) blir resultatet en totalt sett bättre tillväxt i vinst och omsättning (15). Det är därför amerikanska riskkapitalister nu har mer pengar än de kan placera och därför går tillbaka till att stödja idéer redan på grodd-stadiet (16)!

Slutsatsen skulle alltså bli att t ex våra pensionsfonder och kanske även försäkringsbolagen skulle åläggas eller få tillstånd att placera pengar på detta sätt. Det är emellertid viktigt att placeringarna görs efter andra kriterier och av helt andra perso-

ner, med långsiktig tillväxt i sikte, än de reguljära, stora placeringarna.

Skatter. Jag har redan på flera ställen i boken, och särskilt i detta kapitel, nämnt skattefrågor. Som Pehr G Gyllenhammar påpekat, finns det i vårt land en nästan alltför stor benägenhet att skylla allting på skatterna. Jag vill därför peka på dem som styrmedel (17) och understryka att landets tekniker klagat mindre över skatternas tyngd än över deras utformning, särskilt då marginalsatternas inverkan på viljan till extra insatser.

Men omvänt kan man, som den amerikanske entreprenören Richard S Morse (13), peka på möjligheterna att utnyttja detta förhållande till att skapa en hävstång med hjälp av låga reavinstskatter, en hävstång för risktagande i just nya och innovativa företag. Man kan också, som en enkel gärd av rättvisa, se till att de märkliga effekter skattesystemet har för uppfinnarna undanröjs. Skattesystemets sätt att misshandla dem är ett enkelt exempel på den snedvridning periodiseringen till kalenderår kan ha för en verksamhet som är mycket långsiktig!

Dessutom vill jag påminna om möjligheterna att styra över mer resurser till risktagande och forskning och utveckling genom olika typer av generella regler. Jag har antytt detta i resonemanget om särskilda bidrag (i stället för avdrag) för FoU: det gäller ju att så mycket som möjligt gynna långsiktigt risktagande.

Att förverkliga Alvin Harmans idé om en sänkt inkomstskatt för anställda i FoU-intensiva företag (17) är naturligtvis alltför avvikande för vårt skattesystem. Annars är det ett exempel på hur man kan driva verksamheten i riktning mot mer FoU över hela landet – en pendang till de förslag om generellt verkande regionala incitament som lagts fram i olika sammanhang, t ex lägre arbetsgivaravgifter i vissa län (18). Harmans förslag innebär incitament till investeringar i innovation.

Storföretagen. Storföretagens öppenhet för osäkerhet måste

främjas. Det innebär att olika uppbyggnader av vertikala integrationskedjor måste understödjas. Detta kan ses som en risk för lönsamheten, men om det i varje led införs ett konkurrenselement, gynnas i själva verket också alla led. Det är symtomatiskt att stora framgångsrika amerikanska och japanska företag gör denna uppbyggnad internt, genom att skapa reell intern konkurrens, dvs man tillåter "dubbelarbete". Dessutom tillåter man konkurrens mellan interna och externa leverantörer av produkter och tjänster. Internleverantörerna får således inget internt monopol – de lever i konkurrens.

Här kan fackliga representanter liksom statliga och allmänna styrelseledamöter spela en viktig roll. Men den rollen går stick i stäv mot en beklaglig, kortsiktig tendens till att i första hand se till att allting skall göras internt för att på så sätt spara jobben åt de egna medlemmarna. Detta är ett kortsiktigt synsätt, som gör hela företaget mindre konkurrenskraftigt, ja hela landet, och därför på litet längre sikt hotar *alla* jobb.

Den praxis som finns inom vissa storföretag att inte köpa från t ex företag startade av anställda inom en viss region kring företagets fabrik eller fabriker måste brytas upp. Jag har föreslagit industrin att göra detta som ett slags självsanering. De fackliga organisationerna kan ytterligare driva på.

När investeringsfonder släpps fria, bör det vara enbart för insatser (av alla slag) som syftar till *ny* verksamhet. Det finns numera så pass bra instrument för att bedöma vad som är nytt att det är fullt möjligt att, i jämförelse med tidigare produkter och processer, ganska väl definiera begreppet nyhet, som sedan kan ligga till grund för en sådan regel. Eller kanske är receptet särskilda investeringsfonder för detta ändamål – om det inte komplicerar systemet ytterligare.

De föreslagna förkortade avskrivningstiderna (se föregående kapitel) bör ha sina främsta effekter på storföretagen. Samarbete i kollektiv forskning samt utlagda uppdrag vid högskolor och institut kan gynnas genom särskilt förmånlig skattebehandling av sådana utgifter. På så sätt förhindras att företagen blir för inåtriktade.

Informationstjänster. De åtgärder som framför allt avser de mindre företagen siktar till att hjälpa dem att övervinna sina smådriftsnackdelar och i stället utveckla och utnyttja smådriftsfördelarna. I många avseenden är den största tjänst som kan göras dessa företag införandet av ett skattesystem som generellt gynnar dem när de satsar på innovationer. All erfarenhet, redovisad i undersökningar m m, visar nämligen att mindre företag har svårt att hålla reda på de olika offentliga tjänster som står dem till buds. Men skattesystemet känner de till därför att de måste, och de har ett maskineri för att hantera detta slags frågor.

En amerikansk studie visar att generella kostnadssänkningar är bästa stödet till företagen, därefter följer "lättare" regler för säkerhet och kvalitet, tätt följt av bättre tekniköverföring (19).

Som vi konstaterat, råder det ingen brist på olika informationstjänster som erbjuds småföretagare – och för den delen alla slags företag och även uppfinnare. Men de utmärks av att de är utformade efter "utbudet", dvs snarare på informationsgivarens villkor än efter mottagarens behov. Mottagare saknar överblick och förstår ofta inte att den tillgängliga informationen kan vara relevant. Här behövs en aktiv, konsultliknande service, som täcker hela utbudet och som kan ge mottagaren något konkret matnyttigt och begripligt.

Ett speciellt slags information avser behov. Här finns enligt vad vi sett gott om från avnämarsynpunkt högt prioriterade idéer om att skapa något slags behovsbank. Ett sådant clearinghouse har föredömen i andra länder. Dels bör vi ta del av deras erfarenheter, dels bör vi starta åtminstone ett mindre "fältprov" på något intressant område.

Forskning och utbildning. Som vi sett, visar OECDs statistik att svenska företag i ovanligt liten utsträckning utnyttjar svenska högskolor, i varje fall för betalda uppdrag. Omvänt gäller för övrigt att den svenska offentliga satsningen i direkt *industriell* utvecklingsverksamhet också är extremt liten – och det gäller

dels speciellt de mindre företagen, dels avancerad teknik.

För att få till stånd en förbättring när det gäller industriuppdrag till högskolor måste, som vi konstaterat, UHÄs tidigare inställning ändras och en omorientering *är* på väg. Högskolornas mål kan också behöva omformuleras. En kontaktverksamhet av samma typ som MITs Industrial Liaison Program, där företag betalar för att få en intensivare kontakt med högskolan och även för att de regelbundet skall kunna placera forskare och ingenjörer där, kan behöva utvecklas.

Om högskolorna skall främja innovation, bör de också i sina årsberättelser ha med mått på hur väl de lyckas, dvs rapportera antal patent, uppdrag och uppdragsvolym, antal avknoppade företag och hur dessa lyckas, antal uppfinningar som placerats i industrin etc.

Förslagen om innovationscentra, uppfinnare vid högskolorna och bättre och klarare villkor för uppdragsverksamhet har redan berörts.

Jag har också nämnt idén om en särskild kreatörsutbildning liksom tanken på olika slags mer eller mindre permanenta uppfinnar- och entreprenörskolor. Här är erfarenhetsinsamling och vidareutveckling av stor vikt.

Rent allmänt bör kreativitet och innovation fogas in organiskt i undervisningen vid, i varje fall, teknisk och ekonomisk fakultet samt i hela den lägre utbildningen. Det är av stor vikt att medborgare i alla åldrar får klart för sig kreativitetens betydelse för samhällsbyggandet och de speciella villkor som kan krävas för att den skall frodas.

Utöver att de tekniska och ekonomiska högskolorna behöver ha mer av kreativa inslag, gäller även att deras utbildning rent allmänt nu i alltför hög grad är ensidigt inriktad mot den mogna fasen av företagets liv. Företag i denna utvecklingsfas dominerar av nödvändighet allmänhetens föreställningsvärld för det är bara de stora som är lätta att identifiera. Det är också här det är enklast att ge analytiska beskrivningar och organiserade lösningar, eftersom det just är detta som karaktäriserar denna fas. Den

innovativa är däremot kaotisk och snabbt föränderlig. Vad som behövs är en större balans, så att eleverna åtminstone får klart för sig att det finns olika faser, företag, tekniker och marknader – och att villkoren där är sinsemellan distinkt annorlunda.

Vi behöver mer innovationsforskning, både för att utvärdera det slags insatser som här diskuteras och för att reparera en svensk senfärdighet i starten av detta forskningsområde.

Ett tillämpningsexempel. Jag skall sluta med att ta en risk, nämligen risken att bli missuppfattad. Läsaren kan tro att det jag nu tar som ett godtyckligt exempel också är något det *inte* är: nämligen en konkret rekommendation eller förutsägelse.

Jag antar att vi för ett antal nya marknader, tekniker och ”branscher” gjorde ett slags värdering av utvecklingen, som jag antydde i början av detta kapitel. Vi har fått fram ett antal indikatorer som pekar mot att områdena x, y, z, w och q är i sina initialsleden och att det vore förmånligt om Sverige här gjorde ordentliga satsningar, men då inte Sverige i form av regeringen eller landet som planeringssystem utan genom enskilda svenska medborgare, organisationer och företag. Utan samordning, huller om buller, i mångfald och lycklig anarki.

För att konkretisera antar jag att y är halvledartekniken som just går in i ett helt nytt skede, i och med att man där börjar göra avancerade tredimensionella strukturer och inte längre använder ljus för att exponera fotomasker etc. Att detta är ett stort steg och inte bara ett litet som fullföljer den tidigare utvecklingen tillhör det som är svårt att inse. Och q är samtidigt utvecklingen av dataprogram, som efter år 1985 antar en helt ny form, där programmen är modulariserade och har funktioner som är överskådliga och repetitiva, där datorns interna och externa kommunikationer kostar pengar men dess kopplingsfunktioner är gratis.

Vad Sverige gör centralt är att satsa på att ta hit utländska gästforskare, dvs att ge dem en FoU-bakgrund. Samtidigt upprättas också ett par icke permanenta kollektivforskningsinstitut

på dessa områden. För att förbättra den allmänna miljön på dessa områden stöds där också aktivt nya tidskrifter och nyhetsbrev. Stödet stimulerar privata insatser.

Alla dessa funktioner samlas geografiskt nära varandra, till att börja med i samma byggnad. Här skapas en atmosfär av "växthus" för ny teknik, vilket innebär att vissa STU-anslag går direkt till snabba, löpande inköp av de senaste instrumenten, leksaker, komponenterna och programmen inom de två områdena. De personer som verkar vid växthuset – och en god del av dessa är studenter, eftersom undervisning på de nya områdena är viktig – utsätts för en ständig ström av "kreativa retningar" och impulser.

Studenterna gör examensarbeten och kreatörsarbeten inriktade på uppfinningar inom respektive område. De utnyttjar bl a beskrivningar från behovs databanken. De svarar också för vissa delar av de teknikupphandlingsprogram för offentliga ändamål som STU och innovationsberedningen inom industridepartementet gemensamt upprättat. Här finns dessutom ett halvduzin uppfinnare med intressen och kapacitet i samma riktning – delvis attraherade av de nya möjligheter som de kan kombinera med problem de upplevt eller dragit fram ur behovsbanken.

En av STU beställd utvecklingsstudie har pekat ut de nya områdena. Denna kom att få omfattande publicitet framför allt i ekonomisk och teknisk fackpress. De nya investeringsbolagen för nyföretagande, som fått låna pengar till förmånliga villkor, är nu på jakt efter projekt inom de utpekade tillväxtområdena. I jakten deltar också vissa stora företag med sikte på att starta nya företag i tillväxtområdena, och därför har de tillfälligt placerat olika personer i växthuset.

Det allmänna intresset för de nya områdena stimuleras genom utställningar på Tekniska museet, i tunnelbanan, på stadsbiblioteken och på det nya framtidsmuseet samt genom tävlingar bland skolungdom och bland författare.

I växthuset träffas likasinnade. Några av dem vill starta företag tillsammans. De kan utnyttja den nya möjligheten att ta

tjänstledigt för företagsstartande med möjlighet att under två år gå tillbaka till sin tidigare anställning om försöket misslyckas. De första företagen tycks lyckosamma och måste flytta ut från växthuset. Det finns emellertid möjlighet att härbärgera dem alldeles i närheten, vilket är viktigt. Bibliotek och "lekrum för nyheter" i växthuset är viktiga resurser, som inte ens det nya nätet med datorstödda telekonferenser inom de två områdena kan kompensera för.

Allteftersom verksamheten växer, uppstår dock behov av mer storskalig tillverkning, framför allt av de tredimensionella kretsarna. Den förläggs bl a till nedlagda tekofabriker i Sjuhäradsbygden. De amerikanska storföretag som behärskade tekniken för föregående generation av halvledare har svårt att hänga med i den nya tekniken, och några av dem börjar förhandla om att köpa upp de nya framgångsrika svenska företagen. Ett blir också mycket riktigt uppköpt, men efter ett år hoppar en stor del av ledningen av och startar två nya företag. De har råd att själva finansiera uppbyggandet av de nya företagen, eftersom de samlat åtskilligt med pengar i form av förmånsköpta aktier, som de nu säljer. Genom att de omedelbart investerar i ny utveckling drabbas de inte heller av någon skatt på vinsten.

Uppfinnarna på de två nya områdena är en gynnad grupp. De kan ju gå runt och sälja sina idéer till högstbjudande, och allt fler av dem övertygas om att de bör bli fast anställda. Några av dem utvecklar dock egna specialinriktade problemlösningsföretag — särskilt på dataprogramområdet. Eftersom program kräver en speciell säljteknik, särskilt vid export, hjälper Exportrådet till med att skapa en paraplyorganisation för gemensam export. Snart bryter sig de största företagen ut för att bedriva sådan verksamhet på egen hand. Även de har emellertid hjälp av den nya generella krediten för forskottsbetalning av exportorder.

Även skattemässigt gynnas de nya teknikerna särskilt. Installation av detta slags system, som ger rationaliseringar och därmed bättre konkurrenskraft, berättigar användarna till en spe-

ciell skatterabatt, motsvarande den särskilt gynnsamma skattebehandling som tidigare gjort Sverige till en ledande datoranvändare.

De nya elektronikkretsarna och de nya programmen ger hela tiden nya möjligheter. En del kunder har mycket speciella problem och ändå bara begränsade möjligheter att betala för deras lösning. Nu dyker en spännande idé upp hos en liten grupp i växthuset: varför inte göra en specialdator åt denna typ av kund?

Sagt och gjort. Ett nytt företag startas, Korsbefruktning AB. Det visar sig vara mycket lönsamt. En ny nisch är född och en ny verksamhet, bransch, teknik, som inte förutsågs i de ursprungliga studierna har skapats, branschen specialdatorer. Den nya tekniken – på halvledarsidan *och* i kombination med den på programsidan – har förändrat balansen så, att det inte längre alltid är intressant med generellt användbara datorer. Ekonomin blir så oerhört mycket bättre för specialsystem, inte tekniskt men väl när hänsyn tas till programsystemen och användarens utbildnings- och tidskostnader, till själva användarsituationen.

Och så har en ny svensk exportindustri grundats.

Och entreprenörer och uppfinnare lever lyckliga i alla sina dagar, ständigt skapande nya uppfinningar, företag, branscher och bättre livsvillkor.

20 Efter 1982?

. . . vari de senaste politiska uttrycken för den innovationspolitiska diskussionen granskas.

1981 års industripolitiska proposition (1) följdes våren 1982 av en forskningspolitisk proposition (2) – den första av långsiktig karaktär – en småföretagsproposition med betydande inslag av explicit innovationspolitik (3), en datapolitisk proposition (4) och en regionalpolitisk proposition (5). Naturligtvis tog också budgetpropositionen (6) upp forskning och teknisk utveckling.

Även det socialdemokratiska krisprogrammet diskuterade utvecklingsfrågor (7), liksom flera partimotioner (8).

Vad resulterade då allt utredande och diskuterande i? Vad innehåller förslagen konkret?

Forskningspolitik. Den övergripande forskningsplaneringen på nationell nivå skall utvecklas. När nästa långsiktiga forskningspolitiska proposition presenteras våren 1984, skall även energi- och teknikfrågorna finnas med.

Men instrumenten för samordning på nationell nivå är fortfarande outvecklade. Forskningsberedningen har inte den övergripande funktion den hade på 60-talet.

Dessutom saknas ett riktigt helhetsgrepp, som även tar med den industriella satsningen. Denna är ju, som vi sett (9, 10), ovanligt stor i Sverige jämfört med den offentliga. Inte så att staten skulle blanda sig i den men väl överväga vad som krävs av marginella insatser för att ge mer än marginella resultat – forskningsorientering, utbildning och inte minst möjligheter att locka hit utländska forskare.

Vi har sett att innovationsprocessen kräver ett innovationspolitiskt helhetsgrepp. Något sådant har ännu inte tagits. Det tidi-

gare FoU-avdraget har förbättrats, så att mindre företag och satsningar på tillväxt i FoU får bättre villkor (11), men fortfarande råder avgörande brister. Dels borde *forskningsintensiva* verksamheter gagnas, dels borde avdraget-bidraget gå direkt till FoU-verksamheten, dels, och inte minst viktigt, är avdragsmöjligheterna för att reducera bolagsskatten redan så stora att FoU-avdraget inte utgör någon extra attraktion. Om det vore avdragsgillt mot t ex moms, skulle resultatet bli mycket, mycket bättre.

Åter till den forskningspolitiska propositionen. Regeringen föreslår att professorer får inrättas av högskolan själv utan att regeringen hörs. Naturligtvis får högskolan då också se till att skapa resurser. Förslaget är en del i upprättandet av nya sammanhållna fakultetsprogram, vilket innebär decentralisering, något som är utmärkt. Att regeringen avhänder sig inrättandet av professorer är ett tecken på den snabba forskningsutbyggnaden.

Mer utvärdering av forskning aviseras – också ett bra förslag. Tanken att permanenta systemet med adjungerade professorer är också positivt.

Att göra en forskningsprioritering är något nytt och låter våghalsigt. Högst prioriteras:

- forskning som är en förutsättning för eller konsekvens av den stora satsningen på teknisk utveckling,
- viktiga problem inom social- och hälsovårdsområdet,
- ekologiska samband,
- forskning om den offentliga verksamheten (styrning, ekonomi, förändring),
- volym- och kompetenshöjning inom samhällsvetenskap och humaniora.

Ytterligare tre områden anges som högt (men ej "högst") prioriterade: forskning kring kulturyttringar och kulturfrågor; kring offentlig verksamhet och på livsmedelsområdet.

För samtliga dessa prioriterade områden "beräknas tio miljoner kronor avsättas för att påbörja förstärkningen" 1983/84! Tala om en droppe i havet.

Att förordnandetiden för huvudsekreterare i forskningsråd begränsas till sex år är en idé som värnar om förnyelse. Enligt ett förslag i denna bok kan idén med tidsbegränsade förordnanden kanske användas även inom andra områden i framtiden? Forskningsinformationen får större anslag, dels genom UHÄ för samordning (direkta universitetsanslag vore än bättre eftersom de uppmuntrar decentraliserat beslutsfattande), dels genom Forskningsrådsnämnden, FRN. En modell för att beräkna anslag på detta potentiellt enorma område saknas dock.

Statistiken för FoU byggs ut. Det är i och för sig utmärkt. Men när man vet att svensk handelsstatistik glömt bort datorer och räknar programvara till samma grupp som grammofonskivor, väger den i ton och klassar den bland musikinstrument, kunde det vara på sin plats att efterlysa en än mer angelägen statistikreform (12).

För att komma till rätta med den mycket oroande utvecklingen vad gäller tillströmningen till forskarutbildningen (10) föreslås en rad åtgärder: en ny typ av mer attraktiv forskarbefattning som skulle ersätta amanuenser och assistenter, högre meritvärde för doktorsexamen i olika statliga befattningar, doktorandtjänster vid sektoriella forskningsorgan och forskningsråd. Men när assistentbefattningarna tas bort får många doktorander sämre betalt (lika mycket som i arbetsmarknadsutbildning), vilket kan få en negativ rekryteringseffekt (13). Vid teknisk fakultet tycks även volymen sjunka genom denna förändring (21).

Även om propositionen talar om "osäkra anställningsförhållanden" för forskare, vilket bl a förmodas sätta deras integritet i fara, tas inget storstilat grepp för att lösa problemet. Vid Rifos årsmöte den 16 mars 1982 (Sällskapet Riksdagsmän och Forskare) belyste bl a professor Tor Ragnar Gerholm problemet genom att visa vad som hänt med dokumenterat duktiga forskare i ett mycket stort och mycket lyckosamt projekt, utvecklingen av

positronkameran vid Karolinska Institutet. Flera har emigrerat, andra höll sig kvar på två till sex olika mindre forskningsanslag om året, ibland beviljade endast någon månad innan de trädde i kraft. Tala om otrygghet. Men medel finns tydligen — är otryggheten då nödvändig? Här finns kanske största skälet till den dåliga tillströmningen?

Utbildningsministern och industriministern delar på ansvaret att inrätta nya institut. Ja, institut bör man vara försiktig med, säger utbildningsministern, så därför kallas de i stället centrum. Utbildningsministern är från södra Sverige, därför passar det bra att han får inrätta ett centrum för *regionalpolitisk* forskning i Umeå (men även industriministern utvecklar förslaget i den regionalpolitiska propositionen); industriministern är däremot norrlänning och inrättar ett centrum för småföretagsforskning vid landets centralpunkt för sådan forskning, högskolan i Växjö.

Det skall bli lättare och mer eftersträvanvärt med samarbete högskolan, sektorsforskningen och näringslivet, något som är bra.

Ett intressant och viktigt problem är den långsiktiga, sektorsanknutna forskningen, som ägnas en ingående diskussion. *Ansvar*et åvilar sektorsorganen, men vem skall *utföra* forskningen? Så långt som möjligt bör det vara högskolan. Men då krävs "ett betydligt bättre planeringsunderlag än det nuvarande från såväl forskningsorganen som högskolemyndigheterna". Regeringen kommer att utfärda direktiv i den riktningen inför nästa forskningspolitiska proposition.

Trots vad Fosam-utredningen (14) anfört av problem vid uppdrag (utfästelser om leveranstid och kvalité, konkurrenskraftiga löner, sekretess och upphovsrätt, taxesättning, beslutsordning och ansvarsfördelning) vill utbildningsdepartementet *inte* att en särorganisation för uppdrag, t ex i form av en stiftelse, inrättas vid högskolorna. Det finns — anser departementet — tillräckliga möjligheter till organisatoriska och avtalsmässiga lösningar ändå.

Den viktiga frågan om enkla, klara och fasta regler för forskares och högskoleanställdas bisysslor diskuteras, men vi får nöja oss med beskedet att frågan skyndsamt bereds inom regeringskansliet.

Utöver att systemet med adjungerade professorer permanentas, tycks vi kunna få "omvända adjungerade professorer", dvs högskoleforskare ägnar en del av sin tid (en dag per vecka?) åt att vara ute i, t ex, industrin. Vi får dock vänta på lärartjänstutredningen inför denna viktiga nyhet.

Kontaktforskning innebär att forskare går in i företag och där arbetar aktivt på konkreta problem, ungefär som i de brittiska "Teaching Factories" (15). Fosam redovisar mycket positiva resultat, både för forskare och företag. Därför vill utbildningsministern nu permanenta kontaktforskningen. Speciellt bör stöd utgå till sådana kontakter som annars har svårt att komma till stånd, t ex med mindre och medelstora företag.

Forskningspropositionen behandlar även något valet av ledamöter till forskningsråden. Inom utbildningsdepartementets råd (alltså ej STU) utses dessa delvis genom elektorsval, där alla högskoleforskare kan delta. Det finns ingen diskussion om möjligheten att bredda kretsen av råd eller forskare eller att utnyttja de valda organen till ett slags forskarriksdagar, ungefär som i Frankrike, där även utvecklingslinjer och prioriteringar kunde diskuteras.

Forskningspropositionen avslutas med förslag om fler doktorandstipendier – uppräknig från 78 till 90 miljoner kronor – och ytterligare 12,5 miljoner till sju olika nya eller utökade satsningar. Intrycket blir: en ambitiös utredning, där tonvikten helt ligger på högskola och forskningsråd. Det finns små öppningar till näringsliv och organisationer och samhälle i stort, men en övergripande analys av forskningen som en del av *hela* samhällssystemet saknas ännu.

Småföretagspropositionen. I flera år har landets småföretagare utfodrats med utfästelser om nya, djärva grepp i småföretagspo-

litiken. Kanske är det den långa anloppssträckan som gör att besvikelsen inställer sig, när nu resultatet redovisas i propositionsform. "Mycket skrik och lite ull, sa gumman, när hon klippte grisen" (16). Kanske är det också det statsfinansiella läget som gör att det blir mer ord än konkreta medel – när det inte handlar om att minska byråkratin, eller reducera uppgiftslämnandet, vilket i och för sig är en lovvärd utveckling. Kanske handlar det också om det klassiska problemet att övertyga kortsiktigt resultaträknande ekonomer om värdet av att gödsla och satsa på utsäde – här i formen av Tillväxtinvest, en svensk motsvarighet till det amerikanska SBIC (kap. 18), som är en nyekiperung som "bidde en tumme".

De många välvilliga orden och de få riktigt konkreta förslagen gör det svårt att bedöma det innovationspolitiska inslaget i propositionen. Någon har påpekat att det egentligen är en innovationspolitisk proposition, och det är långtifrån oviktigt. Av "politiska skäl" (sic!) fick den dock heta småföretagsproposition. När man, som jag, efterlyser att politikerna ställer innovationsfrågorna i centrum, måste redan en läpparnas bekännelse välkomnas. Genom publicitet och debatt påverkar en sådan bekännelse också samhällsklimatet. Attityder är också ett slags hårda fakta.

Men visst innehåller väl propositionen även mer konkreta inslag? Ja, men i många fall aviseras detaljkonstruktionerna senare. För text Tillväxtinvest anges en (snål) penningram och riktlinjer för bestämmelser, hävstångseffekt när det gäller utlåning till investerare etc. Inget av detta är dock särskilt konkret.

I pressen har förekommit motsägande uppgifter. Om jag tar de mest positiva av dessa och önsketänker, blir jag glad – gör jag motsatsen, blir jag grymt besviken.

Till propositionens förtjänster hör dess omfattande redovisning av förslaget "Innovationspolitik för tillväxt" (17). Återigen tar emellertid departementschefen hem poänger genom en ofullständig redovisning. Ett exempel är det viktiga FoU-avdraget, som belysts ovan. Det är mycket bra att detta bibehållits – det

var starkt hotat strax innan budgetpropositionen lades. När statsrådet konstaterar att det utvecklats i riktning som föreslås i "Innovationspolitik för tillväxt", så är det också sant (det gäller bl a vissa tidigare nackdelar som fanns för småföretag), men intrycket blir att man gått nio tiondelar av vägen när man i själva verket kanske gått en tiondel. Den ovan nämnda principen att avdraget borde gå direkt till FoU-verksamheten och frikopplingen från bolagsskatten är viktiga förändringar som ej tas upp. Dessa förändringar är speciellt viktiga för de stora företag vars innovationsverksamhet propositionen *inte* tar upp (vilket också ärligen erkänns). Inte ens ett så allmänt förslag som "innovationsutbildning" åt offentliga styrelseledamöter diskuteras, och inte heller en minskning av avskrivningstiden. Eller ett strikt krav på satsning på förnyelse vid utnyttjande av investeringsfonder (17). – Just skattesystemet är det överlägset mest effektiva instrumentet att styra över stöd till innovationer, visar utländska erfarenheter.

Till det bästa i propositionen hör en rad åtgärder som kommer att underlätta små- och nyföretagens kapitalförsörjning. Det gäller bl a förslaget att börsmäklare och andra skall handla med icke börsnoterade aktier. Propositionen är här avsevärt mer insiktsfull än den allmänna debatten varit. Dubbelbeskattningen vid utdelning av vinst lindras – men bara i icke börsnoterade bolag; återigen ett förbiseende av behovet att öppna möjligheter att omfördela resurser som lätt binds i de stora företagen. Sparfonder föreslås få placera medel i småföretag, och värderingsprinciperna för dessa företags kapitalförsörjning görs om i gynnsam riktning.

Uppgiftslämnandet för mindre företag förenklas. Det sker bl a genom att en särskild central databas byggs upp. Det kanske mest radikala hade dock varit att sätta ett tak för t ex uppgiftslämnande per anställd för att därmed tvinga myndigheterna att ekonomisera med näringslivets tid. Än effektivare, men mindre realistiskt, vore ett förslag att låta uppgiftsinsamlade myndigheter betala för uppgifterna.

Teknikhandelskommittén (18, OBS ej teknikimportkommittén) har föreslagit ett särskilt teknikhandelsråd. I stället rekommenderas i propositionen mer samarbete mellan Exportrådet, STU och de tekniska attachéerna. Åter ett exempel på hur splittrade frågorna om tekniköverföring är i vårt land – förslaget behandlas av handelsministern! Men statsministern har sagt, att innovationspolitiska frågor skall få större tyngd över hela regeringens arbetsområde. Bra ord – men handling? ”Innovationspolitik för tillväxt” föreslog särskilda innovationsansvariga – inte någon ny byråkrati men en omfördelning av uppgifter bland existerande medarbetare i departement och verk, en instruktion som gör att innovationsaspekten inte förbises – och industriministern konstaterar, att regeringen själv kan besluta om detta. En antydan om att så kommer att ske?

Industriministerns väg att gynna uppfinnare och idégivare är genom att inrätta ett uppfinnarkonto, ett slags parallell till skogskonto vilket innebär att tillfälliga, stora intäkter från ett långvarigt utvecklingsarbete kan fördelas över ett antal år. Förslagen om upphovsrättsligt erkännande, gynnsam beskattning av idégivare när särskilda procedurer för att behandla idéerna finns (t ex inom förslagsverksamheten), uppfinnarstipendier etc, lämnas obeaktade, eftersom förslagen är ”problematisks från allmän beskattningssynpunkt”, något som tips- eller lotterivinster tydligen inte är.

Diskussionen om teknikupphandling har pågått i flera år utan att särskilt mycket hänt. Under 1981 tog dock industriministern kontakt med Kommun- och Landstingsförbunden, och det ser ut som om en särskild fond för att stimulera till teknikupphandling inom den landstingskommunala sektorn kan komma till stånd. Tanken på en behovsfaktabank ges inget konkret innehåll utan skjuts fram i avvaktan på teknikimportkommitténs betänkande. Intressant är emellertid anvisningar till STU att börja arbeta med utvecklingskontrakt, speciellt inriktade mot mindre företag.

Statsrådet vill inte specialdestinera medel för teknikupphand-

ling till små företag. Det är begripligt – men den lyckosamma amerikanska modellen är att specificera 1 procentandel av total upphandling, som ”helst” skall gå till denna grupp av företag. Genom att kräva årlig redovisning av i vilken grad målet uppfyllts, skapas tillräckligt tryck för att nå en gynnsam effekt (19). Även när det gäller obeställda projekt, som man uttalar sig till förmån för, saknas en viktig bit. Som obeställda projekt, unsolicited proposals, karaktäriseras idéer som inte svarar mot något uttalat behov. Dessa projekt svarar emellertid både mot mål och behov, men inte mot preciserade planer, medel eller projekt inom ett behovs- eller mätområde.

Och: varför inte initiera en motsvarighet till amerikanska Public Technology Inc, som ägs av kommuner, landsting och potentiella leverantörer? En mötesplats för behov och möjligheter, med medel att utreda och planera (20).

Industriministern nämner, att högskoleutbildningen inom ekonomi och teknik är (alltför) storföretagsorienterad. Åtgärder för att ändra på detta saknas dock ännu. Eller skall viljeytringen att satsa på innovationscentra vid de tekniska högskolorna kanske ses som en sådan åtgärd? STU har nyligen fått särskilda medel för detta. Att innovativa resultat, patent, nya företag, utvecklingskontrakt regelbundet skulle redovisas från högskolorna – är ett förslag som glömts bort. Förslag om åtgärder för upprepning i avtalsförhållanden, nya målbeskrivningar, konkurrensneutralitet saknas helt.

Utvecklingsfonderna behandlas också. De illa sedda, 25-procentiga ”straffavgifterna” på lån till lyckade tekniska utvecklingsprojekt har avskaffats, och räntan kan nu göras resultatberoende. Fonderna får t o m ge bidrag till produktutveckling, mot royalty; en avtalsform som tycks fungera, i varje fall när Industrifonden prövat den. Produktutvecklingslånen får ökad tonvikt men villkoren ändras, liksom beteckningen, som nu blir utvecklingskapital. När bidrag lämnas, belastas inte företagets balansräkning.

Samtidigt som framtiden för utvecklingsfondernas statliga hu-

vudman, Statens Industriverk, utreds, avskaffas nu utvecklingsfondernas samarbetsråd. Det vore olyckligt om vi snart helt skulle stå utan en nationell sambandscentral eller "klareringsfunktion" för "rätt idéer på fel plats".

Utvecklingsfonderna väntas även dra sitt strå till stacken för att teknikupphandlings- och innovationsverksamheten i landet skall förstärkas.

Så har vi då till sist Tillväxtinvest – den stora besvikelsen. Endast 25 miljoner kronor ställs upp som garantiram för lån till sådana företag. Räntestöd kan ges med 3,5 miljoner under 1982/83, dock mot andel i värdetillväxten; ett arrangemang som förefaller rimligt. Hur stor garanti som ges per företag preciseras inte, utan till detta återkommer departementet senare. Staten skall ha insyn. Tillväxtinvestföretag får ej ha majoritet i "små" dotterföretag, och deras kapital bör uppgå till fyra miljoner kronor varav två miljoner aktiekapital. Ytterligare 25 miljoner sätts upp för regionala Tillväxtinvest i stödområdena. Tyvärr har man försummat möjligheten att instruera t ex AP-fonder, Statsföretag etc att satsa något litet – men bestämt – på nya riskprojekt och företag.

Som jag nämnt, fick industriministern chansen att skriva om ett centrum för småföretagsutveckling i Växjö. Detta centrum skulle arbeta med långsiktig kunskapsutveckling, kombinerat med utredningar och konsultinsatser som en bas för faktainsamling och praktiska prov. Onekligen svär det mot tanken på en långsiktig kunskapsutveckling att, som man nu gör, satsa på en tvåårig försöksverksamhet! Tala om trygghet i satsningen – men så anslås också 650 000 kronor för 1982/83 och 700 000 kronor för 1983/84. . .

Socialdemokraternas förslag. Socialdemokraterna har sannerligen inte förbisett "bristen på förslag inom innovationspolitiken" och påpekar att de egna "förslagen om stimulanser till uppfinnare, teknikupphandling m m innehåller . . . en rad konkreta förslag till en aktiv innovationspolitik" (21).

Även socialdemokraterna betonar småföretagens betydelse för landet och för förnyelsen. När det gäller ny teknik framhäver de dessutom, på ett intressant sätt, uppfinnarnas betydelse. Vägen till bättre villkor för småföretagen går dock framförallt via en allmänt friskare svensk ekonomi. Det stämmer ju med Schmooklers tes: att uppfinnandet stimuleras av investeringar snarare än tvärtom. Mindre företag missgynnas dessutom konkurrensmässigt av att vissa företag fuskar med skatter och gällande bestämmelser. Det nya företagsregistret kan spela en korrigerande roll. När det gäller riskkapital heter lösningen enligt socialdemokraterna framförallt löntagarfonder.

Den socialdemokratiska partimotionen sätter alltså in småföretagen i ett större perspektiv: den ekonomiska politikens. Precis som när det gäller teknikupphandling och forskning och utveckling hänvisar man till det egna krisprogrammet, som behandlar dessa frågor. Något innovationspolitiskt grepp har man inte försökt sig på.

Partiet betonar kraftigt upphandling, inklusive teknikupphandling, som startmotorer för en ekonomisk utveckling. Det handlar framförallt om byggande, av bostäder samt transport- och kommunikationsmedel. I det senare fallet, liksom när det gäller vårt misshandlade energiområde, aviseras teknikupphandling – ovisst av vilken omfattning och med vilken inriktning.

Tre viktiga poänger är att socialdemokraterna vill gynna småföretag vid teknikupphandling, vill satsa på sådan upphandling på energiområdet och vill skapa en delegation för teknikupphandling *mellan företag*. Det senare är ett viktigt och förbisett område, och det är mycket bra att det tas upp och förses med vissa resurser. Men frågan är om just denna organisatoriska samlösning är lycklig. Samtidigt föreslår dataministern i datapropositionen en särskild enhet under datadelegationen, som med egna medel skall stå för (samordnad) teknikupphandling på dataområdet. De tre nya utvecklingsbolag (för energi, miljövard, transportsystem) som startats (på socialdemokratiskt initiativ)

för teknisk utveckling och, framförallt, teknikupphandling har också egna medel. Samtidigt som vi talar om hur viktig men *svår* teknikupphandling är skapar vi en rad särorgan, som riskerar att vara löskopplade både från kompetens på det aktuella upphandlingsområdet och teknikupphandling som sådan. – Att STU får tillfälle att satsa på *utvecklingskontrakt*, som föreslås i motionen liksom i propositionen, är däremot positivt.

Socialdemokraterna anser att riskkapital behövs, också till nya och små företag, men hänvisar därvid framförallt till löntagarfonderna. En hel del av de lättnader som industriministern föreslår går man villigt in på när det gäller regler för och beskattning av kapitaltransaktioner för mindre företag. När det gäller Tillväxtinvest sätter sig partimotionen mellan två stolar. Idén är bra, bankintresset stort; alltså behövs ingen extra statlig knuff. Att något Tillväxtinvest ännu ej finns och att en knuff kunde ge betydande resultat är en tanke som inte fått utvecklas. Logiskt och väl motiverat är däremot förslaget att utvidga Svetab-verksamheten avsevärt, efter den positiva utvärdering som Jeff Timmons, riskkapital-expert från Boston, gjort. Men mångfald är nödvändig – Svetab löser inte alla problem.

Till forskning och utveckling föreslås avsevärt större medel, 140 miljoner kronor i påbackning till att börja med. Tekniska fakulteterna föreslås få full kostnadskompensation – 1,4 miljoner kronor (21). Högskolornas utrustning och lokaler för FoU upprustas för 35 milj kronor extra. De enskilda uppfinnarna bör få fler stipendier (5 milj kronor – och Uppfinnareföreningen bör delta i valet av stipendiater, 21), bättre skatteregler och fortsatta möjligheter att få projektstöd från utvecklingsfonderna även sedan dessa – enligt propositionstexten – i ändrade former fått ökade möjligheter att stödja mindre företag med riskkapital för projekt där återbetalningen är bättre relaterad till projektresultatet. De ändrade formerna kan annars gå ut över uppfinnarna. I socialdemokraternas krisprogram betonas dessutom att ekonomisk stimulans bör ges till industrins egen FoU.

Motionen talar en hel del om statliga handelshus som ett me-

del att föra ut t ex unika innovationsprodukter från mindre och nya företag på export. Dock speglar inte motionen någon större inlevelse i just innovationsföretagens problem. Beroende på humör kan man önsketänka om serviceutbudet från sådana "handelshus". Rätt utformade, dvs efter lång kunskapsuppbyggnad, kunde de spela en roll – fel utformade blir de ett hinder eller ett tvång. Att avtal med u-länder skulle leda till FoU inom mindre svenska företag är nog ett önsketänkande. För större företag är detta förslag däremot mer realistiskt.

Till förslaget om ett svenskt initiativ till mässor för underleverantörer (internationella sådana för svenska underleverantörer) kan fogas synpunkten att mässor eller kontaktpunkter för teknikupphandling också vore av värde. Men det finns ju redan sådana arrangemang i andra länder. Som jag redan påpekat, måste vi i Sverige se till att hålla oss framme när det gäller kontakter och samarbete.

Liksom jag gör i denna bok, pläderar den socialdemokratiska partimotionen för "paraplyinsatser" för gemensamma företagsfunktioner, t ex i form av "samverkansbolag . . . uppbyggda efter kooperativa principer". Inte heller vill man ta bort utvecklingsfondernas samrådsorgan.

Socialdemokraterna betonar utbildningen som en del i småföretagspolitiken. Även här pekar man på att industriministerns ord talar i en riktning – för utbildning – hans handlingar dock i en annan – nämligen besparingar på utbildningssidan. Den socialdemokratiska partimotionen översätter i stället propositionens ord i ytterligare resurstilldelning. Varken propositionen eller motionen (det senare förklarligt, eftersom det är en reaktion på småföretagspropositionen) pekar på de centra och utbildningsinsatser för elektronik och CAD/CAM, datorstödd konstruktion och tillverkning, som föreslås i den datapolitiska propositionen. Redan det socialdemokratiska krisprogrammet pekade på datateknisk utbildning som ett bristområde, datateknik och elektronik (tillsammans med bioteknik och materialtek-

nik) som viktiga insatsområden. De bör tillsammans få 300 miljoner kronor i extra FoU-medel på fem år.

Denna genomgång bör ha pekat på tre viktiga, samhörande problem för den som både argumenterar för en medveten innovationspolitik och faktiskt också vill se den genomförd:

- ord är billiga, åtgärder inte nödvändigtvis vare sig dyra eller billiga,
- behovet av och svårigheten att diskutera och genomföra en helhetssyn,
- problemet att visa att kostnadsfria åtgärder faktiskt ändå kan få effekter.

Finns det något annat sätt än att pröva och bevisa i praktiken? Och kan man visa på effekter utan att studera vilka resultat olika åtgärder faktiskt och praktiskt fört med sig?

Författarens efterord

. . . vari vi får följa projektets vindlande väg, ett antal delresultat beskrivs och många personer och en stiftelse tackas.

Våren 1977 blev jag tillfrågad av Bengt Rydén, chef för SNS, om jag ville leda ett forskningsprojekt, som skulle kartlägga innovationsklimatet i Sverige. Först var jag tveksam, men snart blev jag övertygad om att jag här hade gyllene möjligheter att bättre förstå inte minst mina egna tidigare erfarenheter inom uppfinnande och teknisk utveckling, företagsstartande, teknikspridning, innovation och forskningspolitik – samtidigt som jag måhända kunde bidra till en diskussion om en bättre politik på ett område som jag tyckte var samtidigt både angeläget och försummat.

Varken Bengt Rydén eller jag anade väl då hur "hett" ämnet innovation skulle bli redan inom en nära framtid. Vi såg framför oss ett visserligen omfattande projekt, men ett som följde från början väl utstakade banor. Så blev det dock inte alls. Omvärldens växande intresse för temat gav impulser och resurser till nya och specifika insatser liksom till möjligheter att löpande påverka både annan forskning och utformningen av politiska förslag.

I augusti 1979 ägnade SNS sina båda stora årliga konferenser, den för företagsledare och den för SNS lokalgrupper, åt temat innovation. I anslutning till företagsledarkonferensen arrangerade vi dessutom en internationell konferens med ett femtiotal deltagare från Europa, USA och Australien. Denna konferens fångade i titeln "Planning for Serendipity?" det motsatsfyllda i månget försök att politiskt stödja innovationsprocessen. Är det möjligt att planera för glada överraskningar? "Nej, naturligtvis inte, men . . .", skrev till oss en av de tyska deltagarna, Gerhard Mensch. Konferensen dokumenterades senare i en bok *Current*

Innovation (1). (Karakteristiskt är att SNS motsvarigheter i Storbritannien och USA, Policy Studies Institute och Committee for Economic Development, de senaste åren ägnat stora ansträngningar åt innovationspolitiken, 2, 3, 4).

Det internationella perspektivet var viktigt, inte bara därför att hela världen tycktes diskutera innovationspolitik, utan också för att bredda det svenska perspektivet. Två länder har speciellt tjänat som ickesvenska referensramar, Frankrike och USA. SNS arrangerade hösten 1979 tillsammans med Association franco-suédoise pour la Recherche en konferens kring temat (5) och SNS franska samverkanspartner, Institut de l'Entreprise, har öppnat bl a möjligheter till företagsintervjuer med franska företagsledare och möten med politiker. För detta tackar jag Armand Braun. Dessutom arbetade under en period Philippe Thoumin, fransk civilekonom, vid SNS och senare i Paris med en jämförande analys mellan Sverige och Frankrike (6, 7).

Olika aspekter av projektet har alltså avrapporterats vid skilda tillfällen. 1978 publicerades i SNS småskriftserie uppsatsen "Diagnos för ny innovationskraft" (8) och 1980 "Köp teknik för framtiden" (9), den senare en rapport från en speciell arbetsgrupp om teknikupphandling, som startades av SNS lokalgrupp i Stockholm. Tack särskilt Kjell Mellberg, Ulf Eklund och Torbjörn Ek, som satt i den arbetsgrupp som detaljutformade dokumentet. 1981 publicerade SNS småskriftserie en jämförelse med ytterligare en kulturkrets, som jag kunnat studera ytligt vid tre olika besök, nämligen den japanska (10).

Flera projekt är fortfarande under arbete, även om de i viss mån redan avkastat material till denna skrift. Bl a deltar jag i ett stort projekt om sambandet mellan teknisk utveckling och internationella handelsmönsters förändring som drivs av USAs National Academy of Engineering. Jag är Hugh Miller, Marlene Phillips och en lång rad andra personer varmt tacksam för en mängd impulser. Ett av mina bidrag till projektet har varit att samla in internationellt jämförelsematerial, även om jag, delvis i eget intresse, också tog fram mycket amerikanskt material. Jag

arbetade i samband med detta projekt i olika omgångar några veckor vid OECD och är särskilt Francois Chesnais tack skyldig för hans bistånd.

Detta amerikansk-svenska projekt beräknas vara klart under 1982. Det tar upp fem olika teknikområden: läkemedel, numeriskt styrda verktygsmaskiner, bilar, elektronik (inklusive datorer) och järnmetaller.

Den som i Salzburg 1969 fick mig att intressera mig för innovationsprocessen på ett mer systematiskt sätt var den förre biträdande statssekreteraren för vetenskap och teknik i Kennedys och Johnsons regeringar, J Herbert Hollomon. Hans stora inflytande på mitt tänkande insåg jag egentligen först när jag besökte honom hösten 1978. Han och försteopponenten vid min disputation, James M Utterback, har senare sett till att jag inbjudits till MIT, (Massachusetts Institute of Technology), för att diskutera, arbeta med och föreläsa för bl a forskargruppen vid deras Center for Policy Alternatives (CPA). Jag tackar dem varmt för detta.

Skälet till att jag besökte CPA hösten 1978 var ett uppdrag från SND, Särskilda Näringspolitiska Delegationen, där jag tillsammans med Sven Brohult och Göran Borg tidvis hade upp till ett dussin olika specialutredare verksamma med studier av olika avsnitt av innovationsprocessen (11, 12). Jag vill särskilt nämna Beryl Zachariassen, Anita Wanngren och Bengt I Kjellén.

Även i SNS senare industripolitiska arbete har jag deltagit, bl a som ordförande i en "framtidsgrupp" om alternativ industriutveckling och med idéer om bevakning av förändringar dokumenterade i SNS-boken *ABC för en ny industripolitik* (13). Ett annat resultat av arbetet inom SND blev skapandet av SNS Teknisk-Industriella Utvecklingsråd, i vars två rapporter jag under Göran Borgs ordförandeskap medverkat (14, 15). Tack Göran! Av rådsledamöterna har även utanför rådsverksamheten särskilt Göran Hedén, Olof Hörmander och Sven Malmström lämnat värdefulla bidrag.

Ett av skälen till att jag 1977 var intresserad av att åta mig

SNS-projektet var att jag såg en chans att förverkliga en gammal idé om att disputera. Efter åtskilligt sökande kom jag fram till att "storföretags organisation för radikal produktinnovation" var ett lämpligt problemområde. Mina handledare, Holger Bohlén och Christer Karlsson, tackar jag varmt (16–20). Tack också till Dick Kling, som medverkade i en del av det empiriska arbetet (21, 22). Från forskarmiljön vid Chalmers i Göteborg vill jag speciellt nämna Sören Sjölander och Ulf Karlsson.

Jag har också haft nytta av de diskussioner som förts kring olika rapporter eller "papers" jag presenterat vid t ex MIT, IIASA (det internationella institutet för systemanalys utanför Wien) och OECD. Av stor betydelse var vidare diskussionerna inom den grupp om innovationspolitik under Alf Sjöströms ordförandeskap, som jag hade förmånen att vara sekreterare i och som till synligt resultat gav rapporten "Innovationspolitik för tillväxt" från augusti 1981 (23). Om jag i denna bok kalkulerar en del av förslagen i rapporten, beror det inte nödvändigtvis på att de är mina egna favoritbarn utan på att andra personer övertygat mig om deras värde.

Flera detaljundersökningar har ytterligare andra organisationer bidragit till. Det gäller t ex Sveriges Civilingenjörsförbund, CF, dels i min avhandlingsstudie över svenska storföretag, dels i en ny sådan undersökning kring metoder för tekniskt nyskapande (24, 25). Anders Ejerhed och Göran Belfrage har varit pådrivande kontaktmän, idégivare och mycket mera. Senare redovisar jag en undersökning som berör en stor grupp storföretag, utförd och bekostad av SNS tillsammans med SIFO. Hans L Zetterberg och Karin Busch har sett till att mina praktiska frågetecken kunnat omsättas i frågor som går att svara på.

Min storföretagsstudie omfattade flera olika delar. En del tog upp en ovanligt innovativ industri, som ett ytterlighetsfall och ett bra åskådningsexempel: elektronikindustrin (17). De slutsatser jag drog från en rad amerikanska företags innovationsbeteende utvecklades ytterligare i boken *Datorer med ett mänskligt ansikte?* (26).

En annan del av storföretagsstudien behandlade ett specifikt företag, nämligen Esselte (19). Här vill jag speciellt tacka Gunnar Hambræus, ordförande i Esseltes utvecklingsråd, Lars Lidén, Sven Wallgren, Carl M:son Mannerfelt, Tommy Henningsson, David Lindquist och Sven Witt.

Ytterligare en färsk studie som presenteras i denna bok är en större enkätundersökning bland aktiva uppfinnare. Ett stort antal respondenter har lagt ned betydande möda på att besvara ett omfattande frågeformulär. Tack alla svarare! En handfull uppfinnare ställde också upp på en brainstorming och gav ytterligare idéer kring dels vad de såg som de stora innovationsproblemen i samhället, dels vad som kunde göras åt dessa problem. Tack!

För delstudier och rapporter tackar jag Bryan Kylén, Anders Lindberg, Rolf Hernö, Eva Wallius och många fler.

Ett särskilt uppfinnartack riktas till Olle Wallerius, ordförande i Uppfinnareföreningen, som hela tiden bistått och sporrat mig – ända sedan 1967. Ja, i femton år.

Det viktigaste sparar jag till sist: ett stort tack till Sven och Dagmar Saléns Stiftelse, som tillsammans med SNS bekostat hela projektet och som redan från början vågade satsa på ett femårigt projekt till en avsevärd kostnad utan att pruta eller ifrågasätta planeringen. (I gengäld har vi hållit kostnadsramen och endast överskridit projekttiden med cirka tre månader.)

De allra största tacken vill jag rikta till Sven Brohult och Bengt Rydén, som båda hela tiden aktivt följt projektet, eggat, ifrågasatt och jagat på. I min SNS-miljö vill jag också nämna Jan-Olof Edberg och Lennart Arvedson (vilken bl a sammanfört mig med Michael Maccoby, Tom Peters och, indirekt, med James Adams), Margareta Eklöf och Bertil Forsberg och alla ni andra – inte minst Agneta Granberg och Barbro Rehnström, som haft det tvivelaktiga nöjet att tyda mina manus.

Bengt-Arne Vedin

PS Nästa bok? Jo, det blir en till. Den här innehåller en allmän diskussion om innovationsklimat och innovationspolitik i Sverige. En analys av storföretaget, dess problem och möjligheter, kommer i nästa bok om ett antal månader. Arbetsnamn: *Små idéer i stora företag*.

DS

Litteraturförteckning

Inledning

1. Kuhn, Thomas, S, *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press, Chicago 1962.
2. Taylor & Calvin, W (ed), *Climate for Creativity*. Pergamon, Elonsford 1972.
3. Guillet de Monthoux, Pierre, *Handling och existens*. Liber Förlag, Stockholm 1978.
4. Persson, Bo & Guillet de Monthoux, Pierre, *Filters – limits to technological choice*. ECO Research Institute, Stockholm 1976.
5. Arieti, Silvano, *Creativity. The Magic Synthesis*. Basic Books, New York, 1976.
6. Ramström, Dick, *The Sauna Bath*. Stencil. Stockholm 1978.
7. – *A Researcher comes to Town*. Stencil. Stockholm 1979.
8. Hägerstrand, Torsten, *Anförande vid SALFOs årliga konferens, 2 juni, Stockholm 1981*.
9. Hägerstrand, Torsten, *Den nya sagan om prinsessan på ärten*. Berättad i telefon 1981.
– *Space, time and human conditions, No. I: Dynamic allocation in urban space*. Saxon Horn, Farnborough 1975.
10. Vedin, Bengt-Arne, *Management and Organization for Innovation*. CTH, Göteborg 1980.
11. Edquist, Charles & Edquist, Olle, *Social carriers of technology*. Sarec, Sida Stockholm 1979.
12. Tengström, Emin & Hambræus, Brita (red), *Vad kan du och jag göra åt framtiden?* Bonniers, Stockholm 1976.
13. De Geer, Hans, Tengström, Emin & Mileikowsky, Curt, *Styrd datautveckling?* FRN, Östervåla 1981.

14. Schumacher, E F, *Small is beautiful*. Blond & Briggs Ltd, London 1973.
15. Ingelstam, Lars, *Teknikpolitik*. Tiden, Stockholm 1978.
16. Ellul, Jacques, *The technological society*. Alfred A Knopf, New York, NY 1964.
Franskt original: *La technique ou l'enjeu du siècle* 1954.
17. Florman, Samuel, *Blaming Tehnology*. St. Martin's Press, New York, NY 1981.
18. — *The Existential Pleasures of Engineering*. St. Martin's Press, New York, NY 1975.
19. Goldstone, Carol, *The Effects of Technical Change: Some Case Studies*. Manchester University, PhD Thesis 1976.
20. Ellul, Jacques, *The Technological System*. Continuum, New York 1980.
Franskt original: *Le Système Technicien* 1977.
Machlup, Fritz, *Knowledge and Knowledge Production*. Princeton University Press, Princeton, NJ 1980.
21. Ingelstam, Lars, *Arbetets värde och tidens bruk*. Liber, Stockholm 1980.
22. Barrett, William, *The Illusion of Technique*. Anchor Press/Doubleday, Garden City, NY 1978.
23. Porat, Marc Uri, *The Information Economy*. US Department of Commerce. Washington D.C. 1977.

Kapitel 1

1. *Business Week* 1981-11-30, s 51 ff (Venture capitalists get bolder).
Electronics 1979-05-10, s 88 ff (Venture capital booming again).
2. Bylinsky, Gene, *The Innovation Millionaires*. Charles Scribner's Sons, New York, NY 1976.
3. Padda, Kuldarshan, *Report card on the states*. Inc., oktober 1981.
4. SBIC Digest, Washington D.C. 1981. *Small Business Investment Act of 1958 as amended*. GPO, Washington D.C. 1977.

5. Arthur D Little, *History of the SBIC/MESBIC industry*. The NASBIC Management Institute, St. Charles, IL 1980. *Summary of the Impact of SBIC Program*. NASBIC, Washington, D.C. (odaterad).
6. Bell, C Gordon m fl, *Computer Engineering*. Digital Press, Bedford 1978.
7. Program Solicitation – *Small Business Innovation Research*. National Science Foundation 79–59, Washington, D.C. 1979.
8. Utterback-Murray, *The Influence of Defence Procurement and Sponsorship on R&D of the Civilian Electronics Industry*. CPA, MIT, Cambridge, Mass. 1977.
9. Vedin, Bengt-Arne, *Stöd till teknikupphandling från mindre företag i främst USA*. SNS, stencil, Stockholm 1981.
9. *Case Studies Examining the Role of Government R&D Contract Funding in the Early History of High Technology Companies*. Research and Planning Institute, Inc., Cambridge, MA 1980.
10. Rogers, Everett M, *Technological Innovation in High Technology Industries*. Stanford University 1980. (International Conference on Technology Transfer, Berlin 8–10 december 1980).
11. Adams, James L, *Conceptual Blockbusting*. The Portable Stanford. Stanford Alumni Association, Stanford, CA 1974.
12. McKim, Robert H, *Experiences in visual thinking*. Brooks/Cole, Monterey 1972.
- *Thinking Visually. Lifetime Learning*. Belmont 1980.
13. Vedin, Bengt-Arne, *Datorer med ett mänskligt ansikte?* SNS, Stockholm 1981.
14. Tilton, John E, *International Diffusion of Technology*. The Brookings Institution, Washington D.C. 1971.
15. Rogers, Everett M, *The Rise of Silicon Valley*. Draft, augusti 1981 (Stanford, CA – kopia).
16. *Newsweek* 1981-09-07, s 35 (The Venture-Capital Boom)
Time 1982-02-15, s 38 ff (Striking it Rich)

17. Vedin, Bengt-Arne, *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
18. Johannisson, Bengt, *Företag och närsamhälle*. Högskolan i Växjö, Växjö 1978.
19. Riggs, Henry, PM – *privat kommunikation*.
Se också Vedin, Bengt-Arne, *Trygghetsrådet SAF-PTKs partsgrupp – Rapport från studieresa i USA 26 oktober–6 november 1981*. SNS, kopia, Stockholm.

Kapitel 2

1. Engellau, Patrik, *Påhittigheten blockerad?* Liber Förlag, Stockholm 1979.
2. Granholm, Arne, i *Ny Teknik* 1981:39 och 1981:43.
3. Boston Consulting Group, *A Framework for Swedish Industrial Policy*. Liber Förlag, Uddevalla 1978.
4. Schumpeter 1, Joseph A, *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1934. (Originallets tyska titel: *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 1911, 1926)
5. Stewart, Milton, *How our nation can compete again. Inc., augusti 1981*.
– *The Buck Stops Here. Inc., maj 1981*.
6. Schumpeter, Joseph A, *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers, New York, NY 1942.
7. Mansfield, Edwin, *Industrial Research and Technological Innovation*. W W Norton & Company, New York 1968.
8. Turner, Louis, *Storföretagen tar makten*. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1971.
Schon, Donald A, *Technology and Change*. Delacorte Press, New York, NY 1967.
9. Koestler, Arthur, *The Ghost in the Machine*. Hutchinson, London, 1967.
McHale, John, *The Changing Information Environment*, Westview Press 1976.
Mensch, Gerd, *Stalemate in Technology*. Ballinger, Cam-

bridge, MA 1979.

10. Toffler, Alvin, *Future Shock*. Random House, New York, NY 1970.
Treving, N B & Vedin, Bengt-Arne, *Mental miljöförstöring*. Forum, Stockholm 1972.
11. Mileikowsky, Curt m fl, *Styrd datautveckling?* Källa 12. FRN och STU, Stockholm 1981.
12. *Innovation Policy*. OECD, Paris 1982.
13. *Technical Change and Economic Policy*. OECD, Paris 1980.
14. Hägg, Ingemund & Rydén, Bengt, *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1981.
15. Eliasson, Gunnar, Sweden – *Choosing the 80ies*. IUI, Stockholm 1981.
Eliasson, Gunnar & Ysander, Bengt-Christer, *Picking Winners or Bailing out Losers?* IUI, Stockholm 1981.
16. Granstrand, Ove & Sigurdson, Jon, *Technological and Industrial Policy in China and Europe*. Technology and Culture, Research Policy Institute, Lund 1981.
17. Lundgren, Nils & Ståhl, Ingemar, *Industripolitikens spelregler*. Sveriges Industriförbund, Stockholm 1981.
18. Radetzki, Marian, *Sverige avskärmat*. SNS, Stockholm 1981.
19. Åkerman, Nordahl, *Kan vi krympa Sverige?* Rabén & Sjögren, Stockholm 1979.
20. Jonsson, Sverker & Petzäll, Ingvar, *Så kan det gå – politik och ekonomi i Sverige 1980–2000*. Studentlitteratur, Lund 1979.
21. *Issues to be addressed in the trade field in the 1980's*. Note by the OECD Secretary General. OECD, Paris, januari 1982.
22. Toffler, Alvin, *The Third Wave*. William Morrow & Co. Inc., New York, NY 1980.
23. Drucker, Peter F, *The Age of Discontinuity – Guidelines to our changing Society*, Heinemann, London 1969. Galbraith, John Kenneth, *The Age of Uncertainty*. BBC, London 1977.

24. Servan-Schreiber, Jean-Jaques, *Le Défi Mondiale*. Librairie rthème Fayard, Paris 1980.
 25. Drucker, Peter, *Managing in Turbulent Times*. Heinemann, London 1980.
 26. *Teknik och industristruktur*. IVA-IUI, Stockholm 1979.
 27. Carlsson, Bo, *The Content of Productivity Growth*. OECD, STIC/80.41, Paris 1980.
 28. Denison, E F, *The Sources of Economic Growth in the US and the Alternatives before us*. New York 1962. *Statens satsning på teknisk forskning och innovation*. SOU 1977:64, Stockholm 1977.
 29. Sventnilsson, Ingvar, *Growth and Stagnation in the European Economy*, Genève 1954.
 30. Denison, E F, *Why Growth Rates Differ*. Brookings, Washington, D.C.1967.
 31. Berner, Boel, *Teknikens värld*. Arkiv, Lund 1981.
 32. Se 13. samt Freeman, Christopher i Spiegel-Rösing, I & Price, D de Solla, *Science, Technology and Society*, London 1977.
 33. Gee, Sherman, *Technology Transfer, Innovation and International Competitiveness*. John Wiley & Sons, New York, NY 1981.
 34. Blume, Stuart S, *Science Policy Research*. FRN, Stockholm 1981.
 35. Rosenberg, Nathan, *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press, Cambridge 1976.
 36. Rogers, E M och Shoemaker, FF, *Communication of Innovations*. Free Press, New York, NY 1971.
 37. Denison, E F, Explanations of Declining Productivity Growth. *Survey of Current Business*, augusti 1979.
 38. Mansfield, Edwin, *Industrial Research and Technological Innovation*. W W Norton & Company, New York, NY 1968.
- Jfr också Agnew, Carson G & Wise, Donald E, The Impact of Research and Development on Productivity. NSF, Was-

hington, D.C. 1980.

39. Griliches, Zvi, *Research Expenditures and Growth Accounting i Science and Technology in Economic Growth* (konferensrapport). Wiley & Son, New York, NY 1973.
– *Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector*. Conference on Research in Income and Wealth, november 1975.
40. Terleckyj, Nestor E, *The State of Science and Research: Some New Indicators*. Westview Press, Boulder, CO 1977.
Jfr också Machlup, Fritz m fl, *Effects of innovations on demand for and earnings of productive factors*. New York University, New York, NY 1974.
41. Terleckyj, Nestor E, *Effects of R & D on the Productivity Growth of Industries: An Exploratory Study*. National Planning Association, Washington, D.C. 1979.
42. Noyce, Robert N i specialnummer av *Scientific American*, september 1977.
43. *Technology & Society*, nr 1 och 2, 1981.
44. Du Rietz, Gunnar, *Reservation i datateknik i industriproduktionen*. SOU 1981:59, Stockholm 1981.
45. Hollomon, J Herbert, *Privat kommunikation*.
46. Price, Derek J de Solla, *Science since Babylon*. Yale University Press, London 1975.
– *The Science of Science* i Goldsmith, M & MacKay, A (eds), *The Science of Science*, Souvenir Press, London 1964.
47. Kay, Neil M, *The Innovating Firm*. MacMillan Press, London 1979.
Se också inlägg av Hollomon och Horwith i 72 nedan.
48. Sandgren, Claes, *Statens stöd till forskning och utveckling*. Institutet för immaterialrätt och marknadsrätt vid Stockholms universitet, Stockholm 1981.
49. Haefner, Erik A, *Planering av teknisk utveckling för ekonomisk tillväxt*. Senska Uppfinnareföreningen. Stockholm 1972.

- *Understanding Innovation*. Indevo, Göteborg 1972.
- 50. Du Rietz, Anita, *Industriforskningens utveckling och avkastning*. IUI, Stockholm-Uppsala 1975.
 - Industrins investeringar har fått en defensiv slagsida. *Dagens Industri*, 4 februari 1982, s 8.
- 51. Moore, Harrison & Torres, Carol, The more they spend on R & D, the faster they grow. *Inc.*, augusti 1981, s 44–45.
- 52. Schmookler, Jacob, *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1966.
 - Jfr dock Vedin, Bengt-Arne, *Framtida teknik – varning i tid*. Rapport från KIPI. Kopia, SNS, Stockholm 1979.
- 53. Flender, John O & Morse, Richard, S, *The Role of New Technical Enterprises in the US Economy*. MIT Development Foundation Inc., Cambridge, MA 1975.
- 54. Brinner, Roger & Alexander, Miriam, *The Role of High-Technology Industries in Economic Growth*. Date Resources Institute 1977.
- 55. One Country, Five Separate Economies. *Business Week*, 1 juni 1981, s 38–69.
- 56. Birch, David L, *The Job Generation Process*. MIT Study for Department of Commerce, MA 1979.
 - *Inc.*, juli 1979, s 61–65.
 - *Business Week*, 14 december 1981, s 10.
 - Vedin, Bengt-Arne, *Småföretag och innovationer – omvända inträdeskrav?* Kopia. STU, Stockholm 1980.
 - Fact Sheet, *National Federation of Independent Industries*, 1979.
- 57. Fothergill, S & Gudgin, G, *The Job Generation Process in Britain*. centre for Environmental Studies, Research Series 32/1979.
 - Jfr också Freeman, Christopher, *Innovation and Size of Firm*. SPRU, Brighton (odaterad).
- 58. *Canadian Federatin of Independent Business Study*.
- 59. Enos, John, *Petroleum Progress and Profits*. MIT Press, Cambridge, MA 1962.

- *Invention and Innovation in the Petroleum Refining Industry i The Rate and Direction of Inventive Activity*. National Bureau of Economic Research. New York, NY 1962.
60. Hamberg, D, *Invention in the Industrial Research Laboratory. Journal of Policital Economics. April 1963, s 96 ff.*
 61. Peck, M J, *Inventions in the Post-War American Aluminium Industry i The Rate and Direction of Inventive Activity*. NBER, Princeton, NJ.
 62. Jewkes, Sawers, D & Stillerman, R, *The Sources of Invention*. London 1958.
 63. Scheirer & Rabinow, *Small Firms and Federal R & D*. US Office of Federal Procurement Policy, Office of Management and Budget, Washington, D.C. 1977.
 64. Peters, Tom, *Findings from the Excellent Companies*. McKinsey, New York, NY 1980.
 65. Robertsson m fl, *A study of success and failure in innovation*. University of Sussex, Brighton 1982.
Rothwell, Roy m fl, SAPPHO updated. *Research Policy* 1974:3.
 66. *Science Indicators 1976*. National Science Board, Washington, D.C. 1977.
Zegveld, W & Prakke, F, *Government Policies and Factors Affecting the Innovation Capacity of Small and Medium Size Enterprises*. OECD, Paris 1978.
Scherer, Frederick M, Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions. *American Economic Review* 1965.
 67. Gerstenfeld, A, *Effective Management of R & D*. Addison-Wesley 1970.
 68. Soete, Luc, *The Measurement of Inventive Activity and Its Relation to Firm Size*. 6th Conference of the European Association for Research in Industrial Economy 9–12 september 1979, Paris.
 69. Morse, Richard, S, *The Role of New Technical Enterprises in the US Economy*. Report of the Commerce Technical

- Advisory Board to the Secretary of Commerce 1976.
70. Maier, Harry, *Innovation, Efficiency and the Quantitative and Qualitative Demand for Labor*. IIASA WP-80-138, Laxenburg 1980.
 71. Zschau, Edwin V A, *Statement 8 februari 1978 inför Senate Select Committee on Small Business*.
 72. Hill, Christopher T & Utterback, James M, *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Elmsford, NY 1979.
 73. *An Analysis of Venture Capital Market Imperfections*. NBS-GCR-ETIP 76-12. Charles River Ass., Cambridge, MA 1976. Jfr också *Technological Innovation: Its Environment and Management*. US Department of Commerce, Washington, D.C. 1967.
 74. US Congress Hearings 9-10 augusti 1978.
Why Innovations falter and fail. Denver Research Institute, CO januari 1976.
Timmons, Jeffry A & Gumpert, David E, *Discard many old rules about getting venture capital*. Harvard Business Review, februari 1982, s 152 ff.
 75. Little, Arthur D, *History of the SBIC/MESBIC industry*. Report to conference 2-6 september 1980, St. Charles, IL.
- *New Technology-Based Firms in the UK and the FRG*. London 1977.
 76. *Small Business and Job Creation*. House of Representatives, Washington, D.C., 25-26 september 1978.
Scherer, Frederick M, *New Firms, Industrial Market Structure and Economic Performance*. Rand McNally, Chicago 1971.
 77. Ellul, Jaques, *The Technological Society*. Alfred A Knopf, New York, NY 1964.
 78. - *The Technological System*. Continuum, New York 1980.
Franskt original: *La Système Technicien* 1977.
 79. Florman, Samuel, *Blaming Technology*, St. Martin's Press, New York, NY 1981.

80. Håård, Bertil & Sjögren, Bertil, *Den goda tekniken*. Ingenjör förelägg, Norrköping 1969.
81. Ingelstam, Lars, *Teknikpolitik*. Tiden, Stockholm 1978.
82. *KTH seminarier* "Teknik och Etik" våren 1981, speciellt diskussionen Gunnar Adler Karlsson – Bengt-Arne Vedin.
83. Sklair, Leslie, *The Revolt against the Machine*. Unesco Couriers d'Histoire Mondial. Vol. XII No 3, Neuchatel 1970.
– *The Sociology of Progress*. Routledge & Kegan Paul, London 1970.
84. *Technology on Trial*. OECD, Paris 1979.
85. Palm, Göran, *Ett år på LM*. 1–2. Författarförlaget, Uddevalla 1972 respektive 1974.
86. Hawthorne, Edward P, *The Management of Technology*. McGraw-Hill, Maidenhead 1978.
87. Booz, Allen & Hamilton, Inc, *Management of New Products*. 1968.
88. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
Innovationer och teknisk förnyelse. Sveriges Tekniska Attachéer, Stockholm 1981.
89. Feinman, Stephen & Fuenevilla, William, *Indicators of International Trends in Technological Innovation*. Gellman Research Associates, NSF, Washington, D.C. 1976. Kelly, Patrick m fl, *Technological Innovation*. GeorgiaTech, Atlanta 1975.
90. Vedin, Bengt-Arne, *Creativity Management*. Studentlitteratur, Lund 1980.

Kapitel 3

1. Vedin, Bengt-Arne, *Large Company Organization and Radical Product Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
2. Bylinsky, Gene, *The Innovation Millionaires*. Charles Scribner's & Sons, New York, NY 1976.
3. *Det finns inga bra idéer – det finns bara idéer!* Resumé nr 9, 19 september 1977.

4. Müller, Verena & Schienstock, Gerd, *Der Innovationsprozess in westeuropäischen Industrieländern*. Dencker & Humblot, Berlin-München 1978.
5. Arthur, Hugh G J, *Science, Technology and Economic Sociology of the Sciences Yearbook 1978*.
6. Sandgren, Claes, *Statens stöd till forskning och utveckling*. Institutet för immaterialrätt och marknadsrätt vid Stockholms universitet, Stockholm 1981.
7. Berner, Boel, *Teknikens värld*. Lund 1981.
8. Rosegger, Gerhard, *The Economics of Production and Innovation*. Penguin Press, Oxford 1980.
9. Traces, *Technology in Retrospect and Critical Events in Science I–II*. III Research Institute, Chicago 1968, 1969.
10. Sherwin, C W & Isenson, R S, *First interim report on project Hindsight*. Defence Documentation Center. Washington, D.C. 1966.
11. *STUs stöd till teknisk forskning och innovation*. SOU 1977:64, Stockholm 1977.
Elg, Lennart, *Innovationsforskning*. IVA-rapport 121, Stockholm 1978.
12. Rosenberg, Nathan, *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press, Cambridge, MA 1976.
13. Scumpeter, Joseph A, *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Boston, MA 1934.
– *Business Cycles*. Vol. I–II. McGraw-Hill, New York, NY 1939.
14. Haeffner, Erik A, *Understanding Innovation*. Indevo, Göteborg 1972.
15. Gee, Sherman, *Technology Transfer, Innovation & International Competitiveness*. John Wiley & Sons, New York, NY 1981.
16. Terleckyj, Nestor E, *The State of Science and Research: Some New Indicators*. Westview Press, Boulder, CO 1977.
17. Haeffner, Erik A, *Innovation Strategies for Industrial Corporations and for Satisfying National Needs* i Baker, Michael

- J (ed), *Industrial Innovation*. Macmillan, London 1979.
- *Critical Activities of the Innovation Process* i Vedin, Bengt-Arne, *Current Innovation*. A & W International, Stockholm 1980.
18. von Hippel, Eric, The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research Policy* 5/1976, s 212–239.
- Users as Innovators. *Technology Review*, januari 1978.
19. Gerstenfeld, Arthur (ed), *Technological Innovation: Government/Industry Cooperation*. John Wiley & Sons, New York, NY 1979.
20. Vernon, Raymond, International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, maj 1966.
- (ed), *The Technology Factor in International Trade*. Columbia University Press, New York, NY 1970.
21. Abernathy, William J & Utterback, James M, Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*, juni–juli 1978, s 41–47.
22. – A Dynamic Model of Product and Process Innovation. *Omega* 3/1975, s 634–656.
23. Hill, Christopher T & Utterback, James M, *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Elmsford, NY 1979.
24. Hollomon, J Herbert, Life Cycle, *Early Market Conditions, and Policy Implications* och *Corporate Behaviour as a Determinant to Policy* i Vedin, Bengt-Arne, *Current Innovation*. A & W International, Stockholm 1980.
25. Hägg, Ingemund & Rydén, Bengt (red), *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1981.
26. Weber, Max, *The Theory of Social and Economic Organization*. Oxford University Press, New York, NY 1947.
27. Weber, Max, *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Allen & Unwin, 1930.
- Gerth, H H & Mills, C W (eds), *From Max Weber, Essays*

- in Sociology*. Routledge and Kegan Paul, London 1948.
28. Utterback, James M, *föredrag vid MIT innovationsdag*, London 13 november 1981.
 29. March, James G & Simon, Herbert A, *Organizations*. Wiley, New York, NY 1958.
 30. Rogers, Everett & Schumacher, F F, *Communication of Innovations*. The Free Press, New York, NY 1971.
 31. Rosenberg, Nathan, *Technology and American Economic Growth*. Harper, New York, NY 1972.
– Science, Innovation and Economic Growth. *Economic Journal* 84, 1974, s 90–108.
 32. Rogers, Everett M & Agarwala-Rogers, Rekha, *Communication in Organizations*. The Free Press, New York, NY 1976.
 33. Uhlmann, Luitpold, *The Typology Approach in Innovation Research* i Baker, Michael, J, *Industrial Innovation*. Macmillan, London 1979.
 34. Brown, Lawrence A, *Innovation Diffusion*. Methuen, London 1981.
 35. Zetterberg, Hans L, *The Scope for Entrepreneurship in the Affluent Society*. ICC Conference, Orlando, FL, 2–6 oktober 1978.
 36. Vedin, Bengt-Arne, *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
 37. Schon, Donald A, *Technology and Change*. Pergamon Press, Oxford 1967.
 38. Gold, Bela, *Explorations in Managerial Economics*. Macmillan, London 1971.

Kapitel 4

1. Se t ex Granstrand, Ove & Sigurdson, Jon, *Technological and Industrial Policy in China and Europe*. Research Policy Institute, Lund 1981, samt rapporter från SNS Konjunkturråd 1976–1981 samt Meyerson, Per-Martin *Swedish Econo-*

- my at the Cross Roads*. Sveriges Industriförbund, Stockholm 1979.
2. Boston Consulting Group, *En ram för svensk industripolitik*. Liber Förlag, Stockholm 1978.
 3. *Kunskap och konkurrenskraft*. IVA, Stockholm 1979.
 4. *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1. Justitiedepartementet, Stockholm 1979.
 5. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
 6. Mensch, Gerhard, *Stalemate in Technology*. Ballinger, Cambridge, MA 1979.
 7. Hill, Christopher & Utterback, James M, *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Elmsford, NY 1979.
 8. Klein, Burton, H, "Hidden-foot" Feedback: Wellspring of Economic Vitality. *Technology Review*, oktober 1980, s 46–55.
 9. – *Dynamic Economics*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1977.
 10. Forrester Jay W, *Innovation and the Economic Long Wave*. System Dynamics Group, WP D-2990-1, MIT, Cambridge, MA 1978.
– & Ryan, C J, The Systems Dynamic Economic Model. *Technological Forecasting and Social Change*, 9, 1976 s 51–58.
 11. Forrester, Jay W, *Industrial Dynamics*. MIT Press/John Wiley & Sons, New York 1961.
 12. Meadows, Denis, m fl, *Limits to Growth*. Universe Books, New York, NY 1972.
 13. *Futures*, februari 1973 samt Sandbach, F, The rise and fall of the "Limits to Growth" debate. *Social studies of science*, november 1978, s 495–520.
 14. Schumpeter, Joseph A, *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Boston, MA 1934.
Economic Development: Business Cycles. Vol I–II.

McGraw-Hill, New York, NY 1939.

15. *Futures*, augusti 1981. Special issue: Technical Innovation and long waves in world economic development.
Jfr också Kristensen, Peer Hull & Stankiewicz, Rikard, *Technology Policy and Industrial Development in Scandinavia*. Research Policy Institute, Lund 1982.
16. Edquist, Charles och Edqvist, Olle, *Social Carriers of technology*. Sarec, Sida, Stockholm 1979.
17. *Industripolitik för tillväxt*, Ds I 1981:18, Industridepartementet, Stockholm 1981.
18. Wallander, Jan, *Om prognoser, budgetar och långtidsplaner*. Handelsbanken, Stockholm 1979.
19. Wallander, Jan, *Om styrning av företag*. Handelsbanken, Stockholm 1981.
20. Hägg, Ingemund & Rydén Bengt, *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1981.
21. Klein, Burton, H, i *Technology and Society*, Nos 1 och 2, 1981.
22. *The Case for Positive Adjustment Policies – A compendium of OECD Documents 1978/79*, OECD, Paris 1979. *Technical Change and Economic Policy*. OECD, Paris 1980.
23. *Technology, Trade and the US Economy*. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 1978.
24. Pavitt, Keith (ed), *Technical Innovation and British Economic Performance*. Macmillan, London 1980.
25. *Policies for the stimulation of industrial innovation I–II*, OECD, Paris 1978.
26. *Study of the Influences of Technology in Determining International Industrial Comparative Advantage*. National Academy of Engineering, Washington, D.C. 1980.
27. Boretsky, Michael, *Fortune* 22 maj 1978 s 108.
– *Trends in US Trade and the International Competitiveness of US Industry*. Stencil, Department of Commerce, Washington, D.C. 1969.
– i *US Technology: Trends and Policy*. NTIS, Washington, D.C. 1973.

28. Kelly Vargo, Regina M, *Alternative Measures of Technology – Intensive Trade*. OER/ER-17, Department of Commerce, Washington, D.C. 1976.
 – *The Impact of Technological Innovation on International Trade Paterns*. Department of Commerce ER 24, Washington, D.C. 1977.
 – *Technological Innovation and International Trade Paterns*, i Gerstenfeld, Arthur, *Technological Innovation: Government Industry Cooperation*. John Wiley & Sons, New York, NY 1979.
29. Stead, H, *The Costs of Technological Innovation*. Research Policy, 5, 1976.
Science Indicators 1976. National Science Board, Washington, D.C. 1977.
30. *The Development of Indicators to Measure the Output of R & D: Some Preliminary Results and Plan for Future Work*. OECD. SPT (79) 26, Paris 1979.
Preliminary Report of the Results of the Conference on Science and Technology Indicators. OECD. SPT (80) 24, Paris 1980.
31. *Analysis of the contribution of the work on science and technology indicators to work on technology and competitiveness*. OECD DSTI/SPRI 81.21, Paris 1981.
32. Dosi, G, *Technology, Industrial Structures and International Economic Performances*. OECD DSTI/SPRI 81.43, Paris 1981.
The Notion of International Competitiveness. OECD DSTI/SPR 81.32, Paris 1981.
33. Schmookler, Jacob, *Innovation and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1976.
34. Pavitt, Keith, *Technical Innovation and Industrial Development*. *Futures*, december 1979, s 458–470 och *Futures*, februari 1980, s 35–44.
35. Soete, Luc, *The Impact of Technological Innovation on International Trade Paterns. The Evidence Reconsidered*.

OECD STIC 180.33, Paris 1980.

36. Jonason, Margareta, *Ansökningar om patent 1925–1936*. Stencil. Historiska institutionen, Stockholms universitet. Stockholm 1980.
37. Hatzichronoglou, T, *Les entrées internationales des produits de haute intensité de recherche-développement*. OECD STIC 180.48, Paris 1980.
38. Carlsson, Bo m fl, *Industrin inför 80-talet*. IUI, Stockholm 1981.
39. Parker, JES, *The Economics of Innovation*. 2 uppl, Longman, London 1978.
40. Du Rietz, Anita, *Produktcykelteorin och Sveriges komparativa fördelar*. Ekonomisk Debatt 1980:5, s 386 ff.
41. Pavitt, Keith & Soete, Luc, *Innovative Activities and Export Shares*. Presenterat vid OECD Workshop arrangerad av DSTI Science and Technology Indicators Unit 1978.
– Pavitt, Keith, *Technical Innovation and British Economic Performance*. Macmillan, London 1980.
Se också Klein, Burton H, i 7 samt 17.
Wells, L T, *Test of a Product Cycle Model of International Trade*. *Quarterly Journal of Economics*, februari 1969.
Walker, William, B, *Industrial Innovation and International Trading Performance*. JAI Press Inc., Greenwich, CO 1979.
42. Data Resources Inc, *The Role of High Technology Industries in Economic Growth* 1977.
43. Abernathy, William J & Utterback, James M, *Patterns of Industrial Innovation*. *Technology Review*. June/July 1978 s 41–47.
– *A Dynamic Model of Product and Process Innovation*. *Omega* 1975, s 639–656.

Kapitel 5

1. Neumayer, Fredrik, *Patent i omvandling*. SNS, Stockholm 1977.
2. *Policies for the stimulation of industrial innovation*. OECD, Paris 1978.

3. Vedin, Bengt-Arne, *Large company organization and radical product innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
4. *Intrapreneurship. Holding on to People with Ideas*, ur *International Management*, mars 1982.
Intrapreneurial Now, ur *The Economist*, 17 april 1982, s 47 ff.
5. Fabern, Don, *You and creativity*. Glencoe Press, Beverly Hills, CA 1969.
6. Stein, Morris I, *Stimulating Creativity*. Academic Press, Inc., New York, NY 1974.
7. Blume, Stuart S, *Science Policy Research*. FRN, Stockholm 1981.
Svensk forskning 1982–1986. FRN, Stockholm 1981.
8. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
9. Kmietowicz, Z W & Pearman, A D, *Decision Theory and Incomplete Knowledge*. Gower, Aldershot 1981.
10. Shoemaker, Paul J H, *Experiments on Decision under Risk*. Martinus Nijhoff, Boston, MA 1980.
Holloway, Charles A, *Decision Making under Uncertainty*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 1979.

Kapitel 6

1. *STUs stöd till teknisk forskning och innovation*. SOU 1977:64. Liber Förlag, Stockholm 1977.
2. Allen, Thomas J, *Performance of Information Channels in the Transfer of Technology*. MIT, Cambridge, Mass. 1968.
3. Svedberg, Björn i Bendrik, Sören, *Offensiv företagsutveckling*. Konferensreportage från Svenska Managementgruppen 11–13 augusti 1981. Stencil, Lidingö 1981.
4. Sundström, Lennart, *Handbok för uppfinnare och innovatörer*. Studentlitteratur, Lund 1980.
5. Vernon, P E (ed), *Creativity*. Penguin, Harmondsworth 1970.
6. Pelz, D C & Andrews, F M, *Scientists in Organizations*.

- John Wiley & Sons, New York, NY 1966.
7. Adams, James L, *Conceptual Blockbusting*. The Portable Stanford, Stanford, CA 1974.
 8. Raaheim, Kjell, *Problem Solving and Intelligence*. Universitetsförlaget, Bergen 1974.
 9. Romell, Dag, *Kreativitet – en outnyttjad resurs*. Hermods, Malmö 1979.
 10. Guilford, J P, *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill, New York, NY 1967.
Stanley, Julian C, George, William C & Solano, Cecilia H (eds), *The Gifted and the Creative*. The John Hopkins University Press, Baltimore, MD 1977.
 11. Ornstein, Robert E, *The Psychology of Consciousness*. W H Freeman and Company, San Francisco, CA 1972.
 12. Bourne, Jr, Lyle E, Dominowski, Roger L & Loftus, Elizabeth F, *Cognitive Processes*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ 1979.
 13. Taylor, Calvin W (ed), *Climate for Creativity*. Pergamon, Ehnsford 1972.
 14. Koestler, Arthur, *The Act of Creation*. MacMillan, New York, NY 1964.
 15. Arieti, Silvano, *Creativity – The Magic Synthesis* – Basic Books, New York, NY 1976.
 16. Rothenberg, Albert, *The Emerging Goddess*. University of Chicago Press, Chicago 1979.
 17. Stein, Morris I, *Stimulating Creativity. I: Individual Procedures. II: Group Procedures*. Academic Press, New York, NY 1974, 1975.
 18. Jentzen, Harald, *Trögt före*. Artilleritidskrift 1980:1.
 19. SRI International, *Creative individuals*. Kopia – framställd för möte med Trygghetsrådet SAF-PTK november 1981.
McPherson, Joseph H, *The Creative Process, Individual, and Group*. Menlo Park, CA 1970.
 20. Schildt, Evert, *Uppfinnartypen – en karaktärisering med hjälp av HSVP*. Stencil, Stockholm 1979.

21. Haeffner, Erik A, *Innovation Strategies for Industrial Corporations and for Satisfying National Needs*. Baker, I, Michael, J (ed), *Industrial Innovation*. Macmillan, London 1979.
22. Vedin, Bengt-Arne, *Large Company Organization and Radical Product Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
23. Vedin, Bengt-Arne, *Creativity Management in Media Industry Applied to Technology*. Studentlitteratur, Lund 1980.
24. Vedin, Bengt-Arne, *Innovation Organization. From Practice to Theory and Back*. Studentlitteratur, Lund 1980.
25. Vedin, Bengt-Arne, *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
26. Vedin, Bengt-Arne, *Den svåra konsten att fånga en idé . . . i Handboken för dig som tror att dina idéer . . .* Ingenjörsförlaget, Stockholm 1980.
27. Vedin, Bengt-Arne, *Diagnos för ny innovationskraft*. Företag och Samhälle 1978:4, SNS, Stockholm 1978.
28. Vedin, Bengt-Arne, *Japanskt ledarskap – myt och verklighet*. Företag och Samhälle 1981:4, SNS, Stockholm 1981.
29. Borg, Göran m fl, *Att förnya förvaltning och näringsliv*. SNS, Stockholm 1981.
30. Vedin, Bengt-Arne, *Unlimited creativity on a zero-base*. Bidrag till EIASM-konferens, Bryssel 15–16 april 1982.
31. Ekvall, Göran, *Tankar om den kreativa organisationen*. Kopia, odaterad.
32. – *Kreativitet och kreativ problemlösning*. PA-rådet, Uddevalla 1979.
33. McClelland, David C, Atkinson, J W, Clark, R A & Lowell, E C, *An Achievement Motive*. Appleton-Century-Crafts, New York, NY 1953.
34. Hubendick, Ulf, *Entreprenörskap*. Institutionen för industriell organisation. Stencil, Göteborg 1978.
35. Mancuso, Joseph R (ed), *The Entrepreneurs Handbook* 1, 2. Artech, Deelham MA 1974.
36. – *No Guts – No Glory*. Ashley Books, Inc., Port Washing-

ton, NY 1976.

Baumbach, Clifford M & Mancuso, Joseph R (eds), *Entrepreneurship and Venture Management*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 1975.

37. Philips, Michael & Rasberry, Salli, *Honest Business*. Random House, New York, NY 1981.
38. Bylinsky, Gene: *The Innovation Millionaires*. Charles Scribner's Sons, New York, NY 1976.
39. Müller, Verena & Schienstock, Gerd, *Der Innovationsprozess in westeuropäischen Industrieländern*. Duncker & Humblot, Berlin-München 1978.
40. Anell, Barbro & Persson, Bo: *Avveckling, utveckling, omvandling*. Linköpings universitet 1981.
– *Förändringsbenägenhet hos tjänstemännen vid SAAB. – Byta eller inte byta anställning?* Linköpings universitet 1982.
41. Roberts, Edward B, *A basic study of innovators; how to keep and capitalize on their talents*. Research Management 1968:4, s 249 ff.
42. Vedin, Bengt-Arne, *Trygghetsrådet SAF-PTKs partsgrupp. Rapport från studieresa i USA 26 oktober–6 november 1981*. SNS, kopia 1981.

Kapitel 7

1. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
2. *Tekniska utvecklingstendenser och samhällsbehov – ett internationellt perspektiv*. IVA, Stockholm 1979.
3. *Svensk industris långsiktiga utveckling – problem och möjligheter i internationell belysning*. IVA, Stockholm 1979.
4. *Teknik och industristruktur – 70-talets ekonomiska kris i historisk belysning*. IUI-IVA, Stockholm 1979.
5. *Kunskap som grund för industriell utveckling*. IVA, Stockholm 1979.
6. Ingelstam, Lars, *Teknikpolitik*. Tiden, Stockholm 1978.

7. Svenska Uppfinnareföreningen, *inläga till den Särskilda Näringspolitiska Delegationen*. Stockholm 1978-10-09.
8. Tisdell, C A, *Science and Technology Policy*. Chapman and Hall, London 1981.
9. *Policies for the stimulation of industrial innovation: analytical report*. OECD, Paris 1978.
10. *Science and Technology Policy Outlook*. OECD, Paris 1978. Noll, Roger G, *Government Policies and Technological Innovation*. Caltech, Pasadena CA, 1974.
11. Sandgren, Claes, *Statens stöd till forskning och utveckling*. Institutet för immaterialrätt och marknadsrätt vid Stockholms universitet, Stockholm 1981.
12. Vedin, Bengt-Arne (ed), *Current Innovation*. A & W International, Stockholm 1980.
13. *Government investments in the innovation process*. OTA-R-73, Washington, D.C. 1978.
14. Otterbeck, Lars (red), *Framåt Sverige*. Studentlitteratur, Lund 1979.
15. Särskilda Näringspolitiska Delegationen, *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1. Justitiedepartementet, Stockholm 1979.
16. Boston Consulting Group, *A framework for Swedish industrial policy*. Industridepartementet. Stockholm 1979.
17. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
18. Rosegger, Gerhard, *The Economics of Production and Innovation*. Pergamon Press, Oxford 1980.
Se också: Downs Jr, George W & Mohr, Lawrence, B, *Toward a Theory of Innovation*. Michigan University, Ann Arbor 1977 samt Mahdavi, Karnal, B, *Technological Innovation*. Beckmans, Stockholm 1972.

Kapitel 8

1. *Policies for the stimulation of industrial innovation*. OECD, Paris 1978.

2. *Innovation Policy*. OECD, Paris 1982.
3. *Science and Technology Policy Outlook*. OECD, Paris 1978.
4. Tisdell, C A, *Science and Technology Policy*. Chapman and Hall, London 1981.
5. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
6. *Small and Medium sized Manufacturing firms: their role in innovation. Government policy in Europe, the USA, Canada, Japan and Israel*. Part I, June 1978.
– Part II, June 1978.
8. Gerstenfeld, Arthur, *Technological Innovation: Government/Industry Cooperation*. John Wiley & Sons. New York, NY 1979.
9. Hill, Christopher T & Utterback, James M, *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Elmsford, NY 1979.
10. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
11. *Innovationer och teknisk förnyelse*. Sveriges tekniska attachéer, Stockholm 1981.
12. *Analysis of the contribution of the work on science and technology indicators to work on technology and competitiveness*. OECD DSTI/SPRI 81.21. Stencil, Paris 1981.
13. Granstrand, Ove & Sigurdson, Jon, *Technological and Industrial Policy in China and Europe*. Research Policy Institute, Lund 1981.
Vedin, Bengt-Arne, *Current Innovation*. A & W International, Stockholm 1980.
14. Vedin, Bengt-Arne, *Japanskt ledarskap – myt och verklighet*. Företag och Samhälle 1981:4, SNS, Stockholm 1981. Se också japanska avsnitt i 2 och 11.
15. *Innovation: has America lost its edge?* Newsweek, 4 juni 1979.
16. *Domestic Policy Review*. US Department of Commerce, Washington, D.C. 30 oktober 1979.

- Advisory Committee on Industrial Innovation: Final Report, US Department of Commerce, Washington, D.C. 1979.
- Domestic Policy Review of Industrial Innovation. Public Symposia jan 15–16 and 24–25 1979, Washington, D.C. 1979.
17. *Kunskap och konkurrenskraft*. IVA, Stockholm 1979.
 18. *Rotschild-rapporten: A Framework for Government Research and Development*, Lord Privy Seal, HMSO 1971.
 19. Vedin, Bengt-Arne, *Reserapport från TRR partsgrupps studieresa till USA oktober–november 1981*. SNS. kopia, Stockholm 1981.
 20. *The Pennsylvania Technical Assistance Program*. Pennsylvania, odaterad (1972 eller 1973).
 21. *Program Solicitation – Small Business Innovation Research*. National Science Foundation 79–59, Washington, D.C. 1979.
 22. Vedin, Bengt-Arne, *Stöd till teknikupphandling från mindre företag i främst USA*. SNS, kopia, Stockholm 1981.
 23. *Pilot Scheme for the Development of NTBFs in the Overall Community Market*. Stencil, Bryssel 1981.
 24. *Innovation. Summary of the Dutch Government White Paper on Innovation*. Haag 1980.
 25. *The Vision of MITI policies in 1980s*. Tokyo 1980.
 26. *A Vision of the 21st Century*. Japan Committee for Economic Development, Tokyo 1979.
 27. Peters, Tom. *Findings from the excellent companies*. McKinsey. Stencil, New York, NY 1980.
 28. Vedin, Bengt-Arne, *Japanskt ledarskap – myt och verklighet*. Företag och Samhälle 1981:4. SNS, Stockholm 1981.

Kapitel 9

1. Wallander, Jan, *Om styrning av företag*. Handelsbanken, Stockholm 1981.

- *Om prognoser, budgeter och långtidsplaner*. Handelsbanken 1979.
2. March, James G & Simon, Herbert A, *Organizations*. Wiley, New York, NY 1958.
 3. Freeman, Christopher, *The determinants of innovation*. Futures, juni 1979.
 4. Robertsson m fl, *A study of success and failure in innovation*. University of Sussex, Brighton 1972.
 5. Rothwell, Roy m fl, SAPPHO updated. *Research Policy* 1974:3.
 6. Hollomon, J Herbert, *Technical Change and American Enterprise*. National Planning Association, Washington, D.C. 1974.
 7. Drucker, Peter F, *The Practice of Management*. Heineemann, London 1955.
 8. Hollomon, J Herbert i Vedin, Bengt-Arne, *Current Innovation*. A & W International, Stockholm 1980.
 9. m fl i Hill, Christopher T & Utterback, James M (eds), *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon, Elmsford, NY 1979.
 10. Hayes, Robert H & Abernathy, William M, *Managing our way to economic decline*. Harvard Business Review, juli–augusti 1980, s 67–77.
 11. Pascale, Michael Tanner & Athos, Anthony G, *The Art of Japanese Management*. Simon & Schuster, New York, NY 1981.
 12. Vedin, Bengt-Arne, *Large Company Organization and Radical Product Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
 13. – *Diagnos för ny innovationskraft*. Företag och samhälle 1978:4, SNS, Stockholm 1978.
 14. *Satsa på industrin!* CF-STF & STU, Stockholm 1978. Vedin, Bengt-Arne, *Betingelser för förnyelse*. CF, Stockholm 1981.
 15. Weizenbaum, Joseph, *Computer Power and Human Reason*. W H Freeman and Company, San Francisco 1976.
 16. Ellul, Jaques, *The technological society*. Alfred A Knopf,

- New York, NY 1964.
 Franskt original: *La technique ou l'enjeu du siècle*, 1954.
- de Bono, Edward, *Teaching Thinking*. Penguin, London 1978.
18. Bylinsky, Gene, *The Innovation Millionaires*. Charles Scribner's Sons, New York, NY 1976.
 19. Det finns inga bra idéer – bara idéer! *Resumé nr 9*, 14 september 1977.
 20. Schon, Donald, A, *Technology and Change*. Delacorte, New York, NY 1967.
 21. Gold, Bela, Rosegger, Gerhard & Boylan, Jr, Myles G, *Evaluating Technological Innovations*. Lexington Books, Lexington, MA 1980.
 22. Kay, Neil M, *The Innovating Firm*. Macmillan, London 1979.
 23. Vedin, Bengt-Arne, *Creativity Management in Media Industry applied to Technology*. Studentlitteratur, Lund 1980.
 24. Nelson, R R, *The Economics of Invention*. The Journal of Business, april 1959.
 – & Winter, S, *In search of a useful theory of innovation research policy*, s 36–76, 1977.
 Nelson, R R m fl, *Technology, Economic Growth and Public Policy*. Brookings, Washington, DC 1967.
 25. Schon, Donald A, *Beyond the stable state*. Random House, New York, NY 1971.
 26. Vedin, Bengt-Arne, *Diagnos för ny innovationskraft*. Företag och Samhälle, SNS, Stockholm 1978:4.
 27. Kiechel III, Walter, Oh, where, oh where has my little cash cow gone? . . . *Fortune*, 2 november 1981, s 148 ff.
 28. Ansoff, Igor, *From Strategic Planning to Strategic Management*. John Wiley & Sons, New York 1976.
 29. Financial Times, 11 november 1981.
 30. Financial Times, 13 november 1981.
 31. Financial Times, 20 november 1981.
 32. Woodcock, Alexander & Davis, Monte, *Catastrophe Theo-*

- ry. Pelican, London 1980.
- Postle, Denis, *Catastrophe Theory*. Fontana, Glasgow 1980.
33. Klein, Burton H, *Dynamic Economics*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1977.
34. – *Technology and Society*. Vol. 3, Nos 1 & 2, 1981.
35. Abernathy, William J, *The Productivity Dilemma*. John Hopkins University Press, 1978.
36. JIPDEC, *A Project for the Development of a Fifth Generation Computer System*. Tokyo 1980.
- Vedin, Bengt-Arne, *Japanskt ledarskap – myt och verklighet*. Företag och Samhälle 1982:4, SNS, Stockholm.
37. MITI, *The Vision of MITI Policies in 1980's*. Tokyo, mars 1980.
- Yasaki, Edward K, Tokyo looks to the 90's. *Datamation*, januari 1982, s 110 ff.
- MITI, *Report of the Information Industry Committee*. Industrial Structure Center, september 1980 – *Recommendations and data*. Tokyo, juni 1980.
38. *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1.
- Bohlin, Holger m fl, *Strategier för förnyelse*. SNS, Stockholm 1980.
39. Frankenhäuser, Marianne, *Överstimulans – ett hot mot vår livskvalitet*, vid symposium om Människan i framtidens kommunikationssamhälle, arrangerat av Sekretariatet för framtidsstudier 29–30 november 1973.
- Vedin, Bengt-Arne, *Datorer med ett mänskligt ansikte?* SNS, Stockholm 1981.
40. Persson, Bo & Guillet de Monthoux, Pierre, *Filters – limits to technological choice*. ECO Research Institute. Stockholm 1976.
- Se även de Bonos böcker, *tex Teaching Thinking*, Penguin, London 1978.
41. Arrow, Kenneth J, *The Limits of Organization*. W W Norton & Company, New York, NY 1979.
- *Economic Welfare and the allocation of resources for in-*

- vention i "The Rate and Direction of Inventive Activity". Princeton University Press, 1962.
42. Hägg, Ingemund & Rydén, Bengt (red), *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1981.
 43. Booz, Allen & Hamilton, Inc, *Management of New Products*. 1968.
 44. du Rietz, Gunnar, *Reservation i Datateknik i industriproduktionen*. SOU 1981:59, Stockholm 1981.
 45. Venture capital growing again. *Electronics*, 10 maj 1979, s 88 ff.
Striking It Rich. *Time* 15 februari 1982, s 38 ff.
Gee, Sherman, *Technology Transfer, Innovation and International Competitiveness*. John Wiley & Sons, New York, NY 1981.

Kapitel 10

1. Fowles, Jib, *Mass Advertising as Social Forecast – a Method for Futures Research*. Greenwood Press, London 1976. ISBN 0-8371-8595-5.
2. Bohlin, Holger m fl, *Strategier för förnyelse*. SNS, Stockholm 1980.
3. Borg, Göran m fl, *Att förnya förvaltning och näringsliv*. SNS, Stockholm 1980.
4. Bergström, Villy & Rydén, Bengt (red), *Vägval i svensk politik*. SNS, Stockholm 1979.
5. *Attityder till tekniken*. Riksbankens Jubileumsfond och IVA. Stockholm 1978.
6. Vedin, Bengt-Arne, *Datorer med ett mänskligt ansikte?* SNS, Stockholm 1981.
– *PM till IVA*, maj 1978.
– *Diagnos för ny innovationskraft*. Företag och Samhälle 1978:4. SNS, Stockholm 1978.
7. Regeringens proposition 1981/82:118. Stockholm 1982.
8. *Dagens Industri* 4 mars 1982, s 10–11.
9. Zetterberg, Hans L, inför *Föreningen för framtidsstudier*

1979 samt i *Arbetets värde och mening*, Riksbankens Jubileumsfond RJ 1980:1, Stockholm 1980.

The Scope for Entrepreneurship in the Affluent Society. ICC Conference 2–6 oktober 1978. Orlando, FL 1978.

10. – Inför SNS företagsledarkonferens 1978 samt i *Attityder till tekniken*. Riksbankens Jubileumsfond 1978:4, Stockholm 1978.
11. Rosengren, Karl-Erik, *Cultural Indicators: Sweden 1945–1975*. International Conference on Communication, Acapulco, Mexico, 18–23 maj 1980.
12. Fagerberg, Sven, *Tal till Hermes*. Lindbergers förlag, Linköping 1977.
13. – *Det vitmålade hjärtat*. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1966.
14. – *Dialog i det fria*. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1968.
15. Guillet de Monthoux, Pierre. *Handling och existens*. Liber Förlag, Stockholm 1978.
17. Ahlin, Lars, *Tåbb med manifestet*. Tiden, Stockholm 1943.
18. – *Om*. Tiden, Stockholm 1946.
19. – *Natt i marknadstältet*. Bonniers, Stockholm 1957.
20. – *Bark och löv*. Bonniers, Stockholm 1961.
21. Ekvall, Göran, Tekniska Museet under *Kvinnor och Teknik*-veckan, 16 mars 1982.
22. *Ny Teknik* 1982:8, 9, 10 och 11.
23. Vedin, Bengt-Arne, *Uppfinnarskolan. En utvärdering*. SNS, kopia, Stockholm 1981.

Kapitel 11

1. Vernon, P E, *Creativity*. Penguin, Harmondsworth 1970.
2. Hermansson, Ester, Montessoris pedagogik – en metod eller en rörelse? *Forskning och utbildning* 1981:2, s 21 ff. Stockholm 1981.
3. Arfwedson, Anders, *Svensk gymnasieutbildning – är den konkurrenskraftig?* IVA-rapport 132, Stockholm 1978.

4. Vedin, Bengt-Arne, reserapport från Trygghetsrådets SAF-PTK innovationsresa i USA oktober–november 1981. Kopia, SNS, Stockholm 1981.
5. Loebner, Egon, *Introduction to heuristics of invention and discovery*. Stencil, Stanford University 1970.
6. Loebner, Egon, *Invention course*. Stencil, Stanford University 1971.
7. Torrance, E P, *Guiding creative talent*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1972.
8. Magnusson, David, *Longitudinal Stability of Person Characteristics. Applied Psychology Measurement*. Vol. 2, No. 4 Fall 1978, pp 481–490.
9. Maccoby, Michael, *The Gamesman*. Simon & Schuster, New York, NY 1976.
10. – *The Leader*. Simon & Schster, New York, NY 1981.
11. Statsverkspropositionens utbildningshuvudtitel 1973/74–1979/80.
12. Aldén, Tomas, *Uppfylls målen? Högskolan i Luleå*, PM 1978:2.
13. Wallmark, J Torkel, *CTH Innovation Center. Report for 1981*. Stencil. Göteborg 1982.
14. Westermarck, Torbjörn, *Attempts to stimulate creativity at institutes of technology*. IVA 1973:2, s 40–45.
15. Adams, James L, *Conceptual blockbusting*. The Portable Stanford, CA 1974.
16. McKim, Robert H, *Experiences in visual thinking*. Brooks/Cole, CA 1972.
17. Vedin, Bengt-Arne, *Management and Organization for Innovation*. CTH, Göteborg 1980.
18. Kylén, Bryan, *Kreativiteten i utbildningen vid Handelshögskolan*. Kopia, SNS, Stockholm 1980.

Kapitel 12

1. Wallander, Jan, *Om styrning av företag*. Handelsbanken, Stockholm 1981.

2. *Om prognoser, budgeter och långtidsplaner*. Handelsbanken, Stockholm 1979.
3. Blume, Stuart S, *Science Policy research*. FRN, Stockholm 1981.
4. *Svensk forskning 1982–86*. FRN, Stockholm 1981.
5. Ekehammar, Bo, enligt 4., s 41.
6. *Framsteg inom forskning och teknik 1981*. Stockholm 1981.
7. Vedin, Bengt-Arne, *Creativity Management in media industry applied to technology*. Studentlitteratur, Lund 1980.
8. *STU petita 1982/83*. STU, Stockholm 1981.
9. Odén, Birgitta, Folkbildning – folkforskning? i *För ut forskningen*, en antologi om spridning av forskningsinformation, sammanställd av Olle Alexandersson, Utbildningsförlaget 1973.
10. *Trends in industrial R & D 1967–1975*. OECD, Paris 1979.
11. Regeringens proposition 1981/82:106. Stockholm 1982.
12. Vedin, Bengt-Arne, *reserapport från Trygghetsrådets SAF-PTK studieresa om innovationer m m till USA oktober–november 1981*. Kopia, SNS, Stockholm 1981.
– *Miljö för dynamisk utveckling – mönster från USA*. Trygghetsrådet SAF-PTK, Stockholm 1982.
– Affärer i forskning. Rifo-Nytt 1981:69, s 3.
13. Bohlin, Holger m fl, *Strategier för förnyelse*. SNS, Stockholm 1980.
14. Borg, Göran m fl, *Att förnya förvaltning och näringsliv*.
15. Bergström, Villy och Rydén, Bengt (red), *Vägval i svensk politik*. SNS, Stockholm 1979.
16. Särskilda Näringspolitiska Delegationen, *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1, justitiedepartementet, Stockholm 1979.
17. Sandgren, Claes, *Statens stöd till forskning och utveckling*. Institutet för immaterialrätt och marknadsrätt vid Stockholms Universitet, Stockholm 1981.
18. *STU petita 1981/82*. Stockholm 1980.
19. Högsolan i Luleå, ansökan till Riksbankens Jubileums-

fond, 26 januari 1982.

20. Palme, Jacob, m fl *Erfarenheter av användning av telekonferenssystemet KOM*. FOA, Stockholm, december 1980.
21. Cronberg, Tarja m fl, *Ger spridd datakraft nya livsmönster?* Källa 16. FRN, STU, Televerket, Stockholm 1982.
22. Allen, Thomas J, *Managing the flow of technology*. MIT Press, Boston MA 1977.
23. — & Conney, S, *Institutional Roles in Technology Transfer*. Paper, juni 1973.
24. Höglund, Lars & Persson, Olle, *Kommunikation mellan högskoletekniker*. CF, Stockholm 1981.
— *Kommunikation inom vetenskap och teknik*. Umeå universitet, Umeå 1980.
Bingham, Richard O m fl, *Professional Associations as Intermediaries in Transferring Technology to City Governments*. The University of Wisconsin, Milwaukee, WI 1978.
25. *Energipolitik för industriell förnyelse*. Faktablad om IVA, Stockholm januari 1982.
26. *Innovationen durch öffentliche Beschaffungen*. IABG, Ottobrunn bei München, 1981.
27. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18, Industridepartementet, Stockholm 1981.
28. Horwith, Bertrand & Kolodny, Richard. *Has the FASB hurt small high-technology companies?* Harvard Business Review, s 44–52, maj–juni 1980.
29. Carlson, Bo m fl, *Svensk Industri inför 80-talet*. IUI, Stockholm 1981.
30. Högskolan i FoU-samverkan. Särskilt bilaga 4. SOU 1980:46, Stockholm 1980.
31. *OECD Science Resources Newsletter*. Summer 1981.
32. *Nordforsk FoU-trender* 1978.
33. *STU-perspektiv 1981*. STU-information nr 257-1981, Stockholm 1981.
34. Bergström-Balkeståhl, Birgitta, *Studies on R & D Indicators in Sweden*. SCB, Stockholm 1980. SCBs FoU-statistik 1981.

35. Mansfield, Edwin, *The contribution of research and development to economic growth in the USA i R & D and Economic Growth/Productivity*. NSF, Washington, D.C. 1972.
– *Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing*. American Economic Review, december 1980.
36. Pavitt, K & Wald, S, *The Conditions for Success in Technological Innovation*. PECD, Paris 1971.
37. *Sciences Resources Newsletter* 1976–1981 plus 10 ovan.

Kapitel 13

1. *Technological Innovation: Its Environment and Management*. US Departement of Commerce, Washington, D.C. 1967.
Peters, Tom, *Findings from the excellent companies*. McKinsey.
Hope, Adrian, *The death of an idea*. New Scientist, 13 september 1979. Stencil, New York, NY 1980.
2. Myers, S & Marquis, DG, Successful industrial innovations. NSF 69–71, Washington, D.C.
Vedin, Bengt-Arne, *Småföretag och innovationer – omvända inträdeskrav?* Kopia. STU, Stockholm 1980.
Kelly, Patrick m fl, *Technological Innovation*. Georgia-Tech, Atlanta 1975.
Carlsson, Kjell och Johansson, Leif: *Tekniska innovationer i Sverige och innovationsverksamheten i ett par stora svenska företag*. CTH, Göteborg 1977.
3. Kaijser, Arne, *Innovationsstudier*. IVA 45 (1974), häfte 2.
Sundström, Lennart, *Handbok för uppfinnare och innovatörer*. Studentlitteratur, Lund 1980.
STUs stöd till teknisk forskning och innovation, s 8–13. STU 1977:64, Stockholm 1977.
Jewkes, J, Sawers, D & Stillerman, R, *The Sources of Invention*. Macmillan London 1958.
4. *Vägar till ökad välfärd*. Expertbilaga 1, Ds Ju 1979:2. Stockholm 1979.

5. Engellau, Patrik, *Påhittigheten blockerad?* Liber, Stockholm 1979.
6. Grönstedt, Lars O m fl, *Skatter och innovationer*. EFI, Stockholm 1981.
7. Fredin, Kerstin, m fl, *Lysande idéer*. Blockarbete om uppfinnarnas situation. Odaterad.
8. Hernö, Rolf & Wallius, Eva, *undersökning av patentens öde*. Opublicerad, muntligt rapporterad.
9. Vedin, Bengt-Arne, *Uppfinnarskolan – en utvärdering*. Kopia, SNS, Stockholm 1981.
10. Rubenowitz, Sigvard, Mattsson, Hans & Rubenowitz, Ann, *Chalmersforskarens upplevelser av hinder på vägen mellan teknisk idé och kommersiell produktion*. Psykologiska institutionen, Göteborgs universitet 1982:1.
11. *Innovationspolitik för tillväxt*. Industridepartementet, Ds I 1981:18, Stockholm 1981.
12. Feinman, Stephen & Fuentesvilla, William, *Indication of International Trends in Technology*. NSF, Washington, D.C. 1976.
13. *Barriers to innovation in industry*. A D Little, Cambridge, MA 1973.
Federal Incentives for Innovation. Denver Research Institute, CO 1976.
14. Vedin, Bengt-Arne, *Large company organization and radical product innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
15. Loebner, Egon, *Introduction to heuristics of invention and discovery*. Januari 1970.
16. *Från idé till produkt I*. Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1961.
17. *Från idé till produkt II*. Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1963.
18. *Från idé till produkt III*. STU-information nr 255-1981, Stockholm 1981.
19. Arieti, Silvano, *Creativity – the Magic Synthesis*. Basic Books. New York, NY 1976.

20. Steele, Lowell, *Innovation in big business*. Elsevier, New York, NY 1975.
21. Grosser, Morton, *Gossamer Odyssey*. Michel Joseph, London 1981.
Schon, Donald A, *Technology and change*. Delacorte Press, New York, NY 1967.
Ett antal böcker av de Bono, Edward, t ex
Teaching, Thinking. Penguin, London 1978.
Vedin, Bengt-Arne m fl *Handboken för dig som tror att dina idéer hör hemma i skrivbordslådan*. Ingenjörsförlaget, Stockholm 1980.

Kapitel 14

1. Parker, J E S, *The economics of innovation*. Longman, London 1978 (1 upplaga 1974).
2. Lindström, Christian, *Mindre och medelstor industri i förvandling*. SIND 1974:2. Liber Förlag, Stockholm 1974.
3. *Economic Research on Small Business*. SBA, Washington 1981.
Johannisson, Bengt m fl, *Framgångsrika företagare*. Industriförbundets förlag. Stockholm 1976.
4. Du Rietz, Gunnar, *Etablering, nedläggning och industriell tillväxt i Sverige 1954–70*. IUI, Stockholm 1975.
5. TUF-kommittén, *Ny teknik till mindre företag*. STU-information 219-1981. Stockholm 1981.
6. Johannisson, Bengt, *Företag och närsamhälle – en studie i organisation*. Höskolan i Växjö 1978.
7. *Småföretagens informationsbehov*. IVA, Stockholm 1968.
8. *Pennsylvania Technical Assistance Program*. Penntap, University Park, PA 1972.
Government and Innovation. Hearings, House of Representatives, Washington, D.C. 7, 8 sept 1978.
9. Phillips, Michael & Rasberry, Sally, *Honest Business*. Random House, New York, NY 1981.
10. Vedin, Bengt-Arne, *Reserapport från Trygghetsrådets SAF-*

PTK studieresa i USA okt–nov 1981. Kopia, SNS, Stockholm 1981.

11. *Tekniker som startat eget.* STU-information nr 159-1979. Stockholm 1979.
12. *Från idé till punkt I.* Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1961.
13. *Från idé till produkt II.* Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1963.
14. *Från idé till produkt III.* STU-information nr 255-1981. Stockholm 1981.
15. *Harvard University's case-förteckning* (en fullständig genomgång gjordes 1980).
16. Noll, Jan Åke, *Undersökning av företag startade med Trygghetsrådets hjälp.* INDEVO, Hovås 1981.
17. Mensch, Gerhard, *Innovation in smaller companies i Vedin, Bengt-Arne, Current Innovation.* A & W International, Stockholm 1980.
18. Vedin, Bengt-Arne, *Stöd till teknikupphandling från mindre företag i främst USA.* Kopia, SNS, Stockholm 1981.
19. Rubinstein, A et al: *Management Perceptions of Government Incentives to Technological Innovation in England, France, West Germany and Japan.* Research Policy 6, 1977. Stadt, E m fl, *Innovationsförderung und Technologietransfer.* Erich Schmidt Verlag, Berlin 1980.

Kapitel 15

15. Storföretag och innovationsklimat

1. Boston Consulting Group, *En ram för svensk industripolitik.* Liber Förlag, Stockholm 1978.
2. *STU-perspektiv 1981.* STU, Stockholm 1981.
Trends in Industrial R & D 1967–1975. OECD, Paris 1979.
3. *Teknik och industristruktur.* IVA-IUI, Stockholm 1979.
4. Birch, David, *The Job Generation Process.* MIT, Cambridge, MA 1979.

- Vedin, Bengt-Arne, *Småföretag och innovationer – omvända inträdeskrav?* Kopia. STU, Stockholm 1980.
5. Parker, J E S, *The economics of innovation*. 2nd ed. Longman, London 1978.
 6. *Framsteg inom forskning och teknik 1981*. IVA, Stockholm 1981.
du Rietz, Anita, Industrins investeringar har fått en negativ slagsida. *Dagens Industri* 4 februari 1982, s 8.
 7. Vedin, Bengt-Arne, *Large company organization for radical product innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
 8. Kling, Dick, *Spridning av ny teknik*. Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm 1981.
 9. *Satsa på industrin!* CF-STF och STU, Stockholm 1978.
 10. Vedin, Bengt-Arne, *Betingelser för förnyelse*. CF, Stockholm 1981.
 11. Lundberg, Erik, *Produktivitet och räntabilitet*. SNS, Stockholm 1961.
 12. Intrapreneurial Now. *The Economist* 17 april 1982, s 47 ff.
 13. du Rietz, Gunnar, *Reservation i Datateknik i industriproduktionen*. SOU 1981:59, Stockholm 1981.
 14. Granstrand, Ove, *Technology, Management and Markets*. CTH, Göteborg 1979.
 15. Sjölander, Sören, *The BIIF Project: A proposed Model and Design on "Communication, Ideas and Organization"*. Kopia. CTH, Göteborg 1981.
– *BIIF, Lägesrapport till STU*. CTH, Göteborg 1981.

Kapitel 16

1. Stein, Morris, *Stimulating Creativity I: Individual procedures. II: Group procedures* 1974, 1975. Academic Press, New York, NY.
2. Rosenberg, Nathan, *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press, Binghampton, NY 1976.
3. Rador, M, Feller, I & Rogers, E M (eds), *The Diffusion of Innovations*. Northwestern University, Everston 1978.

4. Gee, Sherman, *Technology Transfer, Innovation & International Competitiveness*. John Wiley & Sons, New York, NY 1981.
 — Gee, Sherman, *Factors Affecting the Innovation Time — Period*. Reserach Management, januari 1978.
6. *Convair Technological Forecasting Seminar*. Februari 1971.
7. Hägerstrand, Torsten, *The Propagation of Innovation Waves*. Gleerup, Lund 1952.
 — *Innovationsförloppet ur kronologisk synpunkt*. Gleerup, Lund 1953.
8. Törnqvist, G, *TV-ägandets utveckling i Sverige 1956–1965*. Almqvist & Wiksell. Stockholm 1967.
9. Rogers, E M och Shoemaker, F F, *Communication of Innovations*. Free Press, New York, NY 1971.
10. Rogers, Everett M & Agarwala-Rogers, Rekha, *Communications in organizations*. The Free Press, New York, NY 1976.
11. Brown, Lawrence A, *Innovation Diffusion*. Methuen, London & New York 1981.
12. Vedin, Bengt-Arne, *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
13. Salter, W, *Productivity and Technical Change*. Cambridge, 1960.
14. Kling, Dick, *Spridning av ny teknik*. Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm 1981.
15. Hill, Christopher & Utterback James M (eds), *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Oxford 1979.
 Krohn, Wolfgang et al (eds), *The Dynamics of Science and Technology*. Sociology of the Sciences Yearbook 1978, D Reidel, Dordrecht 1978.
16. Nabseth, Lars & Roy, George F, *The Diffusion of New Industrial Processes*. IUI, Stockholm 1974.
17. Vedin, Bengt-Arne, *Large Company Organization and Radical Product Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.

18. *Teknik och industristruktur*. IVA och IUI, Stockholm 1979.
19. Mansfield, Edwin, *Industrial Research and Technological Innovation*. W W Norton & Company, New York, NY 1968.
20. Terleckyj, Nestor E, *The State of Science and Research*. Westview, Boulder, CO 1977.
– *Effects of R & D on the Productivity Growth of Industries*. National Planning Association. Washington, D.C. 1974.
21. Tsao, C & Day, R, *A Process Analysis Model of the US Steel Industry*. Management Science, juni 1971.
22. 2èmes Journees Nationales de la production automatisée, Paris 6 och 7 juni 1978. ADEPA, Montrouge.
2ème journée entretiens Automatisation par manipulateurs. ADEPA, Paris 1975.
23. Little, Arthur D, *Evaluation of the State Technical Services Act*. Cambridge, MA.
24. Penntap: *Services to Municipalities*. Pennsylvania, januari 1973.
25. *Pennsylvania Technical Assistance Program*. Penntap, University Park, PA 1972.
26. *Government and Innovation Hearings 7, 8 september 1979*. Washington, D.C.
Small, High Technology Firms and Innovation. US House of Representatives Hearings 10 dec 1979, 28 jan, 23 febr, 21 mar, 10 apr, 10, 12 jun 1980, Washington, D.C. 1980.
Hammond, R W, *Technology Transfer Systems for Small Industries i Transfer of Technology for Small Industries*, OECD, Paris 1974.
27. *Scientific and Technical Communications*. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 1969.
Informationsförsörjning. SOU 1977:71. Stockholm 1977.
28. *Information om Technotec* från Control Data, Inc. Information från Dr Dvorkowitz & Associates.
29. *Techtrade*. DPI-VNU, Amsterdam 1981. Catech Innovation 128, Paris 1981.

30. Hawthorne, Edward P, *The Management of Technology*. McGrawHill, Maidenhead 1978.
31. TUF-kommittén, *Ny teknik till mindre företag*. STU-information 219-1981. Stockholm 1981.
32. Regeringens proposition 1981/82:106. Stockholm 1982.
33. Bohlin, H m fl, *Strategier för förnyelse*. SNS, Stockholm 1980.

Kapitel 17

1. Freeman, Christopher, *Policies for the stimulation of industrial innovation*. OECD, Paris 1978.
2. Hollomon, J H & Harger, A E, *America's Technological Dilemma*. Technology Review 1971:9, s 31–40.
3. SNS-grupp om teknikupphandling, *Köp teknik för framtiden*. Företag och Samhälle 1980:4. SNS, Stockholm 1980.
4. Mercer-Philips (eds), *Public Technology*. Amacom, New York, NY 1981.
5. *Domestic Policy Review*. US Department of Commerce, Washington, D.C., 30 oktober 1979.
6. *Small Business Innovation Research Act of 1981*. Report No. 97–194. Washington, D.C. 1981.
Small Business Innovation Act of 1980. Hearings March 4–April 11, 1980. Washington, D.C. 1980.
7. Roberts, Edward B & Wainer, H A, *New Enterprises on Route 128*. Science Journal, december 1968.
8. *Policies for the stimulation of industrial innovation*. Country reports II-1.
9. Tisdell, C A, *Science and Technology Policy*. Chapman and Hall, London 1981.

Kapitel 18

1. Klein, Burton i *Technology & Society*, vol 3, Nos 1 & 2, 1981.
Jfr också Rubenstein A m fl: *Management Perceptions of Government Incentives to Technological Innovation* i England,

- France, West Germany and Japan, Research Policy 6, 1977.
2. *Stimulans av forskning och utveckling*. Budgetdepartementet Ds B 1980:1, Stockholm 1981.
Skatteutskottets betänkande 1981/82:24.
 3. *Innovation Policy, Trends and Perspectives*. OECD Meeting 17–18 June 1980. SPT (80) 26. Stencil. Det japanska bidraget. Paris 1980.
 4. STU-perspektiv 1981. *STU-information nr 257-1981*. Stockholm 1981.
 5. Denison, Edward F, *Accounting for Slower Economic Growth*. Brookings, Washington, D.C. 1979.
 6. Terleckyj, Nestor E, *The State of Science and Research: Some New Indicators*. Westview Press, Boulder, CO 1977.
 7. Se de flesta artiklarna i *Technology in Society*, Vol. 3 Nos 1 & 2 1981.
More tax incentives for R & D. *Business Week*, december 1981, s 68.
The impact of tax and regulatory policies on industrial innovation. NRC, Washington, D.C.
Jfr också Arthur D Little: *Barriers to Innovation in Industry* Cambridge, mars 1973.
 8. *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1, Stockholm 1979.
 9. Dennis, Reid W, *Venture Capital, Technology, and Taxes*. *Technology and Society*, Vol. 3, Nos 1 & 2, 1981.
 10. Small Business and Innovation. Joint Hearings. August 9–10, 1978. Washington, D.C.
 11. A tide of opportunities for venture capitalists. *Business Week*, 21 december 1981, s 28.
On the Road to Europe. *Venture*, januari 1982, s 80 ff. A foreign fillip in venture capital. *Business Week*, januari 1982, s 101.
 12. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18, Industridepartementet. Stockholm 1981.
 13. Horwitz, Bertrand & Kolodny, Richard, Has the FASB hurt small high-technology companies? *Harvard Business*

- News*, maj–juni 1980, s 44–52.
14. Why managers cover the new stock option plans. *Business Week*, 15 mars 1981, s 43.
A new life for Stock Options, *Business World* 18 okt 1981, s 118 ff.
 15. Vedin, Bengt-Arne, *Miljö för dynamisk utveckling – mönster från USA*. Trygghetsrådet SAF-PTK, Stockholm 1982.
 16. Hill, Christopher & Utterback, James M, *Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon Press, Elmsford, NY 1979.
 17. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
 18. – *Innovation and the Small and Medium Sized Firm*. Frances Pinter, London 1982.
 19. Framsteg inom forskning och teknik 1971. IVA, Stockholm 1971.
 20. *Science News*, 4 oktober 1980, s 202 samt STATT USA TI-80-548.
 21. *Science News* 14 januari 1981, s 102 samt STATT Västtyskland TI-81-1-009.
 22. Bylinsky, Gene, *The Innovation Millionaires*. Charles Scribner's Sons, New York, NY 1976.
 23. Sandgren, Claes, *Statens stöd till forskning och utveckling*. Institutet för immaterialrätt och marknadsrätt vid Stockholms universitet, Stockholm 1981.
 24. Peters, Tom, *Findings from the excellent companies*. McKinsey. Stencil, New York, NY 1980.
 25. Vedin, Bengt-Arne, *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
 26. Vedin, Bengt-Arne, *Reserapport från Trygghetsrådets SAF-PTK studieresa i innovationsfrågor oktober–november 1981*. Kopia, SNS, Stockholm 1981.
 27. A Guide for Member Company Personnel Industrial Liaison at the MIT. MIT, Cambridge, MA. Odaterad.

Kapitel 19

1. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
2. Vedin, Bengt-Arne, *Innovation Organization*. Studentlitteratur, Lund 1980.
3. Vedin, Bengt-Arne i Hägg, Ingemund och Rydén, Bengt (red), *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1981.
4. Barnaby, Wendy, *Vetenskaplig medling i Naturresurs- och Miljökommittén*, bakgrundsrapport nr 10, 1982.
Blir datorn mänsklig? Källa 15, FRN och STU, Stockholm 1982.
6. *Från idé till produkt I*. Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1961.
7. *Från idé till produkt II*. Svenska Uppfinnareföreningen, Stockholm 1963.
8. *Från idé till produkt III*. STU, Stockholm 1981.
9. Vedin, Bengt-Arne, *Framtida teknik – varning i tid*. Rapport till utredningen om industripolitikens informationsunderlag. Kopia, SNS, Stockholm 1980.
10. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
Högskolan i FoU-samverkan. SOU 1980:46. Stockholm 1980.
11. Vedin, Bengt-Arne, *Uppfinnarskolan. En utvärdering*. Kopia, SNS, Stockholm 1981.
12. Peters, Tom, *Findings from the Excellent Companies*. McKinsey, New York, NY och San Francisco, CA 1980.
13. Vedin, Bengt-Arne, *Trygghetsrådet SAF-PTKs partsgrupp. Rapport från studieresa i USA 26 oktober–6 november 1981*. Kopia SNS, Stockholm 1981.
SRI International, *Översikt över innovationscentra i USA*, framställd inför besök av Trygghetsrådet SAF-PTK, november 1981.
14. Appelberg, O, *Teknik-ICA*. SACO-tidningen 1980:4.
15. Vedin, Bengt-Arne, *Miljö för dynamisk utveckling – möns-*

ter från USA. Trygghetsrådet SAF-PTK, Stockholm 1982.

16. *Business Week*, 1981-11-30 s 51 ff (Venture capitalists get bolder).
17. Klein, Burton (s 173 ff) i *Technology in Society* 1981:1–2; Harman, Alvin J (s 123 ff) i samma tidskrift och nummer.
18. Lundgren, Nils & Ståhl, Ingemar, *Industripolitikens spelregler*. Sveriges Industriförbund, Stockholm 1981.
19. Wood, Edward C, *Case studies in the process of technological innovations in the economy's private sector*. SRI International, Menlo Park, CA 1975.

Kapitel 20

1. Regeringens proposition 1980/81:130. Stockholm 1981.
2. Regeringens proposition 1981/82:106. Stockholm 1982.
3. Regeringens proposition 1981/82:118. Stockholm 1982.
4. Regeringens proposition 1981/82:123. Stockholm 1982.
5. Regeringens proposition 1981/82:113. Stockholm 1982.
6. Regeringens proposition 1981/82:100. Stockholm 1982.
7. *Framtid för Sverige*. SAP. Tiden, Jönköping 1981.
8. Motion 1981/82:2016. Stockholm 1982.
Partimotion med anledning av prop 1981/82:118.
Stockholm 24 mars 1982.
9. *STU-perspektiv 1981*. STU, Stockholm 1981.
10. *Svensk forskning 1982–1986. Vägar. Värderingar. Val*. FRN, Stockholm 1981.
11. Regeringens proposition 1981/82:70. Stockholm 1981.
12. Stenström, Leif i *Industriell Datateknik* 1982:3, s 4.
13. Raunio, Gerhard i *Dagens Industri* 26 mars 1982, s 10.
Facklig kritik från läkare och ingenjörer. SACO/SR-tidningen 1982:6, s 10.
14. *Högskolan i FoU-samverkan*. SOU 1980:46. Liber Förlag, Stockholm 1980.
15. Rothwell, Roy & Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policy*. Frances Pinter, London 1981.
16. *Veckans affärer* 18 mars 1982, s 31 ff.

17. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
18. *Handel och teknik*. Ds H 1981:3. Handelsdepartementet, Stockholm 1981.
19. Vedin, Bengt-Arne, *Stöd till teknikupphandling från mindre företag i främst USA*. SNS, kopia, Stockholm 1981.
20. Mercer-Philips (eds), *Public Technology*. Amacom, New York, NY 1981.
21. Motion 1981/82:2133, *Investeringspolitiken*.

Författarens efterord

1. Vedin, Bengt-Arne (ed), *Current Innovation*. A&W International, Stockholm 1980.
2. *Redefining Government's Role in the Market System*. CED, Washington, D.C. 1979.
3. *Stimulating Technological Progress*. CED, Washington, D.C. 1980.
4. Carter, Charles (ed), *Industrial Policy and Innovation*. Heinemann, London 1981.
5. *Corporate Environment for Technological Innovation*. AFSR, Stockholm 1979.
6. Thoumin, Philippe, *om uppfinnare och mindre svenska företag* (på engelska). SNS, Stockholm 1978.
7. Thoumin, Philippe, *om uppfinnare och mindre franska företag* (på franska). AFSR, Paris 1979.
8. Vedin, Bengt-Arne, *Diagnos för ny innovationskraft*. Företag och Samhälle 1978:4. SNS, Stockholm 1981.
9. Arbetsgrupp för teknikupphandling, *Köp teknik för framtiden*. Företag och Samhälle 1980:4. SNS, Stockholm 1981.
10. Vedin, Bengt-Arne, *Japanskt ledarskap – myt och verklighet*. Företag och Samhälle 1981:4. SNS, Stockholm 1981.
11. Särskilda Näringspolitiska Delegationen, *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:1. Justitiedepartementet, Stockholm 1979.
12. – *Vägar till ökad välfärd*. Ds Ju 1979:2 – expertbilaga till

12. Ds Ju 1979:1. Justitiedepartementet, Stockholm 1979.
13. Vedin, Bengt-Arne i Hägg, Ingemund & Rydén, Bengt, *ABC för en ny industripolitik*. SNS, Stockholm 1980.
14. Borg, Göran m fl, *Strategier för förnyelse*. SNS, Stockholm 1980.
15. – *Att förnya näringsliv och förvaltning*. SNS, Stockholm 1981.
16. Vedin, Bengt-Arne, *Large Company Organization and Radical Product Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
17. – *Corporate Culture for Innovation*. Studentlitteratur, Lund 1980.
18. – *Creativity Management in Media Industry Applied to Technology*. Studentlitteratur, Lund 1980.
19. – *Innovation Organization*. Studentlitteratur, Lund 1980.
20. – *Management and Organization for Innovation*. CTH, Göteborg 1980.
21. Kling, Dick, *Introduktion av ny teknik i 13 svenska företag*. Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm 1978.
22. – *Spridning av ny teknik*. Nationalekonomiska Institutionen, Stockholms universitet, Stockholm 1981.
23. *Innovationspolitik för tillväxt*. Ds I 1981:18. Industridepartementet, Stockholm 1981.
24. *Satsa på industrin*. CF-STF/STU, Stockholm 1978.
25. Vedin, Bengt-Arne, *Betingelser för förnyelse*. CF, Stockholm 1981.
26. – *Datorer med ett mänskligt ansikte?* SNS, Stockholm 1981.

Innovationsklimatet i Sverige

Sveriges ekonomiska kris är en innovationskris. Vi har missat en rad av dagens tillväxtindustrier – gårdagens framtidsbranscher. Och det beror på ett dåligt innovationsklimat.

Hur kan då detta klimat göras bättre? På längre sikt blir nyföretagandet och de enskilda uppfinnarna av avgörande betydelse för landets välstånd. Men det räcker inte med att bara satsa på nyföretagande – det krävs en hel rad åtgärder, både ekonomiska och av institutionellt slag.

Dock: de uppdämda skaparkrafterna är stora. Kan bara de största hindren avlägsnas så...

Men kan de det?



**Studieförbundet
Näringsliv och Samhälle**

ISBN 91-7150-227-0