

SV 870

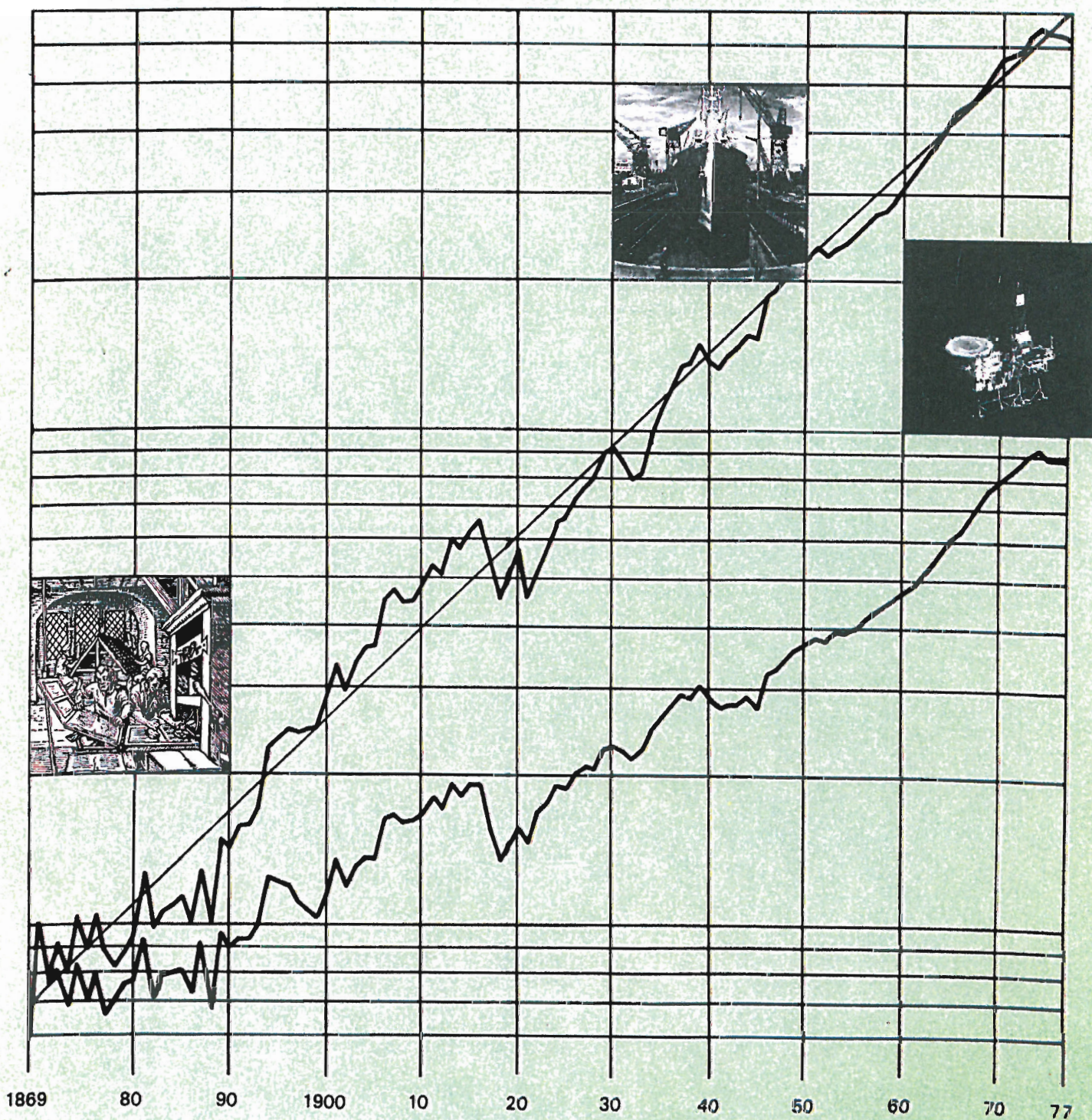
Elektronik, teknik och makroekonomi

Av docent Gunnar Eliasson

Chef för Industriens Utredningsinstitut IUI

IBM

En informationsskrift från IBM Svenska AB,
April 1981



Denna typ av informationsskrift är en av de kanaler IBM Svenska AB använder för att sprida faktaredovisningar, debattinlägg och annan aktuell, intressant information till en vidare publik. Utgivningen är inte periodisk. Varje skrift tar upp ett särskilt ämne eller tema. Skrifterna distribueras utan kostnad till de personer som vi tror har intresse av de frågor som behandlas. Ytterligare exemplar kan rekvireras från oss.

Här redovisar Gunnar Eliasson, docent och chef för Industriens Utredningsinstitut, erfarenheter från studier av elektronikens roll i den tekniska utvecklingen och hur denna i sin tur påverkar det ekonomiska skeendet.

Aktuella i denna IBMs serie av skrifter är också

Arbetslivets slutanvändare av databehandlad information

– en rapport från den opinionsundersökning som SIFO utförde våren 1979. Den ursprungliga upplagan om 18.000 ex blev mycket efterfrågad och har nu genom nytryckning kompletterats med ytterligare 5.000 ex.

CAD/CAM – datorstödd konstruktion och beredning

Under denna rubrik tar Ingmar Hedenklint, IBM, och en av de ansvariga för introduktionen av nya tillämpningsområden inom den tillverkande industrin, upp frågan om CAD/CAM som ett effektivt hjälpmedel för konstruktören eller för hela konstruktionskontoret.



GUNNAR ELIASSON, docent och chef för Industriens Utredningsinstitut med bakgrund bl a vid Konjunkturinstitutet, University of California och National Bureau of Economic Research New York, Sveriges Industriförbund m m. Expert i bl a kapitalmarknads- och budgetutredningar. Forskningsledare för mikro till makro modellprojekt om svensk ekonomi (Moses) 1976—78. Aktuell bl a med uppsatsen "Elektronik, teknisk förändring och ekonomisk utveckling" i Data- och Elektronikkommitténs (DEK) avrapportering 1980.

Innehåll

O.	Inledning och sammanfattning	4
I.	Tekniken, Människan och Ekonomin	6
II.	Effekterna på totalekonomin	10
III.	Elektroniken och den tekniska förändringen i företaget	13

3. Inledning och viss sammanfattning – Oroar vi oss för fel saker?

Från den stora studie om elektronikens makroekonomiska effekter som IUI (Industriens Utredningsinstitut) nyligen genomfört kommer följande exempel från verkligheten:

En detalj hade av ett storföretag lagts ut till en underleverantör. Den utländska priskonkurrensen var emellertid mycket hård. Utan en väsentlig sänkning av underleverantörens styckkostnader skulle han vara tvungen att släppa hela tillverkningen. Som en lösning beslöt man att integrera flera numeriskt styrda och manuella operationer till en enda, elektroniskt styrd sk transfermaskin. Ett helt mekaniskt system var också tänkbart, men ej lika bra. Produktions-tiden sänktes nu från 30 till 6 minuter. Nyinvesteringen var "liten" i förhållande till produktionsvolym och beräknad vinst. Transferarrangemanget hittades på, konstruerades och byggdes av underleverantören själv.

Denna totallösning gav flera positiva resultat. Tillverkningens lönsamhet höjdes. Kostnadssänkningen möjliggjorde samtidigt en kraftig prissänkning och en exportökning. Utöver detta räknade man med att transfermaskinen själv skulle kunna exporteras.

Detta kan låta som ett bestickande argument för att elektroniken inte ger några negativa sysselsättningseffekter. Men det är både felaktigt och förledande att med detta exempel hävda att elektroni-

ken inte kommer att medföra förlorade arbetstillfällen. Detta exempel, där sysselsättningseffekterna råkar ta ut varandra, är lika speciellt och missvisande som den nyligen publicerade bankstudien, där en minskning av arbetsvolymen i banksektorn, motsvarande ungefär 10.000 arbetstillfällen, räknats fram som en följd av datoriseringen. Den här typen av kalkyler och exempel, presenterade i ett isolerat sammanhang, säger egentligen ingenting om datoriseringens sysselsättningseffekter. Men de får de anställda att känna sig oroade. På den enskilda arbetsplatsen kan sysselsättningseffekten bli både positiv eller negativ beroende på vilken typ av teknisk förändring som äger rum i företaget. Indirekta, ofta stora effekter, kan uppstå i andra delar av företaget eller ekonomin. Den tekniska förändringen kan äga rum i andra företag eller i utlandet och få starka lokala effekter på tillväxt och sysselsättning.

Exemplet ovan är mycket speciellt. Plus- och minuseffekterna råkar ta ut varandra på verkstadsgolvet. Det normala är självfallet att de inte gör det.

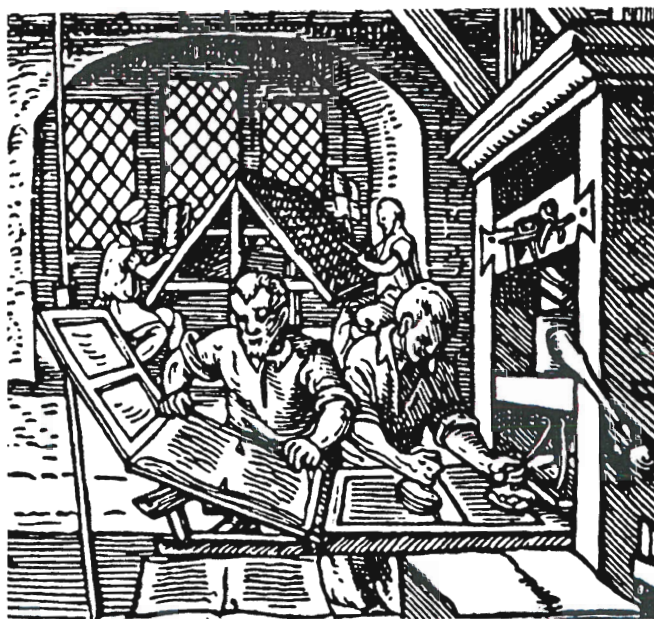
Tag bort ordet elektronik och vi har en beskrivning av en normal processförbättring i ett verkstadsföretag. Under alla tider har sådana förbättringar påverkat verkstädernas bemanning och företagets tillväxtförutsättningar.

Elektroniken är intressant i sammanhanget endast om man kan göra troligt att det kommer att bli väsentligt mer av tekniska förändringar och mycket annorlunda. Vår studie kommer att visa att detta inte är någon självklar slutsats. Skulle man ha en sådan utgångspunkt, krävs en helt annan metodik än en rad isolerade praktiska fall för att få ett grepp om totaleffekten. Man behöver en modell av hela ekonomin i vilken deffekterna kan passas in i ett systematiskt sätt. Framförallt kan man inte bortse från att tekniska och andra förändringar påverkar prisen i en ekonomi och att dessa priser i sin tur påverkar den ekonomiska strukturen osv. Om en person i en folksamling ställer sig på tå för att se bättre, ser han bättre endast så länge han ensam står på tå. Om alla ställer sig på tå ser ingen bättre. Makro-



Om en person i en folksamling ställer sig på tå för att se bättre, ser han bättre endast så länge han ensam står på tå. Om alla ställer sig på tå ser ingen bättre.

Sett ur ett vidare perspektiv handlar det hela om samhällets attityd till förändring. Elektroniken är ett bra exempel på en teknik som kan innefatta fröet till fundamentala förändringar i samhället på mycket lång sikt. Ett jämförbart exempel är tryckeritekniken. Den har givit samhället enorma nya möjligheter. Den är universell och utnyttjas i de mest skilda sammanhang i alla länder. Vill någon i dag avvara den informationsteknologin?



effekten är den avgörande och *delen* ger i detta fall inte något bra besked om *totalen*. Detta gäller även bedömningen av elektronikens effekter.

Vi kommer senare att finna, att bortsett från övergående kortsiktseffekter, blir sysselsättningen totalt och långsiktigt opåverkad av takten i den tekniska utvecklingen. Hela effekten slår igenom i den *reala inkomstillväxten*.

På mikro-(företags-)planet ser vi ingen anledning att vänta oss att elektroniken skall få andra effekter än andra typer av teknik stadd i förändring. Den normala bilden har alltid varit att tekniskt innovativa företag vuxit långsiktigt, i första hand vad gäller produktionen, men oftast även sysselsättningen, särskilt om de befunnit sig på de rätta marknaderna.

De företag som haft en svag teknisk förbättringstakt eller svag "affärsteknik" över huvudtaget, har stagnerat eller slagits ut i konkurrensen med inhemska och utländska företag.

Kan man styra den tekniska utvecklingen?

Det kan synas rimligt att de som påverkas av den tekniska utvecklingen, tex anställda, skall få ha ett ord med i laget när det gäller takten i den teknisk-ekonomiska förändringen. Vad finns det för möjligheter att tillgodose detta önskemål?

Vad menar vi tex med att motsätta oss eller hindra eller påverka en ny teknologi? I det mikroperspektiv som en enstaka maskin representerar kan det endast bli fråga om något tillfälligt. Antingen skjuter man beslutet framåt någon tid eller också går verksamheten (företaget) under.

Sett ur ett vidare perspektiv handlar det hela om samhällets attityd till förändring. Elektroniken är ett bra exempel på en teknik som kan innefatta fröet till fundamentala förändringar i samhället på mycket lång sikt.

Vi har valt *tryckeritekniken* som ett jämförbart exempel. Den har givit samhället och dess medborgare enorma, nya möjligheter. Den är *universell* och utnyttjas i de mest skilda sammanhang i alla länder.

Vill någon i dag avvara den informationsteknologin? Vad hade det sena 1800-talets bönder för uppfattning i samma fråga? Eller kyrkan, med de faror för upplösning av rådande tro som informations-spridningen i skriftlig form möjliggjorde under medeltiden? Vad säger vi i dag om radio, telefon och satellit-TV? Hur hade Sveriges ekonomi sett ut i dag utan en utbildad och läskunnig befolkning? Det stora problemet handlar om hur vi vill ordna vårt samhälle och

frågan är då vilka vi är som bestämmer *samt* vilka som kan förutse vad ett valt nytt system innebär.

Den västerländska traditionen har varit att pröva sig fram på ett sådant sätt att alla får vara med och bestämma i någon form, men att alla så småningom får anpassa sig till majoritetens vilja. Skälet har varit mycket pragmatiskt – en sund respekt för svårigheterna att överhuvudtaget förstå och förutse ett samhällsekonomiskt utvecklingsförlopp med den grad av precision som krävs för att kunna påverka utvecklingen i önskad riktning. Jag talar nu om marknadssystemets krafter, inte bara politiska beslut. Komlicerade beslut som gäller samhällets framtida utseende har man aldrig vare sig lyckats formulera särskilt väl eller fatta i centrala, politiska fora. Inte på annat sätt än att man möjligen lyckats hindra det nya att inträffa eller åstadkommit förändringar som man afs inte velat ha.

Denna skrift är ingen vetenskaplig rapport. Den försöker på ett någorlunda begripligt sätt sammanfatta vad vi tror oss veta från studier om elektronikens plats i den tekniska utvecklingen och hur denna i sin tur påverkar det ekonomiska skeendet. Det har varit intressant att även lägga ett ekonomisk-historiskt perspektiv på detta skeende. Vi har begränsat källhänvisningarna till det egna dokumentationsmaterial som de redovisade resultaten bygger på. I dessa skrifter återfinns sedan en kaskad av "vidare referenser" till ytterligare källor. Detta bör göra det möjligt för läsare som så vill, att göra en egen bedömning av slutsatsernas tillförlitlighet, även om detta – det skall medges – inte är någon lätt uppgift med tanke på de komplexa mätinstrument som kommit till användning.

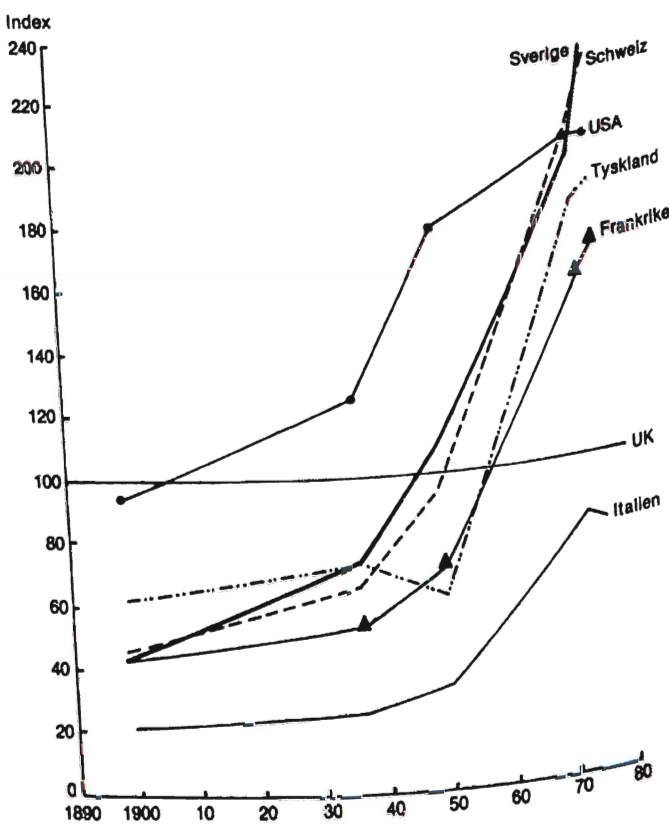
Teknik och förändring

Historien kännetecknas av en ständig förändring av människans sociala och ekonomiska villkor. Denna förändring har i allmänhet inneburit förbättringar i människornas materiella levnadsstandard. Förändringen har i själva verket varit förutsättningen för dessa förbättringar. Vi kan mäta förbättringen på olika sätt. Figur 1 ger ett exempel som visar på stora skillnader mellan länder i denna "förbättringstakt".

Samtidigt ligger det i de flesta människors natur att inte utan vidare betrakta utifrån kommande förändringar i sin ekonomiska, kulturella och sociala miljö som någonting självklart positivt. Osäkerheten om förändringarnas konsekvenser är för de flesta inte någon särskilt positiv upplevelse. De positiva konsekvenserna kan dessutom fördelas på ett sådant sätt att individens relativa ställning i samhället försämras. I vissa kulturella och politiska miljöer kan det vara mycket viktigare att inte tappa inkomst, rang och värdighet i förhållande till grannen än att vinna en absolut förbättring i den materiella standarden.

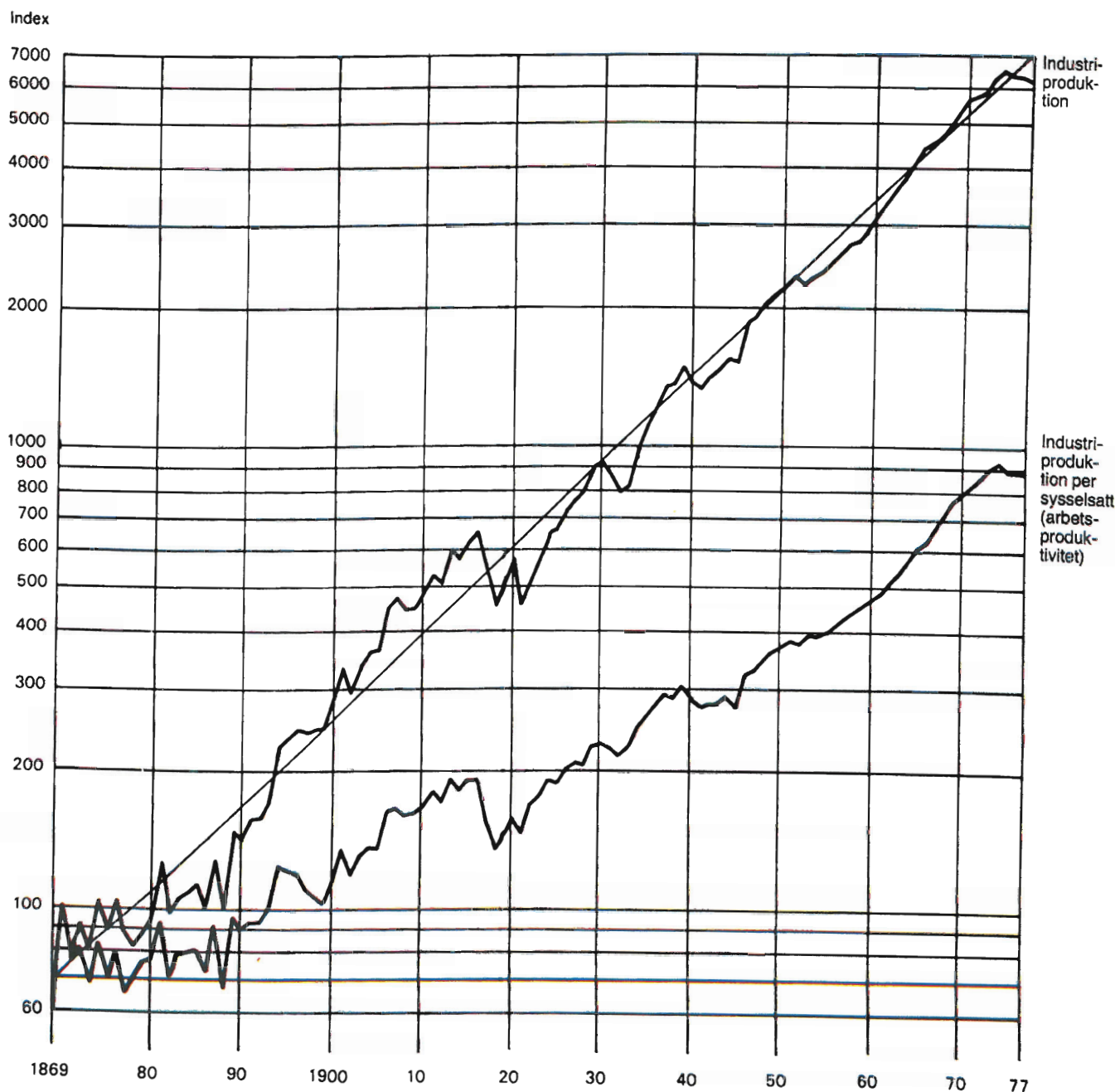
Teknikens utveckling i samhällsekonomin har i allmänhet inneburit att allas absoluta standard förbättrats men att individernas inbördes relationer förändrats. Framför allt har frukterna av det nya i första hand kunnat skördas av de unga generationerna. Ibland på bekostnad av äldre generationer där man fastnat i roller och kunskapsnischer på arbetsmarknaden. I allt högre grad har kunskap och förmåga till flexibel anpassning till nya miljöer premierats. Man kan naturligtvis säga att detta inte är någonting nytt. Så har alltid varit fallet bland människor och djur. Det nya handlar egentligen i första hand om att anpassningen sker till en värld av allt mer komplexa relationer mellan människor och mellan människor och maskiner mm – inte om enstaka förändringar som skapar en annan miljö.

Figur 1 A. Total produktionen (BNP) per capita i olika länder 1890–1975



Bilden A visar respektive ekonomis totala produktionsresultat per invånare jämfört med motsvarande tal för England. England representeras av den horisontella linjen (index = 100). Ett resultat från IUI:s studie för Data- och elektronikkommittén är att ekonomins sätt att på ett smidigt sätt klara av strukturmöndlingen, sett i motsats till ren teknisk utveckling i företagen, kan förklara långsiktiga skillnader i den ekonomiska tillväxten av den storleksordning diagrammet visar, eller minst hälften av arbetsproduktivitets utveckling i industrin på bild B. Det visar sig dessutom (se kapitel III) att strukturförändringarna i motsats till enskilda maskiners prestanda spelar kanske lika stor roll när man kommer in i fabrikena.

Figur 1B. Industriproduktionens och arbetsproduktivitets utveckling i Sverige 1870–1975



Så långt vi kan se i dag är marknadshushållningen med pengar en av de mest effektiva teknologierna att samordna samhällets resurser och fördela resultat. Redan Adam Smith beskrev 1776 "den osynliga handen" som samordnade alla individers egoistiska strävanden till allas bästa.

Samtidigt med förändringen har människan skapat sociala system som har till uppgift att underlätta eller försvåra anpassningen. Det handlar om utbildning, förhärskande värderingar, samhällets mentalitet etc. Ett samhälle, som socialt och ekonomiskt premierar individens förmåga att anpassa sig, är inte bara mer flexibelt i sin anpassningsförmåga än i historien hårt rotade samhällsstrukturer. Man kan också statistiskt påvisa ett snabbt materiellt framåtskridande och – kanske viktigast – också föreställa sig att individerna i ett sådant samhälle är inställda på att anpassa sig själva, ta egna initiativ och därför inte utsätts för samma påfrestningar som människorna i någon regional avkrok, när det enda företaget tvingas lägga ned på grund av en överlägsen utländsk konkurrens.

Detta är en mycket förenklad beskrivning av en ständigt fortgående utvecklingsprocess som vi tyvärr känner ganska illa i sina detaljer. Den är inte särskilt jämn. Ibland har den avbrutits av krig och andra katastrofer. Problem uppstår ofta på grund av konflikter mellan ekonomisk-real och politiskt-social utveckling.

Tekniken och ekonomin

Övergången från jägar- och samlarsamhällen till en jordbruks-ekonomi för flera tusen år sedan har av historikerna betecknats som den teknologiska landvinning som banade vägen för den moderna civilisationen. Man har länge betraktat denna förändring som en spontan teknisk förbättring som sedan spred sig i den takt människan hade förmåga och förstånd att utnyttja densamma. Detta är inte alls självklart, hävdar en forskargrupp från Yale Universitet¹ i USA. Det finns många tecken som tyder på att tekniken att odla jorden fanns och var väl känd långt innan den började tillämpas. Jägarfolken levde dock ett ganska behagligt liv i ett gott klimat. De åt en närande och varierad kost. De hade en betydligt kortare arbetsdag än den moderna människan. Vad som drev fram jordbruksteknologin var befolkningstillväxten, möjligen i kombination med ett försämrat klimat. Jägar- och samlarteknologin var alltför ineffektiv när det blev för trångt på jorden. Markpriserna steg så att säga och ekonomiska faktorer tvingade fram en mer rationell födteknik som ekonomiserade mer med marken.

¹ Cohen (1977).

² Källa Adam Smith

Orsak och verkan i långa historiska skeden är ett svårt problem som kan diskuteras nästan hur länge som helst, men det är viktigt att inte glömma den ekonomiska sidan av tekniska förändringar. Tekniska förändringar kan drivas fram av ekonomiska omständigheter. Forsknings- och utvecklingsarbetet i moderna storföretag styrs självklart enligt ekonomiska principer. Företag i ledande industrier som inte håller teknisk takt med konkurrenterna tappar snart sina marknader. Tekniska förändringar kan också uppstå spontant. De sprids dock inte snabbare än vad som är ekonomiskt motiverbart. Ekonomi handlar inte bara om marknadshushållning med pengar. Brist på föda höjer priset på mat uttryckt i pengar, arbetstimmar eller snäckskal och premierar dem som hittar på bättre metoder att producera mat.

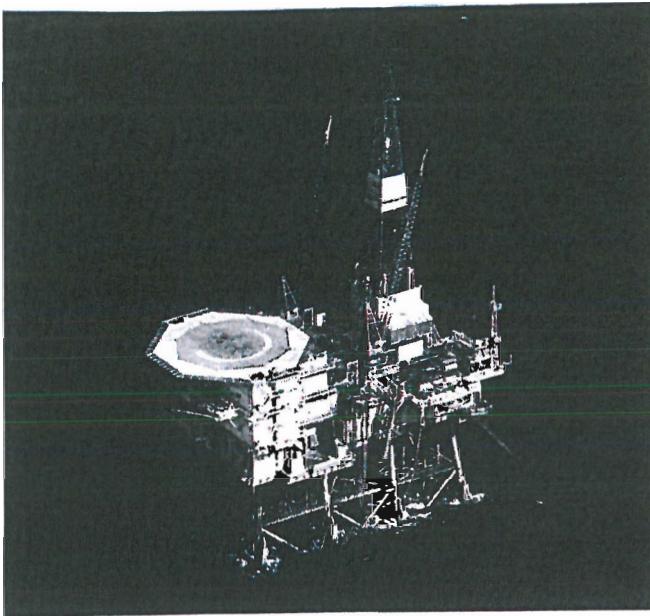


Det är viktigt att inte se de tekniska faktorerna i en ekonomisk utveckling som skilda från de ekonomiska. Det är mycket svårt att finna något renodlat tekniskt bakom den ekonomiska tillväxten. Så långt vi kan se i dag verkar marknadshushållningen med pengar vara en av de mest effektiva teknologierna att samordna samhällets resurser och fördela resultatet som vi känner. Ingen har patenterat på den uppfinningen. Den har växt fram omärkligt under århundraden. Adam Smith² beskrev redan 1776 "den osynliga handen" som samordnade alla individers egoistiska strävanden till allas bästa. Tyvärr vet vi fortfarande alltför litet om hur marknadshushållningssystemet egentligen fungerar.

Tekniken och människan

Historien rymmer många exempel på hur människan motsatt sig förändringar av olika slag, inklusive införandet av nya tekniker och maskiner på arbetsplatserna. Den industriella revolutionens snabba förändringar av samhället under 1800-talet i flertalet av dagens industriländer möjliggjordes tack vare att samhället även accepterade dess negativa konsekvenser. Det var dock i första hand senare generationer som fick skörda frukterna av det nya.

Den tekniska utvecklingen i dagens industriländer har dock konsekvenser som skiljer sig helt från vad som hände under 1800-talet. Den positiva standardförbättringen finns där som tidigare. Men de negativa sidorna handlar inte om 17 timmars dagligt arbete i farliga och smutsiga fabriker. Överhuvudtaget är industriell produktion i dag helt annorlunda än vad de flesta tycks föreställa sig (se kapitel III a: Vad gör det moderna industriföretaget?).



Allteftersom ett lands industrialisering fortsätter, växer betydelsen av kunnandet och minskar vikten av naturtillgångarna. Oljan under Nordsjön har legat där och väntat länge. Men det är i kraft av teknik och kunnande vi i dag kan ta upp den.

Den typ av teknisk förändring som vi skall diskutera här – elektronikens införande i arbete och privatliv – har dock en ny och för många kanske lika skrämmande dimension. Föreställ er den vanliga människan fyra à fem generationer tillbaka i tiden, i allmänhet en lantbrukare. Bonden utövar ett mycket kvalificerat yrke, där förmågan att utvärdera och fatta beslut, grundad på många generationers erfarenhet, betyder mycket för familjens materiella standard.

Flytta denna människa till det sena 1900-talets arbetsmiljö – för många en abstrakt värld där yrkeskunnandet har mycket litet med praktiskt handlag att göra. I stället belönas förmågan till abstrakt tänkande, att läsa och skriva, att behärska främmande språk, att kunna umgås med många, ofta okända människor, på ett smidigt och konstruktivt sätt. Denna "värld" var för något mer än 100 år sedan reserverad för ett ytterst litet fåtal. Detta var utbildad i sin egen privilegierade miljö och på exklusiva skolor. Den vanlige medborgaren skulle på den tiden ha förfärats mycket inför en sådan arbetsmiljö, men hon hade ingen anledning att oroa sig. Den nya miljön växte fram i den takt som det fanns människor som passade den. Det är människorna själva som har skapat dagens arbetsmiljö.

Jag tror att det är exakt så man skall se konsekvenserna av elektronikens spridning i samhället. Det handlar endast i undantagsfall om "förlorade jobb". Det handlar – precis som vad gällt läs- och skrivkunskapens utveckling – om "informationsteknikens" förändring av vårt arbets- och privatliv. Det går säkert att måla upp mycket realistiska beskrivningar av den miljö framtidens människor skall leva och arbeta i, som skulle få dagens människor att rygga tillbaka. Men hon borde inte känna sig hotad eftersom beskrivningen gäller en framtid som inte blir verklighet förrän människan själv har anpassat sig till den, och vill ha den.

Denna anpassning handlar i avgörande grad om utbildning för och inställning till det nya. Tekniken vi talar om kommer förmodligen hela tiden att springa före flertalet människor. Ju smidigare män-

niskan anpassar sig och utnyttjar det nya i desto högre utsträckning kommer hon att kunna skörda frukterna. Men det är en process som sträcker sig över flera generationer.

Detta kan låta både banalt och utopistiskt. Varför skall vi acceptera och anpassa oss till den tekniska utvecklingen, i detta fall elektroniken? Vi kanske inte vill ha den?

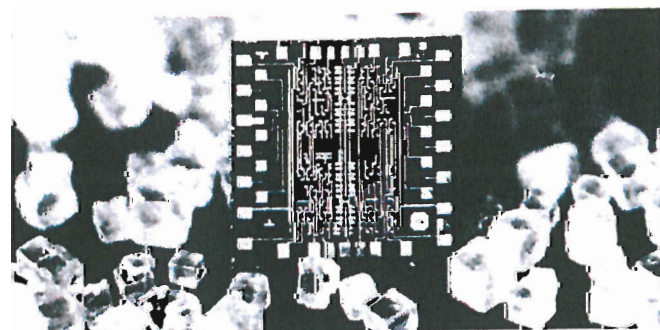
Detta är en naturlig invändning, som omedelbart konkretiserar problemet för oss.

Den första frågan gäller *vem* som skall bestämma hur utvecklingen skall se ut.

Den andra gäller om vi *kan* och i så fall *hur*? (Det räcker med att försöka besvara den andra frågan).

Teknisk förändring – en internationell företeelse

Länder har alltid baserat sin industrialisering och ekonomiska utveckling på inhemska tillgångar, i första hand olika former av naturresurser. Men alla sådana resurser exploateras förutsätter "kunnande" hos arbetskraften som skall utnyttja tillgångarna. Annars händer ingenting. Detta kunnande är en i hög grad internationellt lättörlig resurs. Allteftersom ett lands industrialisering fortsätter, växer kunnandets och minskar de rena naturtillgångarnas betydelse. De senaste årens utveckling i vårt land illustrerar detta på ett mycket dramatiskt sätt. Internationell konkurrens har kraftigt reducerat värdet på Sveriges råvarutillgångar – malm och skog. "Kunnande" har gjort det möjligt att finna och utvinna olja i Nordsjön. Internationell efterfrågeutveckling har i ett slag skapat en värdefull naturresurs för Norge och England. Även om lyckan slår åt olika håll så uppstår problem i såväl Sverige, Norge som England. Problemen har att göra med ekonomiska krav på anpassning.



Ett chip – en intelligent kisel-skiva med ett fenomenalt minne. Ofta anklagad för att ta arbetet från människor på ett mer eller mindre omstörtande sätt. Ändå är chipset varken ont eller gott. Det måste vara vad vi själva väljer att använda denna teknik till, som avgör.

Kunnandet är en resurs som skapats av människorna själva – utbildning, erfarenhet, experimenterande, idéer, entreprenöranda osv. Produktivt användbart kunnande kallas ibland "humankapital". Dagens avancerade industriarbete var *tekniskt* möjligt redan för 5000 år sedan, om bara humankapitalet hade funnits. Förekomsten av denna svårsmätbara resurs påverkas av politiska och sociala miljöfaktorer, men beror i hög grad på landets ekonomiska historiska bakgrund¹. I Sverige fanns modernt organiserade "fabriker" redan på vendeltid, ca 400 år efter Kristus². I en internationellt specialiserad industriapparat, där industriellt kunnande sitter i högsätet, blir möjligheterna för ett enskilt land eller ett enskilt företag att välja en helt egen teknologisk utvecklingsväg mycket begränsade. Det svåraste är att vara bäst och först med att skapa nytt och kunna producera billigt. Det innebär ofta att man snabbt måste införa teknikens nya landvinningar i sin egen produktion. Väljer man att på något sätt avstå, konkurreras den egna industrin snart ut på inhemska och utländska marknader. Då inträffar snabbt omställnings- och sysselsättningsproblem av mycket besvärligare omfattning än de som följer av inhemska tekniska förändringar.

Elektroniken en universell teknologi

Elektroniken är en teknologi för vilken *universalitet* i allra högsta grad gäller. Den har ett oerhört brett och tills vidare till stora delar okänt tillämpningsområde. Den sprids obehindrat mellan länder i den takt man förmår utnyttja den.

Låt oss därför systematiskt gå igenom vad som händer i hela ekonomin när den utsätts för spontana, tekniska förändringar och försöka utvärdera vad som är speciellt just med elektroniken.

En ekonomi av västerländsk typ består av å ena sidan producenter (företag) och å den andra individer och hushåll, effektivt sammanhållna av ett prissystem. Detta reagerar på varje förändring och både tvingar och lockar företag och individer att prestera och konsumera. I det typiskt västerländska samhället finns en tung offentlig sektor i mitten. Den offentliga sektorn både producerar och distribuerar produktivitetens resultat. Dess hjälpmedel är beskattningsmakten och lagar. Både skatter och lagar påverkar priserna och ekonomins sätt att fungera.

Om man vill studera effekterna av en teknisk förändring på totalekonomin – eller makroekonomin som ekonomer brukar kalla den – blir det naturligt att först se till effekten på prisbildningen och där efter hur prisförändringarna påverkar ekonomin. Under alla omständigheter blir det helt felaktigt att bortse från priseffekternas betydelse för industrins förmåga att anpassa sig, vilket tyvärr har gjorts i ett antal studier över teknikens effekter på makroekonomin. Gör man så, har man i stora delar förutbestämt sina resultat. Vill man se en växande arbetslöshet som ett resultat av elektronikens införande bortser man från alla indirekta effekter och prisanpassningar. I sådana modeller finns det bara en bot för arbetslöshet: Att stoppa teknikens införande eller att låta den offentliga sektorn anställa alla som råkar bli arbetslösa.

För att kunna studera alla viktiga anpassningar på en gång krävs en modell för hela ekonomin. Den måste innehålla enskilda beslutsenheter (i detta fall företag) och marknader där priserna bestäms. En sådan mikro-till-makro modell har utvecklats inom IUI och ligger till grund för den följande analysen.

Modellen finns utförligt dokumenterad på annat håll¹. Den väsentliga frågan om makroeffekterna av ny teknik är hur snabbt marknadskorrigeringar äger rum. Uppenbarligen har statsmakten i dag oerhörda möjligheter att både påskynda och hejda dessa mekanismer.

¹ Se *tex Industriell Utveckling i Sverige – teori och verklighet under ett sekel*, Stockholm, IUI, 1980. *Tex* s. 82 ff.

² Se *Holmquist (1980)*.

¹ Se *Eliasson (1978, 1979)*.

Den riktigt stora produktivitetshöjningen i produktionen verkar i första hand bero av metodval, organisationsform samt vilka produkter man valt och hur de är utformade. Detta snarare än högre arbetstempo och mer avancerade maskiner. Hamburgaren är ett bra exempel. En ny produkt, tillverkad och marknadsförd på ett nytt sätt.



Oroar man sig för fel saker?

Den nya tekniken innebär att samma antal produkter kan produceras med en lägre arbetsinsats än tidigare. Det kan verka som om människor då måste gå arbetslösa.

Men så behöver inte alls bli fallet.

- Den högre produktionseffektiviteten skapar högre inkomster.
- Efterfrågan ökar någonstans, vinsterna ökar investeringarna.
- Ökade löner ökar privat konsumtion.
- Ökade skatter ökar offentlig konsumtion.
- Om det hela inte går jämnt ut påverkas priserna så att de produkter som produceras efterfrågas och att arbetskraften så småningom sysselsätts.
- Under en mellanperiod kan arbetslöshet uppstå, men inte länge.

Framför allt blir det orimligt att i en ekonomi eller en modell med någorlunda flexibla priser och löner tänka sig en ständigt växande arbetslöshet. Däremot ändras ekonomins storlek och arbetskraftens sammansättning. Den viktiga frågan är *hur lång tid det tar för en ekonomi att anpassa sin struktur till den förändrade situation som tekniska förbättringar innebär* samt vilka omflyttningar av arbetskraft mellan uppgifter och företag som krävs. Därför är det möjligt att man oroar sig för fel saker om man oroar sig för arbetslöshet på grund av tekniska förändringar i det egna företaget. Däremot kanske man har anledning att oroa sig för konsekvenserna av tekniska förändringar hos konkurrerande företag. Om det egna företaget inte lyckas följa med utvecklingen.

Tekniken påverkar tillväxten

Det räcker inte med att de nya maskinerna har bättre prestanda än de gamla. Om konkurrenterna investerar först, får det egna företaget problem med sina vinster. Den samlade makroeffekten beror på:

- 1) Hur mycket som investeras
- 2) Var (i vilket företag) investeringen äger rum
- 3) Hur mycket bättre den nya maskinen är i förhållande till den gamla.

Egentligen tillkommer en fjärde faktor att beakta¹. Företaget kan investera *för mycket* i förhållande till efterfrågan på produkten.

- 4) Vilket kapacitetsutnyttjande uppnås?

Det samlade resultatet av alla dessa faktorer speglas till sist i den totala produktionstillväxten i samhällsekonomin.

Alla fyra faktorerna styrs av *priserna* i ekonomin. Investeringarnas storlek i det enskilda företaget styrs av företagets räntabilitet och räntorna. Räntabiliteten påverkas av priser, löner och produktivitet. Räntan sorterar bort investeringarna från de icke lönsamma företagen. Kapacitetsutnyttjandegraden bestäms av efterfrågans sammansättning där priser och köpkraft spelar en avgörande roll. Hela prisbildningssystemet kan råka i olag ibland på grund av konjunkturen eller störningar av typ kraftiga oljeprishöjningar. Skatter, subventioner och regleringar kan störa anpassningen mellan utbud och efterfrågan. Även vid stora tekniska förbättringar kan det vara lönsammare att investera någon annanstans än i industrin om skattesystemet premierar investeringar i andra sektorer. Tänk tex efter hur skattesystemet påverkar ditt val att spara; i ett hus, på bank eller i aktier.

Massarbetslöshet på grund av tekniska förändringar?

Tekniska förändringar innebär normalt att produktiviteten höjs. Mer kan produceras med samma arbetsinsats, eller färre arbetare behövs för att producera samma sak. Den andra formuleringen låter otrevligare än den första. Denna senare formulering återfinns ofta i litteraturen kring tekniska förändringar och har i många sammanhang tagits till intäkt för att ny teknik, om den introduceras i snabb takt, leder till massarbetslöshet. Är det rimligt att dra den slutsatsen?

Vi skall då först komma ihåg att ett påstående av denna typ ofta gäller produktionen av en viss vara. Den nya robotlinjen på Volvo tar bort X jobb påstår någon. Är det rimligt att utgå ifrån att produktionen av denna vara förblir opåverkad av den tekniska förbättringen? Det beror naturligtvis på hur företaget utnyttjar sin nya möjlighet. Det kan fortsätta att sälja bilar till samma pris och ta ut en högre vinst eller sänka priset och sälja mera och kanske ta ut en ännu högre vinst. Det kanske till och med är så att utan robotlinje kommer produktionen att gå med förlust. Om man då inte sänker lönerna, kanske företaget tvingas sänka både produktion och sysselsättning.

¹ Effekten av en otillfredsställande efterfrågan och utnyttjandegrad av en omfattande investering illustreras väl av en IUI-studie vid ASEA. Se Sam Nilsson(1980).

Vi vet av erfarenhet att priser aldrig låser sig på ett sådant sätt att de permanent kommer att avlägsna sig från vad det kostar att producera en vara. De riktigt bra exemplen på att problem uppstått på denna punkt har varit när statsmakten intervenerat och försökt ändra prisstrukturen eller när företag lyckats etablera långvariga produktionsmonopol med hjälp av statliga privilegier eller regleringar. Subventionerna till de svenska varven har haft som huvudeffekt att hålla lönenivån uppe så att inte arbetskraften där känt en ekonomisk press att flytta på sig.



Automation tar bort jobb?

Att maskinen skulle göra människan överflödig har länge varit en litterär och politisk skrämselfimmick. Henry Adams oroade sig redan 1862 över att maskinerna skulle ta kontroll över mänskligheten¹. Johanneson (1968, läs Hannes Alfven) beskrev i "Sagan om den stora datamaskinen" hur datorn lärde sig att förbättra och föröka sig själv. Till sist blev människan överflödig. Är det rimligt att tänka sig att produktionen förblir oförändrad och sysselsättningen sjunker när vi ser till hela ekonomin snarare än den enskilda maskinen eller fabriken?

Vi kan se detta på två sätt:

Vad händer med den ökade produktiviteten?

Vem får njuta frukterna av den?

Oavsett om företaget väljer att höja produktionen eller inte ökar vinsterna och/eller lönerna. Denna ökning återkommer som ökad köpkraft någonstans (investeringar, privat konsumtion eller offentlig efterfrågan – även skatterna ökar ju).

Men en del av denna ökade efterfrågan kan bli ökad import. Vad händer då med sysselsättningen? Ja, precis samma fråga kan man ställa när vi höjer lönerna av andra skäl. En del av den ökade privata och/eller offentliga konsumtionen, eller investeringarna, blir import. Det är inget nytt. Vi får väl hoppas att den förbättrade produktiviteten i så fall också leder till ökad export.

Frågan är varför vi skall behöva oroa oss för att en ekvation, som alltid tidigare gått ihop på sikt, inte skulle göra det när vi talar om tekniska förändringar på grund av tex elektronik. I en någorlunda väl fungerande marknadsekonomi skall vi inte behöva oroa oss. Priserna anpassar sig så att utbud och efterfrågan på olika marknader stämmer – åtminstone så småningom.

Låt oss använda klarspråk och vända på svaret. Antag att arbets-

löshet börjar uppstå på grund av en snabb teknisk förbättring. Vad finns det för anledning att oroa sig för att denna utveckling skall fortsätta?

Anpassningsmekanismen handlar med andra ord väsentligen om hur flexibla priserna är i en ekonomi. Antar man att prisstrukturen är helt stel får man automatiskt viss arbetslöshet som resultat. En teknisk förbättring innebär enkelt uttryckt att en vara kan produceras billigare.

Om alla priser ändå hålls kvar på tidigare hög nivå följer som konsekvens just att mindre arbetskraft behövs därför att fler produkter ej efterfrågas. Men vi vet av erfarenhet att priser aldrig låser sig på ett sådant sätt att de permanent kommer att avlägsna sig från vad det kostar att producera en vara. Inte ens den starkaste fackförning kan hålla uppe lönenivån om arbetslösheten börjar stiga. De riktigt bra exemplen på att problem har uppstått på denna punkt har varit när statsmakten intervenerat och försökt ändra prisstrukturen, eller när företag lyckats etablera långvariga produktionsmonopol med hjälp av statliga privilegier eller regleringar. Subventionerna till de svenska varven har haft som huvudeffekt att hålla uppe lönenivån i varven så att inte arbetskraften där känt en ekonomisk press att flytta på sig.

I den mikro-till-makro modell vi använt oss av som grund för vår analys har vi försökt efterlikna den svenska arbetsmarknaden så långt som möjligt. Detta är vad vi har lärt oss från simuleringsexperimenten på UI-modellen¹⁾:

1. På lång sikt förblir den totala sysselsättningen opåverkad av inhemska tekniska förändringar. Hela effekten fångas som en variation i realinkomsten eller produktionen per capita. (Jfr. Figurerna 1).
2. På lång sikt åstadkommes normalt förändringar i sysselsättningens fördelning på företag och branscher. Förändringarna kan bli stora om den tekniska förändringen är stor.

¹ Albinsson (1980).

¹⁾ Dessa redogörs för i detalj i Eliasson (1979, 1980 b, 1980 c s. 283–305)

3. På kort sikt kan tillfälliga förändringar av förväntad riktning i den totala sysselsättningens storlek uppstå. En kraftig, *allmän* höjning av den tekniska förbättringstakten kan alltså tillfälligt skapa arbetslöshet.

4. Hur snabbt anpassningen till ett nytt "jämviktsläge" sker beror dock på hur flexibelt prisbildningssystemet är i ekonomin. En höjning av den tekniska förändringstakten ger normalt en kortvarig (några år) och obetydlig (ca 1 procent) sänkning av sysselsättningen. Prisanpassningen sker snabbt via högre reallöner i växande företag som suger upp arbetskraften. En sänkning av den allmänna tekniska förändringstakten ger något mer långvariga (upp till fem år) men fortfarande mycket små positiva sysselsättningseffekter. Dessa fördröjer sedan något det negativa genomslaget på reallönerna, som dock oundvikligen följer.

5. Kombinerar vi en snabb inhemsk teknisk förändring med en förstärkt priskonkurrens från omvärlden kan däremot en något långvarigare negativ sysselsättningseffekt (över 5 år) uppstå. Det handlar dock fortfarande om små variationer i den allmänna sysselsättningsnivån (maximalt ett enstaka år 3 procent). Under de gynnsamma betingelser som en snabb teknisk utveckling i sig själv representerar kan dessa lätt kompenseras via stabiliseringspolitiska åtgärder.

6. Överhuvudtaget gäller att *konkurrens via utrikeshandeln* ger betydligt mer hårdhänt genomslag i den inhemska ekonomin än tekniska förändringar i de egna industrierna. I det långa loppet påverkas sysselsättningen ej heller denna gång på annat sätt än att konjunkturcykeln förskjutes något. På kort sikt kan även kraftiga förskjutningar i arbetskraftens fördelning på företag och sektorer tvingas fram.

7. Det är återigen viktigt att notera att strukturanpassningen innebär ett ömsesidigt beroende mellan växande och krympande företag. Vi har regelbundet observerat i våra simuleringsexperiment att tillväxten i expansionsindustrierna skjuter ordentlig fart först när de företag som ej kan klara sig i konkurrensen slutar nyanställa eller lägges ned.

Problemet på makronivå kan därför sammanfattas som av övergående natur. Ju längre man väntar med att "ta" den obehagliga strukturuomvandlingen desto längre tid består sysselsättningseffekten. Desto längre får man vänta på de positiva tillväxteffekterna som följer på ett ökat tekniskt framåtskridande.

a) Vad gör det moderna industriföretaget?

Tidigare har vi talat om totalekonomins mekanismer som en reaktion på teknikens förändringar. Nästa led blir att studera hur elektroniken påverkar den tekniska förändringen i nyinvesteringarna. Vi måste då komma ihåg några viktiga saker.

1) Tekniska förändringar handlar bara delvis om förbättringar i tekniken att producera. I allmänhet – särskilt vad gäller elektroniken – handlar det om förbättringar av produkter¹. I en nyligen publicerad studie från Industriverket² visas tex att:

– 35 procent av en grupp intervjuade verkstadsföretag hade redan i dag någon form av elektronik i sina produkter

– elektronik i allmänhet endast innebär obetydligt ökade kostnader, däremot kraftiga prestandaförbättringar hos produkten

Tvärt emot en allmän vanföreställning synes alltså elektroniken redan på verkstadsgolvet i första hand innebära att fler (dvs bättre) produkter produceras med minst samma arbetsinsats.

Så långt vi kan se från våra egna studier verkar det i allmänhet vara så att de stora förbättringarna i produktionens effektivitet sammanfaller med byte och förbättringar av produkter och/eller förändringar i produktionens metoder och organisation.

2) En andra viktig omständighet gäller karaktären hos det moderna industriföretaget.

Ett industriföretag uppfattas ofta helt felaktigt som en stor produktionsmaskin. Det intrycket, som hör 1800-talet till, om ens då, förmedlas av läroböcker på alla stadier och i populära ekonomiska framställningar. Det moderna svenska storföretaget sysslar i ökande utsträckning med helt andra saker än mekanisk bearbetning. Det gäller att ha klart för sig att en produkts värde är mycket olika beroende på hur den ser ut och vart den levereras. Att hitta

¹ Det är alltså helt fel att hävda att elektroniken i första hand introduceras i form av processrationaliseringar. Se tex "Teknisk förändring, sysselsättning och behovet av kollektivavtal", Diskussionsunderlag från ASTMS, London, Aug. 1979, publicerad i Datateknik, Ekonomisk Tillväxt och Sysselsättning av DEK, 1980.

² Se Elektronikindustrin i Sverige del 2, SIND 1980:20.

Det moderna svenska storföretaget sysslar i ökande utsträckning med helt annat än mekanisk bearbetning. Låt oss ta IBMs Järfälla-fabrik med kring 1200 anställda som exempel. Man tillverkar där skrivare och terminaler till datorsystem. Merparten av produktionen går på export. I denna rena produktionsanläggning svarade 1974–79 arbetsberedning för strax över 50 proc av sysselsättningen. Arbetsledning, service, kontroll, transport och lager svarade för ytterligare 15 proc och den direkta produktionen för 33 proc.

rätt köpare är ofta lika viktigt och resurskrävande som att "producera" varan. En betydande andel av produktens värde består av förberedande forsknings- och utvecklingsarbete och konstruktion samt efterföljande distributions- och marknadsföringsarbete. Inom storföretaget finns normalt stora delar av en affärsbanks och ett investmentsinstituts funktioner inbyggda. Till detta kommer en betydande administration, vars betydelse för företagets framgång inte skall underskattas.

Man skulle kunna karaktärisera de 25 största svenska företagen som jättelika, internationella marknadsförings- och finansieringsorganisationer. Tittar vi på tabellen nedan

Tabell 1. Andel av svensk industrivaruexport, procent

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
De 5 största företagen	22	26	27	26	25	27	27	25
De 10 största	36	38	38	37	37	39	39	36
De 25 största	56	57	56	54	56	57	57	55

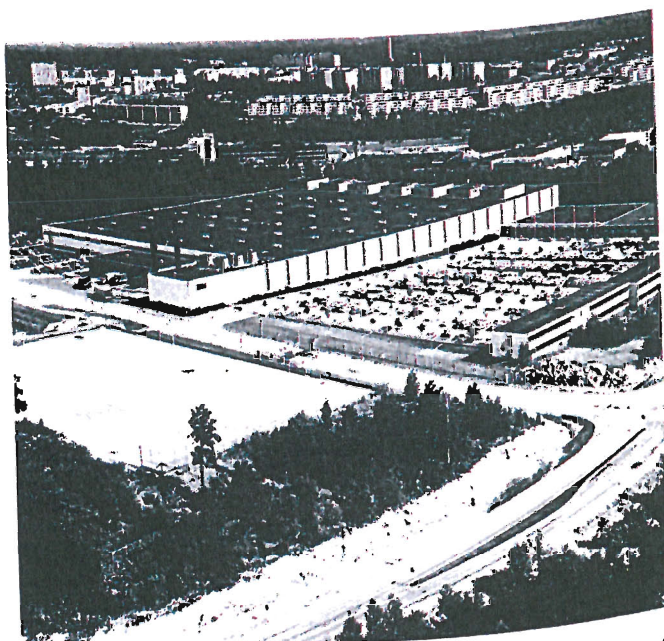
så svarar enbart de 5 största för hela 1/4 av svensk export under 70-talet. Väljer vi de 25 största exportföretagen blir siffran ca 55 procent. Till dessa storföretag binds sedan långa led av underleverantörer och småföretag i svensk industri. Det sysselsättnings- och exportlass genom hela industrin som de 25 största företagen drar är därför mycket stort. Av denna sysselsättning finns en betydande andel i andra funktioner än direkt produktionsarbete.

Låt oss ta IBMs Järfälla-fabrik som exempel. Den ägnar sig praktiskt taget enbart åt produktion i "gammal bemärkelse", även om det handlar om mycket avancerad verkstadsproduktion. I denna rena produktion svarade 1974–79 arbetsberedning för strax över 50 procent av sysselsättningen – arbetsledning, service, kontroll, transport och lager för ytterligare drygt 15 procent. Direkt produktionsarbete utgjorde 33 procent av arbetsinsatsen¹.

Lägg till detta utvecklings- och konstruktionsarbete, distribution, marknadsföring, administration, finansiering och vi får en helt ny bild av det normala industriföretaget. Detta är väsentligt att komma ihåg när man bedömer elektronikens sysselsättningseffekter.

3. De svenska storföretagen är små i internationell jämförelse, hävdas det ofta. De kan därför inte utnyttja konkurrenternas skalfördelar i produktionen. Även detta är fel.

De flesta svenska storföretag, särskilt de framgångsrika, är störst i världen på sitt speciella område. Men de har koncentrerat sig på en relativt liten marknad. Produktionsanläggningarna i svenska

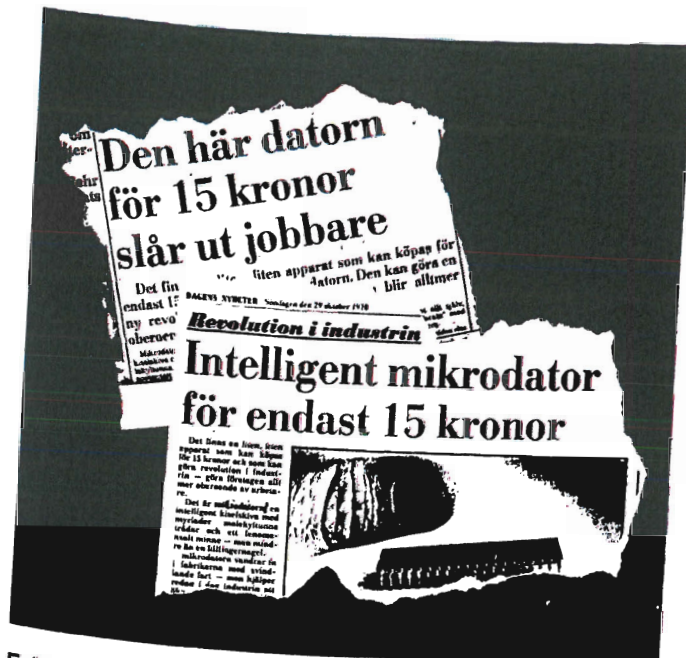


företag är i allmänhet betydligt större än för motsvarande företag i tex England². Däremot är de engelska företagen sedda som finansiella enheter (flera fabriker och småföretag inom samma koncern) i allmänhet större. I produktionen utnyttjar de svenska företagen alltså de skalfördelar som är möjliga, medan det kanske är sämre ställt i en internationell jämförelse med skalfördelar på den finansiella sidan.

Dessa kan komma att bli alltmer betydelsefulla när det gäller att finansiera utvecklingsarbetet bl a inom elektroniken. En avancerad industri måste bygga upp sin tillvaro kring en ledande teknologisk position i den internationella konkurrensen. Lika viktig är sedan förmågan att behålla denna position.

¹ Se Eliasson (1980 c, s. 261).

² Se Pratten (1976).



När DN skriver att "Den här datorn för 15 kr slår ut jobbare" lurar man läsaren. Men talar inte om att detta än så länge är tekniskt möjligt i bara några få fall och då med en bakgrundsinvestering på ca 600.000 kr för att få allt att fungera.

Fabriken – ett produktionssystem, ej en stor maskin

Vi talade i förra kapitlet om betydelsen av hela ekonomins marknadsorganisation för produktivitetresultatet. Man får en felaktig bild av verkligheten om man betraktar hela industrin eller en bransch som ett aggregat, en stor maskin. Det är inte i första hand de enskilda maskinernas prestanda som betyder något utan organisationen av fabriken, vilken produkt-mix som väljes osv. Om man väljer ut ett enskilt arbetsmoment eller en maskin och sätter in en robot kan tex spektakulära förbättringstal uppnås för just det arbetsmomentet. Det är symptomatiskt att just sådana exempel generaliseras till hela industrin med omedelbar verkan i de många skräckskildringar om den moderna elektronikkens samhällseffekter som just nu pumpas fram¹.

För det första förutsätter alla typer av automation ett stort förberedelsearbete. Det tar tid och kostar pengar. För det andra krävs ett mycket detaljerat kunskande på central nivå, dvs hos systemfolk och programmerare. Det handlar om den specialiserade arbetsrens yrkeskunskap, som i alla normala verkstäder är en i högsta grad decentraliserad och individualiserad egendom. Det säger sig självt att ett kartläggande och programmerande av detta kunskande inte görs i en handvändning, hur utbildat systemfolket än är. Det tar tid. Det kostar och det görs många misstag.

Ett vanligt sådant misstag är att den nya, fina, tekniska förbättringen sätts in på fel plats i fabriken organisation. Utbytet blir obetydligt.

De stora "automatiseringsvinsterna" verkar snarare ligga i att man knyter ihop länkar i en produktionskedja, ofta med användning av gamla maskiner bemannade med yrkesarbetare. Ofta handlar det huvudsakligen om en bättre fördelning av arbetet på maskiner och arbetare, mindre lager och snabbare transporter, därför att man vet var grejorna finns och vart de skall osv. Kort sagt, bättre överblick och reda i hela produktionssystemet. Bland annat detta resultat talar för att slutsatserna för industrins produktion i allmän-

het, och verkstadsindustrin i synnerhet, som vi studerat, kan förväntas stå sig även i serviceproduktionen där ordning och reda i än högre grad bestämmer effektiviteten. Det är därför min personliga hypotes¹ att "office automation" etc inte kommer att bjuda på några överraskande resultat i detta avseende, när väl några bra studier på området genomförts.

Elektronikkens effektivitetseffekter kan naturligtvis inte uppnås utan betydande investeringar i vad som brukar kallas "mjukvara". Hårdvaran (datorer etc) finns där, men stora personella resurser måste satsas på systembyggnad, programmering och utbildning. När DN den 29 oktober 1978 skrev på första sidan att en "15-kronors chip ersätter en yrkesarbetare" lurade man läsaren. Man talade inte om att detta än så länge är tekniskt möjligt i bara några få fall och att en bakgrundsinvestering i såväl hård- som mjukvara på ca 600.000 kronor behövdes för att få det hela att fungera.

Vad man kan spara via automatisering visar sig ofta vara i lika hög grad kapital och råvaror som arbetstimmar, för att få fram en viss produkt. Medan den tekniska utvecklingen tidigare kan ha varit i första hand arbetsbesparande¹, är det fullt möjligt att en vridning av den tekniska utvecklingen mot relativt sett mer kapitalbesparande förbättringar kommer att äga rum som en följd av elektronikkens införande.

Egentligen borde man uttrycka vad som sker så här:

Det är inte kapital som sparas utan *Humankapital* som ersätter maskin- och anläggningsskapital i produktionen. Det är i själva verket mer arbetskraft som kommer till användning. Denna bild verkar även gälla de stora tunga processindustrierna². Det handlar sällan eller aldrig om obemannade fabriker. Den minskade arbetsstyrkan man kan observera beror lika mycket på en växande produktionsskala som på elektronikkens. Däremot kan man med datoriserade mät- och kontrollsystem erhålla bättre kontroll över produktionen. Man kan så småningom lättare undvika driftstopp, som är förödande för produktiviteten.

¹ Se tex den just citerade volymen från ASTMS eller den nyligen publicerade svenska "bankstudien", där bl a sådana förvanskningar presenteras.

¹ Bl a grundade på erfarenheter från Eliasson (1976).

¹ Se Bentzel (1978).

² Se Data- och elektronikkonferensens kommande processindustriutredning.

Människan hamnar på allt större avstånd från "bockandet av plåt" i fabriken. Yrkeslivet blir så att säga mer teoretiskt. Det säger sig självt att denna typ av industri kräver en helt annan typ av "humankapital" än den gamla fabriken. Utan rätt utbildade människor går det inte att få den nya produktionen att fungera. Den nya tekniken kan inte spridas fortare än humankapitalet hinner byggas upp.

Slutresultatet av allt detta blir att människan hamnar på allt större avstånd från själva "bockandet av plåt" i fabriken. Yrkeslivet blir så att säga mer teoretiskt. Det säger sig självt att denna typ av industri kräver en helt annan typ av "humankapital" än den gamla fabriken. Utan rätt utbildade människor går det inte att få den nya produktionen att fungera.

Den nya tekniken kommer dock inte att spridas fortare än humankapital hinner byggas upp.

Ett mer teoretiskt produktionsliv

Vi upplever en förskjutning av arbetet i företagen mot mindre handgripliga uppgifter. Kontroll och övervakning växer i betydelse. Underhållspersonal och reparatörer, som sätts in innan det händer något, blir viktiga i stora fabriker. Produktionsplaneringen sköts via datorer, ej för hand och med penna och papper och oändliga sammanträden. Samma sak gäller för konstruktion och produktdesign.

Numeriskt styrda maskiner, som man lärt upp, är överlägsna människan när det gäller uthållighet och precision i kombination. Men maskinerna måste läras upp.

Utbildningen blir kritisk

Den slutsats vi kan dra är att oron bör gälla andra saker än vad som i dag tas upp till debatt. Arbetslösheten är sannolikt ett sekundärt problem som en konsekvens av inhemsk teknisk utveckling. Den kan möjligen vara ett problem när det gäller utländska företags konkurrens med överlägsen teknologi med svenska företag.

Det handlar inte om att göra arbetare överflödiga eller att ersätta beslutsfattare med intelligenta automater som många fantasifull pionjär i branschen en gång föreställde sig. Det handlar om bättre och rikare underlag för beslut samt större möjligheter att genomföra allt mer komplexa arbetsuppgifter. Och detta ställer, kanske inte fler och större men nya krav på individen.

Det stora problemet är den långsiktiga ekonomiska tillväxten. Vill vi verkligen avstå från att fortsätta efter de trender som figurerna 1 A och B pekar mot? Kostar verkligen den strukturomvandling, som fortsatt tillväxt kräver, så mycket?

Den tunga oron bör därför i första hand gälla om den strukturomvandling, som en nedbruten tillväxttrend innebär, kan bli värre ur social synpunkt än de mer "positiva" förändringar som ägde rum under 60-talets snabba tekniska utveckling.

Den kritiska frågan i denna uppsats är vad den tekniska föränd-



ring, som ändå drivs fram av elektroniken, kommer att innebära för människan, i första hand på arbetsplatsen, även om de stora förändringarna på sikt antagligen gäller andra områden. Slutsatsen är att utbildningen blir kritisk både för attityden till det nya och för möjligheten att utnyttja det nya. Samt att den utbildning vi talar om kanske i högre grad gäller företagen internt än det offentliga utbildningssystemet.

Vi har kommit fram till att tekniska förbättringar tar lång tid på sig att slå igenom fullt ut i produktionen. Men de förändrar i många avseenden arbetets karaktär – precis som alla andra tekniska förändringar. Det nya med elektroniken kan vara att den mer och snabbare än andra tekniska förändringar gör arbetslivet mer "abstrakt" och "teoretiskt", dvs den avlägsnar människan från den mer handgripliga kontakten med produktionen. Detta kommer i så fall uppenbarligen att skapa generationsproblem, där yrkesskicklighet genom erfarenhet och "on the job training" kan konkurreras ut. Likaså kommer högutbildad arbetskraft att klara sig bättre i den abstrakta sammanträdesvärld som vinner terräng. Yrkeskunnsande ersätts med å ena sidan rutinarbete i fabriken, som i sin tur väntar på automationen, och å den andra ingenjörsarbete på kontoren. På så sätt uppstår en polarisering i yrkeslivet som samhället i tid bör sträva efter att undvika. Den positiva lösningen skall sökas på utbildningsområdet och ligger i att underlätta förändringar i motsats till att hindra dem.

Låt oss därför återknytta diskussionen till jämförelsen med tryckeritekniken och läskunnighetens utveckling samt arbetskraftens villkor tex på 1800-talets landsbygd. I vilken utsträckning försämrades dess villkor av införandet av ny teknik?

Att det svenska jordbruket påverkades mycket hårdnämt av jordbruksteknikens och transportteknikens utveckling i andra länder, särskilt i Nordamerika¹⁾, det vet vi. Däremot kan man knappast påstå att införandet av bättre tekniker och metoder på de egna gårdarna innebär en försämring i något avseende.

¹⁾ Se tex *Industriell Utveckling i Sverige*, op.cit., IUI 1980, s 207–248



Den läskunnighet och den högre kunskapsnivå som följde med ett gradvis förbättrat utbildningssystem spelade antagligen en stor och växande roll när det gällde möjligheterna att tillgodogöra sig det nya. Tex att anpassa gårdarnas produkter eller förmågan att i tid byta arbetsuppgifter eller arbetsplats.

En viss polarisering av arbetsmarknaden följder förmodligen vid alla förändringar i yrkeslivets krav. Det argument vi velat föra fram i denna skrift är att inga starka skäl talar för att elektroniken som sådan, och som den introduceras i svenskt yrkes- och privatliv, kommer att kräva större omställningar än vad som vi redan upplevt tidigare under efterkrigstiden eller under vår industriella revolution överhuvudtaget. Takten i införandet beror på förmågan och viljan hos dem som berörs. Vill vi minimera den polarisering på arbetsmarknaden som följer av tekniska förändringar i allmänhet bör samhället och företagen satsa på utbildning, i första hand en utbildning som underlättar för de individer som redan finns på plats på arbetsmarknaden att byta arbetsuppgifter och arbetsplats i god tid innan konkurrensutvecklingen i omvärlden tvingar till det. Detta var kungstanken bakom den gamla svenska policy-modellen som utarbetades av fackföreningsrörelsen och socialdemokratin under efterkrigstiden. Frågan är om inte denna modell övergavs i förtid och på dåliga grunder i slutet av 60-talet och att detta innebär ett steg bakåt i en "samhällsteknologi", vars betydelse helt överskuggar vad elektroniken kan tänkas åstadkomma under ett decennium.

Inga starka skäl talar för att elektroniken som sådan och som den introduceras i svenskt yrkes- och privatliv, kommer att kräva större omställningar än vad som vi redan upplevt under efterkrigstiden eller under vår industriella revolution över huvudtaget. Takten i införandet beror på förmågan och viljan hos dem som berörs.

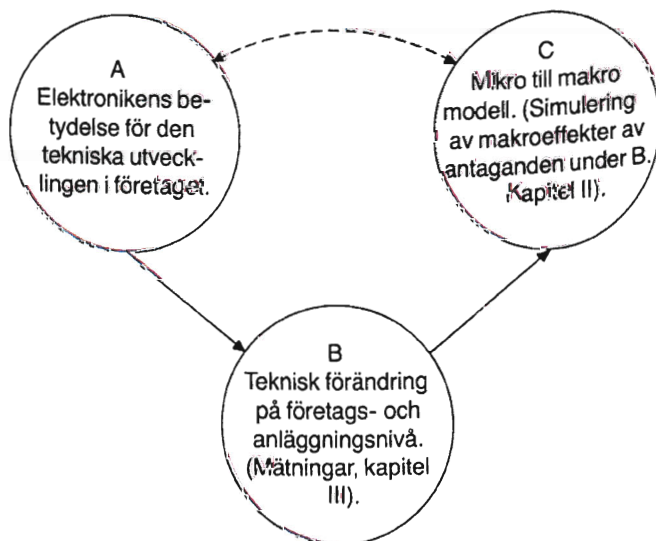
Bibliografi

- Albinsson, G., 1980: *Industrin och idéerna, ur Industriell utveckling i Sverige — teori och verklighet under ett sekel*, Stockholm, IUI.
- Bentzel, R., 1978: *A vintage Model of Swedish Economic Growth from 1870 to 1975 from Carlsson-Eliasson-Nadiri The Importance of Technology and the Performance of Structure in Industrial Growth*, IUI conference Reports 1978:2.
- Cohen, M N, 1977: *The Food Crisis in Prehistory*, New Haven.
- Eliasson, G., 1971: *Forskning, investeringar och utveckling, Affärsvärlden/Finanstidningen*, nr 47.
- , 1976a: *Business Economic Planning—Theory, Practice and Comparison.*, John Wiley & Sons, London.
- , 1978 (ed): *A Micro-to-Macro-Model of the Swedish Economy*, IUI conference Reports 1978:1.
- , 1979: *Technical Change, Employment and Growth*, IUI Research Report No. 7, Stockholm.
- , 1980a: "Experiments with Fiscal Policy Parameters on a Micro-to-Macro-Model of the Swedish Economy"; i Haveman-Hollenbeck (eds), *Microeconomic Simulation Models for Public Policy Analysis Vol. 2*, (Academic Press).
- , 1980b: *Electronics, Technical Change and Total Economic Performance*, IUI Research Report No. 9.
- , 1980c: *Elektronik och Ekonomisk utveckling*, IUI småtryck nr 110 samt i *Datateknik, ekonomisk tillväxt och sysselsättning*, IUI 1980.
- Eliasson, G., Carlsson, B och Ysander, B-C, mfl, 1979: *Att välja 80-tal*, IUI:s långtidsbedömning 1979.
- Holmqvist, N., 1980: *Vikningar på Helgö och Birka, Värnamo.*
- Nilsson, Sam, 1980: *Förändrad tillverkningsorganisation och dess återverkningar på kapitalbindningen — En studie vid ASEA*. IUI småtryck nr 115
- Pratten, C., 1979: *A Comparison of the Performance of Swedish and U K Companies*, Cambridge University Press.
- Schumpeter, J., 1943: *Capitalism, Socialism and Democracy*, London.
- Simon, H A, 1952—53: *A Comparison of Organizational Theories*, *Review of Economic Studies*, Vo. 20. Nr 1.
- Smith, A., 1776: *The Wealth of Nations*.

Analystekniken grundar sig på att vi "sänkt" mätnivån från "bransch" till enskilda företag, som är beslutsenheter i mikro-till-makro modellen. På denna nivå har vi kunnat uppskatta arbetsproduktivitetens förändring i nya "best practice" anläggningar, ca 2 1/2 procent i medeltal per år 1955/75. (Ring B). Vi kan ändra denna teknikförändringstakt uppåt och nedåt och med hjälp av modellen uppskatta effekterna på sysselsättning och produktionstillväxt (Ring C). Nästa steg blir att komma underfund med hur elektroniken påverkar teknikförändringen på företagplanet (Ring A). Här finns inga enkla och entydiga samband. Överhuvudtaget saknas en samlad kunskap om hur denna teknik normalt introduceras i produktionen. Vi har närmat oss problemat med hjälp av flera praktikfall, vilka möjliggjort vissa försiktiga generaliseringar. I första hand har vi försökt jämföra bakåt i tiden. Innebär elektroniken någonting väsentligen nytt? Finns starka indicier på stora förändringar i den tekniska förändringstakten på grund av elektroniken av den "revolutionära" typ som många hävdar?

Dessa resultat ger oss slutligen vissa möjligheter att dra försiktiga slutsatser från "elektronikens" möjligheter på mikroplanet till makronivån (sysselsättning, produktion etc), indikerat av den streckade linjen mellan ringarna A och C.

Elektronikens makroeffekter – principskiss över mätmetoden



IUI:s mikro-till-makro modell – en presentation.

IUI:s mikro-till-makro modell – kallad MOSES – hör till en ny typ av nationalekonomiska analysinstrument där dels enskilda företags beteende, dels marknadsprocessernas dynamik kvantifieras. Idén är i första hand att på ett systematiskt sätt utnyttja statistik över företag och hushåll för att bättre förstå totalekonomins dynamiska egenskaper. Vi hävdar tex att man inte på ett meningsfullt och realistiskt sätt kan förklara en nationell ekonomis långsiktiga tillväxt eller uppträdande under de störda förhållanden som 70-talet representerar utan att fånga företagens beteende och marknadernas prisbildningsmekanismer på ett realistiskt sätt. Som en extra finess har vi skapat ett instrument i vilket vi kan placera in speciella ekonomiska fenomen på företagsplanet (tex elektronikens introduktion i företagen eller den nya subventionspolitiken till företagen) i ett totalekonomiskt sammanhang. Det skulle föra för långt att här i någon detalj gå igenom modellens tekniska egenskaper, särskilt som en relativt omfattande sådan dokumentation redan publicerats i andra sammanhang¹ till vägledning för den specialintresserade. Detta gäller även de simuleringsexperiment, vars resultat sammanfattas i texten². Följande kan dock nämnas:

– I alla delar utom industrisektorn är modellen en konventionell makromodell av s k Leontief (input-output)-Keynesian (efterfråge)-typ, dvs den typ av makromodell som ekonomidepartementet använt i sina långtidsutredningar.

– Det nya – och det är IUI:n ensam om i världen – är att industrisektorn uppdelas i fyra branscher som befolkas av ett hundratal företag, varvid var och ett uppträder som ett planeringssystem som fattar investerings-, finansierings-, produktions- och anställningsbeslut och verkställer dem i konkurrens med andra företag. I de experiment som redovisas i denna skrift ingår bl a data för de 30 största svenska företagen.

– Nyinvesteringar kännetecknas av att de har bättre tekniska prestanda än gammal utrustning. Det är via denna teknikfaktor,

knuten till investeringar i varje enskilt företag, som vi i kapitel III låter "elektroniken" komma in. Effekten på makroplanet beror med andra ord av hur mycket som investeras, i vilka företag och när.

– Mycket ytterligare databasarbete måste utföras innan modellen är helt färdig. För närvarande är modellen bra på att återge långsiktiga tillväxtförlopp och på att fånga inflationsprocesser på mikroplanet. Ännu återstår en hel del kalibreringsarbete innan modellen kan fånga tex konjunkturmönstret under 70-talet.

– Vi har därför tills vidare valt att ej direkt siffrsätta (kvantifiera) resultaten från simuleringarna samt begränsat oss till att diskutera de resultat där vår kännedom om modellens egenskaper säger oss att de är tillförlitliga.

Denna typ av subjektiva inslag är för övrigt oundvikliga i all analys med hjälp av stora modeller, därför att få har den nödvändiga överblicken av alla sam- och motverkande krafter. Enkla, partiella analyser blir å andra sidan missvisande därför att man då, felaktigt, måste bortse från dessa många men tillsammans viktiga krafter.

Önskar man ta ställning till den typ av "stora" problem som denna uppsats handlar om, och som så många anser väsentliga, ja då finns inget annat val än att utnyttja den svåra analysteknik, som använt i sina långtidsutredningar.

¹ Se tex Eliasson (1978, 1980 a).

² Se Eliasson (1979, 1980 c).