

**Observatoriet för IT och tillväxt**

**Solowparadoxen eller  
den nya ekonomin?**

Kurt Lundgren och Anders Wiberg  
Rapport 34/2001

**Adress:** Observatoriet för IT och tillväxt. IT-kommissionen, 103 33 Stockholm

**Besöksadress:** Hantverkargatan 25, uppgång B, plan 4

**Telefon:** 08-405 36 84, **Fax:** 08-650 65 16

**E-post:** [bo.beckstrom@itkommisionen.se](mailto:bo.beckstrom@itkommisionen.se)

**Webbplats:** <http://www.itkommisionen.se>

ISSN 1650-2930

<i>Förord</i> .....	4
<i>Författarnas förord</i> .....	5
<i>Solowparadoxen eller den nya ekonomin?</i> .....	6
1. Inledning.....	6
2. En ny period av hållbar tillväxt?.....	7
”Den nya ekonomin” i USA under 1990-talet.....	8
”Den nya ekonomin” i Sverige efter krisåren.....	9
3. Förklaringar till “Solowparadoxen”.....	13
1) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att statistiken mäter fel”.....	13
2) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att de knappast ens finns”.....	14
3) ”Vi kan se datorerna i produktivetsstatistiken när institutionerna anpassat sig”.....	15
4) ”Vi kan se datorer överallt - speciellt i produktivetsstatistiken.”.....	15
5) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att de inte har någon sådan potential”.....	16
4. Solow eller den nya ekonomin?.....	17
Referenser:.....	21
.....	

## Förord

På senare tid har diskussionen om produktivitetens utvecklingen i Sverige och IT:s roll i denna utveckling svängt från att diskutera den låga tillväxten (Solowparadoxen), till att handla om ”den nya ekonomin”.

Är ”Solowparadoxen” en realitet eller är det ”den nya ekonomin” som vi ser framför oss?

Frågan om IT och dess roll i ekonomin diskuteras i denna rapport utifrån data över produktivitetens utveckling i USA och Sverige.

Genomgången visar att Solowparadoxen på intet sätt kan anses förlegad utan att den tvärtom har lika stor aktualitet idag som för tio år sedan då den formulerades.

De gamla och de nya hypoteser Solowparadoxen ger upphov till presenteras och analyseras i ljuset av ny produktivitets statistik.

Rapporten är en sammanfattning av det arbete som bedrivits inom ramen för IT-kommissionens Observatorium för IT och Tillväxt. En empirisk uppföljning av Solowparadoxens relevans för den svenska produktivitetens utvecklingen var en viktig utgångspunkt för detta arbete.

Författare är Kurt Lundgren och Anders Wiberg.

Kurt Lundgren, fil.dr i nationalekonomi och civilingenjör, är verksam vid Arbetslivsinstitutet samt KTH i Kista inom FoU-programmet ”Kista Integralen”.

Anders Wiberg, fil. lic i nationalekonomi och statistiker, verksam vid Arbetslivsinstitutet.

Christer Marking  
Kanslichef  
IT-kommissionen

Bo Beckeström  
Projektledare  
IT-kommissionen

## **Författarnas förord**

De diskussioner som förts i olika seminarier kring IT-kommisisonens Observatorium för IT och Tillväxt har betytt mycket för artikelns slutliga utformning. Vi vill särskilt tacka Christer Marking och Bo Beckeström (IT-kommissionen) samt Jan Odhnoff och Hans-Olof Hagén (medlemmar i Observatoriet) för värdefulla synpunkter.

Ett stort tack vill vi även föra fram till Bharat Barot (KI) samt Eddie Karlsson (SCB) för deras synpunkter.

Författarna

## Solowparadoxen eller den nya ekonomin?

### 1. Inledning

De flesta som intresserar sig för ekonomi och ny teknik är säkert vid det här laget bekanta med Robert Solows yttrande från 1988: ”We can see computers everywhere but in productivity statistics”. Detta yttrande har blivit känt som Solowparadoxen och har kommit att bli den naturliga utgångspunkten för ekonomernas debatt om informationsteknikens inverkan på produktivitet och tillväxt. Nu drygt tio år senare talas det ganska lite om informationsteknikens oförmåga att åstadkomma tillväxt och höjd produktivitet. Utifrån erfarenheter av den amerikanska ekonomins utveckling under 1990-talet hävdas det i stället att IT och globalisering medfört att vi inträtt i ”en ny ekonomi” i vilken vi åtnjuter ökad produktivitet, skapande av nya jobb, nedpressning av arbetslösheten till historiskt låga tal och allt detta utan att ekonomin uppvisat några inflationstendenser. Många vill därmed dödförklara Solowparadoxen och i stället tala om ”den nya ekonomin”. (Den nya ekonomin har kommit att beteckna en rad olika fenomen)<sup>1</sup>. Detta skifte av fokus i diskussionen har gått mycket snabbt och det kan därför vara berättigat att stanna upp och studera den fråga som är gemensam mellan ”Solowparadoxen” och ”den nya ekonomin” nämligen hur produktiviteten faktiskt utvecklats. Är de ”sanningar” som var förhärskande för några år sedan (“Solowparadoxen”) relevanta eller har något drastiskt hänt som nu gör det berättigat att tala om ”en ny ekonomi”?

I denna rapport kommer ”den nya ekonomin” att granskas just utifrån produktivitetsspektivet. Till att börja med kommer vi att måla upp en bakgrund till Solows yttrande varefter vi ser närmare på vad offentlig statistik visar rörande produktivitetssuppgången i USA och Sverige (Sektion 2). Denna genomgång föranleder oss att återigen aktualisera diskussionen om “Solowparadoxen” (Sektion 3) och diskutera hur dessa

---

<sup>1</sup>Det första är beteckningen på de eventuellt nya förutsättningarna för att kombinera låg arbetslöshet med låg inflation och där IT tillskrivs en avgörande roll. Det andra används för att beskriva förändringar i organisationsformer inom och mellan företag som etablerats som en följd av IT-utveckling och globalisering. Det tredje har använts för att beskriva de nya högteknologiska och kunskapsbaserade sektorerna i ekonomin och då i första hand IT och biovetenskaperna. För alla användningsområden är dock sambandet mellan IT, produktivitet och tillväxt centrala varför vi väljer att i denna rapport helt fokusera oss på denna aspekt.

tolkningar kan ses utifrån tillgången till nya data (Sektion 4).

Utifrån en granskning av officiella produktivetsdata från Sverige och USA menar vi att ryktet om "Solowparadoxens" död är betydligt överdrivet. De problem om datorernas användning i ekonomin som aktualiserades i samband med diskussionen om "Solowparadoxen" är kanske mer relevanta än någonsin, om än på ett annat sätt och med andra förtecken än under 1980-talet.

## **2. En ny period av hållbar tillväxt?**

Under 1970-talet avbröts den period av hög tillväxt och full sysselsättning som karakteriserat utvecklingen efter andra världskriget. Takten i ökningen av tillväxt och produktivitet avtog medan arbetslösheten inte bara steg utan även tenderade att läsas vid historiskt sett mycket höga nivåer. I den ekonomiska debatten har många förklaringar till denna tillbakagång presenterats, men ingen enskild förklaringsfaktor har presenterats som de flesta ansett tillfredsställande (se Krugman [1990] för en närmare diskussion.) Denna utveckling kom samtidigt som IT började användas i arbetslivet. Den nya tekniken ansågs ha en stor rationaliseringspotential men även förmågan att utgöra plattformen för utvecklandet av nya produkter och tjänster. Många "neoschumpeterianska" forskare talade om den nya tekniken som ett nytt "tekniskt-ekonomiskt paradigm" som i likhet med ångkraften, järnvägarna, elektriciteten o s v hade förmågan att utgöra grunden för en ny period av hög tillväxt (se t ex Freeman & Perez [1990]). Men i olika typer av fallstudier visade det sig vara svårt att påvisa positiva ekonomiska effekter av IT-investeringar och detta gällde oavsett om det var företag, branscher eller nationer som studerades. Solows påstående initierade en engagerad diskussion om förklaringarna till de uteblivna påvisbara positiva effekterna av IT-investeringarna. I takt med att den amerikanska ekonomin under 1990-talet började uppvisa en rad positiva indikatorer började "Solowparadoxen" i alla fall utanför ekonomernas snäva krets att betraktas som föråldrad. Lika lite som det presenterats tillfredsställande förklaringar till nedgången under 1970-talet har orsakerna till det nya uppsvinget klarlagts. Är "den nya ekonomin" och den nya produktivitetsuppgången ett tecken på IT:s allt större spridning och användning i ekonomin? Innan vi behandlar denna fråga ska vi först studera strukturen på den produktivitetsutveckling som ägt rum i Sverige och USA.

### ”Den nya ekonomin” i USA under 1990-talet

I *Tabell 1* kan vi se hur arbetsproduktiviteten respektive totalfaktorproduktiviteten (TFP) har utvecklats i USA:s privata sektor, jordbruket undantaget.

(TFP mäter förändringar i produktion givet en och samma insats där insatsen beräknas på såväl arbete som kapital. En höjning av arbetsproduktiviteten kan ses som summan av förändrad totalfaktorproduktivitet, ökad kapitalintensitet och användning av mer kvalificerad arbetskraft. TFP kan då sägas vara ett mått på tekniska och organisatoriska framsteg som ger en ökad produktion med en och samma totala faktorinsats som tidigare.)

*Tabell 1:* Genomsnittlig årlig ökning av arbetsproduktivitet och totalfaktorproduktivitet i USA. Procent.

	1948-73	1973-79	1979-90	1990-97
Arbetsprod.	2.9	1.1	1	1.2
Totalfaktorprod.	2.1	0.5	0.2	0.5

*Källa:* Bureau of Labour Statistics (BLS)

Om vi nu jämför utvecklingen under ”den nya ekonomin” under 1990-talet med 1980-talets ser vi, åtminstone på denna mycket aggregerade nivå, en positiv utveckling både av arbetsproduktivitet och av TFP. Om vi däremot jämför tillväxttakten av de båda produktivetsmåttarna med motsvarande mått ännu längre tillbaka i tiden ser vi att de ligger på i princip samma nivåer som för perioden 1973-79 men avsevärt under de för perioden 1948-73. I princip är ökningstakten bara cirka en tredjedel av den som var rådande för perioden efter andra världskriget och fram till oljekriserna.

Om vi nu för USA:s del definierar ”den nya ekonomin” som 1990-talet så ser vi att TFP-ökningen för tillverkningsindustrin under perioden 1990-1996 är den snabbaste sedan efterkrigstiden. Men utvecklingen är långt ifrån symmetrisk. Den genomsnittliga årliga ökningstakten för *elektriska och elektroniska maskiner* har legat på 8,9 procent medan de flesta andra branscher visar upp mycket långsam utvecklingstakt. Ofta, som t ex för *icke-varaktiga produkter* (*”nondurable manufacturing”*) är ökningstakten t o m lägre än den under 1980-talet. Det är endast en handfull branscher som har högre TFP-tillväxt under 1990-talet



än under perioden 1949-73 (data finns på [www.bls.gov](http://www.bls.gov))<sup>2</sup>.

Asymmetrin i utvecklingen framgår även när vi studerar arbetsproduktivitets utveckling. Data finns tillgängliga för den genomsnittliga ökningstakten för perioden 1987-1997. Två branscher avskiljer sig med mycket höga värden på den årliga ökningstakten av arbetsproduktiviteten; *elektroniska komponenter* med en genomsnittlig ökningstakt på 19,8 procent och *data och kontorsutrustning* med inte mindre än 25,1 procent. Den bransch som kommer närmast dessa är *kommunikationsutrustning* med 8,3 procent.

### ”Den nya ekonomin” i Sverige efter krisåren

Hur förhåller det sig då med den svenska produktivitetens utvecklingen som, i alla fall då det gäller tillverkning, har varit en av de snabbaste inom OECD? Har Sverige lyckats bättre än USA med att få till stånd en ”brett förankrad” produktivitetshöjning inte bara inom de ”IT-producerande” utan även bland de övriga ”IT-användande” branscherna? Konjunkturinstitutet har beräknat TFP på näringsnivå mellan 1970-99 och vi har även utifrån tillgängliga data uppskattat TFP-utvecklingen inom vissa enskilda branscher. I princip kan resultatet sammanfattas som följer:

Tabell 2. Genomsnittlig årlig ökning av TFP för olika sektorer i Sverige mellan 1970-99. Procent.

	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1994-99	1996-99	1997-99
Jordbruk	0.9	-0.8	2.4	0.5	0		
Gruvor	-1.7	-3.4	0.4	1.3	0.5		
Tillverkning	2.7	0.9	1.7	0.8	2.9	2.5	1.5
El, gas, värme	3.2	-0.8	3.8	0.1	-2.5		
Byggnad	3.2	1.7	-0.4	-0.1	0.6		
Handel, restaur.	2.2	0.4	0.3	1.9	3.4	2.7	2.0
Samfärdsel	5.2	-0.6	1.8	3.3	1.2		
Banker, finans	0.3	-0.2	-0.1	2.7	3.8	0.4	-2.7

Källa: Konjunkturinstitutet

<sup>2</sup> Gordon [1998] har beräknat TFP-utvecklingen på mer detaljerad branschnivå än vad BLS gjort. Hans slutsats är att hela den påstått snabba TFP-utvecklingen i USA kan ”hänföras till de 1,2 procent av ekonomin som representeras av dataindustrin”. Gordons beräkningar har ibland ifrågasatts varför vi här valt att förlita oss på den officiella statistiken. Då det gäller beskrivningen av sakförhållandena är det dock så att BLS data på inget sätt falsifierar Gordons beräkningar. En annan sak är de slutsatser Gordon drar av detta material, vilka naturligtvis kan diskuteras vilket vi kommer att göra i de efterföljande sektionerna.

- Om vi studerar *Tabell 2* ser vi att ökningen av TFP för viktiga sektorer i ekonomin har stigit om inte sensationellt mycket så i alla fall synbart under den senaste sexårsperioden. Det gäller t.ex. *tillverkning, handel och restaurang* samt *banker och finansinstitut*. Däremot har TFP-utvecklingen försämrats jämfört med slutet av 1980-talet för nästan lika många näringar.

- Utvecklingstakten inom tillverkningsindustrin är påtagligt högre än under 1980-talet och i princip på samma nivå som under början av 1970-talet. Men precis som i USA är utvecklingen synnerligen asymmetrisk mellan olika branscher. Om vi beräknar TFP-ökningarna för enskilda branscher inom tillverkningsindustrin så är det slående att den genomsnittliga TFP-utvecklingen för *Radio, TV, teleprodukter* under perioden 1993-1999 varit hela 31 procent i genomsnitt per år (Källa: egna beräkningar på basis av SCB-statistik). Detta betyder att om denna bransch plockas bort ur statistiken skulle TFP-ökningen för hela tillverkningsindustrin nästan halveras. För många andra branscher är ökningstakten av TFP lägre än under 1980-talet.

- Utvecklingen inom t ex industri, handel och banker ser alltså lovande ut. Men den period som ökningarna är mätta under är förhållandevis kort och ökningstakten var speciellt hög under de första åren efter krisen. Konjunkturinstitutet har för dessa tre branscher även beräknat TFP-ökningarna för de tre respektive två senaste åren (se de två kolumnerna längs till höger i *Tabell 2*). Inom de nämnda branscherna försvinner eller reduceras då den uppmätta ökningen av TFP-ökningen sedan 1980-talet betydligt. Vad de båda tjänstesektorerna beträffar är fluktuationerna mellan de olika åren mycket stora varför den uppmätta genomsnittliga TFP-ökningen blir starkt beroende av vilket år som vi väljer som utgångspunkt för våra beräkningar.

Detta sagt om TFP. Hur ligger det då till med arbetsproduktiviteten mätt som förädlingsvärde per arbetad timme? Med tanke på den allt intensivare kapitalanvändningen (som inte ”märks” i TFP) skulle det ligga nära till hands att misstänka att arbetsproduktivitets utveckling visar ett mer positivt mönster än TFP. Men slutsatserna blir rätt lika dem som gällde TFP:

- Om vi gör beräkningarna för branscher enligt SNI 92 och baserade på 1991 års priser får vi en splittrad bild. En del branscher har en snabbare produktivitetstillväxt än under 1980-talet (*Tab. 3A*), andra en långsammare (*Tab. 3B*) och för en stor del av branscherna ligger nivån

ungefär på samma nivå. Vi kan alltså inte se en generell höjning av arbetsproduktiviteten.

- Precis som då det gällde TFP skiljer vid beräkningar på tvåsiffrig branschnivå (32)<sup>3</sup> *Radio, TV och teleprodukter* ut sig från alla andra med en årlig genomsnittlig höjning av arbetsproduktiviteten på strax över 30 procent för perioden 1993-1998. Om vi skulle räkna ut ökningen av arbetsproduktiviteten för näringsgrenarna inom tillverkningsindustri (15-37) i dess helhet skulle dess genomsnittliga årliga ökningstakt ligga på 4,5 procent men skulle vi ta bort den nämnda gruppen (32) så kommer genomsnittssiffran att falla till 2,8 procent.

Tabell 3A: Arbetsproduktiviteten för olika branscher med högre tillväxttakt än tidigare. SNI 92.

Bransch	1980/90 (1991 års priser)	1993/98 (1991 års priser)	1996/99 (ENS 95 referensår 1995)
Gruvor, mineralutvinningsindustri	2.6	3.6	2.3
Livsmedels-, dryck- och tobaksindustri	1.2	1.7	1.5
Förlag, grafisk och annan reprod. ind.	-1.1	2.0	-1.3
Ind. för elektriska mask., teleprodukter	6.2	19.8	15.0
Ind. för precisions instrument m m	1.9	3.7	5.5
Transportmedelsindustrin	0.9	9.4	6.3
Parti- och detaljhandel; rep. av fordon	2.4	3.0	3.0
Hotell och restauranger	-3.3	2.5	1.2
Landtransportföretag	1.4	3.0	1.5
Post- och telekommunikationsföretag	3.9	4.9	4.0

Källa: SCB

<sup>3</sup> SCB Nationalräkenskaperna

Tabell 3B. Arbetsproduktivitetsens utveckling för branscher med lägre tillväxttakt än tidigare. SNI 92.

Bransch	1980/90 (1991 års priser)	1993/98 (1991 års priser)	1996/99 (ENS 95 referensår 1995)
Jordbruk, jakt ,fiske	4.8	3.9	3.1
Industri för trävaror	3.8	2.5	5.0
Massa- pappersindustri	3.5	2.8	7.1
Industri för petroleumprodukter, kärnbränsle	9.0	-1.8	-1.1
Kemisk industri	2.2	1.7	0.8
Industri för metallvaror	2.2	0.7	1.8
Industri för kontorsmaskiner o dator.	2.7	1.4	-3.1
El-,gas, värme och vattenverk	3.6	1.9	3.8
Byggindustri	1.5	0.0	0.3

Källa: SCB

• För att få bort effekten av de stora fluktuationerna strax efter ”krisåren” har vi i kolumnerna längst till höger i *Tabell 3A-B* beräknat den genomsnittliga förändringen under de tre senaste åren. Här kan vi i *Tabell 3A* se att för flertalet branscher som i sin helhet sedan 1993 haft en högre ökningstakt än under 1980-talet så har denna betydligt reducerats om man beräknat genomsnittet endast under de tre senaste åren. Denna effekt tycks också verka symmetriskt så att de branscher som sedan 1993 haft en lägre ökningstakt än tidigare under de senaste åren något närmare sina tidigare högre tillväxttal.

Vi kan alltså se en enastående utveckling av IT-branschernas egen produktivitetens utveckling liksom av investeringsnivån i IT-produkter inom övriga delar av ekonomin. Men det som är slående är att de produktivitetshöjningar som skett inom de IT-användande sektorerna med något enstaka undantag är små, obefintliga eller rent av negativa jämfört med ökningstakten under 1980-talet - ett årtionde som vi ofta betraktar som förlorat ur produktivitetssynpunkt. Och de höjningar som vi ser är svåra att bedöma. Är de att betrakta som tillfälliga återhämtningar efter krisen? Har de arbetsorganisatoriska förändringar av typ downsizing åstadkommit en tillfällig nivåhöjning utan att påverka den långsiktiga ökningstakten? Vilken

roll spelar tillfälligheter och konjunkturer? Bilden är alltså minst sagt splittrad och den statistik som i dag finns tillgänglig kan inte ligga som grund för tesen att vi trätt in i en ny period av långsiktigt hög tillväxt. Detta utesluter inte att en sådan vändning ligger runt hörnet men vi kan inte säga att vi redan rundat hörnet. Vi har i det förgångna sett större och i tiden uthålligare ökning av produktiviteten utan att det inneburit en övergång till någon ”ny ekonomi”.

Våra erfarenheter av att diskutera dessa problem med företrädare för olika branscher är att de relativt sett små produktivetsförbättringarna möts med viss förvåning. ”Hur är det möjligt att alla våra investeringar, vår slimning av organisationerna och vår satsning på kompetens inte har lett till några i statistiken synliga resultat?”. Tio år efter ”Solowparadoxen” ser vi datorer ”överallt” i ännu större utsträckning än vad Solow gjorde. Varför har inte dessa IT-investeringar gett mer resultat? Det finns all anledning att rekapitulera både den ”gamla” och den nya diskussionen om ”Solowparadoxen” och begrunda frågeställningarna utifrån de fakta som vi i dag har tillgång till.

### **3. Förklaringar till ”Solowparadoxen”**

I princip skulle de olika hypoteserna och skolorna kring ”Solowparadoxen” kunna illustreras med hjälp av nedanstående fem påståenden om IT och dess roll i ekonomin:

- 1) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att statistiken mäter fel”.
- 2) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att de knappast ens finns”.
- 3) ”Vi kan se datorerna i produktivetsstatistiken när institutionerna anpassat sig”.
- 4) ”Vi kan se datorer överallt - speciellt i produktivetsstatistiken”.
- 5) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att de inte har någon sådan potential”.

#### **1) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att statistiken mäter fel”**

En förklaring till att de positiva effekterna av IT-utvecklingen inte har mätts upp kan ju vara att IT:s potential faktiskt realiserats men att den är svår att specificera och kvantifiera. Om vi börjar på insatssidan så är det i dag svårt att t o m bestämma hur en maskininvestering ska klassificeras. Vad i den är IT och vad är traditionell teknik? I en situation då de elektroniska

komponenterna alltmer integreras i olika kapitalvaror kan en sådan åtskillnad vara svår att göra.

Om problemen på insatssidan är betydande är de dock inget mot de problem som är förknippade med mätningarna av produktionsresultatet. Fysiska produkter kan alltid mätas, kvantifieras och prisbestämmas på marknaden. Men problemen är avsevärt större på tjänstesidan. För den betydande del av tjänsteproduktionen som produceras inom den offentliga sektorn saknas ofta specifikationer och mätmetoder med vilkas hjälp produktiviteten kan beräknas. Ofta sätts värdet av produktionsresultatet lika med produktionskostnaderna vilket innebär att rationaliseringsvinster på förhand bortdefinierats. Många bedömare som t ex Griliches [1991] har hävdats att dessa mät- och specifikationsfel kan förklara varför den lägre takten i produktivitetens utvecklingen sedan 1970-talet har överdrivits och återhämtningen sedan 1980-talet underskattats. Bailey och Gordon [1988] uppskattade dock vid slutet av 1980-talet att dessa felmätningar kunde förklara högst en tredjedel av nedgången i produktivitetstillväxten.

En viktig förklaring till varför IT:s verkliga bidrag till välfärden inte uppmäts inom den ekonomiska statistiken kan ligga i den stora skillnad som kan ligga mellan konsumentöverskott och pris. Konkurrensen kan göra det omöjligt för en producent att för egen del exploatera kvalitetsförbättringar eller kostnadsänkningar. I stället tillkommer dessa värden konsumenterna i form av konsumentöverskott.

## **2) ”Vi kan inte se datorerna i produktivetsstatistiken därför att de knappast ens finns”**

I en kommentar till uppsatsen av Baily och Gordon finner William Nordhaus [1988] det helt orimligt att informationstekniken skulle ha något med den långsammare produktivetsutvecklingen att göra. Han gör bedömningen att den amerikanska datorstocken 1982 uppgick till en omfattning motsvarande 6 procent av BNP. Om man antar att investeringarnas marginella produktivitet är 15 procent svarar alltså datastocken för knappt en procent av BNP. Dess andel av den årliga produktivetsökningen skulle då ha motsvarat ungefär 1/25-dels procentenhet. Att fråga sig varför datorerna inte har en påtagligt positiv effekt på produktiviteten är därför ungefär som att fråga sig varför gravitationen inte är märkbart annorlunda då månen är på andra sidan jorden jämfört med när den är rakt ovanför oss.

Men IT:s andel av totala investeringar ökar snabbt. Investeringarna i total mängd av informationsbehandlande utrustning i USA har stigit från 7,2 till 37,6 procent av totala investeringar (fastigheter undantagna) från 1970 till 1995. För närvarande ökar stocken av datorer och kringutrustning med c:a 40 procent per år. Denna snabba tillväxt av IT-stocken som nu alltså äger rum sker utifrån en grundstock som ligger på en helt annan nivå än den för tio eller femton år sedan då Solow formulerade sin paradox.

Det kan vara intressant att notera att datorerna trots allt endast utgör mindre än två procent av den totala kapitalstocken. Sett mot de data som presenterats rörande IT-investeringarnas andel av de totala investeringarna kan detta konstaterande verka förbryllande. Förklaringen ligger i det faktum att datorer och datautrustning föråldras så snabbt. En stor del av investeringarna ligger i att ersätta och uppdatera äldre utrustning som ska tas ur bruk.

### **3) ”Vi kan se datorerna i produktivetsstatistiken när institutionerna anpassat sig”**

En rimlig förklaring till att en ny teknik inte snabbt leder till påvisbara ekonomiska effekter ligger i att det kan ta lång tid för samhället att anpassa sig till den nya tekniken. Ofta måste en ny infrastruktur etableras, kompletterande tekniska investeringar genomföras, nya institutionella förhållanden (organisationsformer, lagstiftning, attityder) utvecklas och, kanske viktigast av allt, människorna måste utveckla sina kunskaper om hur den nya tekniken ska användas. Ekonomihistorikern Paul David [1990] har dragit parallellen till elektricitetens genombrott i slutet av 1800-talet. En betraktare av den tidens näringsliv skulle då mycket väl efter att ha studerat räkenskaper ha yttrat att ”vi ser dynamon överallt - utom i produktivetsstatistiken”. Det skulle nämligen dröja ända in till slutet av 1920-talet innan elektricitetens genombrott påtagligt hade höjt produktiviteten, skapat nya produkter, nya företag och nya yrken. Davids slutsats är att det tar tid också innan informationstekniken påverkar produktiviteten på ett i statistiken påvisbart sätt.

### **4) ”Vi kan se datorer överallt - speciellt i produktivetsstatistiken.”**

De första studierna av IT:s inverkan på produktivitet gällde oftast effekten av datorinvesteringar som enskilda åtgärder. Resultaten blev ofta nedslående, något som kunde sammanfattas i ”Solowparadoxen”. Men senare studier visar också att om investeringarna dessutom kompletteras med införande av ny arbetsorganisation, utbildning av personalen, nya belöningsystem osv så tenderar resultaten att bli alltmer positiva. Det är uppenbart att dessa mer positiva studier tenderar att bli allt vanligare ju längre fram i tiden vi kommer.

Orsakerna till denna effekt kan finnas på flera plan. *För det första* är det troligt att det finns en läroeffekt i företagen beträffande hur IT-investeringar ska genomföras. Man har troligen över tiden insett att det inte är någon idé att köpa datorer utan att utbilda personalen och förändra arbetsorganisationen efter den nya teknikens krav. *För det andra* finns det klara systemeffekter i teknikens spridning. Värdet och användbarheten av att vara uppkopplad till ett nätverk ökar om andra också är uppkopplade.

Hitt och Brynjolfsson [1996] finner att avkastningen på investeringar i datorer överstiger 50 procent per år, vilket ska jämföras med en avkastning på mellan 15 och 20 procent på andra investeringar inom de företag de studerade. Lehr och Lichtenberg [1999] har också i en studie som täcker amerikanska företag 1977-1993 funnit påtagliga produktivitetsvinster som ett resultat av IT-investeringar. Avkastningen på IT-investeringar var dessutom påtagligt större än för andra kapitalinvesteringar och datorer visade sig vara *ett viktigt komplement till utbildad arbetskraft*. Många andra studier visar förvånansvärt stora produktivitetseffekter och inte minst stora ”spill over” effekter (van Meijl & Soete [1995] ) vilket fått en del att tala om ”den omvända Solowparadoxen” och ifrågasätta om det är rimligt att investeringar i IT kan ha så påtagliga effekter.

##### **5) ”Vi kan inte se datorerna i produktivitetsstatistiken därför att de inte har någon sådan potential”**

Det har också under den senaste tiden kommit in en annan röst i debatten och som kan personifieras av den tidigare nämnde Robert Gordon. För honom är IT-paradoxen ingen överraskning. Med stöd av data över USA:s utveckling i ett längre perspektiv beträffande produktion, input av arbete respektive kapital och TFP menar han att IT-utvecklingen är en ekonomisk lättviktare jämfört med de stora tekniska upptäckter (elektriciteten, ångmaskinen, oljeindustrin och de kommunikationstekniska genombrotten före andra världskriget) som skapat den starka utvecklingen av TFP i den amerikanska ekonomin. TFP har trendmässigt fallit efter andra världskriget samtidigt som den genomsnittliga ökningstakten av produktionen långsiktigt varit på nedåtgående. IT är, enligt Gordon, inget nytt ”teknokonomiskt paradigm” som för upp utvecklingen till en högre nivå jämfört med vad elektriciteten var kapabel till utan är i denna jämförelse endast ”a little more of the same”.



Enligt denna syn på IT-utvecklingen som Gordon har skulle IT först ha använts inom de sektorer inom ekonomin där de hade den största ekonomiska potentialen. Efter ett par decenniers IT-utveckling är dessa applikationer identifierade och till stora delar exploaterade. De områden som nu är viktiga, tjänstesektorn, låter sig inte lika lätt rationaliseras och utvecklas med hjälp av IT som t ex massproduktionen. I den nya fas av den tekniska utveckling som vi befinner oss i leder dessutom ytterligare ökningar på minneskapaciteter eller överföringshastigheter till allt mindre nyttoökning för användaren. Den mänskliga handen och den begränsade mänskliga reaktionsförmågan förmår inte ändå att reagera snabbare än datorn och då är värdet av ytterligare teknikförbättringar begränsade, befintliga eller t o m rent av negativa.

#### **4. Solow eller den nya ekonomin?**

Vi har nu tagit del av de olika förklaringarna (eller enligt somliga ”bortförklaringarna”) till ”Solowparadoxen”. Hur ska vi då bedöma dessa analyser utifrån den kunskap vi numera har om produktivitetens utvecklingen i såväl USA som i Sverige?

Frestelsen är stor att förklara ”Solowparadoxen” genom att hänvisa till olika varianter av mät- och specifikationsproblem. Brynjolfssons [1996] hänvisning till att kundvärdet motsvarar kundkostnaderna multiplicerat med tre verkar övertygande men reser egentligen en rad nya frågor rörande ”Solowparadoxen”. Om de industriella IT-användarna nu för samma summa reala pengar som tidigare får ett avsevärt bättre IT-kapital än tidigare så borde ju produktivitetseffekterna av detta dyka upp någonstans i ekonomin, om inte i TFP så i alla fall i arbetsproduktivitetens mått. Argumentet att den expanderande sektorn i ekonomin är den tjänsteproducerande och att det är i denna vi har de stora mät- och specifikationsproblemen låter vid första påseende övertygande men är inte heller invändningsfri. Varför skulle inom denna sektor värdet av just de svårsmätbara inslagen systematiskt underskattats? Det kan lika gärna vara tvärtom. Förklaringsvärdet i ”mätfelshypotesen” blir inte större om vi beaktar att den svaga uppmätta produktivitetens utvecklingen inte är isolerad till tjänstesektorn utan att den i lika stor utsträckning finns inom varuproduktionen där mätproblemen på ett helt annat sätt anses möjliga att hantera. Det är som sagt, möjligt att en stor del av förklaringen till ”Solowparadoxen” ligger i statistiken, men det är nog dags för dem som hävdar att denna förklaring i princip kan förklara hela paradoxen att belägga detta konkret och inte med svepande och allmänna påståenden.

Den optimistiska tolkningen av den relativt låga produktivitetstillväxten utanför IT-sektorn själv är att de stora samhällsekonomiska vinsterna av informationsteknikens utveckling fortfarande ligger framför oss (David). Den pessimistiska tolkningen är att informationsteknikens potential att åstadkomma denna produktivitetstillväxt inom resten av ekonomin är ytterst begränsad (Gordon). Vi kan alltså säga att om det gäller att bedöma informationsteknikens inverkan på ekonomin i dess helhet så står Davids perspektiv mot Gordons.

Sett i Davids historiska perspektiv skulle det inte vara så förvånande att IT nu ett halvt sekel efter mikrochipsets upptäckt fortfarande inte fått sitt genombrott i produktivitetstillväxten. Men det finns också argument mot detta perspektiv. Det har nu i princip gått lika lång tid sedan de första datorerna byggdes som det tog för dynamon att få sitt kommersiella genombrott. Till detta får vi beakta att vi nu lever i en tid då allting sägs gå snabbare. Produktlivscykler förkortas, tekniska försprång inhämtas allt snabbare, ny teknik sprids allt snabbare, inte minst med hjälp av IT själv. Borde inte denna allmänna höjning av förändringstakten medföra att spridningen av och anpassningen till informationstekniken skulle gå betydligt snabbare än spridningen av dynamon? Eller är det så att den kortaste tänkbara implementeringsperioden för en effektiv användning av en sådan sofistikerad teknik som IT är en hel generation?

Men inte heller Gordons tes att IT:s ekonomiska potential inte kan jämföras med de ”riktigt stora” tekniska innovationerna är invändningsfri. Men frågan är vad detta får för betydelse ur policysynpunkt. Ska människor i arbetslivet, företagsledare, politiker och forskare avstå från att försöka använda IT på ett så kreativt sätt som möjligt med det argumentet att IT-utvecklingen ändå inte kommer att kunna mäta sig med dynamons genombrott? Men nu är det så att den elektriska revolutionen har varit och kan inte upprepas. Ett sätt att se på IT är att dess utveckling till stor del är styrd av ekonomins behov av olika typer av rationaliseringar. Den svaga produktivitetstillväxten skulle i så fall inte ha orsakats av IT utan *trots* densamma. För denna tolkning talar inte minst de rapporter som finns om de positiva effekterna av IT-investeringarna på företagsnivå.

Det finns också anledning att ställa sig frågande inför Gordons framtidsperspektiv som bygger på att IT-investeringarna enligt lagen om fallande marginalavkastning går mot allt mindre produktiva objekt. Det är sant att den mänskliga hjärnan och dess lärande- och

reaktionsförmåga är och kommer att förbli en begränsande faktor i all teknikanvändning i all den framtida historien. Det finns en tendens inte minst inom delar av den företagsekonomiska litteraturen att inte se skillnaden mellan data, information, kunskap och kompetens och att på detta sätt underskatta den s.k. tysta kunskapens (Polanyi [1962]) roll. Med ett sådant synsätt byggs helt orealistiska förväntningar upp av IT:s potential. Men å andra sidan ska vi inte heller underskatta IT:s roll att bearbeta, lagra och kommunicera data och på detta sätt förändra förutsättningarna för ekonomiska aktiviteter. Inte heller är det något som säger att vi då det gäller IT har kommit till historiens slut. Nya utvecklingsvägar, t ex mellan undervisning och IT, kommer att korsas och öppna nya tillämpningar. Omständigheter som vi i dag upplever som restriktioner kan snabbt förändras. T ex skriver Gordon att IT ännu så länge kräver en mus och hand, ett påstående som utvecklingen inom VR (voice recognition) mycket väl kan göra inadekvat.

Jämfört med situationen då Solow formulerade sin paradox har spridningen av IT överträffat de flestas förväntningar och IT-sektorn bär, som vi sett, mer eller mindre ensamt upp ”den nya ekonomin”. Frågan är nu om, när och hur nästa steg i utvecklingen kan tas, d v s det steg som innebär att IT:s användning i industri, offentlig och privat tjänstesektor, i undervisning, vård, forskning o s v kommer att bidra till en långvarig och påtaglig produktivitetshöjning hos användarna. Är det då möjligt att ta detta steg och vilka slutsatser kan vi dra utifrån våra erfarenheter av de gångna årtiondenas IT-användning?

I IT-propositionen (Regeringens proposition [1999/2000:86]) diskuteras en rad åtgärder statsmakten kan och har vidtagit för att skapa en god och bred användning av IT av typ utbildning, skapa datavana i skolan, stimulera etablerandet av en rikstäckande infrastruktur, stimulera god IT-användning i offentliga företag, ett modernt regelsystem, o s v. Om det är som Stiroh [1988] menar, att den hittillsvarande effekten av IT-investeringar varit en rörelse längs en och samma isokvant och endast i mindre utsträckning ett skifte till en högre produktionsnivå, så blir det samhällsekonomiska utfallet beroende på hur den ersatta arbetskraften används i ekonomin. Här ser vi alltså att det är arbetsmarknadspolitiken, kunskapsbildningen i arbetslivet och förutsättningarna för nyföretagande som blir avgörande för det samhällsekonomiska utfallet av företagens IT-investeringar och inte ”IT-politiken” i sig. Det tycks vara ett genomgående drag att investeringar i IT för att åstadkomma positiva ekonomiska resultat måste kombineras med andra åtgärder, då i första hand sådana som är relaterade till humankapitalet, kunskapsbildning och arbetsorganisation.

Då det gäller IT:s förmåga att bland "användarna" åstadkomma en påtagligt högre produktivitetstillväxt så har vi sett att det trots alla åtgärder och oavsett om vi studerar den svenska eller den amerikanska ekonomin finns anledning att självkritiskt begrunda situationen. Här finns det uppenbarligen inga lätta genvägar till en starkt ökad produktivitet. Vilken roll har IT-satsningarna hittills spelat? Vilka institutionella anpassningar bör ske för att den nya tillväxten ska skapas i hela ekonomin? Hur varierar dessa anpassningar mellan branscher, regioner och enskilda företag? Har IT potentialen att åstadkomma en bred och påtaglig produktivitetshöjning? Dessa frågor är fortfarande i princip obesvarade.

I såväl den allmänna som den vetenskapliga debatten om IT:s roll i ekonomin hörs ofta många debattörer som mycket bestämt torgför just sin idé. Den bristande integrationen mellan tekniker och ekonomer kan också ha underlättat framväxten av förväntningar på IT:s roll i ekonomin som både varit orealistiskt optimistiska som teknikfientligt överpessimistiska. Om "Solowparadoxen" ska föras närmare sin lösning fordras inte minst en stor grad av öppenhet och ödmjukhet. Det finns kanske välgrundad anledning att i likhet med The Economists ledarskribent (Juli 24, 99) i denna diskussion parafrasera lord John Maynard Keynes: "*When the facts are unclear, I keep an open mind. What do you do, sir?*"

**Referenser:**

Baily, M.N, & Gordon, R.J, ?1988?, ”The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power”. Brookings Papers on Economic Activity 2:1988.

Brynjolfsson, E., (1996). ”The contribution of information technology to consumer welfare. Information Society Research Vol 7. Nu 3 Sept.

David, P.A, ?1990?, ”The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox”, American Economic Review vol 80, nr 2.

Freeman, C, & Perez, C, ?1990?, ”The Diffusion of Technical Innovations and Changes of Techno-Economic Paradigm,” i Arcangeli et al (red) The Diffusion of New Technologies, Vol 3: Technology Diffusion and Economic Growth: International and National Policy Perspectives, Oxford University Press, New York.

Gordon, R.J, ?1998?, ”Monetary Policy in the Age of Information Technology: Computers and the Solow Paradox”, Paper prepared for the conference ”Monetary Policy in a World of Knowledge-based Growth, Quality of Change, and Uncertain Measurement”, Bank of Japan, June 18-19, 1998.

Griliches, Z. (1991). Productivity and technological change: Some measurement issues. In *Technology and productivity: The challenge for economic policy* (pp. 229-232). OECD Technology/Economy Programme. Paris: OECD.

Hitt, L & Brynjolfsson,E, ?1996?, ”Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of ”Information Technology” Value”, MIS Quarterly, June 1996.

Krugman, P, ?1990?, The Age of Diminished Expectations: U.S. Economic Policy in the 1990s, MIT , Cambridge, Mass.

Lehr, B, & Lichtenberg, F, ?1999?, ”Information Technology and Its Impact on Productivity:

Firm-Level Evidence from Government and Private Data Sources, 1977-1993", Canadian Journal of Economics vol 32 nr 2 April.

van Meijl, H, & Soete, L, ?1995?, "IT Spillovers and Productivity Growth: An Empirical Application to France" Bidrag till OECD-konferensen i Toronto 1995 om The Economics of the Information Society.

Nordhaus, W, ?1988?, "Comment to the Productivity Slowdown; Measurement Issues and the Exploitation of Computer Power" i Baily .N.H. &R.J Gordon "Brooking Papers on Economic Activity 2:1988.

Polanyi, M, [1962], Personal Knowledge: Towards A post-Critical Philosophy, Harper Torchbooks New York.

Regeringens proposition [1999/2000:86], Ett informationssamhälle för alla.

Stiroh, K.J, ?1998?, "Computers, Productivity, and Input Substitution", Economic Inquiry 36:2 (April).