

Hur länge förblir IKT avgörande för svensk produktivitetstillväxt?

Forskning har visat att investeringar i informations- och kommunikationsteknologi (IKT) var avgörande för 1990-talets höga produktivitetstillväxt i Sverige. Denna artikel använder tillväxtbokföring för att analysera vilken påverkan IKT har haft på produktivitetstillväxten i näringslivet. Analysen visar att närmare 50 procent av arbetsproduktivitetstillväxten i Sverige under andra halvan av 1990-talet var hänförlig till IKT. Under inledningen av 2000-talet minskade dock IKTs påverkan på arbetsproduktivitetstillväxten. I stället upprätthölls den svenska produktivitetstillväxten av att den totala faktorproduktiviteten ökade i IKT-användande branscher. Detta aktualiserar frågan om hur länge vi kan förvänta oss att IKT fortsätter att generera produktivitetstillväxt i samma utsträckning som under det senaste decenniet.

HARALD EDQUIST

är ekonomie doktor i ekonomisk historia och verksam vid Institutet för Näringslivsforskning (IFN). Han bedriver forskning om produktivitet och tillväxt. Harald.Edquist@ifn.se

Enligt de flesta bedömare har vi under de senaste decennierna varit med om en teknologisk revolution baserad på informations- och kommunikationsteknologin (IKT).¹ Hur vi lever våra liv och hur vi producerar varor och tjänster har redan i hög utsträckning påverkats av denna teknologi. Företag har investerat stora summor i IKT under flera decennier. IKT-sektorn i sig har också gett upphov till en snabbt växande industri baserad på bl a datorer, servrar och mobiltelefoner.²

Samtidigt som många företag investerade i datorer och annan IKT-utrustning under 1970- och 1980-talen minskade produktivitetstillväxten i Sverige, USA och ett antal europeiska länder. Denna kombination av investeringar i IKT utan någon effekt på den makroekonomiska produktivitetstillväxten kom att benämnas Solowparadoxen (Solow 1987). I mitten av 1990-talet ökade dock produktiviteten avsevärt i framför allt USA, men också i ett antal europeiska länder, däribland Sverige. Sedan dess har IKT varit en av de viktigaste drivkrafterna för produktivitetstillväxten i Europa och USA (Oliner och Sichel 2000; van Ark m fl 2008). Det är sannolikt att detsamma gäller de dynamiska länderna i Asien. Det har dock varit oklart exakt hur stor påverkan IKT har haft i olika ekonomier.

¹ Enligt OECD (2002) definieras IKT-produkter som produkter "avsedda för att utföra informationsbearbetning och kommunikation, vilket inkluderar överföring och visning; eller använder elektronisk bearbetning för att upptäcka, mäta och/eller registrera konkreta fenomen eller kontrollera en fysisk process" (s 81, egen översättning). För att klassas som en IKT-tjänst krävs att de producerande tjänsterna ska "vara avsedda för att möjliggöra informationsbearbetning och kommunikation genom användning av elektroniska hjälpmedel" (s 81, egen översättning).

² För en exakt definition av vilka branscher som ingår i IKT-sektorn, se OECD (2002).

Jag vill rikta ett stort tack till Anders Hektor och Ragnar Hörndahl vid Näringsdepartementet som genom intressanta diskussioner har bidragit till artikeln innehåll. Jag tackar även Christina Håkanson, Henrik Jordahl, Per Skedinger och Daniel Waldenström för insiktsfulla kommentarer.

Denna artikel analyserar, med hjälp av tillväxtbokföringsmetoden, vilken påverkan IKT har haft på näringslivets produktivitetstillväxt i Sverige, USA och ett antal EU-länder. Resultaten visar på en stor betydelse för IKT i de undersökta länderna. Under den andra halvan av 1990-talet stod IKT för nästan 50 procent av den svenska produktivitetstillväxten i näringslivet. Under början av 2000-talet minskade dock påverkan från IKT till 33 procent. Den höga produktivitetstillväxten bibehölls dock tack vare att TFP-tillväxten ökade i övriga branscher. Det är positivt att TFP-tillväxten i andra branscher ökade, men om det är en fördröjd effekt av de investeringar som gjordes i IKT under slutet av 1990-talet så väcker det frågan huruvida IKT även framöver kommer att bidra till hög produktivitetstillväxt.

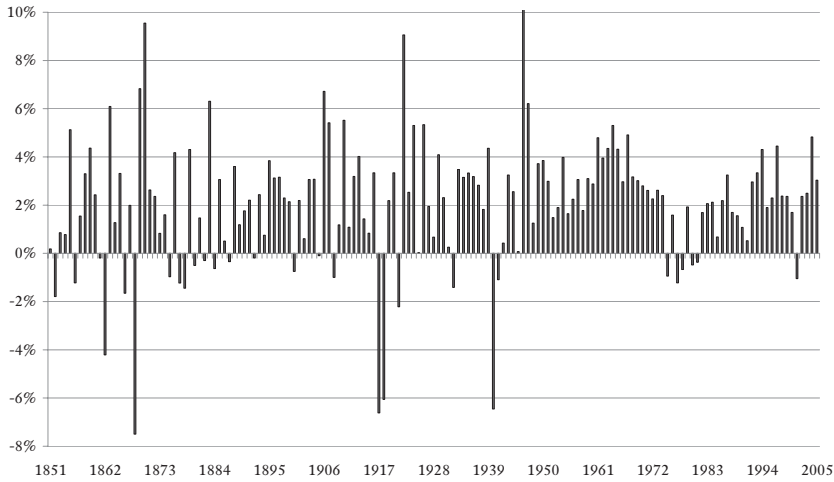
1. En historisk och internationell jämförelse av produktivitetstillväxten

Då 1990-talet inte är det enda decenniet med hög produktivitetstillväxt är det intressant att undersöka hur den svenska produktivitetstillväxten har sett ut såväl från ett historiskt som ett internationellt perspektiv. Figur 1 visar den årliga arbetsproduktivitetstillväxten i Sverige 1850–2005.³ Under de senaste 155 åren har den genomsnittliga produktivitetstillväxten varit ca 2 procent per år. Det går att urskilja perioder då den trendmässiga produktivitetstillväxten har varit betydligt högre än genomsnittet. Arbetsproduktivitetstillväxten var hög under 1920-talet och under perioden efter andra världskriget fram till omkring 1970. Under 1960-talet var den genomsnittliga produktivitetstillväxten 4 procent, vilket är den enskilt högsta produktivitetstillväxten under ett decennium.

Under 1970-talet föll produktivitetstillväxten kraftigt, vilket överraskade många ekonomer. Delvis kan minskningen förklaras av det ökade marknadspriset på olja som hade en direkt effekt på oljeberoende länder. Det kan dock inte ses som hela förklaringen, framför allt inte till att produktivitetstillväxten förblev låg även under större delen av 1980-talet. Sedan krisen i början av 1990-talet har dock produktivitetstillväxten återigen ökat kraftigt. De förklaringar som ofta framförs är en återhämtning från krisen i början av 1990-talet, globalisering och avregleringar som medfört ökad konkurrens samt investeringar i IKT.

Figur 2 visar arbetsproduktivitetstillväxten i USA och ett antal europeiska länder för perioderna 1987–95 och 1995–2007. Av figuren framgår att produktivitetstillväxten ökade under den senare perioden i bl a USA, Sverige, Irland och Storbritannien. Irland var det land som hade

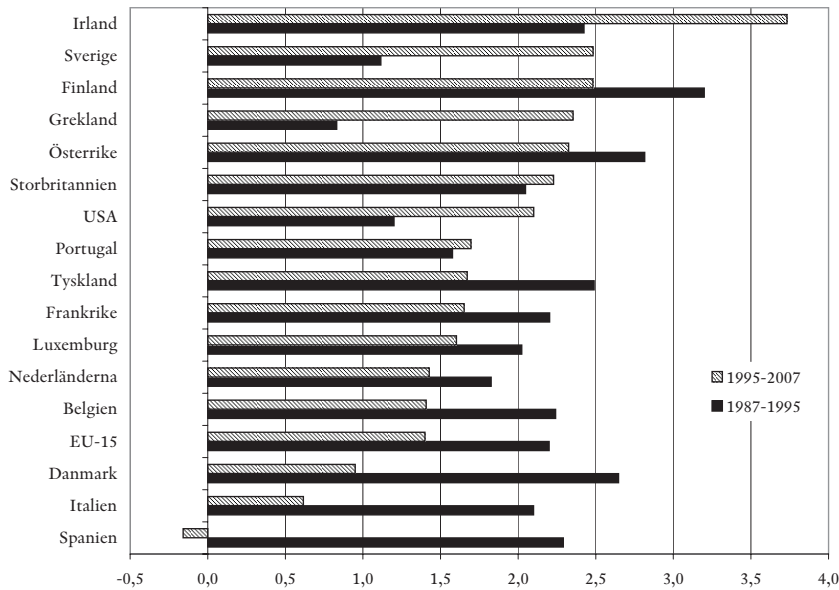
³ Arbetsproduktivitet definieras som produktionsvolym per arbetsinsats. Produktionsvolymen mäts vanligtvis som förädlingsvärde eller produktionsvärde, medan arbetsinsatsen mäts som antalet sysselsatta eller arbetade timmar. En begränsning med arbetsproduktivitetstillväxt är att man bortser från andra produktionsfaktorer som exempelvis kapital. Ett alternativt mått på produktivitet är total faktorproduktivitet (TFP), som anger produktiviteten för ett sammanvägt index av produktionsfaktorer och inte endast för arbetsinsats. En förändring i TFP brukar förklaras med teknologisk utveckling eller organisatoriska förändringar.



Figur 1
Årlig arbetsproduktivitetsstillväxt i Sverige 1850-2005

Källor: Edvinsson (2005) och SCB (2008).

Anm: Arbetsproduktiviteten definieras som BNP per anställd för åren 1850-2000 och som BNP per sysselsatt för åren 2000-05.



Figur 2
Arbetsproduktivitetsstillväxt inom EU-15 och USA 1987-2007 (procent)

Källa: Conference Board och Groningen Growth and Development Centre (2008).

Anm: Arbetsproduktiviteten definieras som BNP per arbetad timme.

den högsta årliga arbetsproduktivitetstillväxten med 3,7 procent 1995–2007. Motsvarande siffra för Sverige var 2,5 procent. Näst efter Grekland var Sverige det land där produktivitetstillväxten ökade mest mellan de två perioderna. I de flesta europeiska länder var dock produktivitetstillväxten lägre under den senare perioden. Den genomsnittliga produktivitetstillväxten i EU-15 minskade från 2,2 procent 1987–95 till 1,4 procent 1995–2007. Det tycks således som om produktiviteten ökade i USA och ett fåtal europeiska länder.

2. Tillväxtbokföring

Ett sätt att förstå den underliggande dynamiken i arbetsproduktivitetstillväxten är att använda sig av den så kallade tillväxtbokföringsmetoden (Solow 1957). Enligt denna metod kan arbetsproduktivitetstillväxten delas upp i tre delar: förändringen i kapitalintensitet, förändringen i arbetskraftens kompetens och förändringen i total faktorproduktivitet (TFP). Kapitalintensiteten mäts som förändringen i kapitaltjänster per arbetad timme och innebär grovt sett att produktiviteten ökar därför att varje sysselsatt person får tillgång till mer kapital. Samtidigt bidrar en person med bättre kunskaper mer till produktiviteten än en person utan relevant utbildning och erfarenheter. Detta fångas upp genom att mäta förändringen i arbetskraftens kompetens. Den tredje faktorn, total faktorproduktivitet (TFP), beräknas som en residual då hänsyn tagits till de övriga faktorerna. TFP brukar förklaras med att ny teknik gör produktionen effektivare eller att omorganisering bidrar till att resurser används effektivare.

För att förstå vilken påverkan IKT-investeringar har haft på produktivitetstillväxten används samma tillväxtbokföringsmetod som Jorgenson m fl (2008). De gör en uppdelning dels mellan IKT-kapital och övrigt kapital, dels en uppdelning av total faktorproduktivitet i den IKT-producerande sektorn och i övriga branscher.⁴ Data för tillväxtbokföring är baserad på databasen EU KLEMS (2008) som innehåller data för kapitaltjänster, arbetade timmar, arbetskraftens kompetens etc. För att underlätta jämförelser mellan länder har beräkningar endast gjorts för näringslivet.

Det är viktigt att också vara medveten om att tillväxtbokföringsmetoden har nackdelar. En av nackdelarna med tillväxtbokföringsmetoden är att den inte tar hänsyn till så kallade *spillover*-effekter. Dessa effekter definieras som öknings i TFP-tillväxt i IKT-användande branscher som kan förklaras av IKT-investeringar. Ett exempel är ett företag som investerar i ett logistiksystem. Efter att investeringen är gjord upptäcker företaget ledning att man kan organisera produktionen på ett helt nytt sätt tack vare IKT-investeringar. Det ger upphov till stora produktivetsvinster utan ytterligare investeringar. Produktivetsvinsterna kan därmed inte förklaras enbart av

⁴ Övriga branschers bidrag till TFP-tillväxten mäts som resterande del efter att IKT-sektorns bidrag beräknats. IKT-sektorns bidrag definieras som dess TFP-tillväxt multiplicerat med dess andel av det totala förädlingsvärdet i löpande priser.

ökad kapitalintensitet utan visar sig även som TFP-tillväxt i de IKT-användande branscherna. Ofta sker detta med en fördröjd effekt eftersom det tar tid att genomföra omorganiseringar i organisationer. Dessutom måste kompletterande investeringar göras i immateriella tillgångar såsom utbildning innan den fulla produktivitetspotentialen uppnås (Gordon 2004; Yang och Brynjolfsson 2001). Det finns således en risk att tillväxtbokföringsmetoden underskattar de effekter som är hänförliga till IKT-investeringar.

Det går dock även att argumentera för att tillväxtbokföringsmetoden kan överdriva betydelsen av IKT. Om det inte hade funnits någon IKT-teknologi hade investeringar gjorts i en annan teknologi som med stor sannolikhet också hade resulterat i tillväxt, dock inte lika hög som investeringarna i IKT medfört. Eftersom hypotetiska investeringar i andra teknologier är svåra att kvantifiera går det inte att avgöra vilken skillnad investeringar i IKT inneburit för produktivitetstillväxten, jämfört med om kapitalet investerats i andra teknologier.

3. IKT-utvecklingens bidrag till produktivitetstillväxten

Tabell 1 visar arbetsproduktivitetstillväxten och dess beståndsdelar för näringslivet i ett antal västeuropeiska länder och USA 1995–2005. Enligt tabellen hade Sverige den näst högsta arbetsproduktivitetstillväxten bland de jämförda länderna. Den svenska arbetsproduktivitetstillväxten var 3,6 procent per år och den årliga tillväxten var därmed mer än en procentenhet högre i den privata sektorn jämfört med den totala ekonomin (se figur 2). Irland hade den högsta årliga arbetsproduktivitetstillväxten med 5,6 procent, medan Italien hade den lägsta med 0,5 procent. Den mycket höga arbetsproduktivitetstillväxten i Irland kan huvudsakligen förklaras av ökad kapitalintensitet.

Av tabell 1 framgår också att IKT har haft en positiv påverkan på produktivitetstillväxten i samtliga länder. Genom att addera bidraget från IKT-kapital och TFP hänförligt till IKT-sektorn är det möjligt att beräkna den totala påverkan från IKT på produktiviteten. Figur 3 visar det totala bidraget från IKT för de berörda länderna 1995–2005. Av tabellen framgår att bidraget från IKT var störst i Finland med 1,9 procentenheter. Därefter följer USA och Sverige med 1,6 respektive 1,5 procentenheter. Dessa är också de länder som tillsammans med Irland hade den högsta arbetsproduktivitetstillväxten 1995–2007 (se tabell 1). En viktig förklaring är att den IKT-producerande sektorn har varit stor i dessa länder vilket inneburit att den haft en mycket positiv påverkan på TFP-tillväxten.

Tabell 1 visar att investeringar i IKT-kapital inte kan förklara skillnaderna i produktivitetstillväxt mellan olika länder. Då justeringar gjorts för arbetskraftens kompetens samt IKT- och övrigt kapital finns det fortfarande avsevärda skillnader i TFP-tillväxten mellan länderna. Finland hade den högsta årliga TFP-tillväxten med 2,5 procent, medan Sverige och USA

Tabell 1
Tillväxtbokföring för
näringslivet i USA
och 15 västeuropeiska
länder 1995–2005

Land	AP-tillväxt (%)	Arbetskraf- tens kvalitet	Förändring i kapitalintensitet		TFP	
			IKT	Övrigt kapital	IKT	Övrig TFP
Belgien	1,9	0,2	1,0	0,6	0,1	-0,01
Danmark	1,7	0,2	1,1	0,4	0,1	-0,1
Finland	3,5	0,1	0,7	0,2	1,2	1,3
Frankrike	2,1	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5
Irland	5,6	0,2	0,5	3,5	0,5	0,8
Italien	0,5	0,2	0,3	0,8	0,2	-0,8
Nederländerna	2,4	0,4	0,6	0,3	0,2	0,8
Luxemburg	2,5	0,4	0,9	1,4	0,4	-0,6
Portugal	2,0	0,2	0,8	1,4	0,1	-0,5
Spanien	1,5	0,4	0,5	1,4	-0,1	-0,8
Storbritannien	2,8	0,5	1,0	0,6	0,3	0,6
Sverige	3,6	0,3	0,6	1,2	0,9	0,7
Tyskland	1,4	0,1	0,5	0,5	0,4	0,01
Österrike	2,1	0,2	0,6	0,2	0,2	1,2
USA	3,2	0,3	1,0	0,5	0,6	0,8

Källor: van Ark m fl (2008), EU KLEMS (2008) och egna beräkningar.

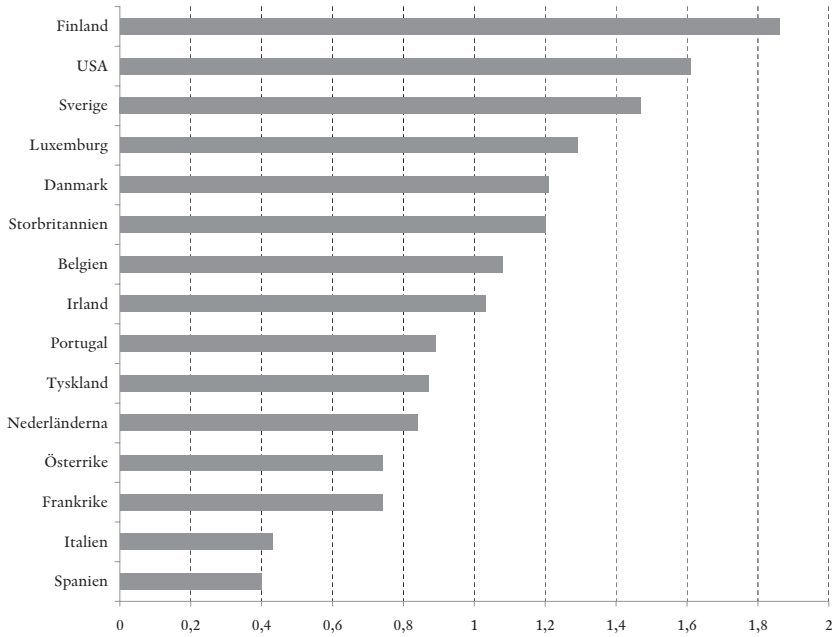
Anm: AP=Arbetsproduktivitet; TFP=total faktorproduktivitet. Avrundning gör att alla bidrag inte alltid summeras till den totala arbetsproduktivitetstillväxten.

Tabell 2
Tillväxtbokföring för
näringslivet i Sverige
och USA 1995–2000
och 2000–05

	1995–2000		2000–05	
	Sverige	USA	Sverige	USA
Arbetsproduktivitetstillväxt (1) = (2)+(3)+(6)	3,5	3,6	3,8	2,8
Kvalitet på arbetskraft (2)	0,1	0,3	0,5	0,4
Förändring i kapitalintensitet (3) = (4)+(5)	2,4	2,4	1,2	0,8
varav:				
... IKT (4)	0,8	1,5	0,4	0,6
... Övrigt kapital (5)	1,5	0,9	0,8	0,2
TFP (6) = (1)-[(2)+(3)]	1,0	1,7	2,1	1,7
varav:				
... IKT (7)	0,9	0,6	0,9	0,6
... Övriga branscher (8)	0,2	0,4	1,2	1,2
Total hänförlig till IKT (9) = (4)+(7)	1,7	2,1	1,2	1,1
Andel hänförlig till IKT (%)	49	59	33	39

Källa: EU KLEMS (2008) och egna beräkningar.

Anm: IKTs bidrag till TFP-tillväxten har beräknats som TFP-tillväxten i den IKT-producerande sektorn multiplicerat med dess andel av förädlingsvärdet. Den IKT-producerande sektorn definieras som följande branscher: El- och optikprodukter (ISIC 30-33) och Telekommunikationsföretag (ISIC 64). Denna definition skiljer sig från den definition av IKT som satts upp av OECD (2002). Om summering ej stämmer beror det på avrundning.



Figur 3
Bidrag från IKT till
arbetsproduktivitets-
tillväxten i ett antal
länder 1995–2005
(procentenheter)

Källor: EU KLEMS (2008) och egna beräkningar.

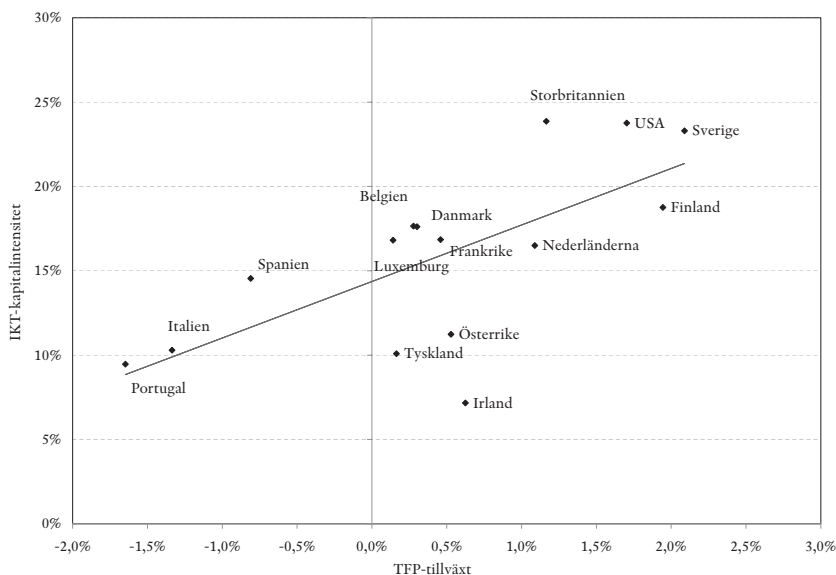
kommer på andra respektive tredje plats med 1,6 respektive 1,3 procent. Lägst var TFP-tillväxten i Spanien med -0,8 procent.

Resultaten visar att IKT tveklöst varit en av de viktigaste faktorerna för produktivitetstillväxten i USA och Europa 1995–2005. IKT stod exempelvis för mellan 30 och 60 procent av produktivitetstillväxten i de flesta EU-länder och USA. Vid en närmare analys visar det sig dock att påverkan från IKT skiljer sig markant mellan perioderna under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet. Tabell 2 visar bidraget från IKT i näringslivet i Sverige och USA för perioderna 1995–2000 och 2000–05. Tabellen visar att påverkan från IKT på arbetsproduktivitetstillväxten i Sverige minskade från 49 procent under den senare delen av 1990-talet till 33 procent under inledningen av 2000-talet. Även i USA skedde en minskning från 59 till 39 procent under de två perioderna. Den huvudsakliga förklaringen till minskningen är att påverkan från IKT-kapitalintensiteten minskade markant i båda länderna. Tabell 2 visar att bidraget från kapitalintensiteten i USA var 1,5 procentenheter 1995–2000 jämfört med 0,6 procentenheter 2000–05. Motsvarande siffror för Sverige var 0,8 respektive 0,4 procentenheter. Således var de relativa investeringarna i IKT lägre under 2000-talet jämfört med andra halvan av 1990-talet.

Tabell 2 visar också att TFP-tillväxten utanför den IKT-producerande sektorn ökade i Sverige och USA under den senare perioden.⁵ Produktivi-

⁵ Övriga branschers bidrag till TFP-tillväxten mäts som resterande del efter att IKT-sektorns bidrag beräknats.

Figur 4
Sambandet mellan totalfaktorproduktivitetstillväxt 2000–05 och IKT-kapital som andel av totalt kapital år 2000 i näringslivet



Källor: EU KLEMS (2008) och egna beräkningar.

Amm: IKT-kapitalintensitet definieras som kompensation från IKT-kapital som andel av kompensation från totalt kapital. Det innebär att hänsyn tas till att användningskostnaden varierar beroende på olika typer av kapital.

tetstillväxten i den svenska och amerikanska ekonomin har under 2000-talet således främst drivits av TFP-tillväxt, medan så inte har varit fallet i många av de övriga EU-länderna (se tabell 1). En möjlig förklaring skulle kunna vara att TFP-tillväxten i Sverige och USA kan förklaras av *spillover*-effekter, dvs organisatoriska förändringar som drivs fram av IKT. När allt fler anställda får tillgång till datorer och annan IKT-utrustning ökar inte enbart deras enskilda produktivitet, utan ett antal samordningseffekter uppstår. Exempelvis blir det möjligt att kommunicera snabbare, med hjälp av datorerna, vilket medför att allt mindre tid läggs på administration. Således leder IKT-investeringar till effektivare organisering av produktionen vilket innebär att IKT-investeringar t o m kan ha varit viktigare för produktivitetstillväxten än vad som anges i tabell 2.

Spillover-effekter från IKT-investeringar kan också vara en förklaring till varför TFP-tillväxten varierar mellan länder. Figur 4 visar samvariationen mellan TFP-tillväxt 2000–05 och IKT-kapitalintensiteten år 2000 i näringslivet. De länder som hade en hög IKT-kapitalintensitet år 2000 verkar också ha haft en hög TFP-tillväxt efter år 2000. Korrelationskoefficienten är 0,7. Det är en indikation på att länder som investerade mycket i IKT under slutet av 1990-talet drog nytta av *spillover*-effekter först efter ett par år då allt fler hade lärt sig att använda den nya tekniken. Då IKT-investeringarnas betydelse minskat kommer produktivitetstillväxten i Sverige och USA framöver, med stor sannolikhet, främst att drivas av de IKT-användande

branscherna. Den avgörande frågan blir då hur länge den ökande användningen av IKT kan driva produktivitetstillväxten.

4. Avslutande diskussion

Resultaten i denna artikel visar att IKT har varit mycket viktig för arbetsproduktivitetstillväxten i Sverige, USA och många europeiska länder. I såväl USA som Sverige stod IKT för mellan 40 och 50 procent av arbetsproduktivitetstillväxten 1995–2005. En viktig förklaring till denna utveckling är att IKT-revolutionen till skillnad från tidigare teknikrevolutioner drivits av en mycket snabb teknisk utveckling som resulterat i en mycket hög produktivitetstillväxt i IKT-sektorn (Edquist och Henrekson 2006).

En av drivkrafterna bakom de massiva investeringar som gjorts i IKT är de fallande priserna för IKT-produkter under 1990-talet. Orsaken till de snabbt fallande priserna är den snabba tekniska utveckling som skett inom IKT-sektorn. Moores lag brukar användas för att illustrera denna utveckling. Enligt denna fördubblas antalet transistorer per ytenhet i en integrerad krets var 18:e månad, medan priset ofta halveras. Snabbt fallande priser leder också till att den uppmätta produktiviteten i IKT-sektorn ökar eftersom priserna påverkar förädlingsvärdet i fasta priser. Berndt och Rappaport (2001) visar att sk kvalitetsjusterade priser för stationära datorer föll med 99 procent under 1990-talet. Denna remarkabla utveckling har skett tack vare den mycket snabba tekniska utvecklingen inom dator- och halvledarindustrin.⁶

Denna artikel har visat att även om IKT har varit en viktig drivkraft för produktivitetstillväxten 1995–2005 så har dess påverkan minskat sedan år 2000. Jorgenson m fl (2008) argumenterar för att uppgången 1995–2000 främst berodde på hög TFP-tillväxt i IKT-sektorn och massiva IKT-investeringar i de IKT-användande branscherna. Efter dot.com-kraschen i början av 2000-talet har dock påverkan från IKT-investeringar minskat. I stället är det TFP-tillväxten i de IKT-användande branscherna som har varit huvudskälet till att den höga arbetsproduktivitetstillväxten har upprätthållits. Enligt Gordon (2004) och Yang och Brynjolfsson (2001) är förklaringen att investeringar i IKT kräver kompletterande investeringar i immateriella tillgångar såsom utbildning och kunskap. Det skulle i så fall innebära att det tar tid att realisera vinsterna från IKT-investeringar, vilket i sin tur skulle kunna förklara varför TFP-tillväxten i de IKT-användande branscherna ökade så kraftigt i Sverige och USA under 2000-talet.

Forskning har visat att på längre sikt så har produktivetsförbättringar främst drivits av innovationer som ofta baserats på ny teknik (David 1991; Baumol 2002). Ett fåtal teknologiska genombrott har gett upphov till en rad innovationer som påverkat produktivitetstillväxten under längre tids-

⁶ Flera studier har dock visat att den uppmätta produktiviteten kan variera avsevärt beroende på vilken metod som används för att mäta kvalitetsjusterade priser. Se exempelvis Edquist (2004).

perioder. Exempelvis visar historiska erfarenheter under elektrifieringen att förbättringar av elektriska motorer var avgörande för att elektriciteten skulle ha effekt på produktiviteten i tillverkningsindustrin under 1920-talet. Produktivitetseffekterna från elektrifieringen fortsatte även efter 1920-talets produktivetsboom allteftersom nya innovationer uppstod. Gordon (2004) argumenterar för att innovationer som förutsatte tillgång till elektricitet såsom kylskåpet, tvättmaskinen, diskmaskinen, dammsugaren och luftkonditionering var avgörande för produktivetsboomen i USA även under 1950- och 1960-talen.

Det återstår dock att se vilka de kommande innovationerna under IKT-eran blir efter Internet, mobiltelefoner, digitalkameror, plasma-TV m m. För att TFP-tillväxten ska fortsätta att vara hög i de IKT-användande branscherna under det kommande decenniet krävs det att nya kompletterande innovationer uppstår. Det är därför avgörande för ett land att utveckla ett institutionellt system som medför att innovationer uppstår och sprids.

REFERENSER

- van Ark, B, M O'Mahony och M Timmer (2008), "The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes", *Journal of Economic Perspectives*, vol 22, s 25-44.
- Baumol, W (2002), *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton University Press, Princeton.
- Berndt, E R och N Rappaport (2001), "Price and Quality of Desktop and Mobile Personal Computers: A Quarter-Century Historical Overview", *American Economic Review*, vol 91, s 268-273.
- Conference Board och Groningen Growth Development Centre (2008), *Total Economy Database*, januari, <http://www.conference-board.org/economics>.
- David, P A (1991), "Computer and Dynamics: The Modern Productivity Paradox in a Not-Too-Distant Mirror", i *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, OECD, Paris.
- Edquist, H (2004), "Det svenska IKT-undret – myt eller verklighet?", *Ekonomisk Debatt*, årg 32, nr 5, s 25-35.
- Edquist, H och M Henrekson (2006), "Technological Breakthroughs and Productivity Growth", *Research in Economic History*, vol 32, s 1-53.
- Edvinsson, R (2005), *Growth Accumulation Crisis – With New Macroeconomic Data for Sweden 1800–2000*, Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- EU KLEMS (2008), *EU KLEMS Database*, mars 2008, www.euklems.net.
- Gordon, R J (2004), "Five Puzzles in the Behavior of Productivity, Investment, and Innovation", NBER Working Paper 10660.
- Jorgenson, D W, M S Ho och K J Stiroh (2008), "A Retrospective Look at the U.S. Productivity Resurgence", *Journal of Economic Perspectives*, vol 22, s 3-24.
- OECD (2002), "Measuring the Information Economy", OECD Working Paper, Paris.
- Oliner, S D och D E Sichel (2000), "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?", *Journal of Economic Perspectives*, vol 14, s 3-22.
- SCB (2008), *Nationalräkenskaper detaljerade årsberäkningar 1993–2005*, www.scb.se.
- Solow, R M (1957), "Technological Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, vol 39, s 65-94.
- Solow, R M (1987), "We'd Better Watch Out", *New York Times*, 12 juli 1987.
- Yang, S och E Brynjolfsson (2001), "Intangible Assets and Growth Accounting: Evidence from Computer Investments", MIT Working Paper, Cambridge MA.