

---

PER KRUSELL

# Ny teknik och produktivitet – vad vet vi?\*

*Har IT-revolutionen påverkat produktiviteten i ekonomin? Denna artikel redogör för de empiriska erfarenheterna i USA och tolkar dessa erfarenheter på följande sätt. Viktiga effekter av IT-revolutionen kunde iakttagas redan i mitten av 1970-talet, men produktivitetssökningen var begränsad till speciella produktionsfaktorer: nyttillverkade maskiner och kvalificerad arbetskraft. Ökningen av den aggregerade produktiviteten avtog markant i mitten av 1970-talet. Men det är möjligt att denna långsammare produktivitetssökning återspeglar a) mätproblem, och b) anpassning till den nya teknologin. Sedan 1995 har produktivitetens utvecklingen åter varit snabb och effekterna av IT är stora och ökande.*

Utän tvekan bevittnar vi en teknisk revolution. Frågan är: kommer denna tekniska revolution även att få omvälvande ekonomiska konsekvenser? Framför allt, ökar den ekonomiska produktiviteten för närvarande i en snabbare takt än tidigare? När började i så fall denna ökade tillväxttakt, och kan man förvänta sig att den består? Om högkonjunkturen inom IT-branschen medför grundläggande förändringar i vår ekonomi, bör då den ekonomiska politiken förändras? Denna artikel granskar nyutkommen litteratur i ekonomi som syftar till att besvara dessa frågor. Tyngdpunkten ligger på amerikanska studier, även om många av rönen också torde ha stor betydelse för de flesta europeiska ekonomier.

*PER KRUSELL är professor i nationalekonomi vid University of Rochester, USA, och gästforskare vid Institutet för internationell ekonomi, Stockholms universitet. Hans forskning handlar om makroekonomi med speciell tonvikt på teknologisk utveckling och produktivitet, inkomst- och förmögenhetsfördelning samt politisk ekonomi.*

## Historik

En tillbakablick kan öka förståelsen för informationsteknologins inflytande på den nutida ekonomin. När det gäller produktivitetsförändringarna i de flesta västländer framträder två händelser klart: depressionen under 30-talet och produktivitetsminskningen med början på 70-talet. Trots att depressionen är ett av de mest väldokumenterade och slående ekonomiska fenomenen i modern tid är kunskaperna om den fortfarande relativt bristfälliga. Den senare händelsen är också slående: i början av 1970-talet gjorde tillväxten i arbetsproduktivitet, som stadigt stigit med två procent per år under hela efterkrigstiden, plötsligt en djupdykning till nära noll procent i de flesta OECD-länderna för att sedan stabilisera sig kring en procent. Kunskaperna om denna produktivitetsminskning är också förvånansvärt bristfälliga; för en översikt, se Hornstein & Krusell [1996]. En möjlig tolkning av

---

\* Artikeln bygger på en uppsats av Hornstein & Krusell [2000], skriven för Europakommissionen, Generaldirektoratet för finansiella och ekonomiska frågor. Denna underliggande uppsats presenterades på DG ECFIN-seminariet "Economic Growth in the EU" ("Ekonomisk tillväxt inom EU").

produktivetsdata är att enbart depressionen kräver en förklaring: den kraftiga tillväxten under efterkrigstiden var ett övergående fenomen och perioden av minskad produktivitet därefter är i själva verket endast en naturlig utveckling. Det är emellertid inte uppenbart att detta är korrekt. Speciellt intressant är att nedgången i produktivitetens tillväxttakt inträffade samtidigt som IT började nå kommersiell framgång. Härefter ligger något av en paradox: ny teknisk utveckling tycks kunna associeras med minskningar i produktivitet snarare än med ökning! Med andra ord är det fullt motiverat att utmana dem som talar om en revolution också i ekonomisk mening: för att den nya teknologin skall ha haft en positiv betydelse för ekonomin måste produktivitet (eller den ekonomiska välfärden mätt på annat sätt) ha ökat.

Denna artikel diskuterar först de senaste rönen om produktivitetstrenderna i den amerikanska ekonomin. Dessa rön visar framför allt att produktivitetstakten nu har återgått till samma nivå som före 1973, men att detta enbart skett sedan 1995. Vidare framhålls några viktiga underliggande metodproblem i produktivetsmätningarna som fått extra stor betydelse under IT-perioden. Det betonas att viktiga förändringar i produktivitetstrenderna faktiskt kunnat observeras, men på en mer disaggregerad nivå: det finns bevis dels för en ökning av den tekniska utveckling som är knuten till nya kapitalföremål, dels har den relativa produktivitet hos kvalificerad arbetskraft ökat avsevärt. Det har också skett stora förändringar vad gäller aktievärdering; artikeln diskuterar även hur dessa kan ses i ljuset av högkonjunkturen inom IT-branschen.

## De senaste rönen om produktiviteten

Jorgenson & Stiroh [2000] torde innehålla de senaste rönen om amerikansk produktivetsforskning och lägger speciell tonvikt vid IT. De identifierar IT-kapital som hårdvara och mjukvara för datorer

och kommunikationsutrustning. Med hjälp av Solows [1957] metoder finner de att från perioden 1973-90 och till perioden 1995-98 har informationsteknologins bidrag till den totala tillväxten fördubblats och ökningen i den totala faktorproduktiviteten (TFP; tillväxten i arbetsproduktivitet minus den produktionsstillväxt som direkt kan tillskrivas kapital) tredubblats. Under den förra tidsperioden svarade investeringar i IT för en tiondel av produktionsökningen, och kapitaltillväxten inom IT utgjorde en femtedel av den totala kapitaltillväxten och ungefär en tiondel av den totala produktionsökningen. I den senare perioden står investeringarna i IT för ungefär en femtedel av produktionsökningen, och kapitaltillväxten inom IT utgör två femtedelar av den totala kapitaltillväxten och ungefär en femtedel av den totala produktionsökningen. På samma gång ökar TFP-tillväxten från 0,3 procent till 1 procent per år, en tillväxttakt som är lika hög som under de gyllene åren på 1950- och 1960-talen. Totalt sett har betydelsen av IT ökat avsevärt och produktivetsökningen verkar ha följt med i denna utveckling. Andra studier stöder dessa siffror. Trots de goda nyheterna den senaste tiden måste man emellertid fråga sig: vad hände egentligen mellan 1973 och 1990?

## Bakom produktivetsstatistiken

Det finns ett antal skäl till att den tekniska revolutionen kan ha haft ett betydande positivt inflytande på produktiviteten, även om den inte syntes i makrostatistiken. För det första kan ett antal metodproblem ha förhindrat vanlig makroredovisning från att notera produktivetsökningar. Högkonjunkturen inom IT-branschen har fått påtagliga följder, inte enbart som ett exempel på en snabb strukturomvandling utan även när det gäller att mäta ekonomiska värden. Framförallt verkar den ha medfört, och kommer att medföra ännu mer, betydande förändringar i de typer av produkter som används, såväl vad gäller produktionsfaktorer som konsumentpro-

dukt. Med nya produkter och förändrade särdrag hos gamla produkter blir existerande mätmetoder snabbt föråldrade och ett avsevärt arbete för att förbättra dessa metoder, såväl i teorin som vad gäller nya former för insamling av data, får största betydelse. En växande andel av produktionen i vår ekonomi har numera fått ett "kvalitets-särdrag" som inte enkelt kan fångas på ett kvantitativt sätt. Dagens genomsnittliga bil skiljer sig exempelvis betydligt från den genomsnittliga bilen för tjugo år sedan vad gäller prestanda, underhålls krav m m. Ett sätt att mäta biltillverkningen i ekonomin skulle helt enkelt vara att räkna antalet tillverkade enheter, men denna metod speglar uppenbarligen inte den högre kvaliteten hos dagens bil i jämförelse med gårdagens bil och skulle leda till en underskattning av produktionsökningen och därmed produktivetsökningen. Det korrekta tillväggångssättet är då att justera för bilens kvalitet, dvs att värdera den på grundval av dess särdrag. Om man inte redogör för kvalitetsförändringen inom biltillverkningen innebär detta en underskattning av produktionen och produktivetsökningen. Den officiella statistiken gör vissa kvalitetsjusteringar men den allmänna uppfattningen bland forskare tycks vara att dessa justeringar ofta är ganska godtyckliga och inte tillräckliga.

Felaktiga mätningar av produktionen inom tjänstesektorn anses ofta vara ett lika stort problem. Ett känt exempel i USA är banksektorn, där bankernas produktion tills helt nyligen extrapolerades på basis av antalet bankanställda. Bankerna har varit stora IT-användare och har ersatt arbetskraft med kapitalutrustning; den mätmetod som används har fått den olyckliga effekten att den uppmätta produktionen verkar ha minskat, medan användningen av produktionsfaktorer har förblivit oförändrad eller ökat. Ett inkorrekt produktionsmått visar sålunda på tydliga produktivetsminskningar. Nyligen gjorda revideringar definierar produktionen inom banksektorn som en sysselsätt-

ningsviktad summa av antalet utförda transaktioner – vilket åtminstone är ett steg i rätt riktning. Det sker emellertid fortfarande inga justeringar för förändringarna i transaktionernas kvalitet, så som bekvämlighet, pålitlighet, hastighet m m. Den framtida IT-utvecklingen kan förväntas lämna utrymme för ytterligare förbättringar längs dessa kvalitetsdimensioner och sålunda förstärka problemet.

Sjukvården är ytterligare en sektor vars bidrag till makroekonomin har ökat och där kvalitetsaspekterna har stor betydelse. När det gäller denna sektor måste man skapa såväl medicinska diagnosprisindex (som visar diagnosens riktighet och olägenheterna för patienten) såväl som behandlingsprisindex (som visar andelen lyckade behandlingar, graden av komplexitet, bieffekter av behandlingen m m). Nyligen försök att göra detta har inneburit kraftiga justeringar uppåt av produktivetsökningen. Dessa revideringar är emellertid inte tillräckligt omfattande för att visa i vilken omfattning samhällets totala produktion och totala produktivetsökning måste justeras.

### Specifika teknologiska framsteg

Trots att få positiva nyheter har kunnat observeras på ytan – på den aggregerade nivån – ända tills alldeles nyligen har betydande och stimulerande verksamhet skett under ytan. Framför allt har det framförts i den senaste litteraturen att produktivetsutvecklingen verkar ha antagit en asymmetrisk form: man har funnit att produktivetsförändringar ligger bakom ett antal slående trendskiften i relativpriser. Framför allt gäller detta två iakttagelser: en rörande kapitalutrustning och en rörande kvalificerad arbetskraft.

#### *Kapitalutrustning*

Priset på kapitalutrustning har fallit i snabb takt. Gordons [1990] banbrytande verk dokumenterar denna utveckling i detalj, på basis av noggranna kvalitetsmätningar av ett stort antal varaktiga konsumtionsvaror. Prisminsknningen är ett

långvarigt fenomen, men den har fått ökad betydelse efter 1973. Den förklaras främst av att dessa varor blir allt billigare att producera: det föreligger en teknisk utveckling som är direkt knuten till kapitalföremål. Trots att detta gäller många typer av utrustning är det av speciell vikt inom IT-sektorn, där datorer spelar en central roll.

### *Kvalificerad kontra okvalificerad arbetskraft*

Relativpriset på kvalificerad och okvalificerad arbetskraft har varit föremål för stora svängningar i USA, nu senast med en avsevärd ökning i relativlönen för kvalificerad arbetskraft sedan det sena 1970-talet. Vidare har lönespridningen ökat avsevärt även inom grupper av arbetskraft med samma synliga särdrag (utbildning, arbetslivserfarenhet, kön m m). Den ”bästa” arbetskraften har erhållit stora absoluta löneökningar, medan den genomsnittliga lönen har ökat högst obetydligt. Dessa trender har fått stor uppmärksamhet i USA, eftersom de pekar på kraftigt växande klyftor i samhället. Emellertid har ökade löneklyftor nästan inte alls förekommit i Europa. De europeiska arbetsmarknaderna har istället drabbats av en plötslig och bestående ökning i arbetslösheten.

Relativprisförändringarna i USA ger upplysningar om detaljer rörande förändringar i produktivitet: ökar de produktiviteten hos viss typ av arbetskraft mer än hos annan? Den amerikanska arbetsmarknaden anses allmänt vara mer konkurrensbetonad och oreglerad än de europeiska arbetsmarknaderna och relativlönerna anses därför ofta ligga nära arbetskraftens marginalproduktivitet i ren teknologisk mening. Beror prisförändringarna på förändringar i utbud eller i efterfrågan? Den relativa tillgången på kvalificerad arbetskraft har ökat stadigt under efterkrigstiden (även om taktens avtagit något den senaste tiden), vilket bör leda till en minskning snarare än en ökning av relativlönen för kvalificerad arbetskraft. Sålunda verkar

efterfrågan på arbetskraft – teknisk utveckling i form av öknings av den relativa produktiviteten hos kvalificerad arbetskraft – vara den mest troliga förklaringen.

Detta är statistik samt en något abstrakt ekonomisk tolkning. Hur tar sig de ökade komparativa fördelarna för kvalificerad arbetskraft uttryck i praktiken? När allt kommer omkring verkar persondatorn gynna all arbetskraft, och många okvalificerade arbetsuppgifter underlättas av ny teknologi. Svaret verkar vara att en av de viktigaste fördelarna med kvalificerad arbetskraft under IT-eran har visat sig på det tidiga stadium då den nya tekniken införts inom företagen. Tydligt har abstrakta och analytiska färdigheter och allmänna kunskaper störst värde när det ännu inte står helt klart hur tekniken fungerar och hur den bäst kan användas. Vidare ökar möjligheterna att använda dessa färdigheter under en teknologisk revolution: de kan faktiskt utgöra skillnaden mellan framgång och misslyckande för ett helt företag. Det är möjligt att de relativa fördelarna för kvalificerad arbetskraft kan komma att minska och kanske upphävas helt allteftersom den nya tekniken utvecklas och mognar. Hittills verkar dock IT-eran inte leda till ett avstannande i utvecklingen: snarare betonar den en ständigt pågående förändring. Dessutom utförs många okvalificerade uppgifter idag med hjälp av maskiner/robotar: den nya teknologin verkar delvis ersätta (okvalificerad) arbetskraft, vilket medför att lönerna för okvalificerat arbete pressas nedåt.

### **En enhetlig syn på de senaste 25 åren**

Ur ovanstående analys utkristalliseras en syn på den tekniska utvecklingen i USA som går ut på avsevärda förbättringar – tekniska förändringar – i tillverkningen av kapitalutrustning, med avsevärda effekter på främst relativpriser och nyligen också på den totala produktiviteten. Utrustningen blir alltmer avancerad och billig att

tillverka vilket leder till allmänna produktivetsvinster och, i synnerhet, till betydande produktivetsvinster för dem som bäst förstår att införliva den i produktionen – dvs den kvalificerade arbetskraften. Den tidigare perioden – med början på 1970-talet – uppvisade en dramatisk minskning i produktivitetstillväxten, men denna minskning var troligen, och paradoxalt nog, ett gott tecken. När ny teknik uppstår innebär detta många förändringar. Ovan har mätproblemen betonats: de blir än större än vanligt, och den uppmätta produktivetsökningen kan avta – helt enkelt beroende på den nya produktionsökningen felaktigt mäts i kvantitet snarare än i kvalitet. Vidare är ekonomin föremål för anpassningskostnader: avsevärd tid investeras i inläring och omorganisation. En stor del av detta kan ske genom att man prövar sig fram, eventuellt med ett stort antal ”misstag” som följd. Det är emellertid en normal undersökningsfas – ett slags kunskapsinsamling som inte är föremål för mätning och uppskattning – i tider av tekniskt kaos. Det kan synas extremt att en sådan period kan fortgå i tjugo år men den tekniska revolutionen i vars mitt vi befinner oss har haft, och fortsätter att ha, långtgående konsekvenser inom de flesta företag och organisationer.

Några ytterligare frågor måste besvaras innan man kan förlita sig mer på denna enhetliga syn. För det första stannar tekniska revolutioner normalt inte inom ett lands gränser, och särskilt inte denna revolution. Varför har då relativlönerna i Europa inte förändrats i någon större utsträckning? För det andra, varför uppvisade aktiemarknaden dåliga resultat under första delen av perioden för att nyligen, och ganska plötsligt, stiga till värdenivåer som aldrig tidigare skådats?

#### *En jämförelse av arbetsmarknadernas erfarenheter*

I jämförelsen mellan Europa och USA verkar det rimligt att skillnaderna mellan marknadsinstitutionerna kan utgöra förklaringen till de olika resultaten på

respektive arbetsmarknad. En gemensam teknikchock – en ökning av den nya kapitalutrustningens produktivitet, med IT i fokus – kan skapa helt olika reaktioner i två ekonomier med olika arbetsmarknader. Antagandet är sålunda att mer reglerade och fackföreningsstyrda arbetsmarknader kan innebära att tekniska förändringar som ökar den relativa produktiviteten hos kvalificerad arbetskraft medför att arbetslösheten ökar istället för att lönerna för kvalificerad arbetskraft ökar. Det uppstår en press uppåt hos lönerna för kvalificerad arbetskraft, och nedåt för okvalificerad arbetskraft, men marknadskrafterna har inte nog spelrum att låta produktiviteten slå igenom på lönerna. När så lönerna för en del av arbetskraften är högre än produktiviteten tvingas arbetslösheten upp. Uppsägningar innebär stora kostnader och många företag föredrar att automatisera istället för att anställa okvalificerad arbetskraft. Istället för prisförändringar sker alltså justeringen genom förändringar i kvantitet, vilket i detta fall innebär arbetslöshet. Den föreslagna hypotesen – att arbetsmarknadsinstitutionerna är nyckelfaktorer till svaret på frågan om en teknisk chock leder till en pris- eller kvantitetsjustering och, framför allt, de europeiska institutionerna kan förklara det europeiska arbetslöshetsdilemmat – är tämligen svår att testa empiriskt. Arbetsmarknadsinstitutionerna skiljer sig avsevärt mellan olika länder, inte enbart vad gäller interventionernas intensitet utan också till sin specifika form, vilket medför att jämförelser är svåra att kvantifiera. Dessutom reagerar arbetsmarknadsinstitutionerna själva på tekniska förändringar, så det kan vara svårt att urskilja kausala samband. Under den senaste tiden har t ex vissa forskare framfört åsikten att fackförningarnas makt har minskat till följd av tekniska förändringar (se Acemoglu, Aghion & Violante [2000]). Sammanfattningsvis verkar den förklaring som baseras på institutionella skillnader och tekniska förändringar ha blivit vitt accepterad bland forskare.

*Aktiekurser*

Om man vill ha indikationer på om en produktivtetsrevolution står inför dörren, eller rentav är i full gång, borde aktiemarknaden vara informativ. Vilka var och är då förhållandena på aktiemarknaden? Här finns en gåta som är något svårare att lösa. För det första föll aktiemarknaden under 1970-talets mitt och förblev ganska trög under 1980-talet. Hur var detta möjligt om vi befann oss i början av en teknisk revolution och bevittnade uppkomsten av en ny ekonomi, med höga produktivtetsökningar att vänta? För det andra, vad motiverade den påföljande utvecklingen – ett abrupt och extraordinärt avstamp kring 1990 och en ökning till värderingar (i termer av P/E-tal) vida överstigande den historiska trenden?

Den första av dessa frågor verkar enklare att besvara än den andra. Greenwood & Jovanovic [1999] visar att trots att det totala indexet uppvisade ett dåligt resultat under 1970-talet så pågick, återigen, en viktig utveckling under ytan: medan vissa aktier föll, steg andra. Framför allt fick den del av marknaden som bestod av redan existerande stora företag inom traditionella områden ”ta smällen”, medan kraftigt stigande aktiekurser kunde observeras redan på ett tidigt stadium hos ett stort antal, om än små, nykomlingar. Detta innebar att den nya tekniken – återigen främst vad gäller kapitalutrustning – hade egenskapen att den konkurrerade med existerande kapital och sålunda blev stora delar av den existerande kapitalstocken ekonomiskt föråldrad. De företag som introducerade nya former av kapital, företrädesvis på den nya Nasdaq-börsen, drog däremot till sig investerare och framtvängde prisökningar, trots att många av produkterna återstod att tillverka, för att inte tala om fås att nå marknaden. För att aktiekurserna skall förändras räcker det att informationen förändras och i detta fall utgjordes informationen av insikten att ny teknik – som ännu inte var tillgänglig – hotade existerande kapital.

När det gäller den andra frågan är det

inte uppenbart hur man förklarar (i) den plötsliga ökningen av de amerikanska aktiekurserna för ungefär 10 år sedan och (ii) den nivå P/E-talen uppnått sedan dess. Den grundläggande prissättningen av aktier bygger på förväntade framtida vinster. Allt annat lika kommer stora förväntade ökning av framtida vinster att leda till stora ökning av nuvarande aktiepriser: priset på en aktie är detsamma som det nuvarande värdet av framtida vinster. Vid givna räntesatser (som används för att diskontera vid de olika framtida intäkts-tillfällena) måste därför ökade framtida vinster öka det nuvarande värdet. Problemet är att vid aggregerade händelser såsom en teknisk revolution kan räntesatserna inte antas förbli oförändrade. Ekonomisk teori visar att räntesatserna borde stiga. Det finns tre anledningar till detta. För det första leder framtida produktionsökningar troligen till en ökad framtida konsumtion i förhållande till nuvarande konsumtion. Med det typiska antagandet att gränsnyttan sjunker när konsumtionen ökar innebär detta att räntesatsen – den marginalränta till vilken vi värderar nuvarande i förhållande till framtida konsumtion – ökar. För det andra har den risk som förknippas med investeringar snarare ökat än minskat genom den nya tekniken. Större risk innebär en högre riskpremie: investerare kommer att diskontera till en högre räntesats, för att försäkra sig mot dåliga resultat. Dessa två antaganden avser utbudet av kapital som avsatts till framtida varor (investeringar). Det tredje skälet är ett efterfrågeargument. Efterfrågan på investeringar ökar när marginalprodukten av investeringar ökar, vilket den tycks göra när den tekniska utvecklingen går allt snabbare: en given kapitalinvestering ger troligen högre teknologisk avkastning än tidigare. Hur mycket borde räntesatserna stiga? Existerande studier visar att räntesatserna bör anpassas avsevärt, i själva verket så mycket att största delen av de framtida vinstökningarna inte bör avspeglas i nuvarande priser och de bör därför heller

inte leda till kraftigt höjda P/E-tal.

Sammanfattningsvis verkar det vara något av en gåta att aktiemarknaden stigit så snabbt, och så mycket. En teknisk revolution kan vara en del av svaret men det tycks svårt att hävda att det skulle vara den fullständiga förklaringen.

### **Krävs det en ny politik för den nya ekonomin?**

Bör omfattande förändringar i den ekonomiska politiken övervägas, givet de ekonomiska data som nu finns tillgängliga? Uppenbara skäl till omfattande förändringar verkar inte finnas. Detta synsätt baseras främst på att tillgängliga data är så svårtolkade. Diskussionen ovan ger en sammanhängande förklaring av dessa data, men den är fortfarande preliminär och många viktiga frågor om hur ekonomin fungerar återstår att besvara innan väl förankrade policyråd kan ges. Denna artikel kan därför inte erbjuda ett bestämt ställningstagande vad gäller ekonomisk politik. Några punkter – i form av frågor – är emellertid värda att ta upp.

#### *Bör IT subventioneras?*

Vissa aspekter av den nya teknologin tyder på förekomsten av externaliteter. Exempelvis kan externaliteter i nätverk vara av betydelse: informationsleverantörer kräver informationsanvändare – annars är det inte vinstgivande för dessa att betala de fasta kostnaderna för tillhandahållande av information – och liknande argument gäller för informationsanvändare. En lämplig politik kan sålunda kräva någon form av subventioner. För att veta vad som skall subventioneras krävs emellertid exakta kunskaper och i den takt utvecklingen fortskrider är den bästa gissningen att det är bäst att överlåta på marknaderna att reda ut var marginalavkastningen är som högst. De data som hittills finns tillgängliga i statistiken ger ännu inget tydligt svar på denna fråga; största delen av det empiriska arbetet som utförts säger ingenting om omfattningen på och typen av eventuella externaliteter.

Nya rön visar på att olika länders teknik är ”snedvriden” till sin natur till fördel för den insatsfaktor av vilken de har god tillgång. T ex tenderar länder med en stor mängd kvalificerad arbetskraft att erhålla/utveckla sådan teknik som passar speciellt väl för kvalificerad arbetskraft men mindre väl för okvalificerad arbetskraft; se Caselli & Coleman [2000]. Detta visar att en tonvikt på ackumulation av humankapital kan bidra till en snabb utveckling inom IT-sektorn, eftersom humankapital verkar vara en avgörande produktionsfaktor då ny teknik införs. Det är emellertid inte uppenbart att marknaderna inte fungerar effektivt i sig. Även om ny teknik införs något långsammare än optimalt till följd av brist på kvalificerad arbetskraft är det av avgörande betydelse att känna till vilka typer av kvalifikationer som är viktiga. Allmän kännedom om användbara kvalifikationer erhålls tyvärr ofta endast då det redan är för sent att vidta politiska åtgärder.

Det bör också betonas att de nya sektorerna inom ekonomin redan verkar åtnjuta en implicit subvention: medan traditionella ekonomiska aktiviteter och sektorer normalt sett är ganska reglerade och arbetskraften åtminstone delvis är fackföreningsansluten finns dessa hinder för framgångsrikt privat företagande oftast inte i den nya sektorn. Nya sektorer åtnjuter sålunda en inbyggd komparativ fördel och torde därför automatiskt dra till sig större aktivitet än annars vore fallet. Denna effekt är dock troligtvis temporär.

#### *Finns det ett förnyat behov av socialförsäkring?*

Som visats ovan – åtminstone om denna artikels hypotes är korrekt – har de tekniska förändringarna haft ett stort inflytande på relativlönerna i USA, och detta fenomen har också haft betydelse i Europa, även om det hittills antagit en annorlunda form. I själva verket verkar en viktig aspekt av tekniska revolutioner även i ett historiskt perspektiv (se exempelvis Greenwood [1997]) vara ökade skillnader,

åtminstone vad gäller lön. Vid en given ambitionsnivå vad gäller jämlikhet eller socialförsäkring kan detta påkalla åtgärder. Sådana åtgärder blir dock troligen snedvridande och det bör betonas att hinder för kunskapsinhämtning och hög arbetsinsats kan vara speciellt kostsamma under perioder då produktiviteten i sådan verksamhet är mycket hög. Det kan också visa sig att de kunskaper och den erfarenhet som är lönsamma på den nya arbetsmarknaden kan ackumuleras utan statlig hjälp och på ett effektivt sätt av framsynta nya deltagare på arbetsmarknaden. Detta är emellertid inte på något sätt uppenbart, speciellt inte i tider av stor osäkerhet. Frågan om huruvida förlorare skall kompenseras i den nya ekonomin kommer troligen att utvecklas till ett betydande dilemma för beslutsfattare under den närmaste framtiden.

### Referenser

- Acemoglu, D, Aghion, P, & Violante, G, [2000], "Technical Change, Deunionization, and Inequality", MIT Working Paper.
- Aghion, P & Howitt, P, [1999], *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Caselli, F & Coleman, J, [2000], "The World Technology Frontier", Working Paper, University of Chicago.
- Gordon, R J, [1990] *The Measurement of Durable Goods Prices*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Greenwood, J, [1997], *The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity and Income Inequality*. AEI Studies on Understanding Economic Inequality, AEI Press, Washington, DC.
- Greenwood, J & Jovanovic, B, [1999], "The Information-Technology Revolution and the Stock Market", *American Economic Association, Papers and Proceedings*, 89(2), s 116-122.
- Hornstein, A & Krusell, P, [1996], "Can Technology Improvements Cause Productivity Slowdowns?". I: B S Bernanke & J J Rotemberg (red.) *NBER Macroeconomics Annual* 16, s 209-259.
- Hornstein, A & Krusell, P, [2000], "New Technology and Productivity: A Macroeconomic Perspective", skriven för

- Europakommissionens Directorate General for Economic and Financial Affairs, konferens om "Economic Growth in the EU" (Ekonomisk tillväxt inom EU).
- Jorgenson, D W & Stiroh, K J, [2000], "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age", *Brookings Papers on Economic Activity*, under publicering.
- Krusell, P, Ohanian, L, Ríos-Rull, J-V & Violante, G, [2000], "Capital-Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis", under publicering i *Econometrica*
- Schmitz, J A Jr, [1998], "Reorganizing Work to Increase Productivity: The Dramatic Recovery of the United States and Canadian Iron-ore Industries", stencil. Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Solow, R M, [1957], "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics* 39, s 312-320.