

IFN Policy Paper nr 83, 2018

Digitalisering och produktivitet – en forsknings- översikt

Fredrik Heyman, Pehr-Johan Norbäck och
Lars Persson

Digitalisering och produktivitet – en forskningsöversikt*

2018-03-01

Fredrik Heyman
Pehr-Johan Norbäck
Lars Persson

* Författarna är verksamma vid Institutet för Näringslivsforskning (IFN). Analysen har genomförts självständigt av författarna. Rapporten, som är skriven för Tillväxtanalys, utgör underlag till Tillväxtanalys ramprojektrapport ”Hur kan staten främja användandet av digitaliseringens möjligheter i näringslivet?”, rapport 2018:01.

1 Inledning

En stor del av de senaste decenniernas produktivitet utveckling i näringslivet härrör från digitalisering och automatisering. Denna utveckling har framförallt varit stark i USA. I Europa har digitaliseringen och automatiseringen inte kommit lika långt och produktivitet utvecklingen har varit svagare.

Det svenska näringslivet är dock ett undantag där digitaliseringen och automatiseringen varit omfattande. Enligt EU:s ”Digital and society index” rankas Sverige som nummer två i EU efter Danmark.¹ I World Economic Forums ”The Networked Readiness Index” för år 2015 placerar sig Sverige som trea efter Singapore och Finland.² Robotiseringen av näringslivet är fortfarande i sin linda (bortsett från fordonsindustrin), men utvecklas och ökar kraftigt enligt The International Federation of Robotics (IFR). I topp ligger Sydkorea med 365 installerade robotar per 10 000 anställda följt av Japan och Tyskland. Sverige ligger fyra på denna lista med 142 robotar per 10 000 anställda.³

Produktivitet utvecklingen i det svenska näringslivet var också mycket stark under perioden 1996–2007. Under den globala finanskrisen 2008–2009 sjönk dock produktiviteten kraftigt, för att sedan återhämta sig något under perioden 2010–2013. Sammantaget ser vi en avsevärt lägre produktivitet utveckling det senaste decenniet. Detta gör det angeläget att öka vår kunskap om hur nästa steg i den digitaliseringsdrivna strukturmöndlingen av det svenska näringslivet kan åstadkommas. I detta syfte gör vi här en kort genomgång av den empiriska litteraturen som undersöker hur den nya Informations- och Kommunikationsteknologin (IKT) har påverkat produktiviteten. Vi gör även en kort översikt över den nationalekonomiska forskningen som studerar de ekonomiska mekanismerna som driver den digitaliseringsdrivna strukturmöndlingen och dess påverkan på produktivitet utvecklingen.

¹ Se ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-economy-and-society-index-desi).

² http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf.

³ Noterbart är att varken Sverige eller Tyskland har stora produktionsanläggningar inom elektronikindustrin som använder mycket robotar. Den relativt höga robotintensiteten i Sverige och Tyskland kommer istället ifrån en diversifierad användning av robotar i många olika industrier. Se <http://www.ifr.org/industrial-robots/statistics/>.

2 IKT och produktivitet – resultat från den empiriska forskningslitteraturen

Internationella studier

Omfattande resurser läggs i de flesta utvecklade ekonomier på investeringar i IKT. Inom EU lanserades t.ex. år 2010 programmet ”The Digital Agenda” som syftar till att uppnå en rad ambitiösa mål vad gäller digitalisering inom EU. Dessa innefattar bredbandsutbyggnad för EU:s invånare och utökad digital delaktighet. Som skäl till denna satsning anförs att en omfattande del av produktivitetstillväxten kommer från investeringar i IKT och att den nya internetekonomin skapar många nya jobb. Ett ytterligare exempel är programmet ”American Recovery” som USA implementerade år 2009 och som innefattade betydande investeringar i bl.a. bredband. Givet dessa satsningar, vilken roll har IKT haft för senare års produktivitetstillväxt i Sverige och internationellt? Detta avsnitt syftar till att ge en sammanställning av aktuell empirisk forskning kring sambandet mellan IKT (digitalisering) och produktivitet.

Den roll som IKT spelar i moderna ekonomier har framförts som en bakomliggande orsak till varför produktivitetstillväxten fr.o.m. mitten av 1990-talet var betydligt högre i USA än i Europa. Detta förklaras ofta med högre produktivitet i USA:s IKT-producerande industrier, mer omfattande investeringar i IKT i USA och en starkare utveckling av total faktorproduktivitet i olika amerikanska service- och tjänstesektorer som är stora användare av IKT. Van Ark m.fl. (2008) redovisar skattningar som anger att IKT:s bidrag till produktivitetstillväxten i USA ökade under perioden 1995-2004 jämfört med föregående decennier medan den minskade inom EU under samma period. Detta tolkas som att skillnader i såväl satsningar som utnyttjande av IKT är en viktig förklaring till varför EU och USA har utvecklats olika under den aktuella perioden.

Efter mitten av 2000-talet har produktivitetstillväxten i USA dock minskat vilket initierat en debatt om vikten av IKT för långsiktig produktivitetstillväxt och skillnader i tillväxt mellan länder. Robert Gordon har i en rad artiklar drivit linjen att IKT har betydelse, men att de långsiktiga effekterna av IKT är mindre än tidigare industriella revolutioner (se t.ex. Gordon 2012). Han menar att medan den andra industriella revolutionen (mekanisering och massproduktion) varade i över 80 år från slutet av 1800-talet, så pågick IKT-revolutionen (den tredje industriella revolutionen) bara runt i tio år från mitten av 1990-talet. Andra forskare är dock betydligt mer positiva till hur IKT bidrar till produktivitetstillväxten och där man in

många fall utgår ifrån att IKT har särskilda egenskaper som innebär att dess produktivitetseffekter är större än för andra typer av insatsvaror (se t.ex. Cardona m.fl., 2013 och Bartelsman, 2013). Brynjolfsson och McAfee (2014) argumenterar också för att den digitala revolutionen som vi nu upplever är en "Second Machine Age" som kännetecknas av att tekniska innovationer inom IKT kommer ha betydande positiva effekter på produktiviteten inom en rad branscher.

Den empiriska litteraturen kring sambandet mellan IKT, digitalisering, robotar m.m. och produktivitet är omfattande. Tidigare studier berör länder som sinsemellan skiljer sig åt, använder olika typer av data, skiljer sig åt vad gäller empiriska metoder och analyserar olika utfallsmått och olika förklarande variabler. Således begränsas möjligheten att ge ett entydigt svar på hur digitalisering påverkar produktivitet. Nedan följer en sammanfattning av resultat från empiriska studier, med fokus på senare års studier och på studier som utgår ifrån detaljerad data, företrädesvis företagsdata.

En utförlig sammanfattning av den empiriska litteraturen om IKT och produktivitet presenteras i Cardona m.fl. (2013). Studien bygger på runt 150 studier på olika aggregeringsnivå. Den sorterar in studier utifrån metod, aggregeringsnivå och mått på digitalisering. Den diskuterar även viktiga frågor kring mätproblematik (t.ex. hur mäta IKT?), betydelsen av "intangible assets" när det gäller effekter på produktivitet och om IKT är att betrakta som GPT ("General Purpose Technology"). Det senare är en ofta diskuterad fråga och undersöker om IKT har egenskaper som gör dess effekter på produktivitet större än vad som är fallet för andra insatsvaror. Tanken är att IKT har breda spridningseffekter på olika aktörer och teknologier. Begreppet inbegriper också att teknologin påverkar hela ekonomin ("general") och att dess effekter ökar med antalet användare i bred mening (nätverkseffekter). Van Ark (2014) menar att IKT:s långsiktiga produktivets- och tillväxteffekter består av tre faser. I den första fasen kommer effekterna från den IKT-producerande sektorn, i den andra kommer de från investeringar i IKT-användande industrier och i den sista fasen kommer produktivitetseffekterna från användande av IKT i många olika sektorer (se t.ex. Jorgenson m.fl. (2008), Cardona m.fl. (2013), Biagi (2013) och Van Ark (2014) för evidens kring GPT). Genomgående finner den empiriska litteraturen relativt starkt stöd för GPT-hypotesen, framförallt i studier som använder mer disaggregerade data, t.ex. företagsdata.

Cardona m.fl. (2013) finner stor variation i resultat, mycket beroende på skillnader i data och metoder. De finner dock att mer aggregerade studier (på industri- eller landsnivå) påvisar

starkare effekter av IKT på produktivitet i USA än i Europa. Detta tyder på att europeiska länder inte har varit lika effektiva som i USA på att använda IKT för att öka aggregerad produktivitet. Tre centrala bakomliggande faktorer bakom detta är (i) högre produktivitet i IKT-producerande sektorer, (ii) en mer omfattande teknologisk utveckling i USA jämfört med Europa och (iii) en starkare produktivitetsutveckling i amerikanska service- och tjänstesektorer som använder IKT än motsvarande branscher i Europa (i genomsnitt).

Många av de aggregerade studierna utgår ifrån en s.k. ”Growth accounting”-metod som enkelt uttryckt beräknar hur mycket av en förändring i tillväxt under en viss period kan förklaras av förändringar i olika insatsvaror, t.ex. arbetskraft eller kapital. I termer av IKT har denna litteratur sökt att skatta hur stor del av tillväxten som kan förklaras av investeringar i IKT (se t.ex. Biagi (2013) och Cardona m.fl. (2013) för en beskrivning av metoden och för en genomgång av resultat).⁴

Till skillnad från de mer aggregerade studierna finner Cardona m.fl. (2013) att analyser på företagsnivå inte indikerar några större skillnader mellan USA och Europa. Detta är potentiellt viktigt, då det finns många skäl till att fästa större tillit till studier som baseras på mikrodata. Utifrån genomgången av studier som är baserade på företagsdata och som analyserar hur olika former av digitalisering påverkar produktivitet, finner Cardona m.fl. (2013) att elasticiteterna – den procentuella förändringen i produktivitet som en följd av en procentuell förändring i IKT – främst är i spannet 0,05-0,06. De redovisar också resultat som indikerar ökande elasticiteter över tiden.

Även Biagi (2013) presenterar en omfattande genomgång av forskningen kring IKT och produktivitet. I genomgången av ett stort antal studier som utgår ifrån företagsdata finner han att huvuddelen av dessa studier redovisar positiva produktivitetseffekter av olika mått på digitalisering. Han finner också att GPT-hypotesen förefaller hålla samt att investeringar i IKT har betydelsefulla komplementära effekter med faktorer som organisation, ledningsarbete och anställdas humankapital. Resultaten är genomgående starkast i studier som analyserar amerikanska företag jämfört med studier på europeiska företag. Som författarna påpekar är det dock återigen viktigt att poängtera att skillnader i typ av data, exakta metoder, utfallsmått och mått på digitalisering medför att det är en grannliga uppgift att jämföra resultaten.

⁴ Utan att gå in på detaljer så är två vanliga invändningar mot denna metod att den dels inte tar hänsyn till kausalitet, dels att den inte beaktar olika indirekta effekter av digitalisering och IKT (t.ex. olika spridningseffekter).

Av utrymmesskäl kan vi i denna studie inte gå in på detaljer kring olika empiriska metoder förknippade med att skatta hur digitalisering påverkar produktivitet. Det är dock ett välkänt faktum att implementering av ny digital teknologi är en endogen process som kan tänkas påverka skattningarnas precision. En rad olika s.k. instrument har använts i den empiriska litteraturen för att ta hänsyn till detta. Dock verkar det inte som att övergripande slutsatser förändras när dessa typer av mer elaborerade skattningar införs (se tex Bloom m.fl. (2012b)).

GPT antas i de flesta fall initieras av nya innovativa företag. Om den nya teknologin är mer produktiv än den existerande teknologin kan följden bli utslagning av existerande företag. Effekter på aggregerad produktivitet kommer därmed att påverkas i vilken mån resurser i ekonomin kan allokeras från mindre produktiva teknologier till nya, mer produktiva teknologier. Här kommer arbets- och kapitalmarknaders funktionssätt vara betydelsefulla genom deras roll att omallokera resurser i samband med IKT-utveckling. Chun m.fl. (2015) använder amerikansk företagsdata och finner att skillnader mellan industrier vad gäller effektiviteten i omallokering av produktionsfaktorer påverkar skillnader i produktivitet mellan olika industrier med liknande IKT-intensitet. Kvantitativt redovisar de resultat som visar att mer än 30 procent av skillnader i produktivitetstillväxt mellan industrier kan förklaras av skillnader i omallokering av resurser. Ett intressant resultat är att omallokering av arbetskraft påverkar aggregerad produktivitet mer än omallokering av kapital. Utifrån detta resultat drar författarna slutsatsen att detta är en potentiell viktig förklaring till varför man har observerat större effekter av IKT-investeringar i USA än i Europa.

Resultaten i Chun m.fl. (2015) visar på betydelsen av företagsdynamik och omallokering av resurser och hur dessa inverkar på hur ekonomier påverkas av olika former av digitalisering. Även Bartelsman (2013) analyserar betydelsen av omallokering av resurser och hur dessa är kopplade till IKT och produktivitet. I en analys som i den empiriska analysen baseras på harmoniserad europeisk mikrodata finner han att företagsdynamik och en effektiv omallokering av produktionsfaktorer har betydelse för produktivitetens utveckling och att företagets användning av IKT är positivt korrelerad med produktivitet.

Altomonte m. fl. (2017) visar hur IKT bidrar till ökad produktivitet på aggregerad makro-nivå och att denna process drivs av de mest produktiva företagen. Haldane (2017) betonar att de stora vinsterna kan fås av att lyfta produktiviteten i företagen som tillhör den nedre delen

produktivitet fördelningen och hur detta kan göras med så kallad ”benchmarking”.⁵ En skillnad som påverkar hur olika typer av företag påverkas av digitalisering har att göra med olika komplementära tillgångar. Dessa är i många fall företagsspecifika tillgångar och har betydelse för företagets möjligheter att implementera ny teknologi på ett effektivt sätt. Företagsspecifika tillgångar innefattar t.ex. hur företag organiserar sig och kvaliteten på ledningsfunktioner, HR-funktioner och den digitala infrastrukturen. Forskning av Nicholas Bloom, Raffaella Sadun, John Van Reenen och medförfattare har funnit att kvaliteten på ledningsfunktioner har betydelse för hur produktiviteten hos enskilda företag påverkas av investeringar i IT (se t.ex. Bloom m.fl., 2014). De finner att amerikanska multinationella företag är särskilt framgångsrika. Van Ark (2014) betonar att bristande teknologisk infrastruktur är ett av skälen till den sämre produktivitetens utvecklingen i Europa än i USA.

En ny litteratur har också börjat undersöka hur robotiseringen påverkar produktivitet. Graetz and Michaels (2018) finner att intensifierat användande av robotar inom tillverkningsindustrin kan förklara ungefär en femtedel av ökningen i den genomsnittliga tillväxten i arbetsproduktivitet i de 17 länder man studerar under perioden 1993-2007. Studien finner också att ökad robotanvändning minskar produktmarknadspriser och höjer de anställdas genomsnittslöner. Två andra uppsatser som undersöker effekten av ökad användning av robotar är Acemoglu och Restrepo (2017a; 2017b). Till skillnad från Graetz och Michaels (2018) undersöker de effekten på lokala arbetsmarknader i USA.

Svenska studier

Det finns ett antal svenska studier över hur IKT påverkar produktivitet. Sverige har haft en produktivitetens utveckling som är högre än de flesta andra länder och det är därför intressant att undersöka vilken roll IKT haft för denna utveckling. Beräkningar av Tillväxtanalys (2014) visar att under perioden 1995–2005 stod IKT investeringar för ungefär 30 % av produktivitetstillväxten – samma siffra var 40 % åren under och efter finanskrisen. Lind (2008) belyser också vikten av IKT-sektorn för utvecklingen av arbetsproduktivitet och gör också en jämförelse med utvecklingen i Finland.

Edquist och Henreksson (2017) estimerar output-elasticiteter i 47 svenska branscher för perioden 1993–2012 och finner att investeringar i IKT varit viktiga för Sveriges

⁵ Tal av Andy Haldane, Chefekonom på Bank of England, se <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2017/productivity-puzzles>.

produktivitetens utveckling. De delar också upp IKT-kapitalet i hårdvara och mjukvara och finner att endast investeringar i mjukvara påverkar produktiviteten. Heyman, Norbäck och Persson (2016) studerar hur digitaliseringen påverkat jobb- och produktivitetens dynamik i det svenska näringslivet under perioden 1996–2013. Utgångspunkten för analysen är att en rad arbetsuppgifter (yrken) kommer att kunna ersättas av ny teknik i form av digitalisering eller smarta maskiner. Analysen utgår ifrån Frey och Osbornes skattade automatiseringssannolikheter för olika yrken. Dessa anger hur troligt det är att ett yrke inom ett eller ett par decennier försvinner till följd av automatisering. Analysen visar att en högre genomsnittlig automatiseringssannolikhet hos de anställda i ett företag samverkar med en positiv effekt på produktiviteten i tillverkningsindustrin, men inte i tjänstesektorn. Detta indikerar att företag i tillverkningsindustrin har varit framgångsrika i att utnyttja digitaliseringens och automatiseringens möjligheter. Samtidigt finner man att automatiseringen hittills har haft effekter på produktiviteten framförallt i företag som har en högre andel lågutbildad arbetskraft.

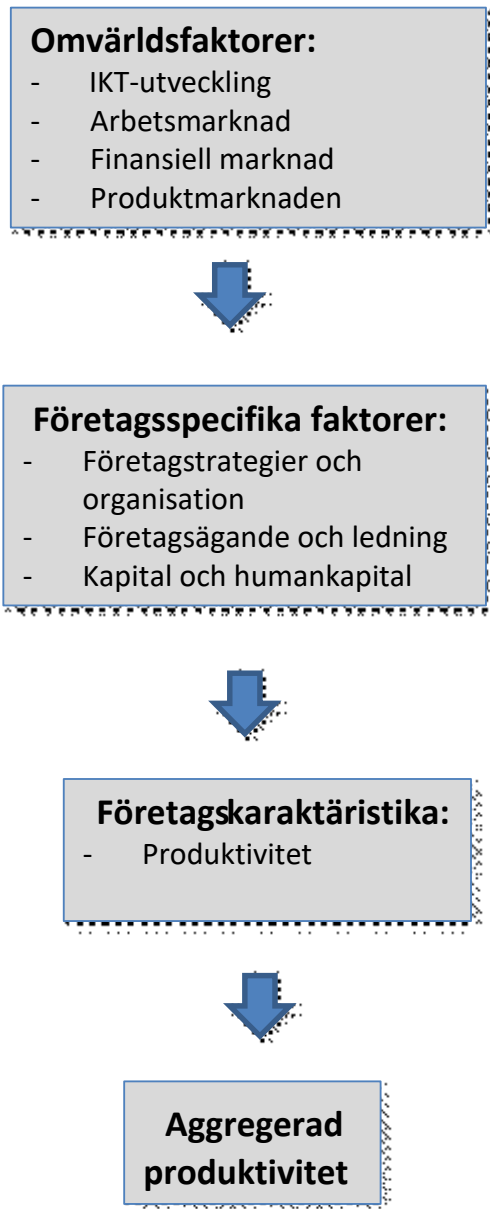
3 En digitaliseringsdriven strukturomvandling och dess effekter på produktiviteten: grundläggande ekonomiska mekanismer

Hur kan vi bättre förstå de ekonomiska mekanismerna bakom den observerade IKT drivna produktivitetens utvecklingen i näringslivet? I detta avsnitt kommer vi att ge en beskrivning av grundläggande ekonomiska mekanismer som har betonats som viktiga i den nationalekonomiska forskningslitteraturen för att förklara den digitaliseringsdrivna strukturomvandling som vi är mitt uppe i och dess effekter på produktiviteten i näringslivet.⁶ Figur 1 visar en schematisk bild av hur produktivitet och produktivitetens utveckling i företag och i näringslivet kan förstås. Figur 1 kategoriserar företagsspecifika faktorer som forskningslitteraturen lyft fram för att förklara företagets produktivitet och produktivitetens utveckling. Dessa är faktorer som företagen själva kan välja och påverka. Figur 1 visar också omvärldsfaktorer som forskningslitteraturen visat vara viktiga för att förklara företags produktivitet och produktivitetens utveckling. Dessa faktorer kan företagen varken välja eller påverka, men de påverkar deras produktivitet både direkt och indirekt genom påverkan på valet av företagsspecifika faktorer. Utvecklingen av IKT och robotar är den

⁶ Detta avsnitt är en sammanfattning av kapitel 2 i Heyman, Norbäck och Persson (2016).

omvärldsförändring som vi kommer att intressera oss för här. Företagsspecifika- och omvärldsfaktorer skapar sedan mätbara företagskaraktärstika såsom produktivitet.

Figur 1: Produktivitetsutvecklingen i näringslivet: förklaringsfaktorer.



3.1 Företagsspecifika faktorer och produktivitsutvecklingen

Företagsstrategier och organisation

Ju större skalekonomier som finns desto effektivare är det att bedriva verksamheten i större enheter. Samtidigt riskerar stora företag att bli ineffektiva då kostnader för administration, konflikthantering, småskjutsproblematik och förlorad arbetsmotivation kan bli höga.^{7,8} Ett företags skalekonomi beror på företagsspecifika faktorer såsom vilket humankapital företaget har att tillgå och vilka företagsspecifika tillgångar (såsom innovationer) företaget äger. Digitaliseringen påverkar detta i flera dimensioner. Å ena sidan medför digitaliseringen att ett mindre företag lättare kan nå en stor mängd kunder mycket snabbt över internet. Detta gör att skalfördelarna minskar. Å andra sidan gör nätverkseffekter på konsumentens sida att stora företag lättare kan hindra nya aktörer nå nya kunder. Detta ökar skalfördelarna i näringslivet.⁹

Digitaliseringen har inneburit att möjligheter till nyföretagande ökat. Dels har teknologin i sig själv inneburit att många innovationer av entreprenörer lättare kan kommersialiseras, dels har möjligheten för små företag att nå nya kunder ökat i och med framväxten av handeln på internet.

Den nya "plattformsekonomin"

En viktig aspekt av digitaliseringen är att företagets roll som distributör (mellanhand) mellan säljare och köpare är under förändring.¹⁰ Många företag som under senare år haft framgång och haft en hög produktivitsutveckling har utnyttjat digitaliseringens möjligheter i denna dimension. För att bättre förstå digitaliseringens påverkan kan man dela upp företagets roll som distributör i fyra olika roller: (i) *Handlare*: Traditionellt har företag fungerat som distributörer och köpt in varor och sedan sålt dem vidare och skött prissättning, marknadsföring, garanterat kvalitet, etc. Genom att utföra dessa funktioner effektivare än vad en direkt marknad mellan köpare och säljare gör kan företagen skapa nya värden. (ii) *Plattformsoperatör*: Distributören tillhandahåller här en plattform (marknadsplats) där köpare och säljare kan mötas. Köpare och säljare sköter sedan själva största delen av aktiviteterna

⁷ Småskjuts-problematik innebär att aktörerna inte vågar satsa på att utvecklas och jobba hårt då de riskerar att konkurrenter tar avkastningen på dessa investeringar.

⁸ Grossman och Hart (1986) och Hart och Moore (1990) utvecklade formella analysramar för att studera dessa frågor där fokus låg på hur ägandeuppdelningen påverkade de olika intressenternas incitament att investera i företagets utveckling.

⁹ Se Shy (2011) för en översikt och Norbäck, Persson och Tåg (2015) för en modell med innovationer och nätverkseffekter.

¹⁰ Se kapitel 22 och 23 i Belleflamme och Peitz (2015) för en översikt över företagets roll som mellanhand och deras påverkan av digitaliseringen.

såsom prissättning, marknadsföring etc. Det som är viktigt för distributören i denna roll är att internalisera indirekta nätverkseffekter mellan de olika grupperna. Ofta ökar värdet på ena sidan av marknaden när antalet aktörer på andra sidan ökar då det förbättrar möjligheten till matchning. Samtidigt finns det indirekta negativa nätverkseffekter då matchningen kan försämrans om för många aktörer av olika typer finns på andra sidan av marknaden. (iii) *Informationshanterare*: Distributören kan även fungera som informationshanterare och hjälpa konsumenter att bättre nå och bearbeta information om priser och värdet av produkter och tjänster. Genom att utnyttja digitaliseringens möjligheter och utarbeta effektiva algoritmer och processer kan distributören skapa ett mervärde. (iv) *Certifierare*: Distributören fungera som certifierare genom att informera om produkters eller säljares tillförlitlighet och kvalitet. Genom att bygga upp trovärdiga mekanismer för utvärdering kan företagen minska asymmetrisk information på marknaden och därigenom skapa ett mervärde. Digitaliseringen har gjort det möjligt att samla in och processa sådan information på ett mer effektivt sätt. Ett utmärkande drag för digitala plattformar är också möjligheten till tvåvägs-utvärdering.

Under senare år har plattforms-rollen vuxit sig allt starkare genom att digitaliseringen möjliggjort att privatpersoners tillgångar och tid kan användas i transaktioner på plattformar. Uppmärksammade exempel är Uber som erbjuder en plattform för privatpersoner med lediga bilar.

Företagsägande och företagsledning.

Varför lyckas då vissa företag att utnyttja digitaliseringsmöjligheterna bättre än andra?¹¹ Nicholas Bloom, Raffaella Sadun, John Van Reenen och medförfattare har studerat hur företag organiseras och drivs ur ett ledningsperspektiv.¹² De har visat att kvaliteten på företagsledarskap skiljer sig systematiskt mellan länder och kopplat dessa resultat till företagets produktivitetsnivåer. De finner att företag med dåliga ledningssystem i genomsnitt har lägre produktivitet.¹³

Kapital och humankapital.

¹¹ Se exempelvis Brynolfson och McAfee (2014) och Autor (2014)

¹² Se Bloom och Van Reenen (2007; 2010), Bloom m.fl. (2012a), Bloom m.fl. (2012b), Bloom m.fl. (2012c), och Bloom m.fl. (2014).

¹³ Bertrand och Schoar (2003) följer individer som varit vd på olika företag och visar att kvaliteten på vd har effekt på lönsamheten för dessa företag. Andra studier som visar på kopplingen mellan bra ledarskap och hög produktivitet är Lazear (2000) och Bandiera m.fl. (2007; 2009).

Genom att vara verksamma i länder och områden med god tillgång till välutbildad och skicklig arbetskraft kan företag utnyttja informations- och kommunikationsteknologi (IKT) i sina företag och uppnå en effektiv produktion och samtidigt fånga en stor del av överskottet som är förknippat med anställning av kvalificerad arbetskraft. En viktig del i en effektiv personalpolitik är kompetensutveckling och vidareutbildning hos anställda för att bättre kunna utnyttja digitaliseringens möjligheter.

Genom användandet av IKT kan företagen mer effektivt hantera informationsflöden inom företaget och med leverantörer. Vidare möjliggör det också ett mer effektivt användande av humankapital. Ho m.fl. (2005, 2008) visar att både en stark produktivitetsutveckling inom IKT-sektorn och en mer modest produktivitetsutveckling i IT-användande sektorer är en viktig förklaring till den starka produktivitetsutvecklingen i den amerikanska ekonomin över de senaste decennierna. Van Ark m.fl. (2008) visar att eftersläpningen i produktivitet i många EU-länder delvis kan förklaras med lägre investeringar inom IKT.

3.2 Omvärlds- och institutionella faktorer och en digitaliseringsdriven strukturuomvandling

Kunskapsutveckling i samhället: IKT-revolutionen och robotiseringen.

Exogena omvärldsfaktorer påverkar vilka typer av företag som startar och växer, vilka som krymper eller försvinner, och vilka som kan öka sin produktivitet. Framväxten av IKT och digitaliseringsutvecklingen de senaste decennierna har omdanat företagens verksamheter, förändrat branschens funktionssätt och skapat helt nya branscher. Detta kan också driva på en ökad specialisering mellan arbetsställen inom företag. Således bör företag som utnyttjat dessa möjligheter ha kunnat förbättra sin produktivitet avsevärt.

Vidare har information i samhället digitaliserats i stor utsträckning. Dokument, musik, fotografier, nyheter, personliga uppgifter, nästan all sorts information går idag att hitta digitalt. Digitaliseringen tillgängliggör en stor mängd data som kan återanvändas och reproduceras. Det faktum att datorer och sensorer blir billigare och effektivare möjliggör fler digitala redskap. Detta kan tänkas påverka företagens verksamhet och intjäningsförmåga på flera olika sätt.¹⁴ (i) *Stora Datamängder ("Big Data")*. Stora mängder data gör det möjligt för företagen att alltmer förlita sig på marknadsundersökningar och marknadsföring. Intressant är också att

¹⁴ Se Varian (2014) för en diskussion om hur digitaliseringen kan förväntas påverka näringslivets utveckling.

mängden data gör att företag kan utföra mer tillförlitliga analyser genom att använda sig av s.k. naturliga experiment när de utvecklar nya företagsstrategier. (ii) *Individanpassade varor och tjänster*. Exempelvis kan lastbilstillverkare och speditorsföretag på distans läsa av en trasig lastbils fel och ta med specifika reservdelar vid uttryckningar. (iii) *Minskade "adverse selection"- och "moral hazard"-problem*. Företagen kommer kunna minska problem förknippade med "adverse selection" och "moral hazard". När företag interagerar förekommer ofta s.k. asymmetrisk information, d.v.s. att olika aktörer har olika informationsmängder. Genom ny teknik kan övervaknings- och verifieringskostnader minska avsevärt och kostnaderna för dessa problem att minska. Exempelvis har bilhyrningsföretag börjat använda sig av digitaliserade körjournaler för att säkerställa att fel på bilen inte beror på felmanövrering av kunden. Det i sin tur minskar priset på kundförsäkringarna. (iv) *Ökat utnyttjande av privatpersoners reala och finansiella tillgångar i värdekedjan*. Det blir lättare att utnyttja "vilande" kapital, inte minst privat kapital då transaktions- och övervakningskostnaderna av privat kapital minskar. Exempel på detta är Uber som använder sig av privata bilar i sin verksamhet och Airbnb som använder privata bostäder. Vidare har "crowd funding" vuxit fram som en alternativ finansieringsform för annorlunda och mindre projekt. (v) *Ökat utnyttjande av (skattefritt) kundarbete i värdekedjan*. Exempel på detta är banktjänster och resebokningar som idag till stor del genomförs hemifrån vilket i praktiken är skattefritt hemarbete. "Crowd sourcing" har också blivit allt vanligare där allmänhetens kunskaper och arbetskraft används i olika former för olika projekt.

Det finns även de som menar att näringslivet just nu är i början av en mer fundamental strukturomvandling, benämnd Näringslivet (Industry) 4.0.¹⁵, där smarta robotar kommer att kunna ersätta människor i en allt större utsträckning. I en ny studie av Graetz och Michaels (2018) studeras data på användningen av industrirobotar i 17 länder för perioden 1993–2007. De finner att ökad robotanvändning tenderar att öka produktiviteten.

Lagar och institutioner

Digitaliseringens möjlighet och risker påverkas av lagar och institutioner. Väl utformade ägande-, konkurrens- och kontraktsrättsregler runt om i världen underlättar för effektiva IKT-investeringar och har gjort det lättare att vertikalt dela upp verksamhet och därmed driva mindre enheter mer effektivt.¹⁶ Produktivitetstvinsten har härigenom kunnat realiseras. Samtidigt ställer digitaliseringen nya krav på lagar och institutioner.

¹⁵ De tre första är Mekanisering, Massproduktion och Datorisering.

¹⁶ Se Anderman och Schmidt (2007).

Arbetsmarknaden.

Förändringar av arbetsmarknadsregleringar och arbetsmarknadsinstitutioner kan också påverka möjligheten av att använda digitaliseringens möjligheter. En rigid arbetsmarknad med centralt styrda löner för alla yrken kan hämma möjligheten för företagen att använda digitaliseringens möjligheter. Samtidigt bör det noteras att en arbetsmarknad där anställdas andel av det skapade överskottet höjs kan underlätta produktivt nyföretagande och affärsutveckling då ineffektiva etablerade företag snabbare slås ut.

Produktmarknadskonkurrensen

En aktiv konkurrenspolitik kan också vara avgörande för att digitaliseringsmöjligheter skapar värden för samhället i helhet och inte minst för konsumenterna. Norbäck och Persson (2012) och Vives (2008) visar att en konkurrenspolitik som tillåter ägaren av innovationer att hämta hem vinster från dessa, och samtidigt trycka ned vinster för företag som inte införskaffar innovationer, skapar hög innovations- och produktivitetensutveckling i ekonomin. Norbäck, Persson och Tåg (2015) visar hur budkonkurrens uppstår mellan flera etablerade företag, vilket leder till att det säljande entreprenörsföretaget får en stor del av det överskott som skapas av uppköpet. Detta ökar i sin tur incitamenten för att ta fram innovationer. Detta kan förklara varför entreprenörer i nätverksindustrier ibland kunnat sälja sina företag till astronomiska summor.

4 Sammanfattning och policydiskussion

Den samlade bilden av forskningslitteraturen är att digitaliseringen och automatiseringen av näringslivet har varit omfattande de senaste decennierna och att detta har skapat en stark produktivitetensutveckling. Utvecklingen har varit starkare i USA än i Europa, men Sverige har haft en god utveckling. Litteraturen tyder på att IKT har fungerat som en GPT ("General Purpose Technology") vilket har inneburit att den har förändrat marknadsstrukturerna och haft påtagliga externaliteter för ett stort antal aktörer. Detta gör det svårt överblicka den totala effekten av dessa IKT-investeringar. Men att de är positiva och stora råder det inga tvivel om. Litteraturen visar också att produktivitetseffekterna av IKT-investeringar är störst när företagen har komplementära tillgångar såsom goda marknadsföringskanaler och bra ledningsfunktioner. Vidare är snabba omallokeringar av produktion och arbetskraft viktiga för att IKT-investeringarnas potential utnyttjas på ett effektivt sätt.

Genomgången visar att avgörande för en lyckad digitaliseringsdriven strukturomvandling är hur företagen använder digitaliseringen för att utveckla strategier som effektivt löser informations- och kommunikationsproblem, skapar individanpassade varor och tjänster, samt utnyttjar outnyttjade privata tillgångar.

Många framgångsrika företag som haft en hög produktivitetsutveckling under senare år har utnyttjat digitaliseringens möjligheter i denna dimension genom att verka som plattformoperatör där köpare och säljare kan mötas. Det som är viktigt för distributören i denna roll är att ta hänsyn till indirekta nätverkseffekter mellan de olika grupperna och fungera som informationshanterare och som certifierare.

Digitaliseringen av näringslivet innebär att betydelsen av nätverkseffekter i konsumtionen blir allt viktigare vilket kan leda till marknadsmisslyckanden. Exempelvis finns det risk att företag koordinerar på mindre effektiva tekniska standarder. Vidare finns det risk att företag gör sina produkter och tjänster inkompatibla (oanvändbara) med andra företags produkter och tjänster i situationer när kompatibla produkter skulle höja välfärden.

Näringslivets produktivitetsutveckling är beroende av att en rad viktiga institutioner fungerar väl i den digitala ekonomin. Dessa innefattar (i) säkerställande av en väl fungerande produktmarknadskonkurrens för att se till att inte endast ett fåtal dominerande företag i nätverksintensiva branscher genererar stora delar av vinsterna, (ii) att arbetsmarknaden kan anpassas till förändringar i efterfrågan på olika yrkeskompetenser, (iii) att det finns väl utformade ägande- och kontraktsrättsregler för att säkerställa att digitaliseringens affärsmöjligheter kan realiseras.

Det finns en rad delområden inom digitaliseringen och produktivitetsutvecklingen där ökad kunskap ter sig extra värdefull. För det första finns det relativt få forskningsstudier som använder svenska data och ytterligare kunskap om mer specifika svenska förhållanden ter sig därför värdefull. Inte minst vore studier av hur olika policyförändringar påverkat användningen av IKT och hur detta i sin tur påverkat företags- och produktivitetsdynamiken i Sverige. Vi vet även relativt lite om regionala aspekter på den digitaliseringsdrivna strukturomvandlingen. Är vissa regioner mer framgångsrika? Vilka förklaringsfaktorer kan ligga bakom det? Ett annat område är immaterialrätten. Hur påverkar immaterialrätten företagens strategier och tillväxt när företagens tillgångar alltmer består av kunskap och information? Andra viktiga områden är utformningen av skattesystemet. Hur kan skattesystemet förändras för att bättre anpassas till en mer uppsplittrad värdekedja? Företagsägar- och företagsledningsfrågor är också av stor vikt för digitaliserings effekter på

produktivitetens utvecklingen. Hur kommer det sig att ”private equity”-bolag har varit drivande i digitaliseringsprocessen hittills? Vilken roll kommer dessa bolag att spela i framtiden?

Referenser

Acemoglu, D. och P. Restrepo (2017a), “The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment”, National Bureau of Economic Research, Working Paper 22252.

Acemoglu, D. och P. Restrepo (2017b), “Robots and Jobs: Evidence From us Labor Markets”, National Bureau of Economic Research, Working Paper 23285.

Altomonte, C. F. Biondi och V. Negri (2017) “The competitiveness of European industry in the digital era”, i R. Veugelers (red.), “Remaking Europe: The new Manufacturing as an Engine of Growth”, BRUEGEL BLUEPRINT SERIES.

Anderman, S.D. och H. Schmidt (2007), “EC Competition Policy and IPRs”, i “The Interface Between Intellectual Property Rights and Competition Policy”, Cambridge University Press.

Autor, D. (2014), “Polanyi’s Paradox and the Shape of Employment Growth”, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 20485.

Bandiera, O., I. Barankay och I. Rasul (2007), “Incentives for Managers and Inequality among Workers: Evidence from a Firm-Level Experiment”, *Quarterly Journal of Economics*, 122(2), 729–73.

Bandiera, O., I. Barankay och I. Rasul (2009), “Social Connections and Incentives in the Workplace: Evidence from Personnel Data”, *Econometrica*, 77(4), 1047–1094.

Bartelsman, E. J. (2013), *ICT, reallocation and productivity*. European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs.

Belleflamme, P. och M. Peitz (2015), “Industrial Organization”, Cambridge University Press: Cambridge.

Bertrand, M. och A. Schoar (2003), “Managing with Style: The Effect of Managers on Firm Policies”, *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1169–1208.

Biagi, F. (2013). *ICT and Productivity: A Review of the Literature*. JRC Institute for Prospective Technological Studies, Digital Economy Working Paper 9.

Bloom, N. och J. Van Reenen (2007), “Measuring and Explaining Management Practices across Firms and Countries”, *Quarterly Journal of Economics*, 122(4), 1351–1408.

- Bloom N. och J. Van Reenen (2010), "New Approaches to Surveying Organizations", *American Economic Review*, *American Economic Association*, 100(2), 105–109.
- Bloom N., R. Sadun och J. Van Reenan (2012a), "The Organization of Firms Across Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, vol. 127(4), 1663–1705.
- Bloom N., R. Sadun och J. Van Reenen (2012b), "Americans Do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle", *American Economic Review* 102(1), 167–201.
- Bloom N., C. Genakos, R. Sadun och J. Van Reenen (2012c), "Management Practices Across Firms and Countries", National Bureau of Economic Research, Working Papers 17850
- Bloom, N., R., Sadun, R. Lemos, D., Scur, och J. Van (2014). The New Empirical Economics of Management. *Journal of the European Economic Association*, 12(4), 835–1126.
- Brynjolfsson, E., och A. McAfee (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: Norton & Company.
- Cardona, M., T. Kretschmer och T. Strobel (2013), "ICT and productivity: conclusions from the empirical literature" *Information Economics and Policy no. 25 109-125*
- Chun, H., J-W. Kim och J. Lee (2015) "How does information technology improve aggregate productivity? A new channel of productivity dispersion and reallocation" *Research Policy* 44 (5), 999–1016.
- Edquist, H. och M. Henrekson (2017), "Swedish Lessons: How Important are ICT and R&D to Economic Growth?". *Structural Change and Economic Dynamics* 42(September), 1–12.
- Gordon, R. J. (2012), "Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds," National Bureau of Economic Research, Working Paper 18315.
- Gordon, R. J (2013), "U.S. Productivity Growth: The Slowdown Has Returned After a Temporary Revival", *International Productivity Monitor*, no. 25, Spring.
- Graetz G. och G. Michaels (2018) "Robots at work", under publicering i *Review of Economics and Statistics*.
- Grossman, S. och O. Hart (1986), "The Costs and the Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration", *Journal of Political Economy*, 94(4) 691–719.
- Hart, O. och J. Moore (1990), "Property Rights and the Nature of the Firm", *Journal of Political Economy*, 98(6), 1119–1158.

- Heyman, F., P.-J., Norbäck och L., Persson (2016), *Digitaliseringens dynamik – en ESO-rapport om strukturomvandlingen i svenskt näringsliv*. Rapport till Expertgruppen för Studier i Offentlig ekonomi 2016:4. Stockholm: Wolters Kluwer.
- Ho, M.S., D.W. Jorgenson och K.J. Stiroh (2005), *Productivity. Volume 3. Information Technology and the American Growth Resurgence*. Cambridge and London: MIT Press.
- Ho M.S., D.W. Jorgenson och K.J. Stiroh (2008), “A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence”, *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 3–24.
- Jorgenson, D. W., M.S. Ho och K. J. Stiroh (2008), “A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence”, *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 3–24.
- Lazear, E.P (2000), “Performance Pay and Productivity”, *American Economic Review*, 90(5), 1346–1361.
- Lind, D. (2008). ICT Production and Productivity in Sweden and Finland, 1975-2004. *International Productivity Monitor*, (17).
- Norbäck, P.-J. och L. Persson (2012), “Entrepreneurial Innovations, Competition and Competition Policy,” *European Economic Review*, 56(6), 488–506.
- Norbäck, P.-J., L. Persson och J. Tåg (2015),”Acquisitions, Entry and Innovation in Oligopolistic Network Industries”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 37, November: 1-12.
- Shy, O. (2011). A short survey of network economics. *Review of Industrial Organization*, 38(2), 119-149.
- Tillväxtanalys (2014). Digitaliseringens bidrag till tillväxt och konkurrenskraft i Sverige, rapport 2014:13.
- Van Ark, B., M. O’Mahony, och M.P. Timmer (2008), “The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes”, *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 25–44.
- Van Ark, B. (2014), “Productivity and Digitalisation in Europe: Paving the road to Faster Growth”, The Conference Board and Centre for Innovation Economics, managed by the Lisbon Council.
- Varian, H (2014), “Beyond Big Data”, *Business Economics*, 49, 27–31.
- Vives, X. (2008), “Innovation and Competitive Pressure”, *Journal of Industrial Economics*, 56(3), 419-469.