

# Automatisering, polarisering och massarbetslöshet – vad säger forskningen?

© Arbetsförmedlingen  
Författare: Johan Egebark och Hanna Thunström  
Datum: 2018-10-09  
Diarienummer: Af-2018/0046 7126  
Arbetsförmedlingen Analys 2018:7

## Sammanfattning

Vi sammanfattar resultat och slutsatser från forskning som beskriver effekterna på arbetsmarknaden av teknisk utveckling. Rapporten är uppdelad i två huvudsakliga avsnitt. I den första delen beskriver vi de övergripande trender som kännetecknar perioden från 1980 till 2005. Under denna period har tekniska framsteg lett till att högtbildade fått en allt starkare ställning på arbetsmarknaden, i form av ökad sysselsättning och ökad lönetillväxt. Samtidigt har automatiseringen av rutinartade arbetsuppgifter – t.ex. enklare former av kontorsarbete – lett till minskad sysselsättning i mitten av lönefördelningen. Annorlunda uttryckt: maskiner har framför allt tagit över jobben för de med medelinkomster.

I det andra avsnittet försöker vi ge en bild av vad forskarna tror om framtidens arbetsmarknad. Det är tydligt att svaret på den frågan beror på vem man frågar. Vissa hävdar att de negativa effekterna av dagens snabba tekniska utveckling kommer att bli mer omfattande än de vi sett tidigare under historien (t.ex. under industriella revolutionen), och att resultatet i värsta fall blir att stora grupper på arbetsmarknaden är helt sysslösa. Andra menar att det är ensidigt att bara fokusera på att vissa jobb kommer att försvinna. Dessa optimister är övertygade om att nya innovationer, t.ex. framsteg inom AI, kommer att skapa många nya typer av arbetsuppgifter och yrken som vi inte sett tidigare. I rapportens andra del beskriver vi även översiktligt olika aspekter av det som kommit att kallas gig-ekonomin.

Avslutningsvis diskuterar vi vikten av att redan nu förstå vilka utmaningar som kan komma att uppstå på framtidens arbetsmarknad, och hur centralt det är att i god tid hitta ändamålsenliga och effektiva lösningar. Ett konkret exempel är utbildningssystemen; här menar forskarna att det behövs större flexibilitet, så att det skapas bättre förutsättningar för människor att kontinuerligt inhämta nya kunskaper genom hela yrkeslivet.



<b>1</b>	<b>Inledning</b> .....	6
<b>2</b>	<b>Historiska förändringar</b> .....	7
2.1	Effekter av tidig datorisering .....	7
2.2	Automatisering och polarisering .....	9
2.3	Polarisering av svensk arbetsmarknad? .....	11
2.4	Robotisering inom tillverkningsindustrin .....	13
<b>3</b>	<b>Framtidens arbetsmarknad?</b> .....	14
3.1	Pessimistiska prognoser .....	14
3.2	Kritik och optimism .....	15
3.3	Empiriska belägg .....	17
3.4	GIG-ekonomin .....	18
<b>4</b>	<b>Diskussion och slutsatser</b> .....	21
	<b>Referenser</b> .....	25
	<b>Appendix</b> .....	29

# 1 Inledning

Historiskt sett har arbetsmarknaden under perioder påverkats av jämförelsevis omfattande förändringar, såsom industriella revolutionen, migration och urbanisering (Mokyr m.fl., 2015; Karadja och Prawitz, 2016). Den kanske mest påtagliga förändringen i vår tid är den allt snabbare tekniska utvecklingen, i form av till exempel ökad datorisering och digitalisering, som lett fram till en allt mer omfattande automatisering av arbetsuppgifter. I den här uppsatsen ger vi en kort och översiktlig genomgång av vad främst den nationalekonomiska forskningen har att säga om hur arbetsmarknaden påverkas av denna utveckling.

Syftet är inte att ge en heltäckande och uttömmande beskrivning, varken i fråga om djup eller bredd. Således finns det många fler studier inom ämnet än de som presenteras nedan. De studier som faktiskt presenteras innehåller dessutom fler viktiga resultat än de som tas upp här. Syftet är snarare att ge läsaren en ingång till några av de huvudsakliga resultaten och slutsatserna.<sup>1</sup> För att skapa struktur är översikten uppdelad i två övergripande avsnitt: en första del med fokus på studier som beskriver historiska händelseförlopp, och en andra del som behandlar studier som försöker predicera framtida scenarier. Vi gör denna uppdelning därför att vi tror att det är väsentligt att ha en bild av vad som skett under tidigare decennier för att förstå hur nya tekniska framsteg kan komma att påverka framtidens arbetsmarknad. Vi berör i det senare avsnittet även framväxten av det som kommit att benämnas gig-ekonomin. Vi avslutar med att diskutera möjliga sätt att hantera de utmaningar som kommer att uppstå framöver.

De studier som ingår i översikten har valts ut för att de anses utgöra viktiga bidrag till förståelsen av de skeenden som beskrivs. Valet av studier baseras således på subjektiva bedömningar. I många fall har dessa studier haft stort inflytande inom akademien samtidigt som de påverkat den mer allmänna debatten. Då vissa delar av texten explicit beskriver svenska och nordiska förhållanden inkluderas även resultaten från (mindre inflytelserika) studier som berör dessa länder.

Eftersom beskrivningen ”teknisk utveckling” är något vag är det nödvändigt att precisera vad vi egentligen menar med detta begrepp. Vår genomgång börjar med studier som behandlar skeenden under 1980-talet. Vid den här tidpunkten började datorteknologin bli tillräckligt kraftfull och billig för att kunna användas i större skala. Dessa framsteg ledde till att datorer i allt större utsträckning kom att användas för att underlätta och lösa arbetsuppgifter. I brist på andra bättre termer använder vi begreppet *datorisering* när vi pratar om denna tidiga förändring mot ökad datoranvändning i arbetslivet.<sup>2</sup>

Nästa våg av teknologiska framsteg, under 1990-talet fram till idag, handlar om hur nya innovationer inom informations- och kommunikationsteknologin (ICT) – såsom fördjupad digitalisering och ännu kraftfullare datorer – driver fram en tilltagande grad av *automatisering* på arbetsmarknaden. En del av denna automatisering sker i form av *robotisering*. När vi använder termen robotisering nedan syftar vi på användningen

---

<sup>1</sup> För detaljer rörande metoder, data, antaganden etc. hänvisas läsaren till respektive studie.

<sup>2</sup> De studier vi refererar till använder engelskans ”computerization” (se tex. Autor m.fl. 1998; Berman m.fl. 1998).

av omprogrammerbara flerfunktionsmaskiner som utför repetitiva uppgifter inom framför allt tillverkningsindustrin.

Den sista vågen i den tekniska utveckling vi beskriver i den här texten handlar om vilken roll *artificiell intelligens* (AI) kan komma att få på framtidens arbetsmarknad.<sup>3</sup> Det ska sägas direkt att det är ont om studier som explicit undersöker effekter på arbetsmarknaden till följd av framsteg inom AI. De flesta forskare verkar överens om att vi står på tröskeln till en framtid där intelligenta maskiner potentiellt kan utföra även mycket komplexa arbetsuppgifter, som kräver förmågor som länge varit unika för mänsklig arbetskraft. Samtidigt kan vi konstatera att forskningen är långt ifrån överens om hur snabbt dessa förändringar kan förväntas ske, eller vilka förändringar utvecklingen driver fram.

## 2 Historiska förändringar

I det här avsnittet beskriver vi de övergripande trender som kännetecknar perioden från 1980 till mitten av 2000-talet. Vi börjar med litteratur som rör utvecklingen fram till slutet av 1980-talet. Därefter sammanfattar vi delar av den omfattande forskning som beskriver effekterna på arbetsmarknaden av tekniska framsteg efter 1990-talet.

### 2.1 Effekter av tidig datorisering

Under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet publicerades ett flertal inflytelserika nationalekonomiska studier som försökte beskriva vilka effekter tidigare decenniers tekniska framsteg haft på sysselsättning och på löner. Utgångspunkten för denna litteratur är en specifik empirisk observation: under 1980-talet skedde en dramatisk förändring av lönestrukturen i USA, som bäst beskrivs som en accelererande avkastning på utbildning.<sup>4</sup> Det forskarna ville förstå vid den här tiden var vad som orsakat denna förändring.

En av de mekanismer som undersöks är den ökade användningen av datorer i arbetslivet.<sup>5</sup> Den hypotes som förs fram ges namnet *Skill-Biased Technical Change* (SBTC): ökad datorisering på arbetsmarknaden gynnar framför allt de med högre utbildning. Nya tekniska framsteg leder till att högutbildades kunskaper efterfrågas i allt större utsträckning, och eftersom efterfrågan på kvalificerad arbetskraft ökar mer än utbudet blir nettoeffekten på lönerna högst upp i fördelningen positiv. Det i sin tur driver på en utveckling mot ökad lönespridning.<sup>6</sup> En omfattande litteratur (empirisk, teoretisk och rena fallstudier) dokumenterar ett tydligt positivt samband mellan förekomsten av datorer och graden av kvalificerad arbetskraft. Att sambandet är så pass robust och allmängiltigt – korrelationer dokumenteras mellan och inom industrier, liksom inom företag – tas som bevis för att det faktiskt är datoriseringen som driver en utveckling där kvalificerade kunskaper och färdigheter får ökad betydelse på arbetsmarknaden. Det finns inte utrymme här att sammanfatta hela den litteratur som beskriver dessa förändringar. Istället gör vi nedan några korta nedslag i

<sup>3</sup> Begreppet artificiell intelligens används sedan länge för att beskriva varje tids intelligenta processer. När begreppet används idag avses ofta det som kallas maskininlärning.

<sup>4</sup> Exempel på litteratur som dokumenterar hur de med högre utbildning drar ifrån lönemässigt är Murphy och Welch 1992, 1993, Bound och Johnson 1992, och Katz och Murphy 1992.

<sup>5</sup> Se t.ex. Graham S Lowe (1991) för en beskrivning av ökad datoranvändning på arbetsplatser under 1980-talet.

<sup>6</sup> På kort sikt minskade lönepremien för de högutbildade, till följd av ett ökat utbud. På längre sikt ökade dock efterfrågan mer än utbudet, vilket ledde till ökad lönespridning (se t.ex. Acemoglu 1998).

vissa viktiga studier. Den intresserade hänvisas till Katz och Autor (1999) och Acemoglu och Autor (2011) för sammanfattningar.

De allra första studierna som dokumenterar ett positivt samband mellan förekomsten av datorer och utbildningsnivån hos de anställda – dessa publicerades i slutet av 1980-talet – vilar på mer indirekt evidens i form av till exempel enkla tidsserier (se t.ex. Bartel och Lichtenberg, 1987). Ett sätt att kunna dra säkrare slutsatser är att fånga sambandet med hjälp av mer detaljerad data. Ett sådant bidrag görs i Krueger (1993): med hjälp av data från enkäter (som besvarats av anställda vid företag i USA) påvisas ett positivt samband mellan datoranvändande och lön på individnivå, för perioden 1984–1989. Anställda som vid den här tiden använde datorer relativt mer hade 10–15 procent högre lön, kontrollerat för andra faktorer som t.ex. erfarenhet och yrke. I en annan inflytelserik studie använder Autor m.fl. (1998) istället variation i datoranvändande mellan olika branscher i USA.<sup>7</sup> Författarna visar att de branscher som under 1980-talet använde jämförelsevis mer datorteknik hade en högre koncentration av högutbildad arbetskraft. Båda dessa studier ger alltså stöd för SBTC som förklaring, dvs. att ny teknik (i form av ökad datorisering på arbetsplatser) framför allt varit till fördel för de med högre utbildning.

Berman m.fl. (1998) använder data för tillverkningsindustrin i 12 OECD-länder (inklusive Sverige, Danmark och Finland) för att testa om SBTC är en trovärdig förklaring. Utgångspunkten är ett logiskt resonemang: om ökad datorisering är förklaringen till varför efterfrågan på kvalificerad arbetskraft ökat under 1980-talet bör högutbildade ha gynnats relativt mer även i andra utvecklade och öppna ekonomier, eftersom dessa ekonomier bör ha genomgått samma tekniska utveckling som USA. Dessutom bör förändringen vara koncentrerad till samma typ av tillverkningsindustrier i *olika* länder. Författarna bekräftar båda dessa implikationer och drar därmed slutsatsen att SBTC är den troliga förklaringen.<sup>8</sup>

Machin och van Reenen (1998) ger fortsatt stöd för att de trender som först dokumenterats i USA också förekommer i andra länder. Studien använder data för tillverkningsindustrin i sju OECD-länder, för perioden 1973–1989. Författarna dokumenterar först en ökad betydelse för kvalificerad arbetskraft i samtliga länder under perioden. Därefter påvisar de, för samtliga länder, en signifikant positiv korrelation mellan R&D-intensitet (detta mått antas fånga graden av teknisk förändring) och antalet högutbildade i tillverkningsindustrin. Två av länderna som inkluderas i studien är Danmark och Sverige. Således finns tidiga resultat som indikerar att även de nordiska länderna haft en utveckling där ny teknik drivit på ökad efterfrågan på kvalificerad arbetskraft.<sup>9</sup>

Det är värt att poängtera att det tidigt fanns kritik mot uppfattningen att ökad användning av datorer orsakat den ökade efterfrågan på högre utbildad arbetskraft. Exempelvis visar en studie från den här tiden att även användandet av pennor i arbetet är positivt korrelerat med storleken på lönen (DiNardio och Pischke, 1997). Andra

---

<sup>7</sup> Datoranvändande inom en bransch mäts på tre sätt: 1) de anställdas användning av tangentbord, 2) mängden datorteknik (kontorsdatorer och bokföringsmaskiner) per arbetare, och 3) takten på investeringarna i datorteknik.

<sup>8</sup> Notera att både Berman m.fl. (1998) och Machin och van Reenen (1998) enbart studerar tillverkningsindustrin. De fångar SBTC genom att påvisa sysselsättningsökningar för anställda som inte arbetar direkt med tillverkning (dessa definieras som kvalificerade).

<sup>9</sup> Både Berman m.fl. (1998) och Machin och van Reenan (1998) visar att inkomstskillnaderna inte ökar i Sverige under 1980-talet. Däremot ökar de högutbildades andel av den totala lönesumman under denna period. Att Sverige inte genomgått samma förändringar vad gäller löner som exempelvis Storbritannien och USA förklaras troligen av skillnader i institutionella förhållanden.



forskare (se t.ex. Card och DiNardio, 2002) menade att utvecklingen var tillfällig och berodde på vissa institutionella förändringar (t.ex. sänkta minimilöner och försvagade fackföreningar). Svagheten med de institutionella förklaringar som fördes fram är att de inte kan förenas med det faktum att lönespridningen ökat mest i den övre halvan av lönefördelningen.

## 2.2 Automatisering och polarisering

I den litteratur som presenterats ovan saknas svaret på en mycket viktig fråga: vad är förklaringen till att de med högre utbildning gynnas av datoriseringen? Ett viktigt bidrag till förståelsen av mekanismerna bakom det samband som tidigare belagts görs i Autor m.fl. (2003). Den hypotes som författarna föreslår består av två delar. För det första kom ny teknik framför allt att ersätta mänskligt arbete i de fall arbetsuppgifterna följde givna steg-för-steg regler. Eftersom högutbildade i mindre utsträckning tenderar att utföra rutinuppgifter borde de generellt sett ha varit mer skyddade mot automatiseringen. För det andra kom datorer att fungera som ett viktigt hjälpmedel för arbetskraft som utför mer kvalificerade uppgifter, där det krävs någon typ av komplext tänkande och problemlösningsförmåga. Gruppen högutbildade kunde alltså använda ny teknik för att bli mer produktiva, vilket ledde till ökad efterfrågan och ökade löner för denna grupp. Författarna bekräftar sin tes med hjälp av data som i detalj anger arbetsuppgifter för olika yrken i USA. Under perioden 1960–1998, men främst från och med 1970-talet, har datorteknik (1) kompletterat mänsklig arbetskraft vid mer avancerade arbetsuppgifter och (2) ersatt mänsklig arbetskraft i de fall uppgifterna varit rutinartade. Datorer kom att ta över många former av administrativa eller kundtjänstliknande arbetsuppgifter; ett ofta återkommande konkret exempel är bankmaten, som automatiserat en del av de uppgifter som tidigare utförts av bankanställda.

Goos och Manning (2007) bygger vidare på resultaten i Autor (2003). Studien bekräftar att datorteknik tagit över rutinmässiga arbetsuppgifter även i Storbritannien, framför allt under 1990-talet (perioden som undersöks är 1975–1999). Det som gör studien särskilt intressant är att den är först med att slå fast att den nya tekniken ersatt mänsklig arbetskraft *i mitten av lönefördelningen*. Således menar författarna att utvecklingen på arbetsmarknaden i Storbritannien bäst beskrivs i termer av polarisering, med kraftigt minskad relativ efterfrågan på arbetskraft med genomsnittliga löner. Typiskt sett är det tjänstemannayrken som försvunnit, inom exempelvis handel, administration, bank, och försäkring.

I det första avsnittet ovan beskrev vi hur SBTC kan förklara den snabba tillväxten av jobb i den övre halvan av lönefördelningen: högutbildade använder datorer för att bli mer produktiva, vilket leder till ökad efterfrågan på kvalificerad arbetskraft (som i sin tur leder till ökade löner, som leder till ökat utbud, som leder till en ny jämvikt där utbud och efterfrågan åter balanserar). Problemet med att använda SBTC som *enda* förklaringsmodell är att denna felaktigt predicerar en utveckling där arbetskraften uniformt flyttar från lågkvalificerade till högkvalificerade yrken. Kort sagt, hade SBTC dominerat hade vi inte observerat polarisering på arbetsmarknaden.<sup>10</sup> Polariseringsen förklaras istället av det som inom forskningen kommit att kallas *Routine-Biased Technical Change* (RBTC): ju större inslag av repetitiva moment och rutin i

---

<sup>10</sup> Autor m.fl. (2006) tar fasta på resultaten i Autor m.fl. (2003) och Goos och Manning (2007) och visar att polarisering av arbetsmarknaden även förekommit i USA, från slutet av 1980-talet. Samtidigt menar författarna att idén om SBTC inte ska överges helt: den är relevant för att beskriva utvecklingen under tidigare perioder, framför allt från slutet av 1970-talet fram till slutet av 1980-talet.

arbetsuppgiften, desto högre är risken för automatisering. Eftersom rutinarbete är överrepresenterat i yrken med genomsnittlig lön är det här jobben automatiseras först. Sammanfattningsvis säger polariseringslitteraturen att datorteknik är (1) komplement till arbetskraft högt upp i lönefördelningen, (2) substitut till arbetskraft i mitten av fördelningen, och (3) varken eller för arbetskraft längst ner (se t.ex. Autor m.fl., 2006). Figur 1 i appendix visar sysselsättningsförändringar i USA under åren 1980–1990 respektive 1990–2000. Det framgår tydligt att det under 1980-talet skedde en dramatisk relativ sysselsättningsökning för de med högst utbildning (se den tunna heldragna linjen). Detta mönster återspeglar SBTC. Det framgår också att under åren efter 1990 minskade sysselsättningen i mitten av utbildningsfördelningen, relativt ytterpolerna (se den prickade linjen). Detta mönster återspeglar polariseringen av arbetsmarknaden, till följd av RBTC.

I Goos m.fl. (2009) ställs frågan hur utbredd polariseringen är. Med hjälp av data från 16 europeiska länder för perioden 1993–2006 visar författarna att utvecklingen tycks vara generell. För alla länder utom ett (Portugal) har sysselsättningen ökat för de högst betalda jobben relativt jobb i mitten av lönefördelningen. Vidare har sysselsättningen i samtliga länder ökat för de lägst betalda jobben relativt jobb med genomsnittlig lön. I studien finns Sverige, Finland och Danmark med bland de länder som inkluderas; således finns tidig evidens för att polarisering förekommit även i Skandinavien, trots mer reglerade arbetsmarknader i dessa länder. Författarna visar också att den troliga förklaringen till det mönster som dokumenteras är RBTC.

I en parallell studie, som bygger på samma datamaterial men utökat med fler år, undersöks huruvida polariseringen i Europa i huvudsak drivits av förändringar inom branscher eller mellan branscher (Goos m.fl., 2014). Det visar sig att båda dimensionerna är viktiga: samtidigt som det skett en negativ tillväxt av rutinjobb inom branscher har vissa branscher i större utsträckning än andra investerat i ny teknik för att utföra rutinuppgifter.<sup>11</sup> Studien undersöker också betydelsen av så kallad offshoring (när produktion av varor eller tjänster flyttas utomlands) för att förklara den polarisering som skett, och slår fast att RBTC är en viktigare mekanism än utlokaliseringen av jobb till länder med lägre lönekostnader.

Michaels m.fl. (2014) presenterar resultat som ger stöd för att det faktiskt är ny teknik som driver polariseringen av arbetsmarknaden. Studien använder data för USA, Japan och nio Europeiska länder, för perioden 1980–2004. Författarna visar först att industrier och länder som investerat mer i informations- och kommunikationsteknologi uppvisar högre grad av polarisering. Därefter visar de att en annan potentiell förklaring, ökad internationell handel, inte verkar ligga bakom polariseringen i dessa länder.

Väldigt få studier har på ett övertygande sätt lyckats hantera frågan om orsakssamband när det gäller polariseringen av arbetsmarknaden. Ett viktigt undantag är Akerman m.fl. (2015), som studerar effekten av att företag får tillgång till internet via bredband. Författarna argumenterar för att utrullningen av bredband i Norge ledde till slumpmässig variation i tillgången till uppkoppling med hög hastighet. De visar sedan, med hjälp av denna variation, att tillgång till bredband förbättrar situationen för kvalificerad arbetskraft (ökad sysselsättning, högre löner och ökad produktivitet), och försämrar situationen för mindre kvalificerad arbetskraft. De finner också att den mest troliga förklaringen till detta mönster är att den nya tekniken kompletterar kvalificerad

---

<sup>11</sup> Det studien visar är alltså att automatiseringen gjort att vissa branscher krympt relativt andra. Att så har skett beror på att vissa branscher har en högre koncentration av rutinuppgifter än andra.

arbetskraft (som utför mer komplexa och abstrakta uppgifter), och samtidigt ersätter mer okvalificerad arbetskraft som utför rutinuppgifter.

En viktig förklaring till den polarisering som skett på arbetsmarknaden är den ökade sysselsättningen för de med lägst löner. Eftersom varken SBTC eller RBTC predicerar tillväxt av jobb långt ner i lönefördelningen saknades länge bra förklaringar till varför detta skett. I Autor och Dorn (2013) presenteras empiri som kastar nytt ljus över frågan. Med hjälp av amerikanska data för perioden 1980–2005 slås fast att hela sysselsättningsökningen för lågkvalificerad arbetskraft beror på en ökning av antalet enkla servicejobb, till exempel trädgårdsskötare, städare, hembiträden, säkerhetsvakter, och barnskötare. Även inom vårdsektorn har det under perioden skett en ökning av antalet enkla jobb (till exempel vårdbiträden och personliga assistenter).<sup>12</sup> Denna utvidgning beror i sin tur på ökad efterfrågan, dels till följd av ökat välstånd högt upp i lönefördelningen, dels till följd av demografiska förändringar (t.ex. ökade behov av vård för en åldrande befolkning). I studien presenteras ett teoretiskt ramverk som beskriver hur förändringar på konsumtionsmarknaden kan påverka övriga delar av ekonomin. Modellen tydliggör hur vissa förändringar i konsumenters beteende kan ha betydande effekter för sysselsättningens struktur, och bidrar därmed till en fördjupad förståelse av orsakerna till polariseringen.

Det tycks alltså som att den ökade automatiseringen av arbetsuppgifter inte haft någon *direkt* påverkan på servicesektorn under de senaste decennierna. För arbetsuppgifter som är typiska inom service – sådana som kräver anpassningsförmåga, social interaktion och fingerfärdighet (vård och omsorg, servering, städ- och trädgårdsarbete) – har mänsklig arbetskraft ännu inte kunnat ersättas av datorteknik. Samtidigt har ny teknik inte heller fungerat som komplement i denna sektor i någon stor utsträckning. Däremot har det skett en *indirekt* påverkan, genom att teknologiska framsteg påverkat andra segment av arbetsmarknaden, vilket i sin tur ökat konsumtionen av servicetjänster.

Slutligen är det intressant att notera att nya resultat delvis ifrågasätter vissa av de slutsatser som dragits tidigare i polariseringslitteraturen. Bárány och Siegel (2018) visar att polariseringen av arbetsmarknaden i USA kan ha påbörjats så tidigt som under perioden 1950–1970, dvs. långt innan modern datorteknik användes för att automatisera arbetsuppgifter. Författarna menar att denna tidiga polarisering förklaras av att redan efter 1950 började den tidens mest avancerade maskiner ta över rutinarbete. Vid den här tiden utfördes rutinmässiga arbetsuppgifter framför allt inom tillverkningsindustrin. Tillverkningsjobben var samtidigt koncentrerade till mitten av lönefördelningen. När den tidiga automatiseringen minskade sysselsättningen inom tillverkning – dels relativt mer välbetalda jobb, dels relativt mindre välbetalda jobb inom servicesektorn – resulterade detta i samma typ av polarisering som påvisats för senare perioder.

### 2.3 Polarisering av svensk arbetsmarknad?

Det finns flera studier som explicit studerar förekomsten av polarisering i Norden och i Sverige. Asplund m.fl. (2011) studerar fenomenet i tre nordiska länder vid tre tidpunkter, 1996, 2000 och 2006. Frågan som ställs är om Norge, Sverige och Finland uppvisar samma typ av förändring av arbetsmarknaden som USA, trots mer sammanpressade lönefördelningar i dessa länder. Om de relativt höga lönerna i botten

---

<sup>12</sup> Författarna visar att även långt ner i lönefördelningen har rutinuppgifter automatiserats, exempelvis inom tillverkning, bygg, hantverk, gruvarbete etc. Se vidare avsnittet om robotisering nedan.

av lönefördelningen i Norden hämmat tillväxten av lågkvalificerade jobb borde polariseringen varit mindre påtaglig i dessa länder. Författarna finner dock inget stöd för denna hypotes; istället visar det sig att även de nordiska länderna har uppvisat relativt omfattande jobbpolarisering.<sup>13</sup>

Adermon och Gustavsson (2015) använder svenska data för perioden 1975–2005 och dokumenterar en tydlig sysselsättningsökning för de högst betalda och de lägst betalda yrkena, relativt yrken i mitten av lönefördelningen. Författarna finner inget konkret stöd för att RBTC förklarar denna utveckling för perioden före 1990. För perioden efter 1990 är förklaringsförmågan däremot bättre: nära hälften (44 procent) av den jobbpolarisering som dokumenteras mellan 1990 och 2005 kan förklaras av skillnader i graden av rutin mellan olika arbeten.

Heyman m.fl. (2016) dokumenterar polarisering inom svenskt näringsliv under åren 1996–2013. Författarna visar att för både låglöneyrken och höglöneyrken har det skett en sysselsättningsökning i absoluta termer. Tillväxten av låglöneyrken förstärks dessutom om vårdsektorn tas i beaktande, vilket stämmer med tidigare resultat för bland annat Storbritannien (se Goos och Manning, 2007). Figur 2 i appendix visar jobbpolariseringen i Sverige för hela perioden 1996–2013, och uppdelat för 1996–2004 och 2005–2013. Det är tydligt att det är de lågavlönade serviceyrkena och yrken i motsatt ände av lönefördelningen som haft positiv sysselsättningstillväxt även i Sverige. I mitten av lönefördelningen är det ingen till negativ tillväxt, med minskningar framför allt för metall-, maskin- och kontorsarbetare.

Olsson och Tåg (2017) studerar hur anställda påverkas av riskkapitalinvesteringar i etablerade bolag (det som på engelska benämns private equity). Resultaten visar att sådana investeringar generellt sett inte ökar sannolikheten för arbetslöshet, men att vissa yrkesgrupper i lågproduktiva företag får ökad arbetslöshetsrisk. En av de grupper som är mer utsatta är anställda som utför rutinmässiga arbetsuppgifter. Författarna ser detta som en indikation på att inflöde av riskkapital i företag med låg produktivitet följs av investeringar i teknik som tillåter automatisering. Författarna visar också att den polariseringen som sker till följd av riskkapital är större än den polariseringen som går att observera för ekonomin som helhet.

Håkanson m.fl. (2017) använder data från den tidigare obligatoriska mönstringen för att visa på en annan typ av uppdelning som skett på den svenska arbetsmarknaden (vid sidan av den mer generella polariseringen). Sedan mitten av 1980-talet har de anställda, i fråga om kognitiva och icke-kognitiva färdigheter, blivit mer lika varandra inom företag och mer olika varandra mellan företag. Förändringen är påtaglig: företag vars anställda har kognitiva färdigheter som betydligt överstiger genomsnittet (den undersökta populationen är svenska män) har mer än fördubblats under 1986–2008. Det som framför allt förklarar utvecklingen är framväxten av IT- och telekom, branscher som sett ett stort inflöde av högkvalificerad arbetskraft. Samtidigt har den genomsnittliga nivån på färdigheter sjunkit i lågteknologiska sektorer som detaljhandel, tillverkning och transport. Det har alltså skett en tydlig uppdelning av de kognitiva (och icke-kognitiva) färdigheterna på arbetsmarknaden, med några få högteknologiska branscher där de högst upp i fördelningen återfinns. Författarna menar att utvecklingen mot en ökad sortering av anställda ska ses som en viktig parallell trend vid sidan av den mer generella polariseringen av arbetsmarknaden.

---

<sup>13</sup> Dessa resultat stämmer alltså överens med tidigare resultat i Goos m.fl.(2009).

## 2.4 Robotisering inom tillverkningsindustrin

Vi har beskrivit hur nya tekniska framsteg påverkat arbetsmarknaden i stort: hur ökad datorisering och automatisering lett till ökad efterfrågan på utbildad arbetskraft, minskad sysselsättning i mitten av lönefördelningen och, indirekt, till fler servicejobb längst ner i lönefördelningen. För att fördjupa bilden beaktar vi även tillverkningsindustrin explicit, och beskriver effekterna av automatisering i form av robotisering.<sup>14</sup>

Graetz och Michaels (2015) studerar vilken inverkan robotar haft på produktivitet, sysselsättning och löner i 17 länder under perioden 1993–2007. Resultaten tyder på att den ökade användningen av robotar inom tillverkningsindustrin bidragit till ökad produktivitet (både arbetsproduktivitet och total faktorproduktivitet) och ökade löner. Fler industrirobotar tycks inte ha lett till minskad sysselsättning totalt sett. Däremot visar resultaten på minskad sysselsättning för lågkvalificerad arbetskraft. Författarna konstaterar att inom tillverkningsindustrin är det framför allt långt ner i lönefördelningen vi hittar arbetsuppgifter som kan beskrivas som rutinartade. Slutsatsen är således att tillverkningsindustrin genomgått samma utveckling som arbetsmarknaden generellt, dvs. att automatiseringen främst har slagit mot arbetskraft som utför rutinmässiga arbetsuppgifter.

Acemoglu och Restrepo (2017a) mäter robottäteten på olika lokala arbetsmarknader i USA under perioden 1990–2007, och visar att sysselsättningen minskar i just de områden där förekomsten av robotar är hög. Eftersom de arbetsmarknader som studeras påvisar parallella sysselsättningstrender innan 1990 – när införandet av robotar tog fart på allvar – dras slutsatsen att det finns ett orsakssamband. Den negativa effekten är jämförelsevis stor: en mer robot per 1000 arbetare minskar sysselsättningen med 0,37 procentenheter, och genomsnittliga löner med 0,7 procentenheter. Effekterna är något större för lågutbildade, vilket stämmer överens med resultaten i Graetz och Michaels (2015). Resultaten pekar dessutom på en indirekt effekt av robotisering: billigare produktion med hjälp av robotar har lett till lägre priser på konsumentmarknaden, vilket medfört ökad sysselsättning och ökade löner i de lokala arbetsmarknader där industrirobotar är mindre vanliga (dvs. där den negativa direkta effekten har mindre betydelse). När den indirekta effekten tas med i beräkningen dämpas den totala negativa effekten något, både för sysselsättning (till 0,34 procentenheter) och för löner (till 0,5 procentenheter). Slutligen påpekar författarna att det sannolikt kan förekomma tröskeeffekter, dvs. att de negativa effekterna accelererar när robotanvändningen passerar en viss nivå. Eftersom användningen av robotar varit mindre utbredd i USA än i andra länder är det inte säkert att de exakta resultaten i studien går att generalisera till andra förhållanden.

Acemoglu och Restrepo (2017b, 2018a) studerar sambanden mellan demografiska förändringar, investeringar i robotteknik, och ekonomisk tillväxt. Utgångspunkten i studien är ett empiriskt faktum: i internationella jämförelser visar det sig att de länder som haft snabbast åldrande befolkning också är de som haft störst BNP-tillväxt de senaste 30 åren. Eftersom detta resultat är motsägelsefullt – med åldrande befolkning är det färre som måste arbeta för att försörja fler – behövs en trovärdig förklaring. Författarna lägger fram hypotesen att demografiska förändringar driver fram investeringar i teknik för automatisering. Med hjälp av data över antalet robotar i

---

<sup>14</sup> I forskningslitteraturen definieras industriella robotar som automatiskt styrda och omprogrammerbara flerfunktionsmaskiner. Forskningen följer den definition som tagits fram av *International Federation of Robotics* (IFR).

lokala arbetsmarknader i USA och sen i 160 länder (inklusive samtliga OECD länder) under perioden 1993–2015 visar författarna att skillnader i takten på åldrande förklarar skillnader i automatisering mellan länder. Länder som haft snabbare åldrande (ökning i antalet arbetare över 55 år relativt yngre arbetare) är de som investerar mest i robotteknik. Tio procentenheters ökning i åldrande innebär 0,9 fler robotar per 1000 tillverkningsarbetare, vilket kan jämföras med den genomsnittliga ökningen under perioden som uppgick till 3 robotar per 1000 arbetare. En tolkning av resultaten är att investeringar i automatiserande teknik skapat förutsättningar för att upprätthålla en god produktivitetstillväxt, trots åldrande befolkning.

### 3 Framtidens arbetsmarknad?

Den forskning som presenterats hittills ger en översiktlig beskrivning av vad som skett med sysselsättning och löner till följd av tekniska framsteg sedan början av 1980-talet, både globalt och i Norden, inklusive Sverige. De studier som redovisats utnyttjar befintliga data för att beskriva historiska skeenden. På senare år har forskningen till viss del skiftat fokus till att försöka predicera framtiden, i syfte att bedöma kommande förändringar på arbetsmarknaden. Vad säger då dessa studier om framtiden? Tyvärr finns inga precisa och säkra svar på den frågan. Det faktum att forskare inom samma fält (nationalekonomi) kan ha vitt skilda uppfattningar vittnar om svårigheten att förutse utvecklingen. Avsaknaden av konsensus i litteraturen gör det mindre meningsfullt för oss att försöka presentera definitiva beskrivningar av vad som kommer att ske. I det följande presenteras istället ett antal nedslag; förhoppningen är att genomgången kan ge en någorlunda översiktlig beskrivning av vilka utmaningarna är.

#### 3.1 Pessimistiska prognoser

Under de senaste åren har flera inflytelserika studier publicerats där en pessimistisk syn på utvecklingen framträder. I boken *The Second Machine Age*, författad av MIT-ekonomerna Erik Brynjolfsson och Andrew McAfee och utgiven 2014, framträder bilden av en omfattande framtida automatisering. Det centrala budskapet är att tiden när enbart rutinuppgifter kan automatiseras redan är förbi. Teknikutvecklingen de senaste tio åren har gått snabbare än vad många förväntat sig, och det finns inte mycket som tyder på att framstegen kommer att mattas av. Frågan som därför behöver tas på allvar är: hur mycket påverkas sysselsättningen när datorer blir substitut till mänsklig arbetskraft även för mer komplicerade arbetsuppgifter? Författarna ger konturerna av ett svar genom att peka på mängder av exempel där digitalisering och automatisering bryter ny mark: självkörande fordon vid transporter (av både gods och människor), smarta fabriker och smarta lager (med robotar som hämtar och förpackar varor), robotar som serverar på restauranger och avlastar i äldreården, kameror som registrerar köp i mataffärer, juridisk och finansiell rådgivning etc. Slutsatsen som dras i boken är att befintlig datorteknik har förmågan att utföra påtagligt många arbetsuppgifter inom en rad olika branscher.<sup>15</sup>

Även Martin Ford är pessimistisk när det gäller effekterna av den snabba tekniska utvecklingen vi ser idag. I boken *The Rise of the Robots- Technology and the Threat of Mass Unemployment*, från 2015, beskriver han betydelsen av det språng som skett på senare år inom datortekniken. Den centrala frågan som ställs är: vad händer när

<sup>15</sup> Det är intressant att konstatera att flera av de exempel som ges i den tidigare forskningslitteraturen nu blivit kommersiellt gångbara. Både Avanza och Nordnet lanserade under 2017 automatiserad finansiell rådgivning, och Dagens Nyheter rapporterade i oktober 2017 om matbutiker helt utan personal i Silicon Valley.

maskiner, som tidigare bara kunnat hantera rutinuppgifter, kan lösa uppgifter med hjälp av prediktioner (t.ex. skriva texter och programmera algoritmer)? Ford förutspår omfattande förändringar på arbetsmarknaden till följd av att maskiner numera kan konkurrera med mänsklig arbetskraft även i kunskapsyrken (journalister, jurister, finansiella rådgivare etc.). Dessa förändringar kan i sin tur leda till ökade klyftor i samhället i stort; vi kan komma att få en situation där en liten elit, som äger väldigt lönsamma företag, har stora tillgångar medan den stora massan har begränsad förmåga att konsumera. Enligt Ford är det en utveckling som på sikt kan leda till en kollaps av hela ekonomier. Ford pekar på en rad långsiktiga trender som han upplever som besvärande, och som sammantaget får honom att tro att vår tids teknologiska framsteg har andra konsekvenser än vad vi sett tidigare under historien. Några exempel är (1) stagnerande lönetillväxt på lång sikt trots stark produktivitetstillväxt, (2) stadig minskning sedan 70-talet av antalet nya jobb som skapats, (3) sämre inkomst- och sysselsättningsutveckling för akademiker, och (4) ökad grad av deltidarbete.

Det kan tyckas enkelt att peka på de mängder av exempel som finns där datorer kan komma att ersätta mänsklig arbetskraft i framtiden. Vad som är svårare är att försöka kvantifiera effekterna av automatiseringen. Frågan alla vill ha svar på är hur stor effekten blir i fråga om förlorade arbetstillfällen. Ett försök att komma närmare ett svar på den frågan görs i Frey och Osborne (2013, 2017). Författarna räknar fram ett värde som anger sannolikheten för automatisering, för vart och ett av över 700 olika yrken i USA. Resultatet visar att nära hälften (47 %) av existerande jobb i USA har hög risk för automatisering.<sup>16</sup> Störst risk för automatisering finner de för jobb inom till exempel transport, logistik, och administration (se tabell 1 i appendix för exempel). I studien dras samtidigt en viktig slutsats: ju lägre utbildning (och därmed lön) en person har, desto högre är sannolikheten att ny teknik tar över arbetet. Automatisering förväntas alltså ske i högre utsträckning i låglöneyrken; detta i sin tur innebär enligt författarna att den polarisering som kännetecknat utvecklingen på arbetsmarknaden fram till nu förväntas avta.

Flera senare studier använder samma metod för att beräkna motsvarande risker för andra länder. Pajarinen och Rouvinen (2014) kommer fram till att 36 % av jobben i Finland riskerar att försvinna till följd av automatisering, medan Brzeski och Burk (2015) beräknar motsvarande siffra för Tyskland till 59 %. Heyman m.fl. (2016) kommer fram till att 49 % av jobben i den privata sektorn i Sverige har hög risk för automatisering (motsvarande siffra för hela ekonomin är 39 %). Fölster (2014) är ännu mer pessimistisk och slår fast att 53 % av alla jobb i Sverige försvinner inom 20 år.

### 3.2 Kritik och optimism

Resultaten i Frey och Osborne (2013, 2017) har inte stått oemotsagda. Metoden som används i studien, och i andra efterföljande studier, bygger på antagandet att ny teknik kommer att automatisera hela yrken. Men, som senare forskning påpekar, att vissa *arbetsuppgifter* inom ett visst yrke automatiseras leder inte till att hela yrket försvinner.<sup>17</sup> Arntz m.fl. (2016) nyanserar analysen genom att utgå från vilka arbetsuppgifter, snarare än yrken, som kan komma att automatiseras. Med detta tillvägagångssätt (författarna kallar perspektivet för *task-based approach*) nås helt andra resultat, endast 9 % av alla jobb i OECD hotas av automatisering. Författarna

<sup>16</sup> Det bör påpekas att författarna själva manar till försiktighet i tolkningen av dessa sannolikheter.

<sup>17</sup> Senare kritik har även handlat om att studien fokuserar för mycket på jobb som existerar idag, och därmed bortser från jobb som kan komma att skapas i framtiden (se t.ex. Felten m.fl., 2017).

drar samtidigt samma slutsats som i flera tidigare studier, att framtida automatisering förväntas att ha störst negativ effekt på sysselsättningen längre ner i lönefördelningen (dvs. för arbetskraft med lägre kvalifikationer). Författarna identifierar två faktorer som viktiga för att hantera utmaningarna som följer av den snabba tekniska utvecklingen. För det första är det nödvändigt med flexibilitet i utbildningssystemen, med ökade möjligheter till omskolning och vidareutbildning. För det andra behövs organisatorisk flexibilitet, så att mänsklig arbetskraft inte hindras från att söka sig till yrken där automatiseringen är mindre utpräglad. Enligt författarna har vissa OECD-länder (t.ex. Sydkorea) kommit längre, varför det finns stora möjligheter för andra länder att lära och ta efter.

En av de som starkast kritiserat de många pessimistiska beskrivningarna av framtiden är Harvard-ekonomen David Autor. I Autor (2015) utmanar han många av de föreställningar som återfinns både inom forskningslitteraturen och mer allmänt i media och hos (i vissa fall självutnämnda) experter. Eftersom hela budskapet i artikeln är svårt att sammanfatta i en kort översikt presenteras här endast några av huvudpunkterna. För det första behöver vi påminna oss om att rädslan för automatiseringens effekter har funnits i hundratals år. Trots tidigare varningar och alarmistiska besked har den tekniska utvecklingen de senaste 200 åren inte lett till några dramatiska nedgångar i efterfrågan på arbetskraft. Tvärtom har antalet sysselsatta som andel av befolkningen generellt sett ökat under 1900-talet, och det går inte heller att spåra någon långsiktig uppgång i arbetslösheten över tid.

För det andra finns en tendens att dels överskatta graden av substitution i framtiden, dels underskatta det faktum att ny teknik utgör ett viktigt komplement till mänskligt arbete. Även nya framsteg inom till exempel AI kommer att erbjuda möjligheter till samspel mellan människor och maskiner. Att bara fokusera på det som går förlorat är, enligt Autor, ensidigt eftersom det innebär att en central ekonomisk mekanism bortses från: ny teknik tenderar generellt sett att höja värdet på det arbete som människor utför, vilket totalt sett ökar efterfrågan på mänsklig arbetskraft. De som påstår att teknisk utveckling endast leder till att jobb försvinner behöver förklara varför automatiseringen inte redan lett till att det stora flertalet på arbetsmarknaden är sysselsatta. Förklaringen är en fundamental ekonomisk realitet: i de fall ny teknik inte fungerar som ett substitut till mänsklig arbetskraft tenderar den att utgöra ett komplement. Som exempel använder Autor införandet av bankomaten. Bankomaterna introducerades i USA på 1970-talet och deras förekomst fyrdubblades mellan 1995 och 2010. Trots den nya tekniken, som alltså automatiserade vissa arbetsuppgifter, minskade inte antalet bankbiträden i USA under samma period (de ökade istället något mellan 1980 och 2010). Vad förklarar denna utveckling? Eftersom bankomaten medförde minskade kostnader blev det mer lönsamt att driva enskilda bankkontor, något som ledde till en dramatisk ökning av antalet bankkontor i USA. Detta ledde till att sysselsättningen för bankbiträden inte sjönk, trots att antalet biträden per bankkontor minskade med en tredjedel mellan 1988 och 2004. Biträdena kunde nu dessutom utföra andra uppgifter, som att bygga relationer med kunder för att kunna sälja tjänster och produkter.

För det tredje uttrycks i artikeln viss skepsis mot många experters tro på att i stort sett vad som helst kan automatiseras inom en snar framtid. Kritiken bygger på observationen att all existerande dator teknik kräver en anpassad miljö för att fungera, vilket innebär att det fortfarande finns många och stora begränsningar i vad datorkraft kan åstadkomma. Enligt Autor är det i många fall fortfarande för kostsamt att anpassa omgivande miljöer på ett sådant sätt att maskiner kan ersätta mänsklig arbetskraft i stor skala.



Avslutningsvis betonas vikten av att inse att utvecklingen går mycket snabbt; underskattningar av kommande tekniska landvinningar kan leda till misstaget att nödvändiga politiska beslut om omställningar inte görs. Som i många andra studier lyfts vissa faktorer fram som nycklar för att kunna hantera kommande utmaningar. Autor understryker vikten av att både offentliga och privata högskole- och yrkesutbildningar i USA anpassas för att rusta arbetskraften för nya medelkvalificerade arbetsuppgifter. Som exempel lyfts förändringar inom sjukvården fram. Att ställa diagnoser krävde tidigare en läkares erfarenhet och kunskap; i framtiden kan denna uppgift istället utföras av specialistsjuksköterskor som använder ny teknik i form av t.ex. AI.

Acemoglu och Restrepo (2018b) presenterar ett teoretiskt ramverk som beskriver hur automatisering påverkar löner och sysselsättning i ekonomin som helhet. Författarna formaliserar de tankar som Autor och andra forskare tidigare fört fram, och tydliggör därigenom varför effekterna av framtida teknisk utveckling är svåra att överblicka. Studien börjar med att bekräfta att automatisering leder till omfattande undanträngning. Denna *undanträngningseffekt* innebär otvetydigt sänkta löner och minskad efterfrågan på mänsklig arbetskraft (så att arbetskraftens andel av totala ekonomin minskar). Mot denna undanträngning ställer författarna fyra motverkande krafter, som tillsammans, om de är tillräckligt kraftfulla, kan leda till att automatisering ökar den totala sysselsättningen i ekonomin. För det första finns en *produktivitetseffekt*. Eftersom automatisering innebär mer kostnadseffektiv produktion skapas vinster, vilket skapar förutsättningar för att ekonomin kan expandera. Det i sin tur ökar efterfrågan på mänsklig arbetskraft, både i branscher som genomgår automatisering och i branscher där automatiseringen är mindre utbredd. För det andra menar författarna att ökad automatisering leder till ökad efterfrågan på kapital (dvs. olika typer av insatsvaror), och att denna *ackumulering av kapital* i sig leder till ökad efterfrågan på arbete utfört av människor. För det tredje är det viktigt att komma ihåg att tekniska landvinningar även ökar produktiviteten för uppgifter som redan tidigare automatiserats. Eftersom denna *fördjupade automatisering* leder till vinster utan att det uppstår någon undanträngning ökar (otvetydigt) efterfrågan på mänsklig arbetskraft. Även om dessa tre motverkande effekter är viktiga är det inte säkert att de tillsammans är starka nog att motverka automatiseringens undanträngningseffekt. Den viktigaste motverkande kraften är istället uppkomsten av nya arbetsuppgifter som människor fortfarande utför bättre än maskiner. Denna *återställande effekt* kan alltså direkt ställas mot den undanträngningseffekt som ofta får stort fokus i debatten om följderna av automatisering, och som ofta leder fram till pessimistiska bedömningar om framtida sysselsättning. Författarna beskriver till exempel hur nya arbetsuppgifter inom servicesektorn kan växa fram till följd av kommande framsteg inom AI. I studien poängteras slutligen att stora ekonomiska värden kan komma att gå förlorade om det skulle uppstå ett underskott på kvalificerad arbetskraft, dvs. om antalet personer med tillräcklig kompetens för att hantera den nya tekniken är för få.

### 3.3 Empiriska belägg

Vid sidan av den mer teoretiskt orienterade övningen i Acemoglu och Restrepo (2018b) finns en del nya studier som med hjälp av empiri belyser automatiseringens mer komplexa och motverkande effekter. Autor och Salomons (2018) studerar motverkande effekter av automatisering på olika nivåer i ekonomin. Analysen bygger på detaljerad industridata från 19 länder för perioden 1970–2007. Författarna visar först att sysselsättningen otvetydigt minskat i branscher som haft snabbare teknologisk tillväxt (dvs. de enskilda ländernas mest produktiva branscher). Dessa resultat

stämmer överens med uppfattningen att teknologiska framsteg tränger undan mänsklig arbetskraft. Utifrån dessa resultat skulle man alltså dra slutsatsen att det finns ett negativt samband mellan teknologi och sysselsättning. Men, som författarna påpekar, analyserar man data på en mer aggregerad nivå verkar det inte alls finnas något sådant negativt samband. Istället för att minska har sysselsättningen i varje enskilt land stigit under perioden, i takt med att länderna blivit mer teknologiskt utvecklade. Hur ska dessa motstridiga resultat förstås? Författarna menar att det är centralt att se bortom den *direkta effekten* – den som ges av att enbart studera data för branscher. Som författarna uttrycker det: det är ett misstag att extrapolera resultat från en disaggregerad nivå (branscher) till att gälla för hela ekonomin (dvs. för ett land). Skälet är att analyser på lägre nivåer i ekonomin inte kan fånga eventuella *indirekta effekter* av teknologiska framsteg (de indirekta effekterna fångas upp först när hela ekonomin studeras). Genom att skatta (strukturella) modeller som länkar ihop data på olika nivåer visar författarna att negativa direkta effekter av automatisering i en bransch kan vägas upp av positiva indirekta effekter i andra delar av ekonomin.<sup>18</sup>

Mandel (2017) undersöker vad som hänt med sysselsättning och löner till följd av ökad e-handel i USA de senaste tio åren. Studien konstaterar först att antalet arbetstillfällen i fysiska affärer minskat påtagligt till följd av ökad digital försäljning – omkring 140 000 jobb har försvunnit runt om i USA. Denna negativa effekt vägs dock upp av att omkring 400 000 nya jobb tillkommit, framför allt på de avancerade logistikcentraler som hanterar beställningar, packning och utskick av varor (så kallade *fulfillment centers*). Vidare finner studien att lönerna för de nya jobb som vuxit fram är högre än lönerna för butikspersonal. Nettoeffekten på sysselsättning och på löner till följd av digitaliseringen är i det här fallet således påtagligt positiv.

Felten m.fl. (2017, 2018) är den enda studien vi känner till som explicit undersöker sambandet mellan AI och sysselsättning. Studien använder amerikanska data från två källor, för perioden 2010–2015. Dels används data som beskriver vilka egenskaper (kritiskt tänkande, problemlösning, analytisk förmåga etc.) som krävs för att klara ett visst yrke. Dels används data som beskriver vad AI kunnat hantera och utföra (röstigenkänning, bildigenkänning etc.) vid olika tidpunkter under den tidsperiod som studeras. Genom att koppla ihop dessa båda datakällor ges möjlighet att studera om det finns något samband mellan AI och sysselsättning respektive löner. Enligt resultaten finns inget samband mellan framsteg inom AI och sysselsättningsnivån; däremot finns ett negativt samband för löner, dvs. ny AI-teknik är negativt korrelerat med lönenivån. Författarna finner också att AI tycks fungera som komplement till mänskligt arbete oftare än det utgör substitut. Författarna är noga med att poängtera att metoden har begränsningar och behöver utvecklas; således bör slutsatserna ses som indikativa snarare än definitiva.

### 3.4 GIG-ekonomin

Hittills har vi beskrivit hur nya innovationer kommit att fungera som ersättare av, eller komplement till, mänskligt arbete. De senaste 5–10 åren har det samtidigt skett en parallell utveckling där tekniska framsteg drivit framväxten av vad som kan beskrivas som en ny typ av arbetsmarknad, det som kallas gig-ekonomin. I det här fallet handlar det inte om att ny teknologi underlättar eller löser arbetsuppgifter, snarare handlar det om att tekniken bidrar till att minska friktioner på arbetsmarknaden. Anta att en

---

<sup>18</sup> Ett exempel på en indirekt effekt är att lägre kostnader i tillverkningsledet leder till lägre priser på konsumentmarknaden, som i sin tur leder till ökad efterfrågan på varor, som i sin tur leder till ökad sysselsättning i detaljhandeln (dvs. längre ner i produktkedjan).

person (eller ett företag) med kort varsel söker en person som kan utföra ett kortare uppdrag (exempelvis skriva programkod, flytta ett piano, eller transportera hem middagen från en restaurang i närheten). Anta vidare att en annan person är villig att genast utföra arbetsuppgiften. För dessa båda personer finns ett grundläggande problem: hur ska de hitta varandra så att de snabbt och enkelt kan avtala villkoren för arbetet? De digitala förmedlingsplattformarna kan sägas lösa detta koordineringsproblem och förenklar därmed sökprocessen för den som, direkt och på kort sikt, efterfrågar arbetskraft och för den som (enligt samma modell) erbjuder sina tjänster. Plattformarna tillför alltså värde genom att de möjliggör en effektiv matchning av utbud och efterfrågan.<sup>19</sup>

De digitala plattformarna hanterar i någon mening även andra friktioner. Eftersom många tjänster har inbyggda system för bedömning av den som utför en uppgift (och i vissa fall även av uppdragsgivaren) skapas förutsättningar för att hantera problemet med imperfekt information. Vidare har digitala mötesplatser fördelen att de är oberoende av fysiska avstånd, och saknar begränsningar vad gäller storlek. En person i Sverige som vill ha hjälp att översätta en text har möjlighet att nå ut till tiotusentals potentiella utförare över hela världen.

Det är viktigt att komma ihåg att det fortfarande saknas precisa beskrivningar av denna del av arbetsmarknaden. I sin vidaste definition omfattar gig-ekonomin alla typer av arbetsformer som saknar ett formellt förhållande mellan en arbetsgivare och en arbetstagare (Katz och Krueger, 2016; Abraham m.fl., 2017). Vanligast är att ge den nya tekniken en central roll i gig-ekonomin. Aloisi (2016), till exempel, talar om ett samspel mellan tre aktörer: en beställare, en utförare och en digital plattform på vilken de två förstnämnda parterna möts. Arbetstagaren utför korta uppdrag som förmedlas digitalt, och får sedan en ersättning som är direkt kopplad till det specifika uppdraget och till uppdragsgivaren.

Att det saknas vedertagna definitioner leder till vissa svårigheter med att mäta förekomsten av denna typ av arbete.<sup>20</sup> Det mesta talar dock för att gig-arbete utgör en marginell förekomst i Sverige (liksom i övriga nordiska länder). De flesta som engagerar sig tycks dessutom göra så vid sidan av en mer traditionell sysselsättning. Enligt Huws och Joyce (2016) har omkring 12 procent av alla 16–64-åringar i Sverige någon gång utfört uppdrag via en digital plattform, och av dessa var det endast fyra procent som angav att de utfört uppdrag minst en gång i månaden.

Vad kan då sägas om utvecklingen framöver för gig-ekonomin? Tyvärr innebär avsaknaden av empirisk forskning på området att det är svårt att ge några säkra svar. Sannolikt kommer denna del av arbetsmarknaden fortsätta att växa; hur snabbt detta sker, eller till vilka nivåer, går inte att uttala sig om. En viktig anledning till att det är mindre meningsfullt att presentera gissningar är att många av de faktorer som påverkar utvecklingen är behäftade med stor osäkerhet, såsom politiska beslut och demografiska förändringar. Ännu svårare är det att predicera tänkbara effekter av gig-ekonomins framväxt på framtida sysselsättning och löner.

---

<sup>19</sup> Notera att det alltså inte handlar om att nya arbetsuppgifter skapas. De uppdrag som idag kan förmedlas digitalt kunde tidigare förmedlas genom att arbetare gick från gård till gård eller genom att privatpersoner satte upp lappar i mataffärer. Begreppet gig kommer av att det handlar om ett kortare uppdrag (jfr engelskans ord för spelning).

<sup>20</sup> I arbetskraftsundersökningarna (AKU) återfinns gig-arbete sannolikt i någon av kategorierna visstidsanställda, företagare eller sysselsatta med flera jobb. Fenomenet är mer utbrett i andra länder, framför allt i de anglosaxiska länderna (se Katz och Krueger, 2016).

Trots att det saknas forskning som kan ge mer precisa svar om kvantitativa effekter av gig-ekonomins framväxt gör vi här ett försök att beskriva några (enligt vår bedömning) viktiga kvalitativa aspekter. För att förenkla beskrivningen görs en grov uppdelning av arbetskraften i två grupper, sådana med stark respektive svag ställning på den traditionella arbetsmarknaden.

Vi börjar med dem som har en starkare ställning. I någon mening kan gruppen beskrivas som så kallade insiders: de har antingen en traditionell anställning eller är egenföretagare, och de har en lön de kan leva på. Den helt avgörande faktorn, och det som kan sägas definiera denna grupp, är att man har den ekonomiska friheten att själv kunna välja att delta i plattformsekonomin när det passar. Gruppen återfinns inom exempelvis kunskapsyrken som programmerare, webbutvecklare, översättare, och revisorer, men även olika typer av hantverkaryrken. För den grupp vi nu beskriver är det svårt att se att digital matchning via plattformar skulle medföra några direkta negativa effekter, snarare tvärtom. För det första ger plattformarna möjligheter till mer effektiv matchning vilket i sig är positivt för sysselsättningen. För det andra bör möjligheten att kommunicera i stora, och ibland globala, nätverk leda till att arbetsmarknaden expanderar, vilket i sin tur skapar förutsättningar för ökad sysselsättning (och därmed ökade möjligheter att skapa samhällsekonomiskt värde). För det tredje torde den flexibilitet modellen erbjuder, i den meningen att utföraren inte är lika styrd av schemalagda arbetstider och av en fysisk arbetsplats, kunna leda till effektivitetsvinster. Ökade möjligheter att arbeta då det passar torde exempelvis kunna gynna föräldralediga eller småbarnsföräldrar (men även studenter och pensionärer).

Det är samtidigt värt att fundera över möjliga effekter på lång sikt för de med starkare ställning. Om gig-ekonomin växer så pass mycket att den blir en betydande del av arbetsmarknaden skulle det kunna medföra negativa effekter även för grupper som idag är mer privilegierade, exempelvis i form av osäkrare anställningar. Ett scenario som inte kan uteslutas är att företag i större utsträckning än idag börjar använda gig-anställningar som ett sätt att öka möjligheten till snabba anpassningar av personalstyrkan, t.ex. vid tillfälliga nedgångar i efterfrågan (den digitala plattformen kan sägas bli en ersättare för bemanningsföretag). En sådan utveckling kan spåras i exempelvis USA (Katz och Krueger, 2016). Ett illustrativt exempel är taxinäringen i San Francisco: i takt med att plattformarna Uber och Lyft tagit marknadsandelar har det blivit svårare för andra företag att konkurrera, vilket i sin tur lett till att många taxichaufförer fått se sina inkomster krympa drastiskt (Larsson, 2018). Vilka effekterna blir på lång sikt här i Sverige är till stor del avhängigt dels de beslut som fattas av politiker, dels de uppgörelser som görs mellan arbetsmarknadens parter.

En viktig fråga är vad framväxten av gig-ekonomin innebär för grupper med svagare ställning på den traditionella arbetsmarknaden. Matchningen via digitala förmedlingsplattformar tycks ha ändrat förutsättningarna på arbetsmarknaden på ett sätt som gör att vi i ökande omfattning ser människor utföra mycket enkla arbetsuppgifter. Exempel på sådana enkla uppdrag är hämtning av skräp hos privatpersoner, flytt hjälp, och montering av möbler från IKEA. Förklaringen till att det uppstått en marknad för dessa enkla uppgifter är förmodligen ganska enkel: i gig-ekonomin finns ingen arbetsgivare i traditionell mening som, inför ett beslut att anställa, väger förväntad produktivitet mot kostnaden för anställningen (inklusive kostnaden för att inte kunna säga upp en anställd). Istället är det upp till den enskilde att avgöra om det är värt att arbeta för den lön som erbjuds i form av ersättning för enskilda uppdrag. Rimligen är det framför allt grupper med svagare ställning på

arbetsmarknaden (vi kan kalla dem outsiders eller osäkra insiders) som ser dessa enklare former av uppdrag som ett alternativ.<sup>21</sup>

Ett centralt problem med dessa enklare former av gig-arbete är att de institutioner som traditionellt förknippas med svensk arbetsmarknad – t.ex. kollektivavtal, rimliga försäkringar, a-kassa och någon form av anställningsskydd – i många fall tycks sättas ur spel.<sup>22</sup> Ett annat grundläggande problem är att det finns en inneboende osäkerhet vad gäller möjligheten till försörjning, eftersom betalning endast erhålls när en omedelbar efterfrågan uppstår (på engelska används ibland termen *the on-demand economy* för att beskriva denna typ av arbetsmarknad). Enligt Aloisi (2016) och Freidman (2014) har den ekonomiska risk som i en traditionell anställning delas av arbetsgivare och anställda förts över helt från företagen till den enskilde arbetaren.

Mycket av litteraturen om gig-ekonomin betonar vikten av att balansera plattformägarnas makt. Aloisi (2015) och De Stefano (2015) diskuterar exempelvis de problem som följer av att arbetsformen i många länder saknar korrekt juridisk status. I vissa länder klassas utföraren som egenföretagare, trots att kopplingen mellan företaget bakom plattformen och utföraren på många sätt kan liknas vid en traditionell relation mellan en arbetsgivare och en anställd. Exempelvis bestämmer företaget Uber priser och provisionsnivå, samtidigt som de kan strypa utförarnas tillgång till plattformen om dessa inte uppnår önskade resultat (i form av låga omdömen från kunder). Eftersom detta är att likna vid ett avsked är det, enligt författarna, rimligt att anse att plattformen är mer än en kanal. I Sverige definieras utföraren som ”uppdragstagare”, något som exempelvis inte omfattas av den svenska arbetslöshetsförsäkringen.<sup>23</sup>

En sista central fråga handlar om i vilken utsträckning de enkla gig-jobben leder vidare till andra typer av reguljära och mer välbetalda arbeten. Det finns studier, både från Sverige och från andra länder, som ger visst stöd för att enkla jobb kan leda vidare (för studier om betydelsen av lågavlönade jobb, se t.ex. Forslund m.fl., 2012; Konjunkturinstitutet, 2014; Skedinger, 2014; Schnabel, 2016; Ek, 2018). Samtidigt finns det faktorer som talar emot att enkla gig-jobb skulle kunna fungera som språngbrädor. Rimligen är det svårare för en gig-arbetare att bygga ett nätverk som kan användas för att söka sig vidare. Eftersom det inte finns en traditionell arbetsgivare med tillräcklig information om individen borde det också vara svårare att få fram referenser, att få kompetensutveckling, och att befordras.

## 4 Diskussion och slutsatser

Vi har beskrivit hur tekniska framsteg de senaste fyra decennierna drivit fram jämförelsevis omfattande förändringar på arbetsmarknaden dels i form av ökade löneskillnader mellan olika grupper, dels i form av betydande skiften i relativ sysselsättning. Vår sammanfattning av forskningslitteraturen visar tydligt att nya tekniska framsteg kommer att ha minst lika omfattande effekter på arbetsmarknaden

---

<sup>21</sup> Forskning från USA visar att på de ställen där företaget Uber etablerar sig minskar antalet lågkvalitativa ansökningar om gräsrotsfinansiering för entreprenöriell aktivitet (se Burtch m.fl. 2018).

<sup>22</sup> Det finns sociologisk forskning som diskuterar vad som utgör ett arbete med acceptabel kvalitet. Flera dimensioner anses centrala, däribland inflytande, rimlig ersättning, kontraktets tidslängd, trygghet, och frivillighet (se t.ex. Kalleberg och Dunn, 2016; Eichhorst, 2017; Manyika m.fl., 2016).

<sup>23</sup> Söderqvist (2016) pratar om internalisering och externalisering av arbetskraft. Externalisering innebär att plattformen endast är ett verktyg för att sammanföra uppdragstagare och uppdragsgivare. Internalisering är när plattformen blir mer lik en arbetsgivare, till exempel genom att påverka kontrakt eller sättet som uppdraget utförs på.

i framtiden. Även om den exakta utvecklingen är svår att förutse finns det en central poäng som forskningen är helt överens om: utvecklingen går snabbt och den går inte att undvika. Vad som också framgår i litteraturen är att det finns möjligheter att påverka utvecklingen genom aktiva och väl genomtänkta policyåtgärder. Nyckeln till att möta de utmaningar en ny våg av tekniska framsteg för med sig är att tidigt identifiera de förändringar som behöver genomföras, och att ta ansvar för att hitta lösningar. Således är det helt avgörande att redan nu dels ha en korrekt bild av vilka utmaningarna är, dels förbereda för ändamålsenliga och effektiva lösningar. Forskarna understryker vikten av att agera i tid och att inte underskatta de problem som kan uppstå. Halkar vi efter riskerar kostnaderna i framtiden att bli stora i form av uteblivna ekonomiska värden.

Bilden som framträder i litteraturen är delvis splittrad. Flera studier beskriver hur den teknologiska utvecklingen idag är så pass omfattande och avancerad att de negativa effekterna kan bli mer omfattande än de vi sett under tidigare epoker i historien. De forskare som ser mer pessimistiskt på utvecklingen menar att vi står på tröskeln till en framtid där det finns få uppgifter som datortekniken inte kan hantera, och att följden kan bli att stora grupper på arbetsmarknaden har svårt att finna sysselsättning. Vilka åtgärder är då effektiva och ändamålsenliga i detta mer pessimistiska scenario? Det är centralt att förstå att i detta scenario är det inte säkert att högre utbildning för stora grupper på arbetsmarknaden ger någon garanti för fortsatt hög sysselsättningsgrad. Det finns helt enkelt för få uppgifter kvar där människan är konkurrenskraftig. Således kan det visa sig att storskaliga satsningar på högre utbildning är en ineffektiv åtgärd.

Det är förmodligen inte heller rimligt att konkurrensen från datorer kan hanteras genom sänkta lönekostnader. Åtminstone på längre sikt ter det sig som en ineffektiv politik, eftersom priset för att producera med hjälp av maskiner i slutändan alltid kommer vara lägre än kostnaden för att anställa mänsklig arbetskraft (det är ju möjligheten till högre vinster som är själva drivkraften för företag att investera i ny teknologi).

På senare tid har en annan modell för att hantera svårigheten för vissa grupper att konkurrera vuxit fram: genom att subventionera viss typ av konsumtion (t.ex. tjänster i hemmet) stimulerar man efterfrågan på arbetskraft inom specifika segment av arbetsmarknaden – där man bedömer att grupper med svårare förutsättningar har möjlighet till inträde. Det är mycket möjligt att en sådan politik kan utvidgas för att i framtiden delvis parera nedgången i efterfrågan på mänsklig arbetskraft. Vi vet från forskningen att det historiskt sett (åtminstone i USA) har funnits en koppling mellan ökat välstånd för de högre upp i lönefördelningen och ökad konsumtion av vissa tjänster inom servicebranschen, vilket i sin tur lett till ökad sysselsättning längre ner i lönefördelningen. Subventioner skulle alltså kunna riktas för att driva på konsumtion och stimulera sysselsättningen. En fördel med denna modell är att den är flexibel; subventioner kan relativt enkelt riktas till de segment där automatiseringen potentiellt kommer att ha lägre påverkan. På så sätt borde det gå att allokera om arbetskraft från segment där konkurrensen från automatisering är hård till segment där mänsklig arbetskraft fortfarande efterfrågas. Vidare är det rimligen, sett ur ett politiskt perspektiv, enklare att införa denna typ av subventioner än att lagstifta om sänkta relativlöner. Med det sagt är det svårt att se att dessa relativt begränsade omfördelningssystem kan fungera som universallösningar. Särskilt om det blir som vissa förutspår, att stora grupper i samhället kommer ha begränsade möjligheter att konsumera.

Ett annat alternativ som i ökande grad börjat diskuteras runt om i västvärlden är en lösning där alla invånare i ett land är garanterade en viss summa i inkomst oavsett om man arbetar eller inte, så kallad basinkomst eller medborgarlön. Hur ett sådant system ska se ut – om det över huvud taget blir verklighet – behöver förberedas noggrant. Dels behöver frågan om finansiering lösas, dels är det inte säkert att det ens kommer att finnas bred acceptans i samhället för ett sådant system. Flera länder har börjat införa denna modell på försök, däribland Holland, Finland och USA (två städer i Kalifornien). Eftersom dessa tester genomförs i form randomiserade försök finns goda möjligheter att lära sig mer om effekterna av dessa system.

Andra forskare har en mer optimistisk syn på utvecklingen. Deras huvudpoäng är att det är ensidigt att bara fokusera på att vissa jobb kommer att försvinna, eftersom man då bortser från att nya innovationer, t.ex. framsteg inom AI, har stora möjligheter att skapa nya typer av arbetsuppgifter och yrken som vi inte sett tidigare. I detta mer optimistiska scenario är frågan om utbildning och kompetensutveckling helt central. Forskarna betonar att stora ekonomiska värden kan komma att gå förlorade om arbetskraften saknar kompetens att använda den nya tekniken för att lösa nya arbetsuppgifter. Vad förespråkar då forskarna mer konkret? En viktig poäng som förs fram är att arbetsmarknaden i framtiden sannolikt kommer att präglas av mycket snabbare förändringar än vad vi är vana vid. Detta har två effekter: dels blir det svårare att på förhand veta vilka kunskaper som ger avkastning på lång sikt, dels leder det till att kunskap mer än tidigare blir en färskvara. Forskarna föreslår förändringar som gör utbildningssystemen mer flexibla och som inte nödvändigtvis går ut på att individer går långa akademiska utbildningar. Det bör alltså skapas förutsättningar för kontinuerliga injektioner av kunskap under hela yrkeslivet. Målet bör vara ett system som möjliggör för snabb omskolning och fortbildning när människors kunskaper inte längre räcker till. Rimligen behöver man skapa förutsättningar för att kombinera utbildning med fortsatt arbete; ett mer flexibelt system kan alltså även innefatta effektiva och ändamålsenliga kortare utbildningar på arbetsplatser. Den tid kan snart vara förbi när det är gångbart med långa och allmänna högre utbildningar under en avgränsad period i livet; framöver kommer det sannolikt bli ännu viktigare än idag att ha just den kompetens som efterfrågas. Annorlunda uttryckt: fokus bör ligga på möjligheter till *rätt* utbildning inte på utbildningsår.

Vad innebär då rätt utbildning? Generellt sett handlar det om relevans: utbildningar som kan beskrivas som mindre ändamålsenliga kommer förmodligen att bli ännu mindre gångbara i framtiden än vad de är idag. Mer konkret handlar det, för det första, om mycket avgränsade insatser där människor lär sig det som behövs för att kunna ta eller behålla specifika jobb, på kort sikt. Exempel kan vara att man lär sig mer om någon specifik programkod eller lär sig använda en helt ny teknik för diagnostisering inom vården. Exakt hur sådana typer av utbildningsinsatser ska utformas behöver utredas vidare. Möjligen bör man se över vilken roll arbetsmarknadsutbildningarna kan ha i framtiden. Förmodligen kommer det också att bli vanligare att individen kontinuerligt själv söker ny kunskap, t.ex. med hjälp av material som finns tillgängligt på internet. För det andra kommer det att bli viktigare att de längre reguljära utbildningarna (gymnasie- och högskoleutbildningarna) fokuserar på att bygga förmågor som kan användas för att ta till sig ny kunskap. Det kan handla om kreativitet, innovations- och analysförmåga, samt logiskt och abstrakt tänkande (se t.ex. Eichorst, 2017).<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Notera att även förmågor som empati och social kompetens – vilka har mindre koppling till formell utbildning – kan komma att få ökad betydelse på framtidens arbetsmarknad.

I litteraturen som beskriver ett mer optimistiskt scenario betonas även vikten av organisatorisk flexibilitet och möjlighet till omställningar på arbetsmarknaden. I linje med dessa rekommendationer kan det finnas en poäng med att se över det anställningsskydd som finns i Sverige idag. Ett exempel är det faktum att senioritet idag kan liknas vid en investering; eftersom denna investering inte följer med en anställd när denne byter jobb skapas inlåsnings effekter. Ett mindre strikt anställningsskydd skulle kunna underlätta förflyttningar på arbetsmarknaden, något som kan bli mer aktuellt framöver till följd av snabba förändringar som följer av tekniska framsteg. Flera forskare betonar i enlighet med detta vikten av att skifta fokus från att skydda existerande jobb (se Scarpetta, 2014 och Eichhorst, 2017).

Vissa delar av den tekniska utvecklingen skapar utmaningar på arbetsmarknaden som behöver hanteras mer eller mindre omedelbart, dvs. på mycket kort sikt. Med framväxten av delningsekonomin skapas nya förutsättningar för sysselsättning. Vad som samtidigt tycks uppenbart är att vid sidan om de grupper som kan dra stor nytta av de nya plattformarna finns grupper som blir mer utsatta. Den delikata fråga som beslutsfattare har att hantera är hur plattformarna ska kunna skapa fler jobb för människor långt ner i lönefördelningen, samtidigt som dessa jobb uppfyller kraven för vad som kan anses vara ett jobb med god kvalitet. Här krävs sannolikt att flera av arbetsmarknadens aktörer – fackföreningar, arbetsgivare och lagstiftare – tar ett gemensamt ansvar. Sett enbart ur ett politiskt perspektiv kan det tyckas lockande att ha en mer passiv inställning – människor som cyklar med matleveranser är i någon mening sysselsatta, oavsett nivån på timlönen. För att kunna gå mot en utveckling där gig-ekonomin förenar kvantitet i sysselsättningen med kvalitet i jobben framträder vissa faktorer som centrala: (1) skapa förutsättningar för att balansera maktförhållandet mellan utförare och plattformsägare, (2) skapa förutsättningar för att människor ska kunna utbilda sig för att höja sin kompetens, (3) möjliggör för gig-arbetare att omfattas av de trygghetssystem som egenföretagare och anställda tar del av.

Den sammanfattande slutsatsen i den här rapporten är att de utmaningar som kommer med nya tekniska framsteg bara kan hanteras genom aktiva beslut. Forskningen tycks helt överens om att det som krävs är beslut som skapar möjligheter till snabba anpassningar. Det är således ingen lyckad strategi att som beslutsfattare vara passiv och invänta de förändringar som står för dörren. Hur framtidens arbetsmarknad kommer att se ut är till mycket stor del avhängig de arbetsmarknadspolitiska beslut som fattas.



## Referenser

- Abraham, K. G., J. C. Haltiwanger, K. Sandusky och J. R. Spletzer (2017), "Measuring the Gig Economy: Current Knowledge and Open Issues". NBER Working Paper Nr. 24950. DOI: 10.3386/w24950
- Acemoglu, D. och D. Autor (2011), "Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings". *Handbook of Labor Economics* 4:1043–1171.
- Acemoglu, D. och P. Restrepo (2017a), "Robots and Jobs: Evidence from Us Labor Markets". NBER Working Paper Nr. w23285.
- Acemoglu, D. och P. Restrepo (2017b), "Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation". *American Economic Review*, 107(5):174–179.
- Acemoglu, D. och P. Restrepo (2018a), "Demographics and Automation". NBER Working Paper Nr. 24421. DOI: 10.3386/w24421.
- Acemoglu, D. och P. Restrepo (2018b), "Artificial Intelligence, Automation and Work". NBER Working Paper Nr. 24196. DOI: 10.3386/w24196.
- Acemoglu, D. (1998), "Why do Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality". *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4):1055–1089.
- Adermon, A. och M. Gustavsson (2015), "Job Polarization and Task-Biased Technological Change: Evidence from Sweden, 1975–2005". *Scandinavian Journal of Economics*, 117(3):878–917.
- Akerman, A., I. Gaarder och M. Mogstad (2015), "The Skill Complementarity of Broadband Internet". *Quarterly Journal of Economics*, 130(4):1781–1824.
- Aloisi, A. (2016), "Commoditized Workers. Case Study Research on Labour Law Issues Arising from a Set of 'On-Demand/Gig Economy' Platforms". *Comparative Labor, Law and Policy Journal*, 37(3):653–699.
- Arntz, M., T. Gregory och U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, NO 189, OECD Publishing, Paris.
- Asplund, R., E. Barth, P. Lundborg och K.M.Nilsen (2011), "Polarization of the Nordic Labour Markets". *Finnish Economic Papers*, 24(2):87–110.
- Autor, D. H. (2015), "Why are there still so many jobs? The History and Future of Workplace Automation". *Journal of Economic Perspectives*, 29(3): 3–30.
- Autor, D. H. och A. Salomons (2018), "Is Automation Labor-Displacing? Productivity Growth, Employment and the Labor Share". NBER Working Paper 24871. <http://www.nber.org/papers/w24871>.
- Autor, D. H., F. Levy och R. J. Murnane (2003), "The Skill Content of Recent technological Change: An Empirical Exploration". *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4):1279–1333.
- Autor, D. H., L. F. Katz och A. B. Krueger (1998), "Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?". *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4):1169–1213.

Autor, D. H., L. F. Katz, och M. S. Kearney (2006), "The Polarization of the Labor Market". *American Economic Review*, 96(2):189–194.

Autor, D. H., och D. Dorn (2013), "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market". *American Economic Review*, 103(5):1553–1597.

Bárány, Z. och C. Siegel (2018), "Job Polarization and Structural Change". *American Economic Journal: Macroeconomics*, 10(1):57–89.

Bartel, A. P. och F. R. Lichtenberg (1987), "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology". *The Review of Economics and Statistics*, 69(1):1–11.

Berman, E., J. B. Bound och S. Machin (1998), "Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence". *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4):1245–1279.

Bound, J., och G. Johnson (1992), "Changes in the Structure of Wages in the 1980s: An Evaluation of Alternative Explanations". *American Economic Review*, 82(3), 371-392.

Brynjolfsson, E., och A. McAfee (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York och London: W.W. Norton & Company.

Brzeski, C. och I. Burk (2015), "Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt [The Robots Come. Consequences of Automation for the German Labour Market]". ING DiBa Economic Research.

Burtch, G., S. Carnahan och B. N. Greenwood (2018), "Can you Gig It? An Empirical Examination of the Gig Economy and Entrepreneurial Activity". *Management Science*, <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2916>.

Card, D. och J. E. DiNardo (2002), "Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles". *Journal of Labor Economics*, 20(4):733–783.

Dagens nyheter (2017), "Silicon Valley börjar till slut hinna ikapp myten om sig självt". Dagens Nyheter, den 9 Oktober 2017. <https://www.dn.se/arkiv/varlden/silicon-valley-borjar-till-slut-hinna-ikapp-myten-om-sig-sjalvt/>.

De Stefano, V. (2016), "The rise of the "just-in-time workforce": On-demand work, crowdwork and labour protection in the "gigeconomy"". Conditions of Work and Employment Series No. 71. International Labour Office, Geneva.

DiNardo J. E. och J-S. Pischke (1997), "The Returns to Computer Use Revisited: Have Pencils Changed the Wage Structure Too?". *The Quarterly Journal of Economics*, 112(1):291-303.

Eichhorst, W. (2017), "Labor Market Institutions and the Future of Work: Good Jobs for All?". IZA Policy Paper No. 122.

Ek, S. (2018), "Vart leder lågkvalificerade jobb". *Ekonomisk Debatt*, 46(5):16–28.

Felten, E. W., M. Raj, och R. Seamans (2017), "Linking Advances in Artificial Intelligence to Skills, Occupations, and Industries". Utkast.

- Felten, E. W., M. Raj och R. Seamans (2018), "A Method to Link Advances in Artificial Intelligence to Occupational Abilities". *AEA Papers and Proceedings*, 108:54–57.
- Ford, M. (2015), *The Rise of the Robots*. England, London: Oneworld Publications.
- Forslund, A., L. Hensvik, O. Nordström Skans och A. Westerberg (2012), "Kollektivavtalen och ungdomarnas faktiska begynnelselöner". IFAU Rapport 2012:9.
- Friedman, G. (2014), "Workers without employers: shadow corporations and the rise of the gig economy". *Review of Keynesian Economics*, 2(2):171-188.
- Frey, C. B. och M. A. Osborne (2013), "The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation".
- Frey, C. B. och M. A. Osborne (2017), "The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation". *Technological Forecasting & Social Change*, 114: 254–280.
- Fölster, S. (2014), "Vartannat jobb automatiseras inom 20 år- utmaningar för Sverige". Stiftelsen för Strategisk forskning, Trydells Tryckeri.
- Goos, M. och A. Manning (2007), "Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain". *Review of Economics and Statistics*, 89(1):118-33.
- Goos, M., A. Manning och A. Salomons (2009), "Job Polarization in Europe". *American Economic Review*, 99(2):58-63.
- Goos, M., A. Manning och A. Salomons (2014), "Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring". *The American Economic Review*, 104(8): 2509-2526.
- Graetz, G. och G. Michaels (2015), "Robots at Work". CEP Discussion Paper 1335.
- Huws, U. och S. Joyce (2016), "Size of Sweden's "GIG Economy" Revealed for the first time". Foundation for European Progressive Studies.
- Håkanson, C., E. Lindqvist och J. Vlachos (2015), "Firms and skills: The evolution of worker sorting". IFAU Working Paper 2015:9.
- 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. Regeringskansliet: Finansdepartementet.
- Kalleberg, A. L. och M. Dunn (2016) "Good Jobs, Bad Jobs in the Gig Economy". Perspectives on Work/2016. <http://michael-dunn.org/wp-content/uploads/2017/05/ALK-MD.-JQ-in-Gig-Economy.pdf>
- Katz, L. F. och D. H. Autor (1999), "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality". *Handbook of Labor Economics*, 3: 1463-1555.
- Katz, L. F., och K. M. Murphy (1992), "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors". *Quarterly Journal of Economics*, 107(1): 35-78."
- Katz, L.F. och A. B. Krueger (2016), "The Rise and Nature of Alternative Work Arrangements in the United States, 1995–2015". NBER Working Paper Nr. 22667.
- Karadja, M. och E. Prawitz (2016), "Exit, Voice and Political Change: Evidence from Swedish Mass Migration to the United States". Available at SSRN:

<https://ssrn.com/abstract=2862368> or  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2862368>

Konjunkturinstitutet (2014), "Lönebildningsrapporten". Konjunkturinstitutet, Stockholm.

Kreuger, A. (1993), "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence From Microdata, 1984-1989". *Quarterly Journal of Economics*, 108(1): 33-60.

Larsson, L. (2018), "De tjänar inga pengar utan går med förlust för att slå ut oss". Dagens Nyheter, den 25 februari, 2018. <https://www.dn.se/ekonomi/de-tjanar-inga-pengar-utan-gar-med-forlust-for-att-sla-ut-oss/>.

Lowe, G. S (1991), "Computers in the workplace". *Perspectives on Labour and Income*, 3(2).

Machin, S. och J. Van Reenen (1998), "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries". *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4):1215-1244.

Mandel, M. (2017), "How Ecommerce Creates Jobs and Reduces Income Inequality". Progressive Policy Institute. [http://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2017/09/PPI\\_ECommerceInequality-final.pdf](http://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2017/09/PPI_ECommerceInequality-final.pdf)

Manyika, J., S. Lund, J. Bughin, K. Robinson, J. Mischke och D. Mahajan (2016), "Independent Work: Choice, Necessity, and the Gig Economy". McKinsey Global Institute. McKinsey&Company.

Michaels, G., A. Natraj och J. Van Reenan (2014), "Has ICT Polarized Skill Demand? Evidence from Eleven Countries over Twenty-five Years". *The Review of Economics and Statistics*, 96(1):60-77.

Mokyr, J., C. Vickers och N. L. Ziebarth (2015), "The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?" *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3):31-50.

Murphy, K. M., och F. Welch (1992), "The Structure of Wages". *Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 285-326.

Murphy, K. M., och F. Welch (1993), "Industrial Change and the Rising Importance of Skill". i S. Danziger och P. Gottschalk (red.) *Uneven Tides*, New York: Russell Sage Foundation, 101-132.

Olsson, M. och J. Tåg (2017), "Private Equity, Layoffs, and Job Polarization". *Journal of Labor Economics*, 35(3): 697-754

Pajarinen M. och P. Rouvinen (2014), "Computerization Threatens One Third of Finnish Employment". ETLA Muistio Brief 22.

Scarpetta, S. (2014) "Employment protection". IZA World of Labor

Schnabel, C. (2016), "Low-wage Employment". IZA World of Labor, 276:1-10. DOI: 10.15185/izawol.276.

Skedinger, Per (2014), "Lönedynamik bland lågavlönade". Underlagsrapport till Lönebildningsrapporten 2014. Stockholm: Konjunkturinstitutet.

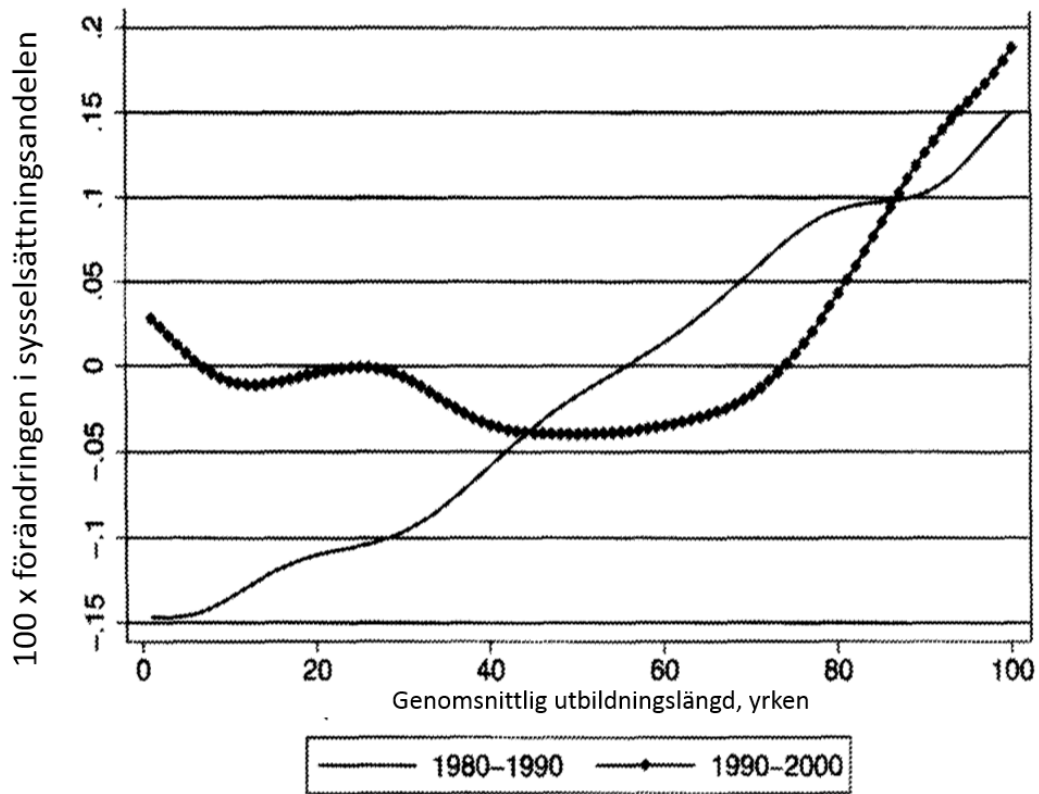
Söderqvist, F. (2016), "Plattformsekonomin och den svenska partsmodellen". Unionen, Tryck Unionen.

## Appendix

Tabell 1: Urval av yrken med låg respektive hög automatiseringssannolikhet (se Frey och Osborne 2013, 2017).

Yrke	Automatiseringssannolikhet
<i>Exempel på yrken med låg automatiseringssannolikhet (urval från decentilen med lägst risk)</i>	
Hälsa- och socialarbetare	0,0035
Koreografer	0,0040
Psykologer	0,0043
Läkare och kirurger	0,0043
Grundskolelärare	0,0044
Mjukvaruutvecklare	0,0065
Kuratorer	0,0067
Gymnasielärare	0,0078
Sjuksköterskor	0,0090
Maskiningenjörer	0,0110
Dataingenjör	0,0150
<i>Exempel på yrken med hög automatiseringssannolikhet (urval från decentilen med högst risk)</i>	
Telefonsäljare	0,9900
Banktjänsteman	0,9900
Kreditanalytiker	0,9800
Fastighetsmäklare	0,9700
Sekreterare och administrativa assistenter	0,9600
Kassörer	0,9700
Leverans/försäljningsarbetare	0,9800
Montörer av elektronisk utrustning	0,9700
Reservdelförsäljare	0,9800
Maskinoperatör, trävaror	0,9700

Figur 1: Förändring i sysselsättningsandelar inom yrken rankade på genomsnittlig utbildningslängd, 1980-2000. (Figuren är hämtad från Autor m.fl. 2006.)



Figur 2: Jobbpolarisering över yrken (SSYK2 över löner 1996), 1996-2013. (Figuren är baserad på siffror hämtade från Heyman m.fl., 2016.)

