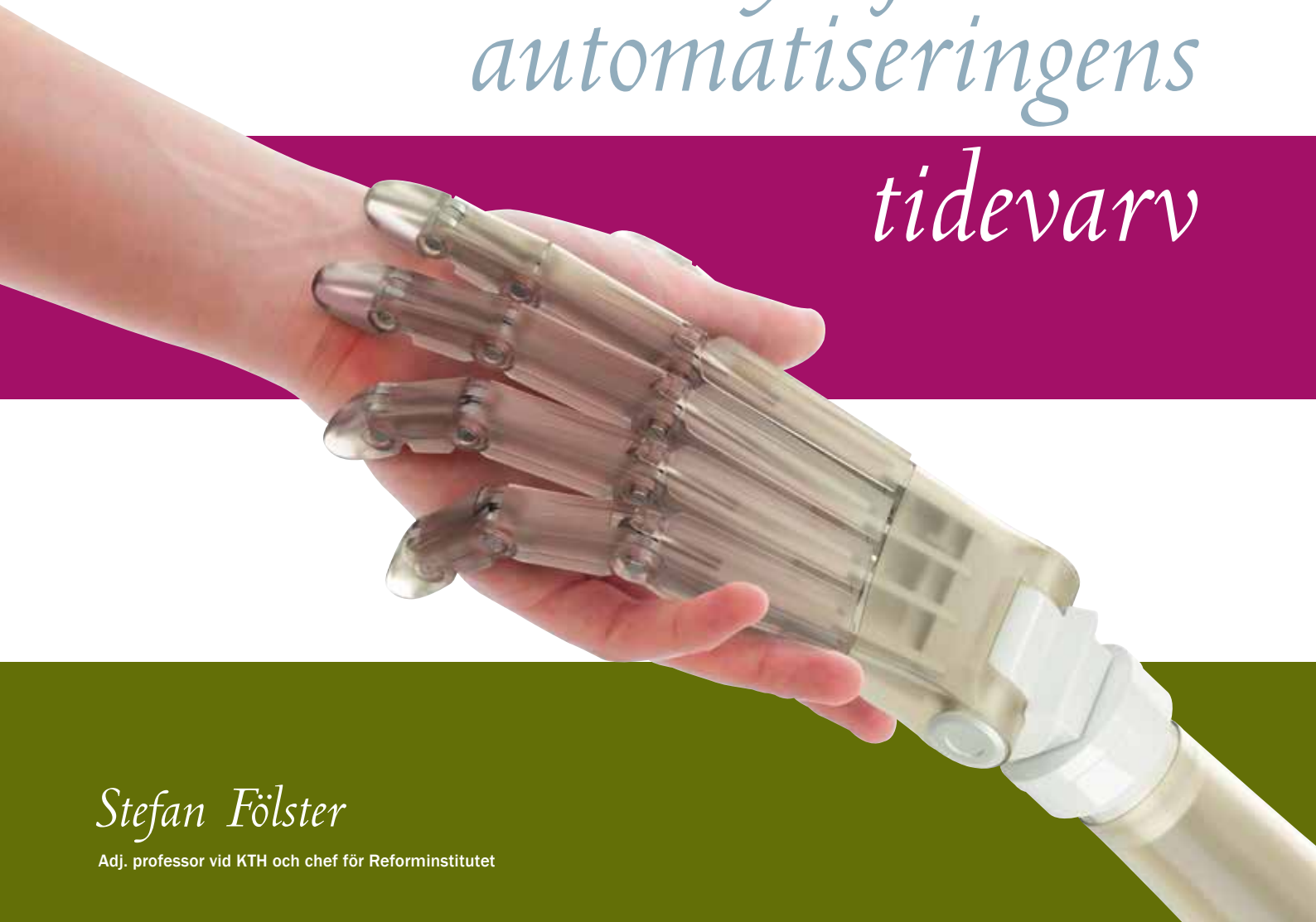


*De nya jobben i  
automatiseringens  
tidevarv*



*Stefan Fölster*

Adj. professor vid KTH och chef för Reforminstitutet



Grafisk produktion: Förnuft & Känsla Marknadskommunikation AB

Tryck: Trydells Tryckeri, 2015

ISBN 978-91-89206-61-8

SSF-rapport nr 20

Förord .....	<b>5</b>
Sammanfattning.....	<b>6</b>
Robotisering och arbetsmarknadens dynamik.....	<b>8</b>
Jobben som försvann .....	<b>10</b>
De nya jobben .....	<b>14</b>
Polarisering av arbetsmarknaden .....	<b>26</b>
Länder som klarar sig bra .....	<b>30</b>
En agenda för digitalisering av Sverige.....	<b>33</b>
Referenser.....	<b>36</b>
Regressioner av automatiseringsrisk och digitaliseringspotential.....	<b>38</b>



# Förord

Stiftelsen för Strategisk Forskning, SSF, är en oberoende offentlig forskningsfinansiär. Den forskning vi stödjer ska bidra till att stärka Sveriges konkurrenskraft. Ett av våra huvudområden är informations-, system- och kommunikationsteknik. Det driver fram tekniksprång inom bland annat digitalisering, automatisering, robotisering och bildanalys. Med det nätverkande samhället befinner vi oss i den mest kraftfulla perioden av förändring i mänsklighetens historia. Förändringen har stora samhällskonsekvenser, för oss som individer, för arbetsliv, företag och hälsa. Vi kan förvänta oss snabbare och mer heltäckande cancerdiagnoser, självkörande fordon, automatiserade talsystem, men också en ökad omsättningshastighet för jobben.

I en tidigare rapport om automatiseringsrisken för arbetsmarknaden som SSF publicerade 2014 drogs slutsatsen att 53 procent av svenska jobb finns i yrken som kan automatiseras inom 20 år. Denna rapport undersöker var de nya jobben kan uppstå.

Automatiseringen förändrar och i förändringen skapas också nya möjligheter. I föreliggande rapport har Stefan Fölster, nationalekonom, chef för Reforminstitutet samt adjungerad professor vid KTH, undersökt dynamiken på arbetsmarknaden och projicerat var de nya svenska jobben växer fram. Det ger intressanta perspektiv för svensk forsknings-, innovations- och utbildningsverksamhet. Inte minst för de forskningsprojekt som SSF stödjer. De tar sin utgångspunkt i viktiga samhällsproblem och söker lösningar med en vetenskaplig ansats. Växelverkan mellan forskargruppen, industrin, kliniken och samhället i övrigt är väsentlig för att nyttiggöra resultaten. Därigenom blir forskningen strategisk och kan bidra till att stärka Sveriges produktionsförmåga för jobb och hälsa.



Lars Hultman  
Vd SSF

# Sammanfattning

Sverige har under de senaste åren klarat en stor förlust av jobb som automatiserats över förväntan. Ökande inkomster har ökat efterfrågan på nya tjänster och varor. Digitalisering har också fört med sig nya arbetsuppgifter. En viktig slutsats är dock att digitaliseringens nya jobb kan vara både närande och tärande, beroende på hur väl samhället lyckas hejda onödig komplexitet.

De nya jobben som skapades av ökande inkomster och digitalisering räckte inte ensamt för att kompensera för automatisering av jobb. En ytterligare faktor är att Sverige har förbättrat ramvillkoren på arbetsmarknaden. I många andra rika länder som inte reformerat har automatisering i högre utsträckning lett till svag sysselsättning och en polarisering på arbetsmarknaden.

I denna rapport beräknas både hur många, och vilka, jobb som automatiserats och hur många som tillkommit. Av de nya jobben kan de flesta hänföras till ökande inkomster och bredare följd effekter av digitalisering. För detta har en empirisk metod utvecklats som kombinerar experters bedömning om teknikens effekter med statistiska analyser av den faktiska utvecklingen.

I en tidigare rapport av automatiseringsrisken som SSF publicerade sommaren 2014 drogs slutsatsen att 53 procent av svenska jobb finns i yrken som kan automatiseras inom 20 år.<sup>1</sup> I denna nya rapport visas att automatisering under perioden 2006-2011 faktiskt redan skett i ungefär samma höga takt (räknat per år). Om automatisering skulle

fortsätta i samma takt skulle det enligt analysen bli mellan 36-60 procent förlorade jobb på 20 år.

En över perioden stabil sysselsättningsgrad har ändå upprätthållits i Sverige, bättre än i många andra länder. Till det har bidragit att ökande inkomst skiftar och utökar efterfrågan, till exempel mot fler turismjobb.

Digitalisering skapar också jobb, dels för att bygga och sköta digital teknik. Antal dataspecialister har till exempel ökat med drygt 3000 personer per år, och väntas ge störst tillskott i antal jobb av alla yrken under de kommande 20 åren. Dels tillkommer många jobb för att hantera den ökande komplexitet och utbud av olika sorters varor och tjänster som digitalisering ger utrymme för. Denna komplexitet behöver inte alltid vara välståndshöjande.

De relativt gynnsamma nettoeffekterna på arbetsmarknaden uppstod trots att Sverige också påverkades av den internationella finanskrisen som bröt ut 2008. År 2007 var däremot ett år med ovanlig stark sysselsättningstillväxt, delvis efter en rad skattesänkningar på arbete och företagande. Analysen tyder på att de nya jobben till följd av digitalisering och inkomstökningar inte i sig hade räckt för att kompensera för automatiseringen.

Det sammanlagda positiva utfallet på arbetsmarknaden speglas också i lönespridningen. Efter år 2006 minskade andelen jobb i den nedre delen av lönefördelningen (dock inte i gruppen med lägst inkomster som förblev konstant), men ökade kraftigt i den högsta. Sammantaget blev spridningen av arbetsinkomster inte mer ojämn.

1. Fölster (2014).



# Robotisering och arbetsmarknadens dynamik

Flera undersökningar har under senare försökt att belysa hur automatisering kan stöpa om arbetsmarknaden under kommande decennier. Dessa har fokuserat på jobb som går förlorade. En svensk tillämpning av en studie ursprungligen gjord för amerikanska förhållanden publicerades av SSF sommaren 2014. Den fann att 53 procent av jobben i Sverige finns i yrken som kan komma att automatiseras under de kommande 20 åren.

Detta är emellertid bara hälften av ekvationen. Vilka nya jobb som kan komma att skapas i automatiseringens bogsvall har knappt undersökts alls. Ändå finns en stark presumtion bland nationalekonomer att nya jobb kommer att ersätta de gamla. Åtminstone sedan den industriella revolutionens början har nya jobb skapats snabbare än gamla jobb har automatiserats. En nyckelfråga är inte minst hur efterfrågan för olika sorters arbetskraft förskjuts. En rad studier finner att automatisering bidrar till att polarisera arbetsmarknaden. Antal jobb med en lön i mitten av lönefördelning minskar, vilket pressar fler till att konkurrera om låglönejobben, samtidigt som andelen med höga löner också ökar. Det vore oroande om en fortsättning av det mönstret visar sig vara oundviklig.

I denna rapport analyseras vilka nya jobb som tillkommer till följd av digitalisering och ökande inkomster. Prognoserna om nyskapade jobb och bortrationaliserade jämförs sedan med senare års faktiska utfall. Det ger ett test av prognosmetodens robusthet. Resultatet tyder på att ungefär var tionde jobb har automatiserats under åren 2006-2011.

Tre kanaler identifieras genom vilken digitalisering kan öka efterfrågan på arbetskraft. Den första är i vilken mån efterfrågan ökar på dem som tar fram den digitala tekniken. Den andra kanalen är i vilken mån efterfrågan ökar för personer som säljer digitaliserade tjänster, eller vars produkt eller tjänst indirekt påverkas av digitalisering. Den tredje kanalen är efterfrågeökningar till följd av inkomstökningar och lägre priser på varor och tjänster (oavsett om de direkt kan härledas till digitalisering eller inte).

För att uppskatta framväxten av nya jobb till följd av digitalisering och ökande inkomster har ungefär samma metod tillämpats som tidigare studier använt för att uppskatta utslagning till följd av automatisering. IT- och arbetsmarknadsexperter har bedömt i vilken utsträckning efterfrågan på olika yrkesgruppers tjänster och produkter påverkas.

I en empirisk skattning undersöks sedan vilket prognosvärde experternas subjektiva bedömningar samt automatiseringsrisken har haft på senare års sysselsättningsförändring i olika yrken. Denna empiriska skattning utgör också grunden för prognosen framåt. Den bygger således på antagandet att digitaliseringens krafter som redan verkar också får ett liknande genomslag framöver.

Resultaten bjuder på en del överraskningar, men också några förväntade mönster. Mest väntat bekräftas bilden av att rutinjobb som kassapersonal, en del industrijobb, och en hel del mer rutinmässiga tjänstemannajobb automatiseras, samtidigt som efterfrågan på datatekniker och ingenjörer ökar.



En ny, och tidigare knappt uppmärksammas insikt, är emellertid att den ökande komplexiteten av varor och tjänster som digitalisering möjliggör tycks ge upphov till många nya jobb. Med digitalisering kan man i många branscher producera och hantera ett mycket större sortiment. Alla dessa nya olika varianter av produkter och tjänster skall säljas, distribueras och servas. Det ökar efterfrågan på många olika sorters yrken från säljare i fackhandeln till reparatörer. Småföretag kan också nå en marknad betydligt enklare och till lägre kostnad än tidigare; det skapar nya jobbmöjligheter för småhantverkare, egenföretagare, konsulter och många andra.

Digitalisering möjliggör dessutom en ökad komplexitet i företagens prisstruktur, organisation, och internationella förgrening. Även mycket mer komplexa regleringar kan hanteras. Dessa kan emellertid också leda till fler juridiska processer och ökade resurser som satsas på att försöka påverka reglering och lagstiftning. Antal jurister har till exempel ökat med 18 procent på bara fem år och kan väntas fortsätta öka.

Därtill kommer efterfrågan på yrken till följd av ökande inkomster. Ett exempel är livsmedelshandeln där kassapersonal visserligen minskar, men det kompenseras mer än väl av personal för bageri, delikatessdiskar och liknande. Turismrelaterade tjänster ökar, liksom en del miljörrelaterade jobb. En hel lista av yrken, deras ökningstakt, och förväntade ökning presenteras i avsnitt 4.

I denna rapport har även undersökts hur lönefördelningen har påverkats. Sedan 1990-talet uppvisade Sverige samma polarisering som nästan alla andra länder också upplevt. Det blev fler jobb i yrken med höga löner, och med låga löner, men färre jobb i mitten av lönefördelningen. Under perioden 2006-2011 blev dock utvecklingen mer gynnsam. Antal jobb

i yrken med de högsta lönerna ökade kraftigt. Det blev en tydligt mindre andel jobb i yrken i mitten och strax under mitten av lönefördelningen, medan yrken med de lägsta lönerna har legat kvar med oförändrat andel.

I Sverige, och några andra länder, har således digitaliseringens effekter hittills varit mindre problematiska än i många andra länder. Sverige tappade sysselsättning och spridningen av arbetsinkomster ökade något under 1990-talskrisen. Därefter har spridningen varit stabil, och sysselsättningsgraden har hämtat sig till en del. Arbetskostnadsandelen av BNP ligger också oförändrat sedan 1980-talet. Denna bättre utveckling på senare tid i Sverige har skett i samband med omfattande tillväxt- och sysselsättningsreformer. Även andra länder som Tyskland eller Schweiz har haft en god utveckling efter reformer.

En viktig slutsats från denna rapport är att jobben som ökad komplexitet skapar kan medföra samhällsnytta, men ibland är den enbart en samhällskostnad. I den mån digitalisering till exempel gör det lättare att öka regelvolymen och rapporteringsskyldigheter så kan detta visserligen skapa jobb, men inte ökad produktivitet och därmed inte heller till högre löner. Dessutom riskerar ohejdad komplexitet att leda till mer jobb för relativt högavlönade, till exempel revisorer och jurister, men belasta lågavlönade med extrakostnader. En viktig del av samhällets respons till digitalisering bör därför vara bättre så kallad "complexity management".

Länder som har ett försteg i kompetenskiftet kan också få stor utväxling om de bildar grogrund för företag som med mer automatiserade system snabbt kan få en stor världsmarknadsandel. Ett antal möjliga åtgärder för att påskynda innovationstakten diskuteras i avslutningen.

# Jobben som försvann

Detta avsnitt beskriver först en tidigare analys som försökt att spå hur stor risk olika yrken löper att bli automatiserade. Därefter visas en ny skattning som bekräftar att dessa automatiseringseffekter redan är i full gång, och har tagit ungefär var tionde jobb under de senaste 5 åren.

I en rapport som Reforminstitutet och SSF publicerade sommaren 2014 presenterades en svensk tillämpning av en metod som använts av Carl Benedict Frey och Mikael Osborne (2013) inom "Programme on the Impacts of Future Technology" vid Oxford University för att beräkna hur olika yrkesgrupper riskerar att ersättas av digital teknik. Eftersom den ursprungliga studien använder sig av amerikanska yrkeskoder måste dessa först översättas till de yrkeskoder som används i Sverige. Detta är inte så enkelt som det låter. Översättningen sker i flera steg, som har beskrivits i den tidigare rapporten.

Utgångspunkten för Frey och Osbornes studie är en forskningslitteratur som lanserades av Autor m.fl. (2003), där arbetsuppgifters innehåll klassificerats för att kunna bedöma möjligheter till datorisering. Frey och Osborne gör detta emellertid mycket mer detaljerat än tidigare studier genom att använda sig av den amerikanska O\*net databasen. I den kartläggs minutiöst de olika yrkens arbetsmoment, ursprungligen för att kunna bedöma i vilken mån människor med olika funktionshinder kan arbeta vidare inom sina yrken.

Utifrån denna beskrivning har åtta dimensioner identifierats som datorer får fortsatt svårt att klara av. Dessa åtta

anges i tabellen nedan i den engelska originalformuleringen för att inte riskera att förvränga den exakta formuleringen.

Varje yrkesbeteckning tilldelas således en profil i termer av i vilken grad de präglas av dessa åtta flaskhalsar för datorisering.

Nästa steg i Frey och Osbornes metod var att låta experter på ML (Machine Learning) bedöma i vilken utsträckning olika arbetsmoment kan tas över av datorer under de kommande två decennierna. Deras bedömningar vägdes sedan ihop och applicerades på profilerna för de 702 yrkena.

Resultaten är i flera avseenden anmärkningsvärda. Stora delar av många tjänstemannayrken för välutbildade personer riskerar att bli utkonkurrerade. För ekonomer beräknas sannolikheten till ungefär 50 procent att arbetsuppgifterna kan tas över av datorer. För den amerikanska arbetsmarknaden som helhet beräknas att 47 procent av jobben riskerar att datoriseras inom 20 år.

Ingenjörer och forskare väntas i mindre utsträckning kunna ersättas av datorer, bland annat eftersom de utför yrken som kräver kreativitet. För flera sådana yrken kan datorer rentav utgöra ett komplement som ökar produktiviteten och därmed även gör dem mer efterfrågade, snarare än att vara ett substitut som konkurrerar ut jobb. I den andra extreman väntas en betydande del av butikskassapersonal och transportarbetare ersättas av datorer.

I en tidigare rapport från SSF har denna undersökning översatts till svenska förhållanden.<sup>2</sup> Ett övergripande resul-

### Faktorer som utgör flaskhalsar för datorisering enligt Frey och Osborne, baserat på den amerikanska yrkesdatabasen O\*NET.

**Finger Dexterity:** The ability to make precisely coordinated movements of the fingers of one or both hands to grasp, manipulate, or assemble very small objects.

**Manual Dexterity:** The ability to quickly move your hand, your hand together with your arm, or your two hands to grasp, manipulate, or assemble objects.

**Cramped Work Space, Awkward Positions:** How often does this job require working in cramped work spaces that requires getting into awkward positions?

**Originality:** The ability to come up with unusual or clever ideas about a given topic or situation, or to develop creative ways to solve a problem.

**Fine Arts:** Knowledge of theory and techniques required to compose, produce, and perform works of music, dance, visual arts, drama, and sculpture.

**Social Perceptiveness:** Being aware of others' reactions and understanding why they react as they do

**Negotiation:** Bringing others together and trying to reconcile differences.

**Persuasion:** Persuading others to change their minds or behavior.

**Assisting and Caring for Others:** Providing personal assistance, medical attention, emotional support, or other personal care to others such as coworkers, customers, or patients.

Källa: Frey och Osborne (2013).

tat är att den svenska arbetsmarknaden förefaller mer känslig än den amerikanska för datorisering. Femtiofyra procent av jobben i Sverige är i farozonen för datorisering, mot 47 procent i de amerikanska data. Huvudorsaken är att Sverige fortfarande har fler personer i industriyrken med betydande risk för utslagning. I Sverige finns idag 4 700 000 sysselsatta, vilket innebär att 2 490 000 tusen jobb kan ersättas av datorer och robotar och behöver ersättas. Flest jobb väntas automatiseras i Sverige inom yrkesgruppen "försäljare, detaljhandel, demonstratörer". Ett exempel på det är att Google ersatte traditionell personalintensiv försäljning av medieannonsering med ett automatiserat auktionsförfarande för annonsförsäljning. Nu laddar svenska mediebyråer som Schipstedt eller Bonnier upp med egen automatisering. Enligt branschkällor väntas 30-50 procent

av annonsförsäljning ske automatiskt redan 2016. Nettoeffekten av detta tekniskifte blir således att det blir betydligt färre jobb, och att många av de kvarvarande jobben består av databearbetning och datateknik. Samtidigt är tekniken för automatiserad annonsförsäljning lätt skalbar och överförbar. Det innebär att de som lyckas utveckla bättre algoritmer potentiellt kan ta betydande världsmarknadsandelar och få höga inkomster.

Hela tabellen över automatiseringsrisken för de 109 redovisade yrken kan läsas i den tidigare studien från SSF. Där framgår också hur yrkesbeteckningar har översatts från amerikanska till svenska.<sup>3</sup> I denna rapport har analysen dessutom kompletterats med automatiseringsrisken för tre yrkesgrupper som inte fanns med i den ursprungliga studien. Dessa är (223) barnmorskor; sjuksköterskor med

3. Detta beskrivs i en bilaga till denna rapport. Där visas också resultaten för alla yrken. För att nå en bättre matchning av yrkesbeteckningar mellan det amerikanska och svenska systemet har vi i den svenska tillämpningen övergått till en högre nivå (så kallad SSYK 3 kod) med 109 yrken. Det gör det också lättare att förstå och överblicka resultaten.



särskild kompetens, (231) universitets- och högskolelärare och (323) sjuksköterskor.

Mönstret i denna analys bekräftar en fortsättning av de senaste decenniernas trend. En hel del yrken med kortare utbildningskrav har högre sannolikhet att datoriseras, medan många av de yrken som redan idag har längre utbildningskrav och högre löner inte påverkas så mycket, eller rentav gynnas av datorisering, i den bemärkelsen att exempelvis en vd eller en matematiker kan bli mer produktiv till följd av datorisering. Det finns dock också många undantag till denna generalisering. Frisörer och personliga tränare väntas till exempel vara mindre utsatta än biomedicinska analytiker.

Mer anmärkningsvärt är emellertid att också många tjänstemannayrken framöver kan påverkas av datorisering. Företagsekonomers arbete (och nationalekonomers) tillskrivs till exempel en 46 procentig sannolikhet att ersättas av datorer. Eftersom det finns ganska många i den kategorin kan närmare 50 000 av nuvarande jobb ersättas. Även åtskilliga nuvarande jobb för ingenjörer och tekniker kan ersättas. För båda dessa grupper gäller dock att åtskilliga också kan öka sin produktivitet med ny teknik och bli mer eftertraktade. Hur omställningen kan underlättas för de som skall ta sig från de utkonkurrerade jobben till de efterfrågade är en central fråga för ett samhälle som vill använda teknikvägen som en hävstång.

### **Automatisering har redan slagit till**

Ett bra test av prognosen om automatiseringsrisker är att undersöka om de redan har slagit till. Det ger dessutom en bra bild av vad som hänt på svensk arbetsmarknad de senaste åren.

För denna skattning har vi fokuserat på perioden 2006-2011, den senaste som är möjlig med nuvarande yrkessta-

**Procentandel jobb som gått förlorad till följd av automatisering enligt 2006-2011, och som väntas gå förlorad på 20 år, enligt regressioner som visas i bilaga 3.**

	2006-2011	På 20 år
Utan hänsyn till andelen ungdomar	9	36
Med hänsyn till andelen ungdomar	15	60
Enbart privat sektor	14	56

tistik från SCB. Det är en period som kan vara präglad av finanskrisen. Å andra sidan har Sverige haft en ganska stabil sysselsättningsgrad, rentav svagt ökande.<sup>4</sup> I bilaga I visas ett par enkla regressioner av hur väl automatiseringsrisken enligt Frey och Osborne förklarar sysselsättningsförändringen. I tabellen nedan har regressionsresultaten räknats om till ökning i procentenheter.

Den genomsnittliga automatiseringsrisken (på 20 år) för alla yrken är 53 procent. Under de fem åren som skattningen avser har den genomsnittliga sysselsättningsminskningen till följd av automatisering skattats till 9-15 procent beroende på exakt hur regressionen utformas. Om automatisering skulle fortsätta i samma takt skulle det alltså bli 36-60 procent förlorade jobb på 20 år.

En rad olika ytterligare kontrollvariabler har testats men påverkar knappt resultaten, och visas därför inte här. En variabel som slår igenom är dock andelen ungdomar i respektive yrke. Det kan vara en viktig variabel att ta hänsyn till, eftersom en rad jobbskapande åtgärder som sänkt arbetsgivaravgift och jobbskatteavdrag har haft störst effekt på ungdomar, samtidigt som dessa också ofta finns i yrken med relativt hög automatiseringsgrad. Det är därför inte förvånande att skattningen av automatiseringseffekten blir större när analysen kontrollerar för den motverkande effekten att ungdomar mest påverkats av jobbskapande åtgärder.

Automatiseringsrisken är högre om man enbart ser på privat sektor. Det är rimligt eftersom många offentliga verksamheter är anslagsfinansierade, vilket innebär att de inte nödvändigtvis drar ner på antalet anställda även om de automatiserar.

I sammandrag ligger således skattningarna av den sysselsättningsförlusten som redan skett förknippat med automatiseringsrisken ganska väl i linje med den tidigare prognosen om att 53 procent av jobben kan automatiseras under de kommande 20 åren.

Denna analys fokuserar emellertid enbart på jobb som går förlorade. I nästa avsnitt skall vi undersöka vilka nya jobb som uppstår. Där visas också hur sysselsättningen faktiskt har förändrats i samtliga yrken.

4. Ett särskilt skäl till att inte gå längre bakåt i tiden är att SCB tidigare redovisade en stor grupp utan yrkesklassificering som sedan dess minskat kraftigt till följd av en mer noggrann registrering. Detta problem är inte alls lika stort mellan 2006 och 2011.

# De nya jobben

Den digitala revolutionen ger också upphov till många nya jobb, och inte bara för programmerare, systemutvecklare, spelutvecklare, och de många andra ganska specialiserade datavetare. De två arbetsmarknadsforskarna Levy och Murnane<sup>5</sup> vid Harvard och MIT (Massachusetts Institute of Technology), som för tio år sedan felaktigt var skeptiska till att bilkörning någonsin skulle kunna robotiseras, argumenterar nu att mänskligt arbete enbart kommer att handla om tre sorters arbetsuppgifter: Att lösa nya problem, arbeta med ny information och att utföra icke-rutinmässiga manuella arbetsmoment.

Detta är dock en väldigt svepande kategorisering av nya jobb. För att komma till en beskrivning som kan föras ner på yrkesnivå och utvärderas empiriskt behövs en mer operationell kategorisering. Här görs den utifrån en konceptuell indelning av de kanaler genom vilken digitalisering kan öka sysselsättning.

## De som skapar den digitala tekniken

Dataspecialister är redan en av de större yrkeskategorier, och väntas växa mest enligt vår analys. Av dessa är i den mer finfördelade yrkesindelningen systemerare och programmerare, som kategorin kallas i SCB:s statistik det åttonde vanligaste yrket i Sverige. Trots trenden att flytta it-jobb till lågkostnadsländer och trots att utbildningsplatserna under stora delar av 2000-talet gapade tomma är utvecklarna den snabbast växande stora yrkeskategorin i

Sverige. Antalet programutvecklare har ökat med 43 procent mellan 2005 och 2012, eller ungefär 2000 personer per år.<sup>6</sup> Få andra yrken kan jämföra sig med den tillväxten.

Därtill kommer ingenjörer och många andra som konstruerar och bygger digital hårdvara.

Dessa digitala konstruktörer tillhör de mest uppenbara som blir mer eftertraktade till följd av digitalisering, men långt ifrån de enda.

## Jobben som skapas kring digitala plattformar

Många nya jobb skapas när företag skapar och använder nya digitala plattformar. Till dessa hör till exempel de som arbetar på Spotify, Google eller Blocket. I en del fall, som Spotify, så rör det sig om ett ganska litet antal personer som skapar och underhåller den digitala plattformen. I andra fall, t.ex. ett e-handelsbolag, så skapas även fler jobb i distributionsledet och leverans till kunden.

## Jobben som skapas indirekt till följd av digital teknik

En viktig följd av digital teknik är att det är mycket lättare att tillverka och distribuera ett stort sortiment, inklusive reservdelar till alla olika produktvarianter. I många fall blir detta utbud av mer ”kundanpassade” produkter och tjänster ett mervärde för konsumenten. I vissa fall, kanske variation skapas i marknadsföringssyfte. Ett ytterligare skäl är att digital teknik gör det lättare för företag att nå en större marknad och sälja på fler ställen, så att utbudet för kunden ökar.

5. Levy och Murnane (2013).

6. Enligt Computer Sweden. <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.600322/utvecklarna-vecklar-ut-sig?queryText=utvecklare>

Oavsett skäl så blir konsekvensen att fler jobb skapas. Till exempel kan större mångfald av produkter kräva fler som marknadsför, säljer, installerar och servar. Sysselsättningsökningar för flera yrken tyder på att detta kan ge upphov till ganska stora effekter.

Ett exempel är yrkesgruppen 34I, säljare, inköpare, mäklare, en grupp som har en mycket hög automatiseringsrisk, 71 procent, under de kommande 20 åren. Det beror bland annat på att annonser och annan försäljning kan digitaliseras och automatiseras (som Google ads). Men - mellan åren 2006 och 2011 har gruppen ökat ganska kraftigt med 9 procent, eller 15 000 personer. En närmare granskning av gruppen ges i tabellen nedan. Företagssäljare är den grupp som i absoluta antal har ökat mest. Det är helt i enlighet med hypotesen ovan om digitaliseringens indirekta effekter.

#### Gruppen 341 säljare, inköpare, mäklare med flera

	2006	2011	2006-2011
<b>3411</b> värdepappersmäklare	1780	2009	229
<b>3412</b> försäkringsrepresentanter	10654	11328	674
<b>3413</b> fastighetsmäklare, fastighetsförvaltare m.fl.	7937	10896	2959
<b>3414</b> reseproducenter	679	707	28
<b>3415</b> företagssäljare	77396	88728	11332
<b>3416</b> inköpare	12794	14908	2114
<b>3417</b> värderare och auktionister	5258	4952	-306
<b>3418</b> banktjänstemän och kreditrådgivare	26470	28222	1752
<b>3419</b> övriga säljare, inköpare, mäklare m.fl.	20774	22155	1381

En annan grupp med ett liknande mönster är vissa yrken som finns främst i detaljhandeln. Säljare inom fackhandeln och demonstratörer har ökat kraftigt, vilket är förenligt med tesen om jobbtillväxt driven av större sortiment. Även för dagligvaror har sortimentet expanderat kraftigt, ibland för arbetsintensiva varor, till exempel för stora grönsaksavdelningar. Det har mer än kompensert för en nedgång i kassapersonal som minskat med 8 procent under perioden.

#### Gruppen 522 försäljare, detaljhandel; demonstratörer med flera

	2006	2011	2006-2011
<b>5221</b> försäljare, dagligvaror	62082	69725	7643
<b>5222</b> försäljare, fackhandel	89272	106099	16827
<b>5223</b> kaféförståndare	2991	4202	1211
<b>5224</b> kioskförståndare	1654	2222	568
<b>5225</b> bensinstationsförståndare m.fl.	7514	6887	-627
<b>5226</b> bil-, båt- och husvagnsförsäljare	4352	4889	537
<b>5227</b> demonstratörer, uthyrare m.fl.	10140	12049	1909

En tredje grupp med mycket hög automatiseringsrisk, 73 procent, men med en de facto sysselsättningsökning om 5 procent 2006-2011 är kundinformatörer. Som tabellen nedan visar finns ökningen helt och hållet bland receptionister. Till det finns säkert flera möjliga tolkningar, men digitaliseringen kan vara bidragande genom att leda till ett ökat antal företag som tillhandahåller den större produkt- och tjänstevariationen, och vars anställda är allt mer digitala och mobila, samtidigt som de som behöver någon som tar emot och finns i kontoret.

**Gruppen 422 kundinformatörer**

	2006	2011	2006-2011
<b>4221</b> resebyrå- och turistbyråtjänstemän	6935	6413	-522
<b>4222</b> receptionister m.fl.	19866	24578	4712
<b>4223</b> telefonister	13826	13234	-592
<b>4224</b> trafikinformatörer m.fl.	3573	3882	309

Ytterligare en mekanism är att digitalisering möjliggör hantering av ett mycket mer komplext regelverk. I vissa fall kan det utgöra en bättre anpassning till de ”reglerades” omständigheter. I andra fall kan det vara framtvingat av att digitalisering också gör det lättare att kringgå regler och hittar luckor i dem. Och i ytterligare fall kan det helt enkelt vara så att otympliga och byråkratiska regelverk släpps fram lättare eftersom det med datorkraft är lättare att leva med krånglet än tidigare. Det är också lättare att samla underlag för att stämma andra.

Alla dessa saker sammantaget skulle kunna leda till en ökad efterfråga på jurister och andra byråkrater. Så ser det också ut i de svenska siffrorna 2006-2011. Antalet jurister har ökat med 18 procent.

Nära besläktat är att de som skall leva med regelverken får en ökad arbetsbörda. Samma mekanismer som beskrivits ovan för offentliga regelverk kan dessutom även finnas för företagens interna administration. När tidningen *Chef* frågade 963 chefer om hur mycket tid de lägger på administration klagade de flesta över att pappersskyfflandet och dokumenterandet i it-systemen tycks uppta en stor del av chefernas tid. Nära var tredje chef säger att de lägger mer än halva sin arbetstid på att administrera.<sup>7</sup> Totalt sett har antal VD-ar inte ökat, men den större gruppen ”drifts- och

verksamhetschefer” har ökat kraftigt med 38 procent eller 23 000 personer under åren 2006-2011.

### **Jobben som skapas till följd av inkomstökningar och levnadsstandardökningar som inte speglas i BNP eller inkomster**

Ytterligare en kategori jobb som kan väntas öka är sådana som efterfrågas därför att inkomster ökar. Inkomstökningar kan naturligtvis bara till en del, möjligtvis en mindre del hänföras till digitalisering. Exempel på sådana jobb är turismrelaterade jobb, underhållning, säkerhetsrelaterade jobb och många tjänster som bygger på att tid är en mer trång resurs än pengar såsom Hemfrid, Linas matkasse eller personliga tränare.

Turism är inte enbart en fråga om nöjen. Digitalisering har kraftigt bidragit till globalisering som i sin tur inneburit att fler flyttar och arbetar i andra länder. En del av ökningen i ”turism” består i själva verket av långväga ”arbetspendlare” eller människor vars familjer är alltmer utspridda över världen.

Därtill kommer en mer svårbedömd kategori i form av sociala tjänster som betalas via skattsedeln. Teoretiskt skulle till exempel efterfrågan på förskolelärare öka i takt med att människor som tjänar mer är beredda att betala för mer personalintensiv dagisverksamhet. Mot det står emellertid att löner för förskolelärare också ökar, samt att toleransen för högre skatter kan vara begränsad.

### **Analysen**

För att analysera hur de nya jobben som helt eller delvis kommer till på grund av digitalisering så har vi tillämpat en metod som speglar studien av Frey och Osborne om automatiseringsrisken. Den börjar med att 21 experter (varav

7. Beskriven i SvD 1. mars 2015, s. 22.





en tredjedel datorexpert, en tredjedel investerare i digitala företag, och en tredjedel nationalekonom) ombads att för varje yrke bedöma potentialen för sysselsättningstillväxt under de kommande 20 åren till följd av tre effekter:

- A.** Sysselsättningspotentialen för att skapa digital teknik inklusive robotteknik.
- B.** Sysselsättningspotentialen för att driva digitala plattformar, inklusive följdarbeten som exempelvis att leverera e-handelsvaror, och andra jobb som digitalisering kan ge upphov till i yrket till exempel genom ökad produkt- och tjänstevariation och ökad komplexitet i regelverken.
- C.** Sysselsättningspotentialen till följd av ökande inkomster.

Dessa experters bedömning måste självfallet ses som subjektivt, kanske rentav spekulativt. Om vi accepterade den som den är, så skulle det inte vara mer än en enkätundersökning. Det visade sig dock att de tre grupper av experter gav mycket nära korrelerade uppskattningar.<sup>8</sup>

För att få en empirisk robusthet använder vi i stället experternas bedömning enbart som så kallade proxyvariabler och testar empiriskt vilket prognosvärde dessa har för att förklara sysselsättningens faktiska utveckling under åren 2006-2011.

Det visade sig att experterna såg en sysselsättningspotential i kategori A enbart för ett handfull yrken (som dock är storleksmässigt betydelsefulla). Därför slog vi ihop den med B till kategorin ”digitala arbetare”. Det lämnar oss med två variabler som kan fånga tillväxten av de nya jobben.

Därmed skattar vi en regressionskvation med sysselsättningsökningen 2006-2011 som beroende variabel, och som

8. Med en korrelationskoefficient på 0,82-0,91 i parvisa korrelationer mellan de tre grupper, dataexperter, digitala investerare och nationalekonomer.

### Procentandel sysselsättningsökning 2006 till 2011 och på 20 år till följd av digitalisering och ökande inkomster

	Fler digitala arbetare 2006-2011	Inkomstökning 2006-2011	Sammanlagd sysselsättningsförändring av automatisering, digitala arbetare, inkomstökning och konstanten 2006-2011	Fler digitala arbetare på 20 år	Inkomstökning på 20 år	Sammanlagd sysselsättningsförändring av automatisering, digitala arbetare, inkomstökning och konstanten på 20 år
<b>Analys med vanlig regression</b>	2,3	7,4	- 4,1	9	29,5	- 16,4
<b>Analys med regression utan konstant</b>	1,7	5,5	-3,8	11	22	- 14,9

oberoende variabler automatiseringsrisken, potential för digitala arbetare, potential av inkomsteffekten, och andelen ungdomar. Resultaten visas återigen i bilaga I. Där visas såväl en vanlig regression, och en där antagandet görs att sysselsättningstillväxten i avsaknad av automatisering och digitalisering är lika stor som tillväxten av den arbetsföra befolkningen.<sup>9</sup> Som tabellen nedan visar är sysselsättningsökningar till följd av digitalisering viktiga, och än större till följd av inkomstökningar.

Ändå så räcker dessa inte till för att kompensera för automatiseringens effekter. Den sammanlagda effekten av digitalisering, inkomstökningar, automatisering och trend ger en negativ sysselsättningseffekt. Det skall tolkas så att sys-

sysselsättningsgraden i Sverige har upprätthållits genom olika reformer, inte minst de som gett fler jobb för ungdomar. Denna analys måste självfallet kringgärdas med en hel del reservationer, men är ändå indikativ.

Baserad på denna analys visas alla yrken, sorterade efter den faktiska sysselsättningstillväxten 2006-2011. Samtidigt visas sysselsättningstillväxten som är predikterad av regressionen, och dess nedbrytning i beståndsdelarna automatisering, digitalt arbete och inkomstillväxt.

Eftersom regressionen innehåller fler beståndsdelar summerar inte dessa tre till hela den predikterade sysselsättningstillväxten.

9. Det görs genom att konstanten sätts till noll vilket i detta fall gör att sysselsättningstillväxten blir lika stor som tillväxten i den arbetsföra befolkningen om värdena för automatiseringsrisken, digitala arbetare och inkomsteffekten också blir noll.

**Yrken sorterade efter faktisk sysselsättningstillväxt 2006-2011 i procent. Predikterad sysselsättningstillväxt enligt analysen, och dess komponenter automatiseringsgrad, digitalt arbete och inkomsteffekten i procent.**

	Sysselsättningstillväxt	Predikterad	Automatisering	Digitalarbetare	Inkomsteffekt
<b>111</b> högre ämbetsmän och politiker	195%	5%	0%	3%	2%
<b>235</b> andra pedagoger med teoretisk specialistkompetens	91%	6%	0%	1%	6%
<b>816</b> driftmaskinister m.fl.	91%	2%	-13%	11%	0%
<b>911</b> torg- och marknadsförsäljare	64%	4%	-20%	2%	1%
<b>615</b> fiskare och jägare	47%	5%	-13%	2%	10%
<b>613</b> växtodlare och djuruppfödare, blandad drift	41%	6%	-13%	2%	9%
<b>931</b> grovarbetare inom bygg och anläggning	41%	4%	-18%	1%	2%
<b>921</b> medhjälpare inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske	39%	5%	-20%	2%	4%
<b>122</b> drift- och verksamhetschefer	38%	34%	-3%	25%	11%
<b>347</b> tecknare, underhållare, professionella idrottsutövare m.fl.	32%	37%	-5%	14%	19%
<b>817</b> industrirobotoperatörer	29%	20%	-8%	13%	0%
<b>711</b> gruv-, bergarbetare och stenhuggare	26%	2%	-15%	1%	4%
<b>712</b> byggnads- och anläggningsarbetare	26%	15%	-15%	7%	10%
<b>342</b> agenter, förmedlare m.fl.	25%	4%	-17%	9%	6%
<b>514</b> frisörer och annan servicepersonal, personliga tjänster	24%	23%	-6%	2%	11%
<b>332</b> andra lärare och instruktörer	22%	13%	-3%	6%	6%
<b>213</b> dataspecialister	20%	58%	-2%	38%	21%
<b>731</b> finmekaniker m.fl.	20%	14%	-9%	11%	5%
<b>611</b> växtodlare inom jordbruk och trädgård	19%	6%	-13%	2%	9%
<b>521</b> fotomodeller m.fl.	19%	2%	-21%	3%	4%
<b>214</b> civilingenjörer, arkitekter m.fl.	19%	24%	-1%	14%	10%
<b>242</b> jurister	18%	25%	-2%	19%	7%
<b>321</b> lantmästare, skogsmästare m.fl.	18%	10%	0%	2%	6%
<b>343</b> redovisningsekonomer, administrativa assistenter m.fl.	17%	13%	-19%	25%	4%
<b>241</b> företagsekonomer, marknadsförare och personaltjänstemän	17%	15%	-10%	15%	9%
<b>221</b> specialister inom biologi, jord- och skogsbruk m.m.	16%	22%	-1%	5%	24%
<b>714</b> målare, lackerare, skorstensfejare m.fl.	14%	5%	-16%	3%	5%
<b>312</b> datatekniker och dataoperatörer	14%	29%	-6%	15%	14%
<b>323</b> sjuksköterskor	13%	20%	-1%	3%	15%
<b>315</b> säkerhets- och kvalitetsinspektörer	13%	19%	-9%	13%	12%
<b>811</b> malmförädlingsoperatörer, brunnsborrhare m.fl.	13%	-4%	-18%	3%	2%
<b>833</b> maskinförare	12%	1%	-19%	6%	2%
<b>345</b> poliser	11%	8%	-3%	6%	4%
<b>612</b> djuruppfödare och djurskötare	11%	11%	-13%	2%	9%
<b>313</b> fotografer; ljud- och bildtekniker, sjukhustekniker m.fl.	11%	6%	-8%	4%	4%
<b>522</b> försäljare, detaljhandel; demonstratörer m.fl.	11%	23%	-20%	8%	9%

	Sysselsättningstillväxt	Predikterad	Automatisering	Digitalarbetare	Inkomsteffekt
515 säkerhetspersonal	10%	12%	-14%	8%	6%
222 hälso- och sjukvårdsspecialister	10%	33%	-1%	12%	22%
831 lokförare m.fl.	9%	-9%	-19%	2%	5%
341 säljare, inköpare, mäklare m.fl.	9%	11%	-15%	15%	7%
913 köks- och restaurangbiträden	8%	20%	-19%	0%	7%
933 godshanterare och expressbud	8%	11%	-16%	4%	9%
512 storhushålls- och restaurangpersonal	8%	1%	-19%	2%	2%
331 förskollärare och fritidspedagoger	7%	10%	-1%	1%	10%
231 universitets- och högskollärare	7%	11%	-5%	5%	10%
744 garvare, skinnberedare och skomakare	7%	-6%	-11%	0%	2%
322 sjukgymnaster, tandhygienister m.fl.	6%	5%	-8%	2%	9%
713 byggnadshantverkare	6%	13%	-10%	5%	7%
346 behandlingsassistenter, fritidsledare m.fl.	6%	14%	-2%	2%	7%
245 journalister, konstnärer, skådespelare m.fl.	6%	13%	-4%	3%	12%
511 resevärdar m.fl.	6%	6%	-13%	2%	9%
832 fordonsförare	5%	-2%	-17%	5%	2%
812 processoperatörer vid stål- o metallverk	5%	-11%	-19%	2%	0%
422 kundinformatörer	5%	13%	-15%	4%	6%
614 skogsbrukare	4%	1%	-17%	2%	4%
912 städare m.fl.	4%	7%	-14%	2%	9%
915 renhållnings- och återvinningsarbetare	4%	2%	-20%	3%	6%
741 slaktare, bagare, konditorer m.fl.	3%	3%	-18%	2%	11%
123 chefer för särskilda funktioner	3%	5%	-5%	4%	3%
324 biomedicinska analytiker	3%	5%	-14%	8%	9%
249 psykologer, socialsekreterare m.fl.	2%	9%	-1%	2%	6%
723 maskin- och motorreparatörer	2%	9%	-14%	3%	9%
513 vård- och omsorgspersonal	0%	5%	-7%	1%	1%
344 tull-, taxerings- och socialförsäkringstjänstemän	0%	1%	-7%	5%	0%
121 verkställande direktörer, verkschefer m.fl.	0%	18%	0%	12%	5%
413 lager- och transportassistenter	0%	6%	-17%	4%	5%
131 chefer för mindre företag och enheter	-1%	21%	-3%	16%	7%
348 pastorer	-1%	-10%	-1%	0%	-11%
246 präster	-2%	-11%	0%	0%	-11%
211 fysiker, kemister m.fl.	-3%	15%	-4%	2%	17%
311 ingenjörer och tekniker	-3%	18%	-12%	17%	11%
412 bokförings- och redovisningsassistenter	-3%	-9%	-20%	4%	4%
232 gymnasielärare m.fl.	-3%	2%	-1%	0%	3%
919 övriga servicarbetare	-4%	3%	-15%	3%	5%
212 matematiker och statistiker	-4%	3%	-4%	6%	0%

	Sysselsättningstillväxt	Predikterad	Automatisering	Digitalarbetare	Inkomsteffekt
243 arkivarier, bibliotekarier m.fl.	-5%	-6%	-11%	1%	3%
813 processoperatörer, glas och keramiska produkter	-5%	-7%	-17%	2%	0%
247 administratörer i offentlig förvaltning	-6%	1%	-5%	2%	3%
721 gjutare, svetsare, plåtslagare m.fl.	-8%	-6%	-18%	1%	2%
248 administratörer i intresseorganisationer	-8%	-1%	-5%	2%	1%
421 kassapersonal m.fl.	-8%	-10%	-20%	1%	0%
827 maskinoperatörer, livsmedelsindustri m.m.	-9%	1%	-16%	2%	1%
419 övrig kontorspersonal	-10%	-7%	-20%	1%	3%
815 processoperatörer, kemisk basindustri	-10%	-9%	-18%	2%	0%
822 maskinoperatörer, kemisk-teknisk industri	-11%	-9%	-18%	2%	1%
932 handpaketerare och andra fabriksarbetare	-11%	4%	-15%	2%	0%
825 maskinoperatörer, grafisk industri, pappersvaruindustri	-11%	-7%	-17%	2%	1%
233 grundskollärare	-11%	5%	-1%	0%	6%
743 skräddare, tillskärare, tapetserare m.fl.	-11%	-6%	-14%	2%	2%
834 däckspersonal	-12%	-7%	-17%	1%	0%
828 montörer	-12%	-6%	-19%	1%	2%
829 övriga maskinoperatörer och montörer	-12%	-5%	-20%	1%	1%
724 elmontörer, tele- och elektronikreparatörer m.fl.	-13%	2%	-12%	3%	1%
314 piloter, fartygsbefäl m.fl.	-14%	4%	-7%	1%	9%
112 chefstjänstemän i intresseorganisationer	-14%	14%	0%	4%	-2%
814 processoperatörer, trä- och pappersindustri	-16%	-7%	-16%	2%	0%
823 maskinoperatörer, gummi- och plastindustri	-16%	-8%	-19%	2%	1%
826 maskinoperatörer, textil-, skinn- och läderindustri	-17%	-6%	-16%	2%	1%
223 barnmorskor; sjuksköterskor med särskild kompetens	-18%	4%	-1%	2%	3%
821 maskinoperatörer, metall- och mineralbehandling	-18%	-7%	-16%	2%	1%
824 maskinoperatörer, trävaruindustri	-19%	-10%	-20%	2%	1%
722 smeder, verktygsmakare m.fl.	-20%	-12%	-18%	1%	0%
742 möbelsnickare, modellsnickare m.fl.	-20%	-10%	-18%	1%	1%
411 kontorssekreterare och dataregistrerare	-21%	-13%	-19%	2%	2%
733 konsthantverkare i trä, textil, läder m.m.	-24%	-4%	-8%	1%	2%
914 tidningsdistributörer, vaktmästare m.fl.	-25%	-4%	-16%	1%	1%
244 samhälls- och språkvetare m.fl.	-27%	-1%	-5%	1%	2%
732 drejare, glashyttarbetare, dekorationsmålare m.fl.	-28%	-10%	-17%	1%	1%
415 brevbärare m.fl.	-30%	9%	-17%	3%	4%
414 biblioteksassistenter m.fl.	-37%	-17%	-20%	0%	0%
734 grafiker m.fl.	-39%	-5%	-16%	3%	2%
234 speciallärare	-51%	5%	0%	2%	2%
112 högre ämbetsmän och politiker	-33%	-7%	-14%	0%	1%
236 andra pedagoger med teoretisk specialistkompetens	-34%	-7%	-14%	0%	1%



I tabellen nedan visas yrkena i stället sorterade efter hur många arbetstillfällen i absoluta tal som predikteras om 20 år. Vid tolkningen av dessa siffror måste man beakta att befolkningen också ökar. Summan av de predikterade sysselsättningsökningarna motsvarar en ökningstakt av 1,2 procent per år för den arbetsföra befolkningen. Ökningstalen i tabellen skall ställas i relation till befolkningsökningen, dvs. en del yrken har positiva predikterade sysselsättningsökningar, men utgör ändå en krympande andel i befolkningens totala sysselsättning. Det är också viktigt att understryka att prediktionen inte gör någon prognos över hur arbetslösheten utvecklas, utan den innehåller ett implicit antagande att sysselsättningsgraden totalt utvecklas som under åren 2006-2011.

Vill man ha fatt i totala antalet predikterade sysselsatta, snarare än ökningen för ett yrke summerar man helt enkelt de tre kolumnerna i den raden.

Vår prognos av var de nya jobben skapas stämmer i viss mån överens med Arbetsförmedlingens rapport om fram-

tidsutsikter för olika yrken.<sup>11</sup> Även där spås fler jobb för digitala arbetare, främst ingenjörer, och data/it, samt jobb som skapas indirekt av digitalisering som försäljning, inköp, marknadsföring. Arbetsförmedlingen spår också fler jobb som är drivna av inkomstökningar till exempel inom hotell, restaurang och storhushåll.

Därtill spår arbetsförmedlingen de närmaste åren också förändringar som drivs av annat än digitalisering, till exempel bygg- och anläggningsyrken och till exempel undersköterskor, samt hälso- och sjukvård. Samtidigt påpekas att konkurrensen om många enklare jobb förblir hård. Dessutom påpekar Arbetsförmedlingen att en eftergymnasial utbildning på universitet eller högskola inte längre är någon garanti för jobb. Möjligheterna sägs vara begränsade för den som utbildat sig inom humaniora, samhällskunskap, beteendevetenskap, biologi och framför allt kultur, media och design. Det beror dock inte främst på att antal jobb minskar inom dessa områden, utan att många utbildar sig och utbudet är stort.

11. Arbetsförmedlingen (2015).

## Yrken sorterade efter predikerad ökning i antal sysselsatta under de kommande 20 åren.

	Sysselsättning 2006	Sysselsättningsökning till 2011	Predikerad sysselsättningsökning på 20 år
<b>213</b> dataspecialister	81328	+16459	+142385
<b>522</b> försäljare, detaljhandel; demonstratörer m.fl.	187055	+20495	+130001
<b>311</b> ingenjörer och tekniker	126385	-3722	+67923
<b>122</b> drift- och verksamhetschefer	58766	+22360	+59486
<b>341</b> säljare, inköpare, mäklare m.fl.	169936	+14785	+58341
<b>214</b> civilingenjörer, arkitekter m.fl.	66809	+12373	+47692
<b>222</b> hälso- och sjukvårdsspecialister	43280	+4251	+42875
<b>131</b> chefer för mindre företag och enheter	72010	-543	+42310
<b>241</b> företagsekonomer, marknadsförare och personaltjänstemän	90479	+15422	+40023
<b>323</b> sjuksköterskor	64007	+8464	+39210
<b>712</b> byggnads- och anläggningsarbetare	84499	+21823	+37941
<b>713</b> byggnadshantverkare	88735	+5395	+34826
<b>913</b> köks- och restaurangbiträden	56806	+4770	+33775
<b>312</b> datatekniker och dataoperatörer	38838	+5448	+33712
<b>331</b> forskollärare och fritidspedagoger	79359	+5921	+26891
<b>343</b> redovisningsekonomer, administrativa assistenter m.fl.	62048	+10634	+24330
<b>422</b> kundinformatörer	46046	+2361	+17659
<b>347</b> tecknare, underhållare, professionella idrottsutövare m.fl.	13123	+4185	+14741
<b>912</b> städare m.fl.	68847	+2473	+14577
<b>245</b> journalister, konstnärer, skådespelare m.fl.	36753	+2064	+14340
<b>233</b> grundskollärare	88207	-10032	+14304
<b>723</b> maskin- och motorreparatörer	51659	+1006	+13563
<b>413</b> lager- och transportassistenter	66396	-321	+12805
<b>346</b> behandlingsassistenter, fritidsledare m.fl.	31377	+1846	+12795
<b>242</b> jurister	15375	+2761	+11384
<b>515</b> säkerhetspersonal	30649	+3039	+11343
<b>231</b> universitets- och högskollärare	31948	+2317	+10464
<b>249</b> psykologer, socialsekreterare m.fl.	33454	+784	+9342
<b>415</b> brevbärare m.fl.	27777	-8424	+7388
<b>514</b> frisörer och annan servicepersonal, personliga tjänster	9518	+2266	+6561
<b>322</b> sjukgymnaster, tandhygienister m.fl.	34358	+2094	+5657
<b>223</b> barnmorskor; sjuksköterskor med särskild kompetens	38113	-6715	+4928
<b>933</b> godshanterare och expressbud	13717	+1138	+4364
<b>121</b> verkställande direktörer, verkschefer m.fl.	21373	-1	+4230
<b>315</b> säkerhets- och kvalitetsinspektörer	6828	+889	+3883
<b>345</b> poliser	15679	+1780	+3596
<b>513</b> vård- och omsorgspersonal	495305	+2095	+3573

	Sysselsättning 2006	Sysselsättningsökning till 2011	Predikerad sysselsättningsökning på 20 år
232 gymnasielärare m.fl.	57072	-1837	+3459
932 handpakterare och andra fabriksarbetare	32162	-3568	+3455
211 fysiker, kemister m.fl.	7172	-189	+3269
235 andra pedagoger med teoretisk specialistkompetens	11184	+10231	+3135
714 målare, lackerare, skorstensfejare m.fl.	20050	+2841	+2833
919 övriga servicarbetare	31513	-1302	+2603
611 växtodlare inom jordbruk och trädgård	14322	+2774	+2522
221 specialister inom biologi, jord- och skogsbruk m.m.	3789	+601	+2430
612 djuruppfödare och djurskötare	7164	+801	+2327
332 andra lärare och instruktörer	5206	+1136	+2105
234 speciallärare	14632	-7512	+2016
724 elmontörer, tele- och elektronikreparatörer m.fl.	32895	-4440	+1953
512 storhushålls- och restaurangpersonal	53642	+4304	+1708
731 finmekaniker m.fl.	3888	+776	+1619
313 fotografer; ljud- och bildtekniker, sjukhustekniker m.fl.	8541	+953	+1583
324 biomedicinska analytiker	9299	+247	+1456
833 maskinförare	30977	+3640	+1233
123 chefer för särskilda funktioner	67323	+2010	+1230
342 agenter, förmedlare m.fl.	18124	+4502	+1162
511 resevärdar m.fl.	6173	+345	+1089
247 administratörer i offentlig förvaltning	49591	-3109	+881
321 lantmästare, skogsmästare m.fl.	2689	+480	+820
314 piloter, fartygsbefäl m.fl.	6619	-907	+819
741 slaktare, bagare, konditorer m.fl.	8458	+293	+681
613 växtodlare och djuruppfödare, blandad drift	3376	+1392	+649
817 industrirobotoperatörer	1027	+302	+615
915 renhållnings- och återvinningsarbetare	8922	+317	+596
827 maskinoperatörer, livsmedelsindustri m.m.	20122	-1870	+559
344 tull-, taxerings- och socialförsäkringstjänstemän	21303	+63	+540
921 medhjälpare inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske	2347	+927	+421
931 grovarbetare inom bygg och anläggning	3278	+1328	+420
816 driftmaskinister m.fl.	5007	+4539	+323
111 högre ämbetsmän och politiker	1081	+2104	+204
711 gruv-, bergarbetare och stenhuggare	2852	+752	+195
212 matematiker och statistiker	1774	-75	+157
614 skogsbrukare	3819	+165	+113
112 chefstjänstemän i intresseorganisationer	1164	-160	+102
615 fiskare och jägare	388	+183	+56
911 torg- och marknadsförsäljare	132	+84	+14



	System 2006	System 2011	System 2031
<b>521</b> fotomodeller m.fl.	80	+15	+5
<b>733</b> konsthantverkare i trä, textil, läder m.m.	187	-44	-22
<b>744</b> garvare, skinnberedare och skomakare	339	+24	-60
<b>248</b> administratörer i intresseorganisationer	7578	-619	-183
<b>811</b> malmförädlingsoperatörer, brunnsborrare m.fl.	1466	+187	-184
<b>244</b> samhälls- och språkvetare m.fl.	5647	-1520	-235
<b>813</b> processoperatörer, glas och keramiska produkter	1736	-92	-354
<b>348</b> pastorer	1310	-19	-393
<b>732</b> drejare, glashytttearbetare, dekorationsmålare m.fl.	1309	-364	-406
<b>834</b> däckspersonal	2021	-236	-417
<b>743</b> skräddare, tillskärare, tapetserare m.fl.	2732	-314	-523
<b>742</b> möbelsnickare, modellsnickare m.fl.	2640	-535	-760
<b>734</b> grafiker m.fl.	6651	-2572	-1022
<b>246</b> präster	3673	-80	-1192
<b>831</b> lokförare m.fl.	4911	+462	-1306
<b>826</b> maskinoperatörer, textil-, skinn- och läderindustri	6793	-1179	-1309
<b>243</b> arkivarier, bibliotekarier m.fl.	9174	-440	-1632
<b>815</b> processoperatörer, kemisk basindustri	6833	-701	-1904
<b>914</b> tidningsdistributörer, vaktmästare m.fl.	17651	-4403	-2129
<b>825</b> maskinoperatörer, grafisk industri, pappersvaruindustri	12791	-1438	-2714
<b>414</b> biblioteksassistenter m.fl.	5708	-2091	-2826
<b>823</b> maskinoperatörer, gummi- och plastindustri	14074	-2277	-3375
<b>822</b> maskinoperatörer, kemisk-teknisk industri	13525	-1433	-3487
<b>722</b> smeder, verktygsmakare m.fl.	11153	-2195	-3879
<b>824</b> maskinoperatörer, trävaruindustri	13649	-2573	-4263
<b>814</b> processoperatörer, trä- och pappersindustri	20905	-3260	-4586
<b>812</b> processoperatörer vid stål- o metallverk	14355	+770	-4696
<b>829</b> övriga maskinoperatörer och montörer	33742	-4130	-5259
<b>721</b> gjutare, svetsare, plåtslagare m.fl.	33231	-2657	-6464
<b>832</b> fordonsförare	94151	+5170	-6817
<b>828</b> montörer	54772	-6657	-10295
<b>421</b> kassapersonal m.fl.	24566	-2020	-10386
<b>821</b> maskinoperatörer, metall- och mineralbehandling	51986	-9332	-10746
<b>412</b> bokförings- och redovisningsassistenter	53778	-1673	-14343
<b>411</b> kontorssekreterare och dataregistrerare	38693	-7942	-14710
<b>419</b> övrig kontorspersonal	95953	-9531	-21379

Förändringen i varje yrke skulle behöva en längre tolkning än vad som ryms här. Några yrken som kan te sig svårtolkade kan dock nämnas. Antal brevbärare predikteras till exempel öka, vilket vid en första anblick kan verka udda. Skälet är dock att leverans hem av beställda varor väntas öka. Man kan också notera att antal barnmorskor och grundskolelärare har minskat väsentligt, förmodligen för att Sverige fick ett antal år med mindre årskullar.<sup>10</sup>

10. I vissa fall kan också omklassificeringar spela roll, till exempel mellan speciallärare (234) och pedagoger med specialistkompetens (235).

# Polarisering av arbetsmarknaden

John Maynard Keynes hyste, liksom åtskilliga ekonomer både före och efter honom, oro för ”teknologisk arbetslöshet”. Hittills har sådana farhågor regelbundet fått sorteras till historiens skräphög för dystopiska prognosmissar. Därför har många ekonomer traditionellt varit avvaktande till tanken att jobben konkurreras ut av ny teknik. Under senare år har en övertygande forskningslitteratur visat att de senaste decenniernas automatisering har slagit mot löner och jobb för grupper med mindre utbildning.

David Ricardo, mest känd för sin bok från 1817 om teorin kring välfärdsvinster av handel, beskrev redan då att vissa former av kapitalintensiv teknikutveckling faktiskt kan försämra reala inkomster för arbetare. Det finns viss empiriskt stöd för att teknikutvecklingen oftare sker i en form, som ökar kapitalinvesteringars produktivitet samtidigt som de ersätter arbetskraft.<sup>12</sup>

Än viktigare kan emellertid vara att teknikutvecklingen i olika utsträckning kan gynna grupper med olika kompetens och utbildning. Senare års forskning ger starkt stöd till att så kallad ”skill-biased technical change” har skett i betydande utsträckning under åtminstone ett par decennier.<sup>13</sup> I många länder har också inkomstspridningen mellan välutbildade och mindre utbildade personer ökat. En ny studie av Peter Cappelli, från University of Pennsylvania, drar också slutsatsen att överutbildning har varit ett fenomen i många utvecklade länder som inte skapar tillräckligt jobb för att suga upp ett växande antal personer med högre

utbildning. Dessa tenderar då att tränga undan andra med sämre utbildning.

Mindre uppmärksammas är emellertid forskningen som redan nu finner stora konsekvenser av automatisering. Till exempel visar Goos, Manning och Salomons nyligen i *American Economic Review* att jobben på mellannivå kraftigt minskat mellan 1993 och 2010 i alla undersökta länder, inte minst i Sverige med 9 procentenheter.<sup>14</sup> Något fler har välbetalda jobb, men fler har också tvingats välja mellan arbetslöshet eller låglönejobb.

## Vår Analys

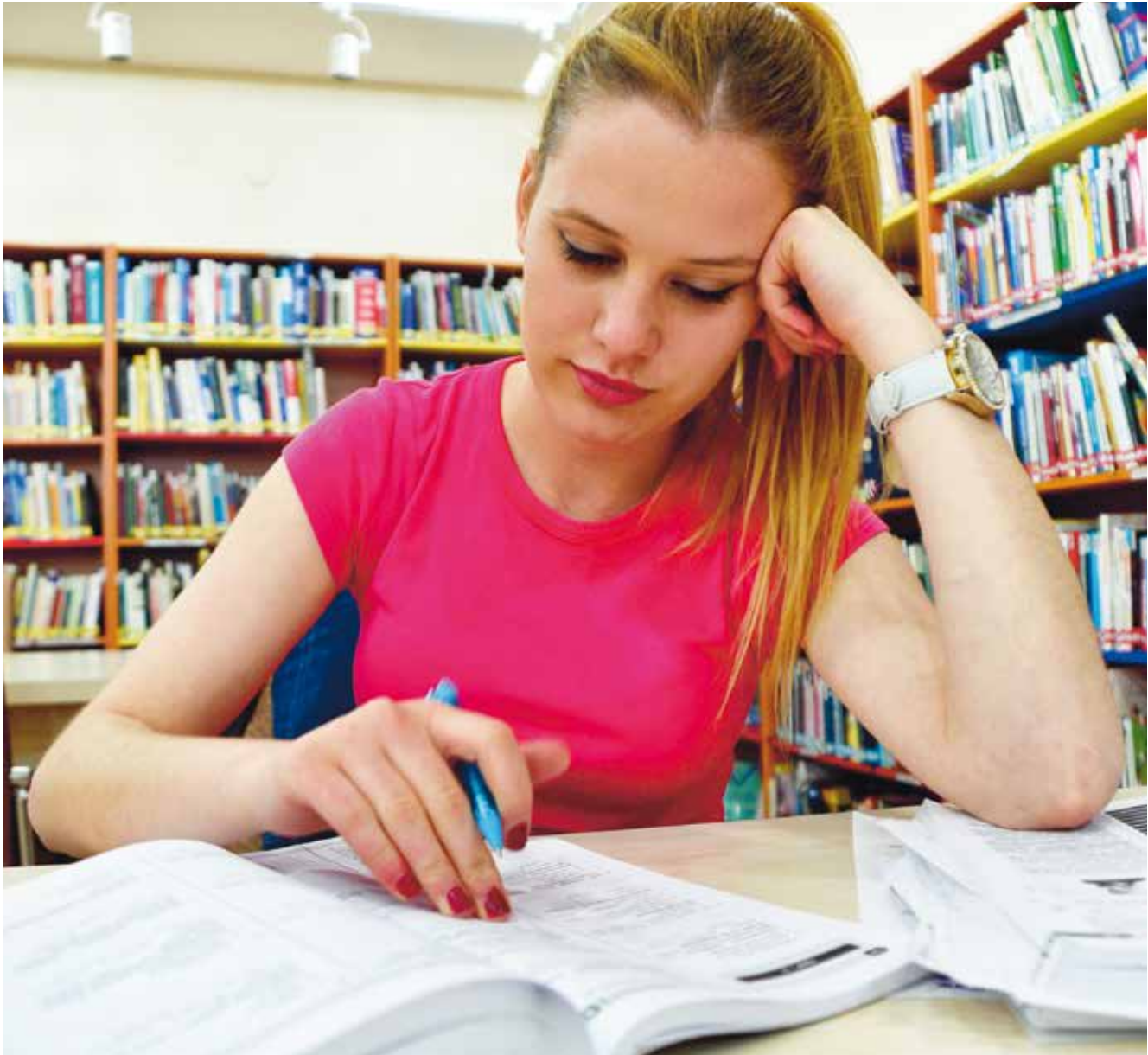
Här uppdateras analysen för perioden 2006-2011. Lönerna är hämtade från SCBs lönestrukturstatistik och avser 2013. Det finns löneuppgifter för 103 yrken på tresiffernivå. De delas in dem i fem grupper efter lönenivå.<sup>15</sup> Grupp I innehåller de 21 yrken med lägst löner och grupp 5 de 20 yrken med högst löner.

Det innebär att Sverige tappar ungefär 17 000 personer i årstakt i de tre lägsta grupperna (som innehåller ungefär 60 procent av personerna), men vinner lika många med högre löner. Dock förblir lägsta quintilen ungefär oförändrad.

Det är således en något mer positiva utveckling än den som Goos, Manning och Salomons (2013) finner för period sedan början på 1990-talet. Den direkta anledningen kan vara att sysselsättningsutvecklingen i Sverige innan 2006 var sämre, inte minst försvann en hel del bättre avlö-

12. Se t.ex. Acemoglu m.fl. (2003).

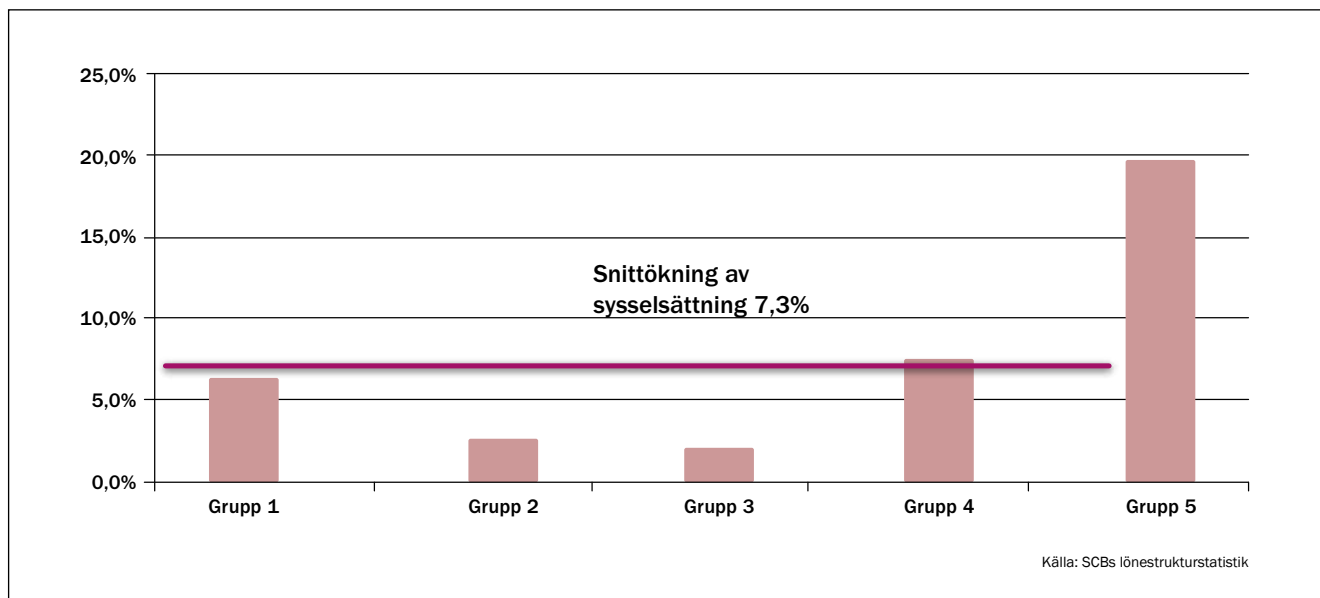
13. Se t.ex. Krusell m.fl. (2000).



14. Andermon och Gustavsson (2015) finner samma resultat för perioden 1975-2005, men ett mer gynnsamt utfall för perioden 1990-2005. Åberg (2013) undersöker också fördelningen, dock inte för hela arbetsmarknaden.

15. Grupp 1 innehåller de 21 yrken med lägst löner och grupp 5 de 20 yrken med högst löner. Eftersom det 103 yrken inte är delbart på fem innehåller grupp 1-3 21 yrken och grupp 4 och 5 20 yrken.

**Sysselsättningsutveckling 2005-2011 för olika yrken fördelade efter lönenivå 2013. (Grupp 1 innehåller de yrken som har lägst lön och grupp 5 de med högst lön)**



<b>Grupp 1</b>	6,3%	-1522
<b>Grupp 2</b>	2,6%	-7372
<b>Grupp 3</b>	2,1%	-8218
<b>Grupp 4</b>	7,5%	390
<b>Grupp 5</b>	19,8%	19679

nade IT-yrken efter IT-kraschen och i läkemedelsindustrin. Däremot blev 2006 och 2007 starka sysselsättningsår, och även under finanskrisen gick arbetsmarknaden för bättre avlönade relativt bra. De omfattande tillväxt- och sysselsättningsreformerna under denna period kan ha kompenserats för effekter av den teknologiska förändringen.

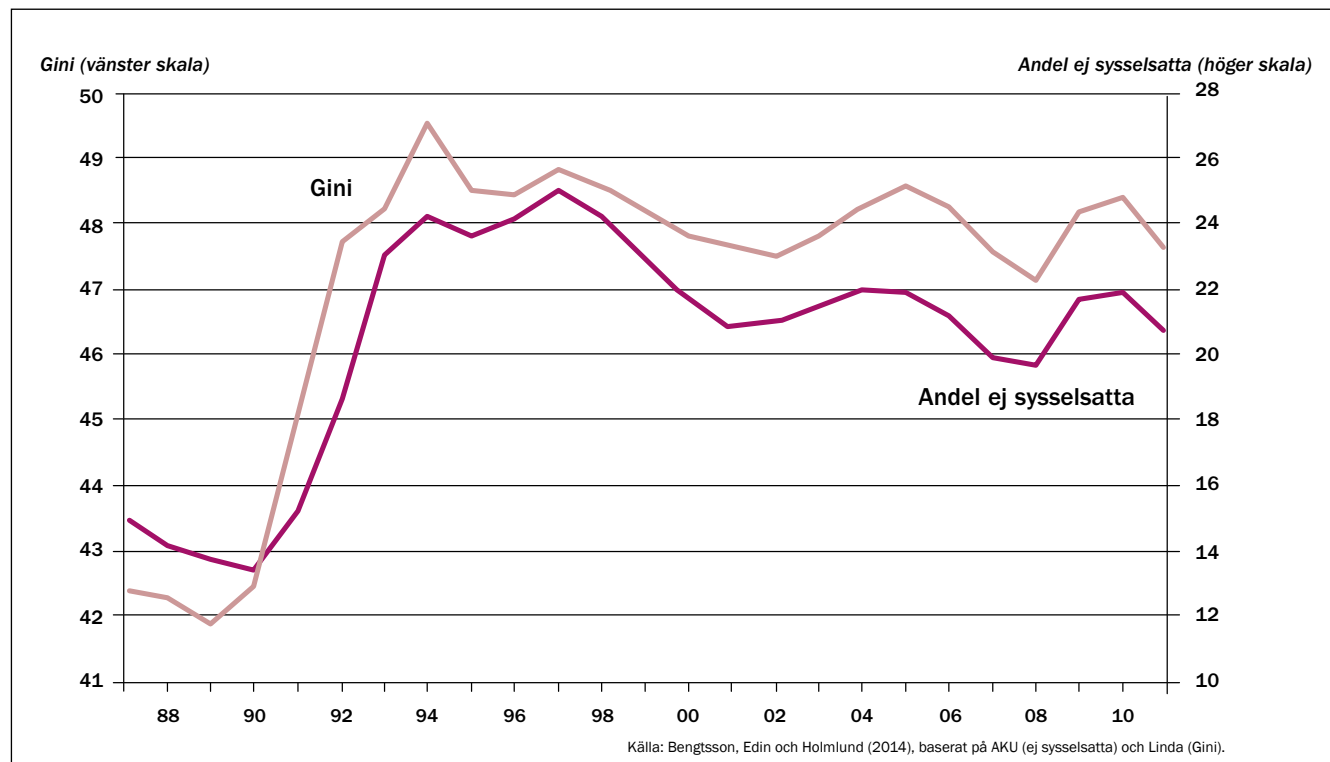
Denna mer positiva utveckling på arbetsmarknaden har också slagit igenom på fördelningen av inkomster. Som diagrammet nedan visar tenderar ojämlikheten i arbetsinkomster (mätt genom Gini-koefficienten) att minska när andelen ej sysselsatta minskar.

Anmärkningsvärt är således att spridningen av arbetsinkomster under de senaste 14 åren i stort sett inte ökat alls. Det skiljer Sverige från åtskilliga andra länder. Lönefördelningen trycktes ihop kraftigt under 1970-talet i Sverige. Under 1990-talet försökte många arbetsgivare att återställa närmast obefintliga lönekarriärer. Ändå förblir löneskillnader mycket mindre än de var innan 1970-talet, och ökar inte längre sedan ungefär år 2000.

I många länder har också löneandelen av BNP trendmässigt avtagit. Av 56 länder som Karabarounis och Neiman (2012, 2013) undersöker i två av de mest genomarbetade studierna av löneandelens utveckling mellan 1975 och 2012 hade 38 en minskande löneandel. Löneandelen är emellertid även behäftad med en hel del mätproblem. Omläggningen av Nationalräkenskaperna i USA och Storbritannien under senare år har till exempel lett till en ganska stor nedjustering av vinstandelen, när hänsyn tagits till att en del av vinsterna är avsättningar för anställdas framtida pensioner.

Jakob Molinder och Ola Pettersson beskriver arbetskostnadsandelens utveckling i Sverige.<sup>16</sup> Det finns en rad statistiska förvecklingar i att försöka beskriva en historisk dataserie om detta. Deras slutsats är emellertid att arbetskostnadsandelen ökade kraftigt under 1970-talet, och därefter föll tillbaka till tidigare nivå. Sedan 1980-talet har den varit relativt konstant. Avvikelsen under 1970-talet förklaras mest av industrin som under denna period i Sverige hade mycket låga vinster, men då också drog ner på investeringar.

### Ojämlighet i arbetsinkomster i befolkningen (Gini) och andel ej sysselsatta, 20–64 år, 1987–2011

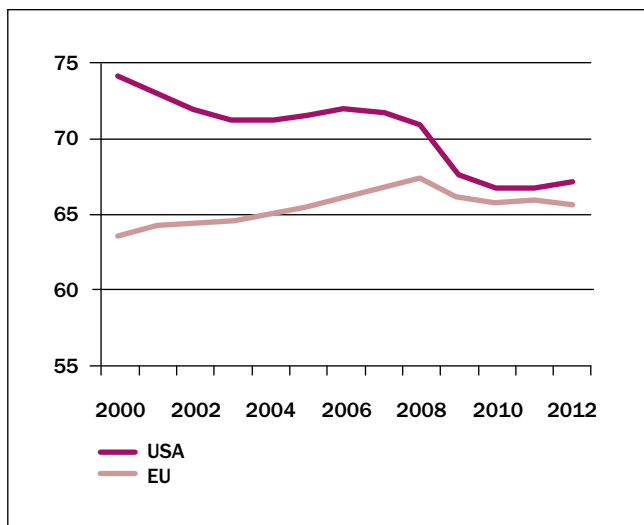


16. Molinder och Pettersson (2013).

# Länder som klarar sig bra

Att arbetare med mindre utbildning tappar konkurrenskraft betyder inte nödvändigtvis att sysselsättningen måste minska, om löner är flexibla och anpassas. Desto mer anmärkningsvärt att det framförallt i USA har skett en kraftig minskning av sysselsättningsgraden under 2000-talet från ungefär 74 procent till 67 procent med början långt innan finanskrisen bröt ut 2006. EU:s sysselsättningsgrad har däremot stigit marginellt, trots finanskris och Sydeuropas problem. Diagrammet nedan visar sysselsättningsgraden i USA och EU.

**Sysselsättningsgrad i USA och EU-15**



Även USA:s klara sysselsättningsutveckling under 2000-talet passar in i mönstret i den bemärkelsen att USA inte har förbättrat företagsklimatet på många år. Bolagskattesatsen är mycket hög jämfört med andra länder. Regelbörda och komplexiteten i många regelsystem har försvårat många investeringar. Kostnader för arbetsgivare av skatter och sjukvårdspremier har faktiskt ökat, när de har minskat i många andra länder. I det så kallade Economic Freedom Index har USA halkat ner, och ligger nu långt sämre än till exempel Kanada.

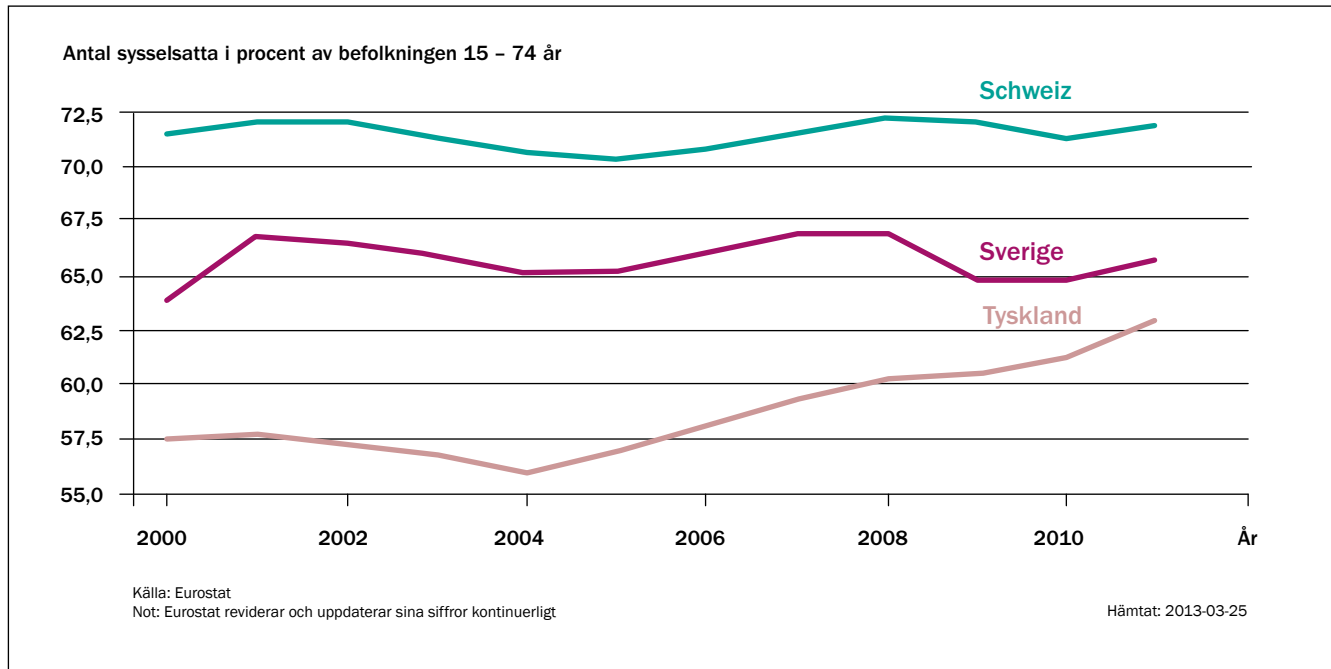
Antal arbetstimmar har fallit i de flesta länder, men människor med högre inkomster arbetar allt mer och mer än andra. En förklaring är att det lönar sig mer till följd av ökande produktivitetsskillnader. Det gör det lönsamt att ersätta fritid med mer arbete, vilket nationalekonomer kallar för substitutionseffekten. Mot det har tidigare ställts inkomsteffekten. Med högre inkomster är det inte lika angeläget att tjäna mer på marginalen.

Inkomsteffekten kan emellertid satts ur spel för mer välavlönade. Flera studier pekar dels på att arbete har blivit en statusmarkör, till skillnad från tiden då Thorstein Veblen 1899 i sin bok "The Leisure Class", noterade att fritid gav status. Dels har många av arbeten för bättre utbildade också blivit mer kreativa och roliga.<sup>17</sup> Åtskilliga studier visar att människor med högre inkomster uppfattar sina arbeten som roligare, och tillbringar mindre tid med fritidssysslor hemma.<sup>18</sup>

17. Gershuny och Fisher (2014).

18. Kahneman m.fl. (2006).

## Sysselsättningsgraden i Sverige, Tyskland och Schweiz



Sysselsättningsgraden i Sverige har också utvecklats bättre under senare år, men är tydligt lägre än på 1980-talet. Diagrammet nedan visar några framgångsrika länder i termer av sysselsättning. Det illustrerar också att negativa effekter av den tekniska utvecklingen inte har varit ödesbestämda. Kontinuerliga reformer kan delvis kompensera för effekter av den tekniska utvecklingen

Studierna som vi beskrivit tidigare ger en tydlig indikation om att den tekniska utvecklingen har ändrat karaktär. I vilken mån denna utveckling kommer att fortsätta eller rentav förstärkas kan naturligtvis inte bevisas på samma sätt. Men såväl mer anekdotiska beskrivningar i Erik Bryn-

jolfssons och Andrew McAfees bok ”The Second Machine Age” (2014), som de mer systematiska beräkningar som vi tillämpat på Sverige tyder på det.

Utvecklingen som Brynjolfsson och McAfee målar upp har paralleller med vad som varit normalt under en stor del av mänsklighetens historia. Pre-industrialiserade samhällen har i princip alltid lidit av stor undersysselsättning bland de som inte har särskilda färdigheter eller utbildning. Industrialiseringen gjorde att många utan utbildning tillsammans med en maskin kunde konkurrera ut kvalificerade hantverkare. Framöver behöver maskinerna inte någon människa som styr dem längre. Däremot kan den som har färdighet

att utveckla nya intelligenta maskiner få en enorm hävstång och konkurrera ut industrier världen över eftersom de intelligenta maskinerna klarar sig med mycket färre anställda och/eller lägre investeringar än vad som tidigare varit tänkbart, och lättare kan skalas upp för att nå hela världen.

Denna process kan också vara en viktig förklaring till den "sekulära stagnation" som Lawrence Summers och andra ekonomer noterar. Industrialiseringens innovationer förutsatte ofta stora investeringar i nya fabriker som gav en stor efterfrågeökning under konjunkturuppgångar. Många av dagens innovationer minskar i stället behovet av både kapitalinvesteringar och anställda. De skapar fortfarande tillväxt, men med en betydligt mindre investeringsboom. Till en del kan också innovationerna ge upphov till samhällsnytta som inte fångas av nationalräkenskaperna. Spotify slår till exempel ut en hel del jobb och investeringar i skivindustrin, men skapar få jobb, kräver lite investeringar, och mervärdet för kunden av att använda Spotify i stället för att köpa CD-skivor har inte räknats som BNP-tillväxt.

Ekonomer är relativt ense om att automatisering och globalisering har försämrat konkurrensförmågan för utbildad arbetskraft i rika länder, men ökad konkurrensförmåga för vissa grupper av välutbildade. Det syns bland annat i en minskande löneandel av BNP och ökande lönespridning i många länder som diskuterats ovan.

En sådan snabb strukturförändring ger i sig ofta upphov till mismatchning. Människor vars jobb konkurreras har inte utbildning och erfarenhet för de nya jobben. Ett

mer långvarigt problem kan vara att många av just de jobb som skulle kunna uppstå möter en begränsad privat betalningsvilja. Innovationsarbete har stora externa effekter, och finansieras därför delvis av staten, i stället för att vara en skattebas. Likaså är förskoleläraren skattefinansierad och gourmetkocken arbetar med nedsatt moms, eftersom båda erbjuder tjänster som människor i viss utsträckning kan utföra obeskattade själva.

Allt detta kan bidra till en dyster beskrivning av framtiden på arbetsmarknaden. I denna rapport visas emellertid att nya jobb också skapas. Dessutom tyder de senaste årens svenska erfarenheter på att även fördelningen av arbetsinkomster kan utvecklas mer gynnsamt än vad som ofta antas, förutsatt att sysselsättningsgraden i stort utvecklas åt rätt håll.

En särskild observation är emellertid att en hel del av de nya jobben som digitaliseringen skapar kan tillskrivas en ökad komplexitet. Denna komplexitet kan tillgodose individuella omständigheter och behov bättre. Men den kan också vara följden av en tärande företagsamhet, byråkratisk överbyggnad och negativa externa effekter som till exempel skapas om en myndighet utnyttjar digitalisering för att öka rapporteringskrångel.

Enligt den så kallad "Global Simplicity Index" uppskattas onödigt komplexitet att kosta världens största företag, de största 200 på Fortunelistan, i snitt en miljard dollar per år. En del av denna onödiga komplexitet läggs på utifrån, men en del skapas av den interna organisationen.



# En agenda för digitalisering av Sverige

Under en vecka i april 2014, mitt i rådande konjunkturuppgång, varslade Whirlpool, Seco Tools, och Vitamex Manufacturing tillsammans 600 jobb i Norrköping. En stad där arbetslösheten rört sig sakta uppåt, och ligger på drygt 12 procent, en bra bit över rikssnittet. Sådana rubriker har blivit vardagsmat under senare decennier. Samtidigt är Norrköping inte på något sätt glesbygd, utom inom räckhåll från Storstockholmsområdet, och Linköping, där näringslivet växer kraftigt, men delvis anställer människor med andra kompetensprofiler än de som förlorar jobben i Norrköping. Denna ökande mismatch mellan dem som förlorar jobb till följd av automatisering och de nya jobben som skapas tarvar förmodligen fler samhällsanpassningar.

Några av dessa samhällsförändringar kan avse hur skatte- trygghets- och utbildningssystemen är anpassade för framtiden. Dessa beskrivs på annat håll.<sup>19</sup> Här fokuseras på fem slutsatser som bryter mot vad som varit vanliga ämnen i svensk debatt.

## ”Complexity Management”

En viktig del av en digitaliseringsstrategi är att säkerställa att de nya jobben inte i huvudsak är sådana som frodas på onödigt krångel. I stället finns mycket att vinna på ett mer aktivt arbete för att använda digital teknik för att förenkla, och motarbeta det ökade krångel som digitalisering kan skapa. Ett litet positivt exempel är hur digitalisering

i viss mån bidragit till allt mer översiktliga finansiella instrument för pensionssparande, som en växande kår av pensionsrådgivare och fondförvaltare levt på. Några eldsjä-lars envisa arbete har dock så småningom resulterat i ”Min Pension” där var och en lätt kan få en överblick över det samlade pensionssparande, vilket förenklar åtminstone ett komplext område väsentligt.

## Främja innovation i utbildningssystemen

I någon mån kan en snabbare strukturomvandling pareras med bättre utbildning. En rad studier finner emellertid redan idag en omfattande ”överutbildning”. Stora grupper välutbildade får visserligen förtur till jobben, men ofta jobb som inte matchar deras kvalifikationer.

I Arbetsförmedlingens årliga rapport (2014) hävdas att effekten av arbetsmarknadsutbildning och praktik försämrats. Arbetsmarknadsutbildning ger, enligt rapporten, inte någon ökad sannolikhet att få jobb, jämfört med liknande personer som inte går en utbildning. Oavsett vilka utvärderingar av arbetsmarknadspolitiken man lutar sig emot, så måste slutsatsen vara att de endast kan vara till hjälp på marginalen.

När yrken i allt snabbare takt blir obsoleta är det ännu viktigare att snabbt och flexibelt kunna lära ut nya färdigheter till dem vars jobb automatiseras. Samtidigt hägrar också för det kantstötta svenska utbildningssystemet en digital revolution. Digitala lärare och läroprogram kan vara en

19. Möjliga anpassningar av skatte- och trygghetssystemen diskuteras till exempel i en artikel i Dagens Arbete, Fölster (2015).

viktig lösning på en högre omsättning av yrkeskompetens. Men Sverige saknar en genomtänkt innovationspolitik för utbildning som både främjar nya försök, men också testar och förkastar det som inte fungerar. Risken är då stor att utbildning förblir en trång sektor, och att nya lösningar, när de väl kommer, tagits fram av innovatörer i andra länder.

### En vassare innovationsstrategi

Sveriges innovationssystem klarar sig bra i många internationella jämförelser.<sup>20</sup> En närmare granskning tyder dock på att Sverige klarar sig sämre när det gäller kommersialiserbara innovationer, än när det gäller forskning och publicerade artiklar. I likhet med många länders innovationspolitik är den svenska i hög grad inriktad på högskolor och universitet, men tar mindre hänsyn till att de flesta viktiga innovationer tas fram av människor i andra delar av samhället. I synnerhet skulle resurser till innovation i högre grad kunna ges till utmaningsdriven forskning.

Amerikanske DARPA har länge varit hävstång för mycket stora innovationskliv med en utmaningsdriven ansats. Ändå förekommer ett liknande arbetssätt knappt i Sverige. Storbritannien har nyligen påbörjat en stor satsning på utmaningsdriven innovation utanför universiteten, i form av det så kallade Longitude Prize 2014. Danmark gör en satsning i Research2020 på utmaningsdriven forskning.

I en studie av Block och Keller undersöks var de viktigaste amerikanska innovationerna tagits fram under de senaste 40 åren.<sup>21</sup> Ett anmärkningsvärt resultat är att universiteten bara står för ungefär sex procent av dessa innovationer. Ett annat resultat är att samarbeten mellan utmaningsinriktade myndigheter och enskilda innovatörer har blivit den viktigaste källan till dessa innovationer. Bland annat står småföretag som fått uppdrag inom ramen för SBIR (Small Business

Innovation Research) numera för över 20 procent av dessa viktiga innovationer. SBIR stipulerar att myndigheter som fördelar forskningsanslag eller uppdrag måste ge minst 2,5 procent av dessa till småföretag, vanligast i anslag om upp till fem miljoner kronor för första fasen, och upp till 12 miljoner kronor för andra fasen om målen uppfyllts i den första fasen.

Reforminstitutet har publicerat en liknande studie för Sverige, utförd av Christian Sandström.<sup>22</sup> Även den tyder på att universiteten står för en mindre del av viktiga innovationer, medan enskilda uppfinnare står för en stor del trots att innovationspolitiken erbjuder dessa ganska lite stöd.

### Bered marken för de nya jobben

Digital teknik ger ofta hög utdelning till den som är först. Hela 50 procent av nyföretagandet inom USA:s dataindustri avser företag med kodning som en del av affärsidén. Världsbanken har nyss levererat en lång lista av hinder för innovatörer i Sverige när de försöker starta företag och skala upp till nästa Google eller Apple. Många av dessa hinder fångas också av Världsbankens "Ease of Doing Business" index där Sverige har halkat ner. En mängd olika tillstånds-, bygglovs-, arbetsmarknads- och skatteregler kan göras enklare och administreras snabbare och effektivare.

Att underlätta för människor som tar fram och kommersialiserar innovationer handlar mycket om regler och skatter som ofta sammanfattas i uttrycket "företagsklimat".<sup>23</sup> Än viktigare är sannolikt hur länder förbättrar sitt företagsklimat på nationell nivå. Världsbanken har nyligen publicerat en lång lista av förenklingar för nyföretagare och gasellföretag som Sverige skulle kunna genomföra.<sup>24</sup>

Automatisering inklusive digitalisering bidrar till svagare investeringsdrivna konjunkturuppgångar och låg inflation.

20. En utförlig genomgång av internationella jämförelser finns till exempel i skriften "Det Innovativa Sverige" från Vinnova och Esprit (2013).

21. t.ex. Block och Keller (2008).

22. Sandström, C. (2014).

Det behövs helt enkelt inte lika dyra investeringar för att öka produktionen. En följd är låga räntor och risk för nya tillgångsbubblor. Riksbanken lyckas allt sämre, både att stävja bubblor och att stimulera ekonomin. Även det talar för att större vikt läggs på annan tillväxtpolitik.

### **Tillväxt viktigare för finansiering av välfärden**

För välfärdspolitiken finns också en viktig slutsats. Under lång tid har det ansetts avgörande för god välfärd att många människor också arbetar i välfärdssektorn och sysselsättningsgraden är hög. En högre BNP-tillväxt har setts som mindre viktigt eftersom den höjer löner, men inte automatiskt ökar antal händer och fötter i välfärden. Om robotisering framskrider snabbt, kan det emellertid bli viktigare att Sverige har relativt god tillväxt och därmed råd att investera i och även producera de nya maskinerna.

För länder som klarar omflyttning av skatter och regler till andra instrument hägrar möjligen en rätt behaglig fram-

tid. De stora tekniklyften som till exempel Brynjolfsson och McAfee målar upp för ju med sig enorma förbättringar i sjukvård, utbildning eller äldreomsorg. Produktionskostnader på många varor och tjänster sjunker väsentligt och kvaliteten förbättras. Det kan därför också bli billigare att tillhandahålla en god materiell standard även för människor med små inkomster. Den som tror att Sverige kan ligga i täten för de reformer som behövs har all anledning att vara optimist.

En återgång till en situation där mänsklig arbetskraft inte efterfrågas i samma utsträckning behöver således inte vara någon katastrof. Däremot kan det bli besvärligt för de länder som vill fortsätta att upprätthålla välfärd genom pålagor på arbete, istället för att söka andra skattebaser. För länder som i stället ligger före i att anpassa sig till de nya förutsättningarna kan däremot framtiden te sig betydligt ljusare.



## Referenser

- Adermon, A. och M. Gustavsson (2015) Teknisk utveckling och jobbpolarisering. SNS Analys nr. 28, mars 2015. SNS, Stockholm.
- Adermon, A. och M. Gustavsson (2015), "Job Polarization and Task-Biased Technological Change – Evidence from Sweden, 1975–2005", accepterad för publicering i Scandinavian Journal of Economics.
- Arbetsförmedlingen (2014) Arbetsmarknadsrapport 2014.
- Arbetsförmedlingen (2015) Var finns jobben? Bedömning för 2015 och en långsiktig utblick.
- Autor, David H. (2014) Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth MIT, NBER and JPAL\*. Presented at Jackson Hole September 3, 2014.
- Autor, D., Levy, F. och Murnane, R.J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. The Quarterly Journal of Economics, vol. 118, no. 4, pp. 1279–1333.
- Autor, D., D. Dorn, och G. H. Hanson (2013) Untangling Trade and Technology: Evidence from Local Labor Markets, Centre for Monetary and Financial Studies (CEMFI); Institute for the Study of Labor (IZA), IZA Discussion Paper No. 7329 .
- Azmat, G., A. Manning, and J. Van Reenen (2012): "Privatization and the Decline of the Labour's Share: International Evidence from Network Industries," *Economica*, 79, 470–92.
- Barro, R., and X. Sala-i-Martin (1995): *Economic Growth*. McGraw Hill.
- Bentolila, S., and G. Saint-Paul (2003): "Explaining Movements in the Labor Share,"
- Bengtsson, N., P.-A. Edin och B. Holmlund (2014) Löner, sysselsättning och inkomster – ökar klyftorna i Sverige? Rapport till Finanspolitiska rådet 2014/1.
- Block, F. och M. Keller (2008) Where Do Innovations Come From? Transformations in the U.S. National Innovation System, 1970-2006. The Information Technology & Innovation foundation.
- Brynjolfsson, E. och A. McAfee (2014) "The Second Machine Age - Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies". Norton, New York.
- Cappelli, P. (2014) Skill Gaps, Skill Shortages and Skill Mismatches: Evidence for the US. NBER Working Paper No. 20382.
- Fölster, S. (2014) Vartannat jobb automatiseras inom 20 år – utmaningar för Sverige. Stiftelsen för Strategisk Forskning, Stockholm.
- Fölster, S. (2015) Så kan nya jobb skapas. Dagens Arbete 21 januari, 2015.
- Frey, C. B. och M. A. Osborne (2013) The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?, September 17, 2013. University of Oxford.
- Gershuny, J. och K. Fisher (2014) Post-industrial society: Why work time will not disappear for our grandchildren, by Jonathan Gershuny and Kimberley Fisher, Centre for Time Use.

Goos, Maarten, Alan Manning, and Anna Salomons. 2014. "Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring." *American Economic Review*.

Kahneman, D. m.fl. (2006) Would you be happier if you were richer? A focusing illusion, *Science*, 2006.

Karabarbounis, L., and B. Neiman (2012): "Declining Labor Shares and the Global Rise in Corporate Saving," NBER Working Paper No. 18154.

Karabarbounis, L. och B. Neiman (2013) The global decline of the labor share, NBER Working Paper nr. 19136.

Levy, F. och R. Murnane (2004) *The New Division of Labor: How Computers are Creating the Next Job Market*, Princeton: Princeton University Press.

Levy, F., and R. Murnane. (2013). *Dancing with robots: Human skills for computerized work*. NEXT Report.

Molinder, J. och O. Pettersson (2013) Arbetskostnadsandelens utveckling i Sverige. *Ekonomisk Debatt*, 41-7, s. 18-28.

Sandström, C. (2014) *Var skapades Sveriges 100 främsta innovationer?* Reforminstitutet, Stockholm.

Summers, L. (2014) Reflections on the new 'Secular Stagnation hypothesis', *Vox CEPR's Policy Portal*, 30 October.

Summers, Lawrence (2014). "U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound", *Business Economics*, Vol. 49, No. 2, National Association for Business Economics.

Vinnova och Esprit (2013) *Det Innovativa Sverige – Sverige som kunskapsnation i en internationell context*. Stockholm.

Veblen, T. (1899) *The theory of the leisure class: An economic study of institutions*, by Thorstein Veblen, Aakar Books.

Världsbanken (2014) *Sweden´s business climate – opportunities for entrepreneurship through improved regulations*.

Åberg, R. (2013), "Tjugohundratalets arbetsmarknad – fortsatt uppkvalificering eller jobbpolarisering?", *Ekonomisk Debatt* 41(2), 6–15.

### Regressioner av automatiseringsrisk och digitaliseringspotential.

I en enkel regression av hur väl automatiseringsrisken enligt Frey och Osborne förklarar sysselsättningsförändringen blir resultaten enligt tabellen nedan.

Tolkningen av koefficienten för automatiseringsrisken (-0,17 och -0,3) är följande. Den genomsnittliga automatiseringsrisken (på 20 år) för alla yrken är 53 procent. Under de fem åren som skattningen avser har den genomsnittliga sysselsättningsminskningen till följd av automatisering då varit 9-15 procent (-0,17\*53 eller -0,3\*53). Om automatisering skulle fortsätta i samma takt skulle det alltså bli 36-60 procent förlorade jobb på 20 år.

### Regression av sysselsättningsökning 2006-2011 som en funktion av automatiseringsrisk och andelen ungdomar

Konstant	Automatiseringsrisk	Andel ungdomar
0,15***	-0,17**	
0,14***	-0,3***	0,98***

\* signifikant vid 10 procentsnivå, \*\* signifikant vid 5 procentsnivå, \*\*\* signifikant vid 1 procentsnivå.

Koefficienten för automatiseringsrisken är högre (- 0,275) om man enbart ser på privat sektor. Det är rimligt eftersom många offentliga verksamheter är anslagsfinansierade, vilket innebär att de inte nödvändigtvis minskar antalet anställda även om de automatiserar.

Vi har också försökt att kontrollera för olika bakgrundsfaktorer. Den enda som ger större utslag är andelen ungdomar mellan 16 och 24 år. Den kan vara intressant, eftersom alliansregeringen införde en rad olika reformer som kan tänkas särskilt öka sysselsättning bland ungdomar, som sänkt arbetsgivaravgift, jobbskatteavdrag och annat. När andelen ungdomar är inkluderade i regressionen så minskar koefficienten för automatiseringsrisken till -0,3.<sup>25</sup> Det kan tolkas som att sysselsättningsminskningen blev 15 procent i snitt över fem år, vilket motsvarar 60 procent under en 20-års period.

### De nya jobben till följd av digitalisering och inkomstökning

En regressionsekvation skattas med sysselsättningsökningen 2006-2011 som beroende variabel, och som oberoende variabler automatiseringsrisken, potential för digitala arbetare, potential av inkomsteffekten, och andelen ungdomar. I basregressionen blir konstanten störande stor och negativ, vilket skulle innebära en underliggande trend på en genomsnittlig sysselsättningsminskning på 9 procent under fem år. Den tolkningen kan visserligen överensstämma med verkligheten, om det till exempel är så att andra länder digitaliserar och konkurrerar ut svenska jobb även om Sverige inte skulle ha någon automatisering eller digitalisering. Som jämförelse visas emellertid också en regression där antagandet är att sysselsättningsstillväxten i avsaknad av automatisering och digitalisering är lika stor som tillväxten av den arbetsföra befolkningen.<sup>26</sup>

### Regression av sysselsättningsökning 2006 till 2011 som en funktion av flera variabler

	Konstant	Automatiseringsrisk	Potential av digitala arbetare	Potential av inkomsteffekt	Andel ungdomar
<b>Bas regression</b>	-0,09***	-0,11*	0,65***	1,34***	0,93**
<b>Sysselsättningsstillväxt utan digitalisering lika med befolkningstillväxt</b>	0	-0,21***	0,52***	1,01***	0,91**

\* signifikant vid 10 procentsnivå, \*\* signifikant vid 5 procentsnivå, \*\*\* signifikant vid 1 procentsnivå.

25. Koefficienten för andelen ungdomar i regression på 0,98 kan tolkas som att om andelen ungdomar inom ett yrke är 15 procent, så har sysselsättningsökningen varit i samma storleksordning, dvs. runt 15 procent.

26. Det görs genom att konstanten sätts till noll. Då blir sysselsättningstillväxten lika stor som tillväxten i den arbetsföra befolkningen om värdena för automatiseringsrisken, digitala arbetare och inkomsteffekten också blir noll.

## STIFTELSEN FÖR STRATEGISK FORSKNING

- Stöder forskning och forskarutbildning inom naturvetenskap, teknik och medicin i syfte att stärka Sveriges framtida konkurrenskraft.
- Finansierar ett stort antal forskningsprojekt vid universitet och högskolor – många av dem i samverkan med näringslivet.
- Delar ut bidrag till särskilt framstående forskare, med tonvikt på de yngre.
- Stöder viktiga områden som livsvetenskap, bioteknik, materialutveckling, informationsteknik och beräkningsvetenskap.
- Har en utbetalningsvolym på cirka 600 miljoner kronor per år.
- Har som bas för verksamheten ett kapital på knappt 11 miljarder kronor.



STIFTELSEN *för*  
STRATEGISK FORSKNING