

Digitaliseringen och strukturomvandlingen i svenskt näringsliv

Fredrik Heyman
Pehr-Johan Norbäck
Lars Persson

Presentation 2016-06-16

Bakgrund

- Debatt under senare år om utvecklade länder står inför en ny IKT-revolution där inte bara rutinarbeten kan ersättas av ny teknologi utan även mer avancerade arbeten.
- Oro för hur teknologisk utveckling påverkar jobb och välfärd är gammal. Debatt som återkommit med jämna mellanrum.
- I en uppmärksammas studie från Oxford skattar forskarna Frey & Osborne (2013) att ca 47 % av jobben i USA riskeras att automatiseras inom ett par decennier.

Bakgrund

- Samtidigt har vi haft en kraftig ökning av globalisering under de senaste decennierna. Detta gäller handel, offshoring, FDI:s mm.
- Allt fler anställda jobbar i utländska multinationella företag. Oro för jobb och sysselsättning, tex som en följd av utlokalisering av jobb utomlands, mer otrygga jobb, lönepress etc.

=> Anställda och företag påverkas både av ny teknologi och från globalisering.

Bakgrund

- Teknologisk utveckling väcker alltså farhågor men även förhoppningar. Vissa forskare framhåller risker för utslagning av viss typ av arbetskraft och ökade inkomstklyftor. Andra betonar möjligheterna i form av ökad produktivitet och välstånd.
- Syftet med denna rapport är att ge en översikt över den nationalekonomiska forskning som studerar hur förändrad teknologi (digitalisering) påverkar strukturomvandlingen och jobb- och produktivitetsutvecklingen i näringslivet. Detta görs dels utifrån den teoribildning som finns, och dels utifrån en empirisk analys av det svenska näringslivet.

Arbetsuppgifter och datorisering

- Hur är digitalisering och datorisering kopplat till specifika arbetsuppgifter och jobb? Enormt kraftig minskning av kostnad för datorkraft/programmering.

=>incitament för företag att "datorisera" istället för att använda dyr arbetskraft. Alltså påverkar detta efterfrågan på arbetskraft och strukturuomvandling. (Dock: Datorer/program gör inget av sig självt utan är kopplade till människors programmering.)

Arbetsuppgifter och datorisering

- Substitutionseffekter? Påverkar främst yrken med rutinkaraktär (enkla beskrivningar). Dessa yrken kan digitaliseras.
- Men det finns begränsningar vad gäller substitutionseffekter: finns många arbetsuppgifter som inte kan automatiseras och där vi inte riktigt kan programmera explicita regler (kräver flexibilitet, omdöme och sunt förnuft).
 - =>är dessa yrken opåverkade? Nja. Viktigt att även ta hänsyn till komplementära effekter.
- Innehållen i yrken förefaller viktigt. Olika distinktioner.

Koppling till jobbpolarisering

- Ny teknologi är alltså komplement till anställda med jobb som präglas av icke-rutinartade arbetsuppgifter och kognitivt innehåll och substitut till jobb som består av rutinartade uppgifter.
- Omfattande evidens gällande jobbpolarisering från många olika länder. Förbättrade sysselsättningsmöjligheter för yrken med relativt sett höga löner och låglöneyrken, i kombination med sämre utveckling för yrken däremellan, främst olika tjänstemannayrken. Detta fenomen har kopplats till digitalisering.

Vår empiriska analys

- Empirisk analys av digitalisering och yrkes-, jobb- och produktivitetens dynamik i svenskt näringsliv 1996-2013.
- Baseras på detaljerad sammanfogad mikrodata på anställda och företag från SCB.
- Utgångspunkten för den empiriska analysen är att en rad arbetsuppgifter (yrken) kommer att kunna ersättas av ny teknik till följd av den tekniska utvecklingen.

Data I

Tre mycket omfattande samkörda arbetsställe-, företags- och individdatabaser från SCB.

- **Individdata**

Omfattar detaljerad information för ett representativt urval av anställda på svensk arbetsmarknad (runt 2 miljoner individer per år) för perioden 1996-2013. För dessa individer finns detaljerad information som inkluderar lön, arbetslivserfarenhet, utbildning, demografiska data, yrkeskoder, sektortillhörighet, m.m.

- **Arbetsställdata**

- Innehåller detaljerad information på arbetsställenivå om bl.a. anställdas demografi, löner, utbildning och orsakskoder för förändringar av verksamheters inriktning. Samtliga arbetsställen i svenskt näringsliv.

- **Företagsdata**

- Innehåller en stor mängd företagsdata, inklusive detaljerade bokslutsdata (tex vinster, omsättning, kapital, förädlingsvärde, investeringar, FoU, handel, ägande m m). Samtliga företag i svenskt näringsliv.

Mått på automatiserings/digitaliserings-sannolikheter

- Utgår ifrån Frey & Osborne (F-O) (2013) som klassificerar yrken efter sannolikheter för att bli datoriserade. De använder amerikanska yrkesdata på detaljerad nivå (700 yrken).
- F-O beräknar sannolikheter för hur troligt det är att yrkena blir datoriserade inom 10-20 år.
- Automatiseringssannolikheterna i F-O är översatta till svenska yrken (detaljer i rapporten).

Empirisk analys: grundläggande evidens i rapporten

- Dynamiskt perspektiv: studera utvecklingen över tiden för att belysa strukturomvandlingen.
- I vilken mån kan komplementära effekter identifieras (fokus oftast på hot)?
- Vilken roll har företagen för hur ny teknologi implementeras och effekter av digitaliseringen? I den internationella litteraturen som har studerat digitalisering har företagens roll inte studerats empiriskt.

Empirisk analys

- Hur påverkas produktiviteten i företagen av digitaliseringen? Kan detta kopplas till teknologikutvecklingen?
- Har vissa typer av företag utvecklats annorlunda som en följd av digitaliseringen? Jämföra olika typer av företag med olika typer av arbetskraft kopplade till digitaliseringssannolikheter.

Grundläggande resultat

- Andelen anställda i högrisk-yrken är högre i näringslivet än i den offentliga sektorn.

Näringslivet (företag med åtminstone 10 anställda):

- Något under 50% i högriskgruppen.
- Andelen med hög risk har fallit under tidsperioden. Samtidigt har andelen med låg risk ökat.
- Högre automatiseringssannolikheter inom tillverkningsindustrin än inom tjänstesektorn. Dock störst minskning inom tillverkning. Tecken på att en omfattande teknologiskt strukturomvandling skett där.

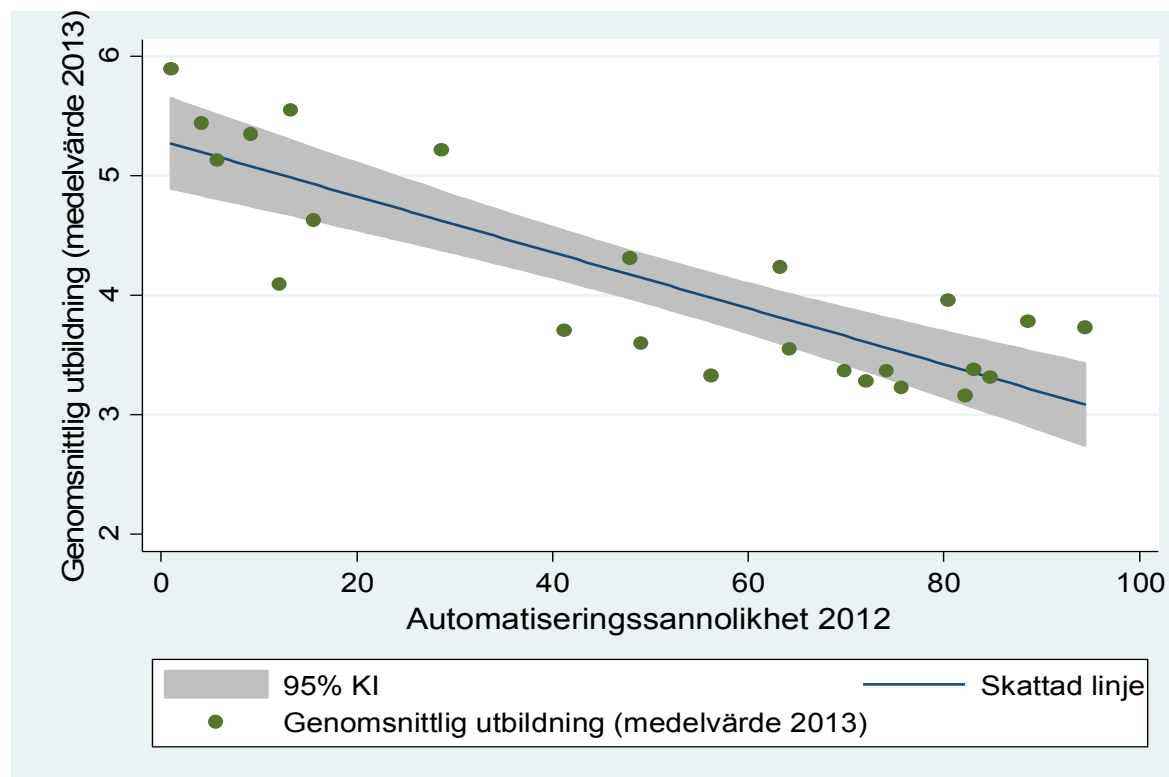
Grundläggande resultat

- Stora men relativt stabila branschskillnader: högst inom Hotell och restaurang och Detaljhandel. Lägst inom Hälsa- och sjukvård och Utbildning.

Automatiseringssannolikheter och utbildning

- Starkt negativt samband mellan utbildningsnivå och automatiseringsrisk – ju lägre utbildning en individ har desto högre risk för att förlora jobbet till följd av automatisering.
- Sysselsättningsandelen ökar generellt för högutbildade – men ökningen är i särklass störst för högutbildade med låg automatiseringsrisk.
- Den i särklass största minskningen finns i gruppen med låg utbildning med hög automatiseringsrisk.

Utbildning och autosannolikheter år 2013



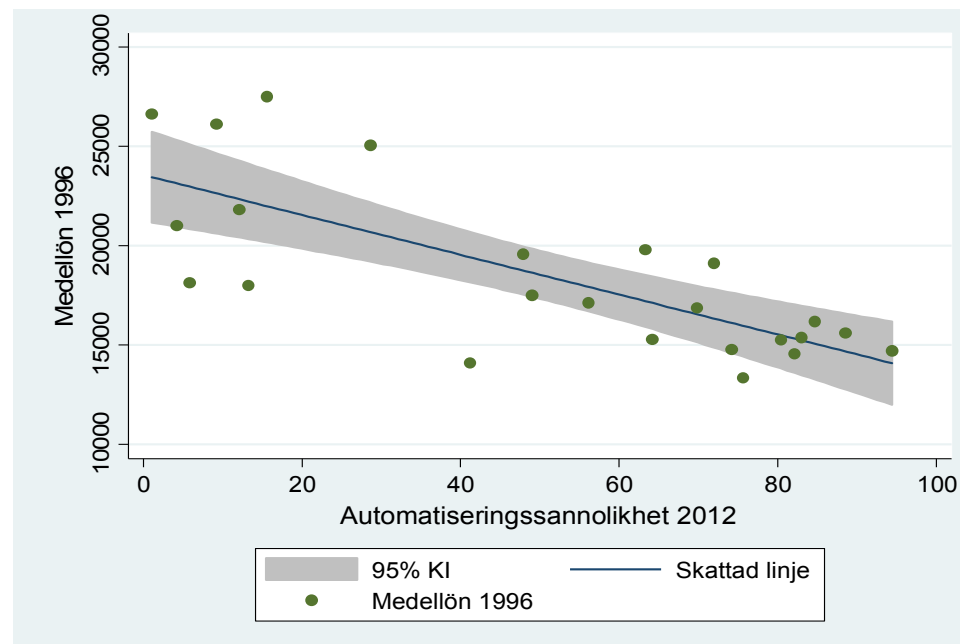
Stor variation mellan yrken

- De yrken som betalar högst löner har genomgående lägst risk (yrken som kräver universitetsutbildning). Finns dock variation där en del högkvalificerade yrken tillhör hög-riskgruppen.
- Genomgående har dock yrken som kräver lägre kvalifikationer och har lägre löner högre skattade automatiseringssannolikheter.

Sambandet med löner

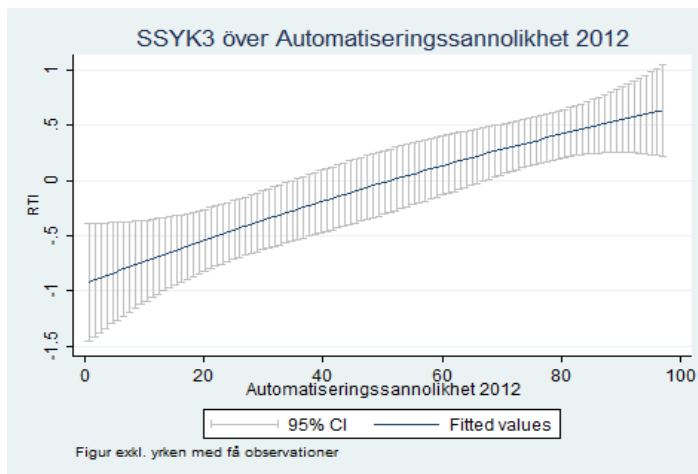
- Hög risk för automatisering förknippat med en minskande andel av sysselsättningen oavsett lönenivå. Omvänt för yrken med låg risk.

Illustration av löner och risker:



Sambandet med grad av rutin

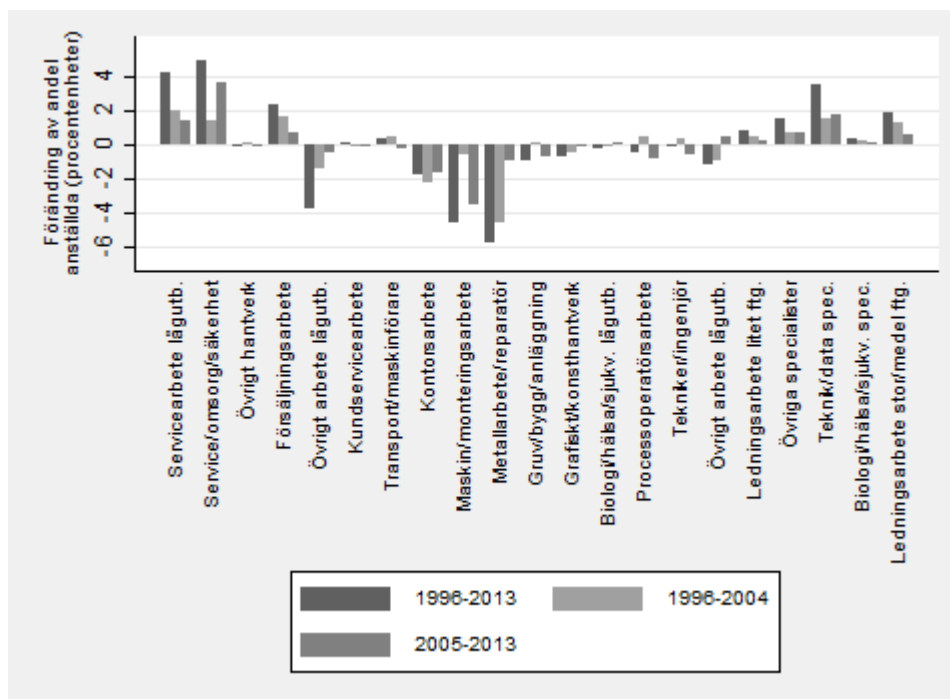
- Starkt samband mellan automatisering och grad av rutin.
- Yrken som har låg grad av rutinmässighet ökar sin andel av sysselsättningen oavsett automatiseringsrisk, med den största ökningen för gruppen med låg automatiseringsrisk.



- » Inget entydigt samband mellan automatisering och "offshoring"
- » Sämst utveckling av sysselsättningen för yrken med både hög automatiseringsrisk och offshoring-risk.

Jobbpolarisering

- Evidens för jobbpolarisering under denna period
- Inget enkelt samband mellan automatisering och jobbpolarisering
- Komplicerat samband mellan automatisering, grad av rutin, risk för utlokalisering utomlands och jobbpolarisering



Jobb hotas potentiellt både av offshoring och "robotar"

Digitalisering och produktivitet

- Undersöker även hur digitaliseringen påverkat produktiviteten i näringslivet: studera hur våra automatiseringssannolikheter (som påverkat sysselsättningen) samvarierar med företagens produktivitet.
- Tendens att bortse från att om vissa arbetsmoment automatiseras så kommer produktivitet för den anställda att öka. Produktivare och mer effektiva företag kan leda till lägre priser och ökad försäljning (dämpar effekten på jobben).
- Skattar ekonometriskt produktivitetsregressioner baserat på våra detaljerade företags- och individdata.

Digitalisering och produktivitet

- Tillverkningsindustrin: Positivt samband mellan ökande automatiseringssannolikheter i ett företag över tiden och högre produktivitet.
 - =>En tolkning av denna inom-företags-variation är att automatiseringssannolikheten speglar en process där teknologin över tiden leder till en högre produktivitet för anställda med hög risk.
 - =>Företagen inom tillverkningsindustrin verkar ha varit framgångsrika i att utnyttja digitaliseringen för att öka produktiviteten.

Digitalisering och produktivitet: skillnader mellan olika typer av företag

- En ökning av den sammantagna automatiseringsrisken hos de anställda i ett företag är förknippad med en ökad produktivitet i företag med lågutbildad arbetskraft, men i mindre grad i företag med hög andel anställda med universitetsutbildning.
 - =>Indikerar att automatiseringen hittills har haft effekter framförallt i företag som har en högre andel lågutbildad arbetskraft.
- Även starkare samband i yngre företag och även mindre företag vad gäller koppling till utbildningsgrad.

Digitalisering och produktivitet: skillnader mellan olika typer av företag

- Starkast resultat i företag som verkar i branscher med initial låg användning av IKT/Mjukvaruanvändning samt i branscher med ökande användning av ny teknologi under tidsperioden. Återigen avtagande med andel högutbildade.
=>Potentiellt branscher med störst möjligheter att digitalisera och använda ny teknik.



Lars

Företagen använder digitaliseringen för att utveckla strategier som:

1. Effektivt löser komplicerade informations- och kommunikationsproblem
2. Möjliggör individanpassade varor och tjänster
3. Minskar "*adverse selection*"- och "*moral hazard*"-problem
4. Använder utnyttjade privata tillgångar och arbetstid
5. Möjliggör och effektiviserar småskalig produktion.

1. Effektivt löser komplicerade informations- och kommunikationsproblem

- Bättre marknadsundersökningar och marknadsföring (*"Big Data"*)
- Genomför "naturliga experiment" när nya företagsstrategier utvecklas
- Näringsliv 4.0: Billigare sensorer gör att datorer och maskiner kan kommunicera alltmer självständigt

Exempel: Lastbilstillverkare distansavläser fel på lastbilar

2. Individanpassar varor och tjänster:

- Avancerad prisdiskriminering (flygbolag och försäkringsbolag)
- 3D-printer: specifika produkter skapas i liten skala

3. Minskar ”adverse selection”- och ”moral hazard”-problem:

- Övervaknings- och verifieringskostnader minskar avsevärt
- Plattformsföretag minskar asymmetriska informationsproblem mellan köpare och säljare
- Bilhyrningsföretag använder digitaliserade körjournaler för att säkerställa att fel på bilen inte beror på felmanöver av kunden. Minskar priset på kundförsäkringar.

4. Använder privatpersoners reala, finansiella och personella tillgångar i värdekedjan (Delningsekonomin):

- Transaktions- och övervakningskostnaderna minskar
- *Exempel:* Uber som använder privata bilar
- ”Crowd funding”
- ”Crowd sourcing” där allmänhetens kunskaper och arbetskraft används i olika former

5. Möjliggör och effektiviserar småskalig produktion:

- Lägre fasta kostnader och lättare att koordinera produktion
- Genom att använda internets möjligheter kan entreprenörer samverka och delta i värdekedjan som oberoende aktörer
- *Exempel:* Tillverka specialdesignade backspeglar med 3D-skrivare

Digitaliseringen och arbetsmarknaden

- Digitaliseringen påverkar många yrken och är både substitut och komplement till arbetskraften
- Om digitaliseringen förbättrar effektiviteten för någon produktionsfaktor kommer ofta de andra produktionsfaktorerna att få ett högre ekonomiskt värde

Forts.

- Digitaliseringen förstärker utväxlingen på vissa kompetenser och talanger vilket innebär att produktivitetsskillnader i samhället kan förväntas öka
- Effekterna på löneutveckling är avhängiga av hur arbetsutbudet förändras

Institutionernas betydelse

- Viktiga förklaringar till det svenska produktivets- och sysselsättningsundret är en rad reformer som främjade dynamiskt företagande under 1990-talet
- Denna studie lyfter fram ytterligare en förklaring: att det svenska näringslivet framgångsrikt använt digitaliseringen för att driva på strukturomvandlingen
- Reformerna var viktiga för framgången i den digitaliseringsdrivna strukturomvandlingen

Policydiskussion

- Utgångspunkt: Policyåtgärder bör ske främst om det föreligger något marknadsmisslyckande eller politiskt misslyckande
- Marknadsmisslyckanden finns på marknader där företagens beteende har starka externaliteter (effekter) på konsumenter eller andra företag, utan att dessa prissätts (beaktas av företagen)
- Politiskt misslyckande föreligger då politiken starkt företräder egenintressen eller särintressen

Nya policyfrågor

- Fundamentala aspekter i den digitaliserade ekonomin är att:
 - större del av interaktionen sker på marknader där det finns nätverkseffekter i konsumtionen mellan de interagerande aktörerna
 - mångfald av aktörer med olika organisationsform samverkar i ekonomin
 - maskiner blir allt starkare substitut för arbetskraft. Kan utföra alltmer mångfacetterade uppgifter

Nätverkseffekter och ”vinnaren-tar-allt”-fenomenet

- Ledande företag får för stor marknadsstyrka samt risk för ökade inkomst- och förmögenhetsklyftor
- Ett ökat konkurrenstryck minskar företagets marknadsstyrka och gynnar konsumenter, nystartade företag och produktiva anställda
- Högt skattetryck på företagande och omfattande regleringar av näringslivet är recept som utan större framgång testats i länder som Frankrike och Italien

Forts.

- Små skillnader i utbildning och yrkesskicklighet kan leda till stora skillnader i produktivitet och intjäningsförmåga
- Utbildning och vidareutbildning har positiva externaliteter och riskerar att genomföras i för liten utsträckning
- Har utbildningspremien för individen ökat i samma utsträckning som för samhället under senare år?
- Fungerande utbildnings- och vidareutbildningssystem är avgörande

Mångfald av ekonomiska aktörer

- Företag och konsumenter möter stora asymmetriska informationsproblem när de interagerar på de nya plattformsmarknaderna
- Kan uthyraren bli stämd och har uthyraren något försäkringsskydd? Har uthyraren kompetens att säkerställa rimliga säkerhets- och miljökrav? Vilka arbetsrättsliga regler gäller? Vilka skatteregler gäller?
- Detta är viktiga frågor som dagens regelverk inte är anpassat för

Forts.

- “Big data” ger upphov till nya affärsmöjligheter men öppnar också för frågor om personlig integritet
- Anledning att se över allmänna regelverk för att inte premiera ett statiskt företagande framför ett mer dynamiskt, produktivt företagande i tider av snabb teknologisk utveckling

Slutsatser

- Ett väl fungerande näringsliv ger stora välfärdsvinster, både i tider av hög och låg teknologisk utvecklingstakt
- Reformers behövs för att bibehålla och öka incitamenten för företagen att finna nya affärsmöjligheter, experimentera och växa
- Reformers som innebär ökad kvalitet och incitament för utbildning och vidareutbildning är viktigare i framtidens näringsliv där smarta robotar och ny teknik kommer att kunna ersätta allt fler arbetsuppgifter

Slut

RESTER FROM HÄR

-

Mått på automatiserings/digitaliserings-sannolikheter III

- Beräkning av sannolikheter på svenska yrken problematiskt pga annan yrkesklassificering (SSYK96)
- Existerar ingen direkt nyckel mellan SOC10 och SSYK96.
- Översätta amerikansk kod via europeisk kod (ISCO08) som i sin tur går att översätta till SSYK96. Men SOC10 är mer finfördelad än både ISCO08 och SSYK96...

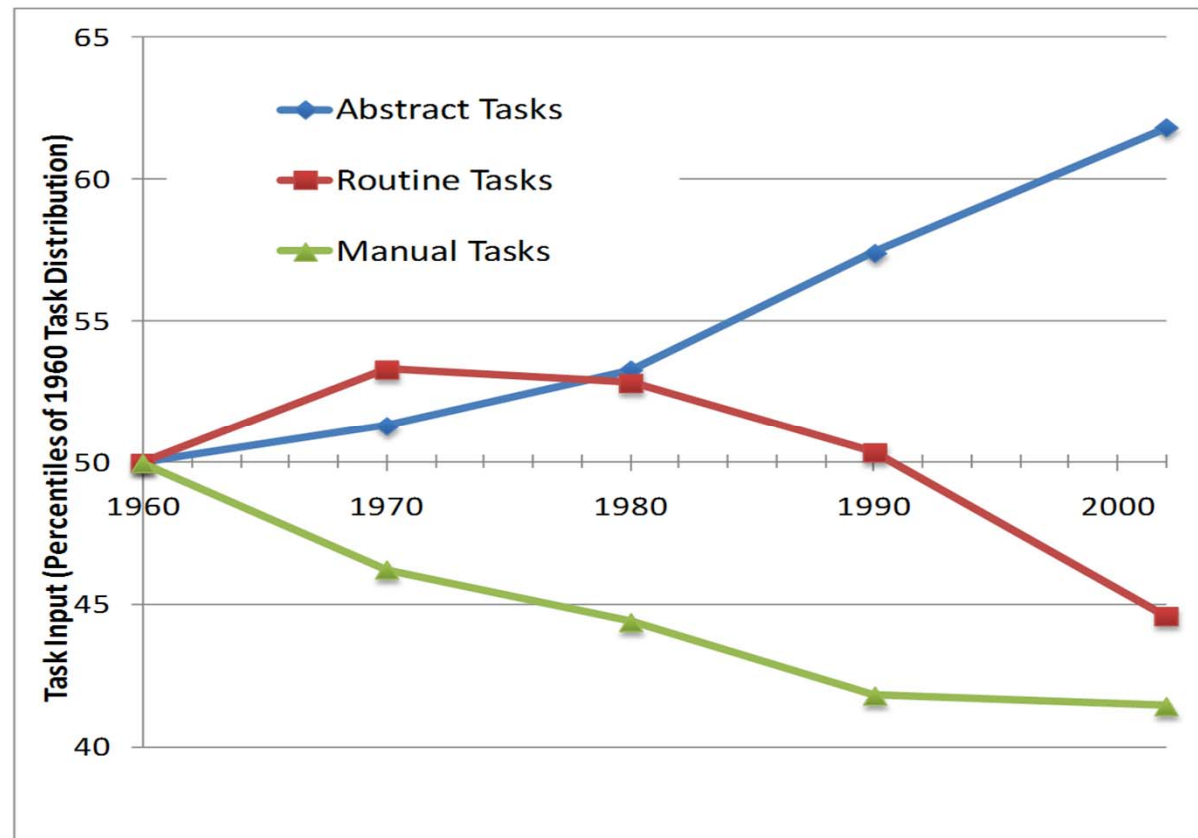
Översättning av yrken

Nivå/Kod	SSYK 96	SSYK 2012	ISCO-08
Yrkesområde/Ensiffernivå	10	10	10
Huvudgrupp/Tvåsiffernivå	27	46	43
Yrkesgrupp/Tresiffernivå	113	147	130
Undergrupp/Fyrsiffernivå	355	429	436

Källa: (SCB, 2012, s. 12)

RESTER MARS 2015 NEDAN

“Trends in U.S. Task Input: 1960-2002 Dictionary of Occupational Titles & U.S. Census + CPS” (från Autor, Levy & Murname, 2003)



Bakgrund

- Autor et al (2003) visar på en ökning av jobb i USA karakteriserade som icke-rutin och interaktiva. Detta gäller främst från 1980-talet och i datorintensiva branscher.
- Levy and Murmane (2004) argumenterar för att “rutin-arbetsuppgifter” är lättare att lokalisera utomlands (“offshorable”).
- Blinder (2006): Ett ökande antal arbetsuppgifter kan “offshoras”. Dock behöver inte dessa vara kopplade till tex utbildningsnivå utan många av dessa kan gälla högkvalificerade jobb. Jämför tex lokalvård/röntgenanalys.

The Expanding Scope of Computerization

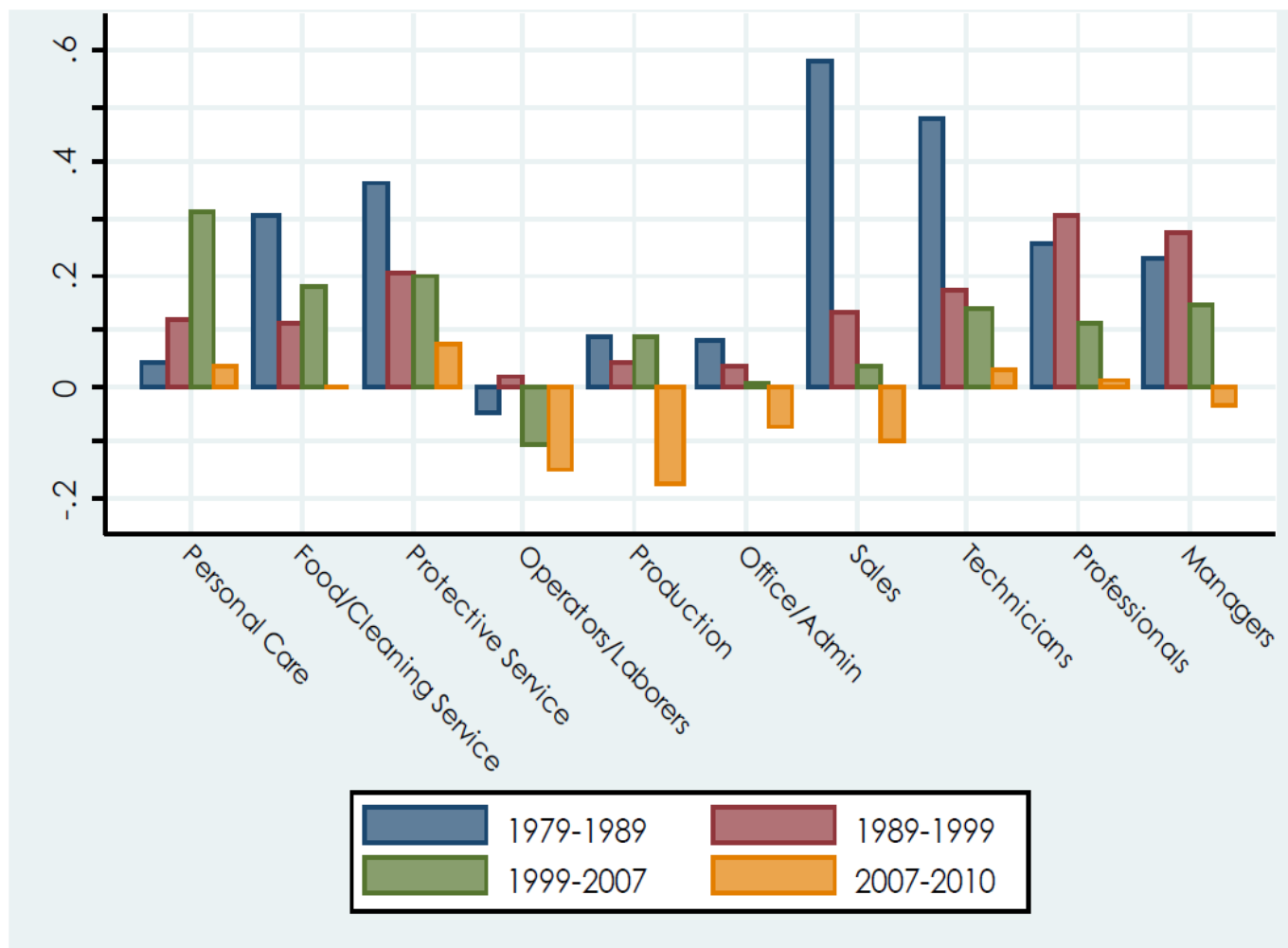
	Routine	Nonroutine
Cognitive	<ul style="list-style-type: none">• Record-keeping• Calculation• Repetitive customer service (bank teller)	<ul style="list-style-type: none">• Medical diagnosis• Legal writing• Persuading selling• Managing others
Manual	<ul style="list-style-type: none">• Picking or sorting• Repetitive assembly	<ul style="list-style-type: none">• Janitorial services• Truck driving

Source: Autor, Levy and Murnane (2003)

Substitution, Complementarity: Tasks and Technology

	Task Description	Example Occupations	Potential Impact of Computerization
Routine Tasks	<ul style="list-style-type: none">• 'Rules-based'• Repetitive• Procedural	<ul style="list-style-type: none">• Bookkeepers• Assembly line workers	<ul style="list-style-type: none">• Direct Substitution
Abstract Tasks	<ul style="list-style-type: none">• Abstract problem-solving• Mental flexibility	<ul style="list-style-type: none">• Scientists• Attorneys• Managers• Doctors	<ul style="list-style-type: none">• Strong Complementarity
Manual Tasks	<ul style="list-style-type: none">• Environmental Adaptability• Interpersonal Adaptability	<ul style="list-style-type: none">• Truck drivers• Security guards• Flight attendants• Home health aides• Waiters• Cleaners	<ul style="list-style-type: none">• Limited Complementarity or Substitution

Employment Polarization, 1979 – 2010 Percent Growth in Employment by Occupation



Mått på automatiserings/digitaliserings-sannolikheter II

- F-O får till slut beräkningar av 700 yrken enligt SOC10, baserat på objektiva variabler från O*NET. Studerar flaskhalsar som identifierar yrken från att bli datoriserade. Använder sig även av handkodning av yrken m.h.a. forskare inom artificiell intelligens
- Graderar sedan förmågor kopplade till datorisering och använder regressionsanalys för varje yrke för att få fram sannolikheten för datorisering för varje yrkeskategori.
- Sannolikheter mellan 0 och 1.

Mått på automatiserings/digitaliserings-sannolikheter IV

- Ibland kan ett yrke i det europeiska systemet motsvaras av flera amerikanska yrkeskoder eller tvärtom. Är relativt komplicerat och innefattar en hel del pusslande

=> använt sysselsättningssiffror från USA (BLS) och från SCB som vikter för att ta hänsyn till när det inte finns ett 1:1-förhållande.