

Yrkesspecialisering och minskad efterfrågan på arbetskraft

Simon Ek

Yrkesspecialisering och minskad efterfrågan på arbetskraft^a

av

Simon Ek^b

2025-05-14

Sammanfattning

Efterfrågan på arbetskraft i s.k. rutinyrken, dvs. yrken med väl avgränsade arbetsuppgifter som är lätta att automatisera, har minskat under de senaste årtiondena. Vilka konsekvenser har det fått för anställda i sådana yrken? Och vad avgör om en arbetstagares framgång på arbetsmarknaden påverkas när efterfrågan i hans yrke minskar? Grundläggande ekonomisk teori säger att det är specialister, med dåliga alternativ utanför det ursprungliga yrket, som är beroende av efterfrågan i detsamma. Stämmer den förutsägelsen? Och kan vi i så fall uppskatta hur specialiserade, och därmed sårbara, olika arbetstagare är? För att angripa dessa frågor utvecklar jag ett index för yrkesspecialisering som sedan skattas med hjälp av registerdata och maskininlärningsmetoder. Värdet på indexet bestäms, något förenklat, av hur koncentrerade personer med liknande egenskaper är till ett visst yrke. Därefter studerar jag de framtida karriärutfallen för arbetstagare med olika grad av specialisering och som ursprungligen arbetade i rutin- och icke-rutinyrken. Resultaten visar att specialister i rutinyrken upplevde sämre löne- och inkomstutveckling än andra grupper. Det är i linje med de teoretiska prediktionerna och talar för att specialisering – mätt genom mitt index – är en viktig dimension för att förstå vilka arbetstagare som är mest sårbara när efterfrågan på arbetskraft i en viss yrkesgrupp minskar.

^a Se den längre, engelska versionen i Ek (2025) för tekniska detaljer, utförligare beskrivningar samt omnämnan av de personer jag vill tacka för hjälp och stöd. Jag vill särskilt tacka Caroline Hall och Malin Lindkvist för hjälp i arbetet med den svenska rapporten.

^b IFAU och UCL, simon.ek@ifau.uu.se

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Frågeställningar	3
1.2	Rapportens bidrag.....	4
1.3	Sammanfattning av resultat	5
1.4	Rapportens disposition	6
2	Tidigare litteratur.....	6
3	Indexet för yrkesspecialisering.....	7
3.1	Härledningen av indexet.....	7
3.2	Intuitionen bakom indexet.....	8
3.3	Teoretiska förutsägelser.....	9
4	Empiriska metoder.....	9
4.1	Metod för att skatta indexet för yrkesspecialisering.....	9
4.2	Metod för att testa de teoretiska förutsägelse	10
5	Datamaterial.....	10
5.1	Datakällor och variabler	10
5.2	Dataurvalet som används i analyserna.....	11
6	Empiriska resultat.....	12
6.1	Validerande analyser	12
6.2	Samband mellan egenskaper och yrkesspecialisering	15
6.3	Yrkesspecialisering och framtida karriärutfall	16
7	Avslutande diskussion	20
	Referenser	22

1 Inledning

Många utvecklade ekonomier har under de senaste årtiondena upplevt stora förändringar i yrkesstrukturen. Generellt sett har s.k. rutinartade yrken minskat till förmån för icke-rutinartade sådana. Med rutinartade yrken avses jobb med väl avgränsade, repetitiva arbetsuppgifter som är relativt enkla att automatisera och som historiskt främst återfunnits i tillverkningsindustrin (t.ex. Goos m.fl. 2014; Goos m.fl. 2019). De yrken som minskat har också ofta befunnit sig i mitten av lönefördelningen. Dessa skiften har därför bidragit till så kallad lönepolarisering (t.ex. Autor m.fl. 2003; Goos och Manning 2007; Autor m.fl. 2008; Adermon och Gustavsson 2015). Dessutom visar relativt ny forskning att det finns en starkare positiv koppling mellan sysselsättnings- och lönepremieförändringar på yrkesnivå än vad som tidigare varit känt (Cortes 2016; Böhm 2020; Cavaglia och Etheridge 2020; Böhm m.fl. 2024). Det tyder starkt på att förändringarna i yrkesstrukturen, inklusive den betydande nedgången i rutinyrken, i huvudsak har drivits av förändringar i efterfrågan snarare än av hur många arbetstagare som kan tänka sig att arbeta i olika yrken för en given lön.

1.1 Frågeställningar

Vilka konsekvenser har då dessa, högst troligen efterfrågedrivna, skiften i yrkesstrukturen inneburit för de anställda i de yrken som påverkats? Och vad är det som avgör om en arbetstagares framgång på arbetsmarknaden påverkas när efterfrågan på arbetskraft i ett yrke minskar? Dessa frågor är inte bara viktiga att besvara för att förstå historiska förändringar på arbetsmarknaden. Svaren kan också hjälpa oss att bättre förutse och hantera framtida skiften till följd av t.ex. artificiell intelligens.¹ Det finns många tidigare analyser av vilka yrken som kan tänkas drabbas av efterfrågeskiften i framtiden.² Men betydligt mindre fokus har lagts på att förstå vilka arbetstagare som kommer att påverkas mest.

Grundläggande ekonomisk teori (t.ex. Roy 1951; Autor m.fl. 2003) säger att det framför allt är arbetstagare med dåliga alternativ utanför det ursprungliga yrket som är beroende av efterfrågan på arbetskraft i detsamma. Generalister

¹ Det finns utbredd oro kring hur arbetstagare som redan etablerat sig på arbetsmarknaden kommer att kunna hantera framtida skiften i efterfrågan på arbetskraft (se t.ex. Brynjolfsson och McAfee 2014; Mokyr m.fl. 2015; OECD 2019).

² Det finns flertalet prognoser (t.ex. amerikanska *Bureau of Labor Statistics* yrkesprognoser) och analyser (t.ex. OECD:s initiativ *Future of Work*; Frey och Osborne 2017; Arntz m.fl. 2017; Webb 2019) av framtida efterfrågan på arbetskraft och sysselsättning i olika yrken.

med andra möjligheter byter helt enkelt yrke och anpassar sin karriär när efterfrågan skiftar. De klarar sig därmed relativt bra. Specialiserade personer, vars alternativ är mindre attraktiva, försöker i stället stanna kvar i sitt ursprungliga yrke och accepterar konsekvenserna av detta i form av t.ex. en sämre löneutveckling. Alternativt tvingas de byta jobb till ett för dem betydligt mindre attraktivt yrke. Men stämmer dessa förutsägelser? Och kan vi uppskatta hur specialiserade olika arbetstagare är för att därmed kunna säga något om hur sårbara de är för framtida minskningar i efterfrågan?

1.2 Rapportens bidrag

Denna rapport beskriver och applicerar en ny, teoretiskt förankrad metod för att avgöra vilka arbetstagare som är särskilt sårbara för minskad efterfrågan på arbetskraft i olika yrken. Metoden bygger på att uppskatta hur stort värde olika arbetstagare fäster vid att få arbeta i sitt nuvarande yrke i jämförelse med sina alternativa sysselsättningsmöjligheter. Denna skillnad döper jag till arbetstagarens grad av yrkesspecialisering.

Jag visar att en persons grad av specialisering under vissa antaganden kan uppskattas med hjälp av dennes ursprungliga sannolikhet att arbeta i olika yrken, givet hans färdigheter och erfarenheter. Mer precist gäller att de personer som har egenskaper som är förknippade med en låg initial sannolikhet att arbeta i ett av de alternativa yrken som vi inte observerar dem i tillskrivs en hög grad av förväntad specialisering. Detta är ganska intuitivt: Om personer av viss typ nästan alltid observeras i ett visst yrke kan vi vara ganska säkra på att de ofta föredrar att arbeta i det yrket eller saknar attraktiva alternativ. Om en annan typ av personer i stället observeras i många olika yrken har den gruppen troligtvis betydligt fler möjligheter på arbetsmarknaden i genomsnitt. För att avgöra hur sårbar en person är för en viss negativ efterfrågechock räknar vi ut personens grad av specialisering i relation till uppsättningen alternativa yrken som inte förväntas påverkas av chocken.

För att skatta yrkesspecialiseringsmåttet empiriskt konstruerar jag ett stort antal s.k. beslutsträd eller *Decision Tree Classifiers*. Dessa predicerar sannolikheten att en viss arbetstagare väljer ett visst yrke och skattas med hjälp av svenska registerdata över manliga anställdas egenskaper. Dessa egenskaper inkluderar flerdimensionella förmågor från mönstringstester, utbildning, bostadsregion, ålder och branschspecifik erfarenhet. Jag fokuserar på män av två anledningar: det är bara för män mönstringstesterna täcker en stor del av befolkningen, och de rutinartade yrkena är i huvudsak mansdominerade. Jag

använder sedan de skattade sannolikheterna för att konstruera yrkes-specialiseringsindexet.

Därefter undersöker jag om detta specialiseringsindex kan förklara vem som drabbades negativt av den historiska nedgången i efterfrågan på arbetskraft i rutinyrken. Denna fråga är viktig att besvara i sig, men svaret säger också något om hur användbar min metod är för att förutsäga vilka arbetstagare som är sårbara för efterfrågeförändringar. Jag studerar också om det framför allt var generalister, eller också specialister, som bytte yrke. Det berättar något om huruvida det var frivilligt för arbetstagare som saknade goda yrkesalternativ att stanna kvar i de rutinartade yrkena.

I analysen använder jag Autor och Dorns (2013) rutinintensitetsindex för att klassificera yrken som antingen rutinartade eller icke-rutinartade. Mellan 2001 och 2013 var sysselsättningsandelen i icke-rutinartade yrken antingen stabil eller ökande medan de rutinmässiga yrkenas andel av den totala sysselsättningen minskade med i genomsnitt 6 procentenheter.

1.3 Sammanfattning av resultat

Jag förväntar mig en starkare negativ koppling mellan å ena sidan specialisering och å andra sidan yrkesbyten och löneutveckling för anställda i rutinartade yrken jämfört med personer i andra yrken. För att testa dessa förutsägelser relaterar jag mitt specialiseringsindex till de långsiktiga (upp till tolv år framåt i tiden) karriärutfallen för arbetstagare som jag kan observera yrken för någon gång mellan 1997 och 2001. Detta görs separat för personer som till en början befann sig i rutinartade och icke-rutinartade yrken med låga till medelhöga kvalifikationskrav.³

Resultaten visar att sannolikheten att lämna de rutinartade yrkena starkt beror på den ursprungliga specialiseringsnivån; anställda mer än lägre grad av specialisering är mer benägna att byta yrke. Jag tolkar detta som att byten typiskt sett var frivilliga, och styrdes av hur attraktiva arbetstagarnas alternativa sysselsättningsmöjligheter var. "Straffet" i termer av en sämre löneutveckling för att ursprungligen arbeta i ett rutinartat yrke ökar med graden av specialisering. I genomsnitt upplevde specialister i rutinyrken lägre löne- och inkomstillväxt än såväl generalister i båda yrkestyperna som specialister i icke-rutinmässiga yrken. Dessa resultat är i linje med förutsägelsen att generalister, med en låg grad av specialisering i högre grad kan undvika negativa

³Jag exkluderar högkvalificerade yrken som ofta har krav på särskild utbildning eftersom nästan alla högkvalificerade yrken klassificeras som icke-rutinartade yrken.

konsekvenser vid minskande yrkesefterfrågan genom att förflytta sig till mer attraktiva yrken. Slutligen finner jag inga tydliga effekter av graden av specialisering på sannolikheten att vara sysselsatt över huvud taget i framtiden.

1.4 Rapportens disposition

Avsnitt 2 diskuterar kortfattat tidigare relaterad forskning. Avsnitt 3 beskriver översiktligt hur jag härleder mitt specialiseringsindex och de teoretiska förutsägelseerna från den underliggande modellen. Avsnitt 4 diskuterar hur indexet skattas empiriskt och hur förutsägelseerna ska testas. Avsnitt 5 beskriver de data som används i analyserna. Avsnitt 6 redovisar resultaten från analysen. Avsnitt 7 innehåller en avslutande diskussion. För tekniska detaljer och utförligare beskrivningar hänvisas till Ek (2025).

2 Tidigare litteratur

Rapporten relaterar till forskning om minskande yrkesspecifik efterfrågan på arbetskraft. Tidigare teorier framhåller att en persons sårbarhet för sådana efterfrågeförändringar delvis avgörs av hur mycket värde hen fäster vid sitt nuvarande yrke jämfört med sina alternativa yrkesmöjligheter. Mitt bidrag är att visa under vilka antaganden vi kan mäta det förväntade värdet av denna skillnad med hjälp av mitt specialiseringsindex. Jag visar också att indexet kan förutsäga vilka arbetstagare som verkar ha drabbats särskilt hårt av den historiska minskningen i efterfrågan på arbetskraft i rutinyrken.

Det finns några tidigare studier som visar på negativa konsekvenser av att arbeta i yrken som minskar och/eller är rutinartade. Edin m.fl. (2023) följer arbetstagare i yrken som senare uppvisade en oförutsedd minskning i sysselsättning med hjälp av data från både Sverige och USA. Ross och Ukil (2021) relaterar sysselsättningsförändringar och inkomster på branschnivå med hjälp av amerikanska data. Böhm (2020) och Jaimovich m.fl. (2021) använder tvärsnittsdata från amerikanska mönstringstester för att studera förändringar i arbetsmarknadsutfall för arbetstagare med uppsättningar av färdigheter som passar bra för rutinartat arbete. Cortes m.fl. (2017) beskriver vilka demografiska grupper i USA som bidrog till sysselsättningsminskningen i rutinartade yrken. Bachmann m.fl. (2019) visar att arbete i rutinartade yrken i Tyskland kan kopplas till en hög risk att bli arbetslös. Cortes m.fl. (2020) finner att nedgången i rutinartade yrken till stor del kan förklaras av förändrade flöden av arbetstagare från icke-sysselsättning till rutinmässiga yrken.

Mer generellt finns det en omfattande litteratur som försöker förklara yrkesbyten och orsakerna bakom dessa (t.ex. Jovanovic och Nyarko 1997; Gathmann och Schönberg 2010; Groes m.fl. 2015; Cortes och Gallipoli 2018). Jag relaterar också till forskning som använder direkta mått på arbetstagares egenskaper och färdigheter för att uppskatta hur välmatchade anställda är i ett jobb eller yrke (t.ex. Fredriksson m.fl. 2018; Guvenen m.fl. 2020; Lise och Postel-Vinay 2020) och till litteraturen om betydelsen av olika typer av färdigheter för arbetstagares arbetsmarknadsutfall (t.ex. Lindqvist och Vestman 2011; Deming 2017; Roys och Taber 2022; Edin m.fl. 2022). Slutligen finns det några studier om vilken roll yrkesspecifikt humankapital (ofta mätt som vilka typer av arbetsuppgifter en anställd får utföra) spelar för förmågan att anpassa sig till t.ex. massuppsägningar (Robinson 2018) och handelschocker (Traiberman 2019; Eggenberger m.fl. 2022).

3 Indexet för yrkesspecialisering

3.1 Härledningen av indexet

För att härleda mitt index över yrkesspecialisering utgår jag ifrån en teoretisk modell där varje person har en viss nytta av att arbeta i ett visst yrke. Denna nytta beror, lite förenklat, på tre saker: en term för yrkets lönepremie som bestämmer hur välbetalt det är generellt, en komponent som bestämmer hur den anställdes egenskaper påverkar lönen (och eventuellt andra förmåner) genom hur bra hen är på att utföra det, och en slumpmässig term som leder till att alla anställda med identiska egenskaper inte arbetar i samma yrke. Jag gör sedan särskilda antaganden kring hur slump termen är fördelad för att härleda mitt specialiseringsindex. Varje person antas jämföra nyttan av att arbeta i samtliga yrken och välja det mest fördelaktiga. Vi observerar bara det faktiska yrkesvalet för varje person.

Antag nu att det finns en uppsättning yrken som antingen klassificeras som rutinartade eller icke-rutinartade. Skillnaden mellan de två yrkesgrupperna är att det bara är rutinartade yrken som drabbas av en negativ efterfrågechock som leder till en minskad lönepremie. Jag definierar sedan den ursprungliga sannolikheten, alltså före det faktiska yrkesvalet gjordes, att välja att arbeta i ett icke-rutinartat, alternativt yrke (det faktiska yrket räknas alltså inte med, oavsett om det är rutinartat eller inte) som $\rho(\mathbf{x}, j, N)$. Denna sannolikhet beror av en persons egenskaper $\mathbf{x}$, hens nuvarande yrke j och uppsättningen av icke-rutinartade yrken som representeras av N .

Mitt yrkesspecialiseringsindex, eller OSI för *Occupation Specialization Index*, är en funktion enbart av denna sannolikhet:

$$OSI(x, j, N) = - \frac{\ln(\rho(x, j, N))}{1 - \rho(x, j, N)}$$

Yrkesspecialiseringsindexet blir alltid lägre då den ursprungliga sannolikheten att observeras i ett alternativt icke-rutinartat yrke ökar. Det innebär att det enda som behövs för att rangordna personer efter grad av yrkesspecialisering är en uppskattning av $\rho(x, j, N)$.

Vidare blir den förväntade förlusten i termer av lön och förmåner av en nedgång i en persons yrkes lönepremie högre ju högre graden av yrkesspecialisering är. Med andra ord förutsäger det teoretiska ramverket att det är specialister som relativt sett upplever större negativa konsekvenser när efterfrågan i deras ursprungliga yrke minskar.

Även om detta ramverk rör så kallad nytta (hur mycket värde en anställd fäster vid att få arbeta i ett yrke totalt sett), behandlar den empiriska delen av rapporten framför allt löner och inkomster. Arbetstagare som stannar kvar i yrken med minskande lönepremier kommer att uppleva effekten på nytta genom sin löneutveckling. För de som byter yrke kan dock nyttan påverkas av både löner och andra aspekter. Dessa är svåra att särskilja. Men den empiriska analysen visar att specialisering samvarierar positivt med den lönepremie som en arbetstagare åtnjuter i (och som de därmed skulle förlora genom att lämna) sitt yrke.

Såvitt jag vet har detta specialiseringsmått varken använts tidigare i forskning om minskande yrkesspecifik efterfrågan på arbetskraft eller härletts i den mer teoretiska litteraturen som mitt ramverk bygger på. Specialiseringsindexet är också mer generellt än bara den specifika tillämpningen i denna rapport: det kan användas för att uppskatta hur stor nytta ett visst val ger jämfört med det bästa alternativet i en situation där en person behöver välja mellan flera möjliga val.

3.2 Intuitionen bakom indexet

Intuitivt kan OSI-måttet förstås på följande sätt. I vilken utsträckning andra personer med liknande egenskaper som en viss arbetstagare observeras i icke-rutinmässiga yrken utanför arbetstagarens valda yrke berättar något om hur attraktiva, icke-rutinartade alternativ arbetstagaren har. Om inga andra personer med jämförbar kompetens och utbildningsbakgrund arbetar i något annat yrke är

arbetstagarens alternativ sannolikt inte särskilt relevanta eller tillgängliga för honom/henne.

Resonemanget ovan är nära besläktat med det som ligger bakom det välanvända måttet för *Revealed Comparative Advantage* från Balassa (1965). Det är också relaterat till exempelvis Fredriksson m.fl. (2018) som mäter matchkvalitet genom samstämmigheten mellan arbetstagares och deras kollegors färdigheter, Coraggio m.fl. (2025) som definierar matchkvalitet som sannolikheten att observeras i ett visst yrke i en viss bransch, samt Caldwell och Danielis (2024) s.k. *Outside Options Index*.

3.3 Teoretiska förutsägelser

Det finns två förutsägelser från det teoretiska ramverket som jag fokuserar särskilt på i de empiriska analyserna:

1. Den förväntade förlusten i termer av löneutveckling av en minskad efterfrågan i rutinmässiga yrken ökar med graden av specialisering för de anställda som ursprungligen arbetar i sådana yrken. Arbetstagare i icke-rutinartade yrken förväntas påverkas mindre av en sådan efterfrågechock och deras specialisering spelar mindre roll för deras framtida löneutveckling. Skillnaden i den genomsnittliga löneutvecklingen mellan de två grupperna förväntas alltså öka med graden av specialisering.
2. Det finns en negativ selektion vad gäller OSI i vilka som lämnar de rutinmässiga yrkena: Starkt specialiserade arbetstagare kommer i större utsträckning att försöka stanna kvar och tolerera effekten av den minskade efterfrågan. Återigen bör graden av specialisering spela mindre roll för sannolikheten att byta till ett annat yrke för arbetstagare som ursprungligen arbetar i icke-rutinmässiga yrken; det bör främst vara generalister i rutin-yrken som väljer att byta yrke.

4 Empiriska metoder

4.1 Metod för att skatta indexet för yrkesspecialisering

För att konstruera specialiseringsindexet empiriskt uppskattar jag först sannolikheten att olika personer väljer att arbeta i ett visst yrke. Till detta använder jag ett stort antal s.k. *Decision Tree Classifiers*. Denna flexibla maskininlärnings-algoritm kräver inte särskilt strikta antaganden om exakt hur olika egenskaper påverkar sannolikheten att göra olika yrkesval, utan kan fånga de relevanta

samband mellan egenskaper och val som finns i data. Jag summerar sedan sannolikheterna att välja alternativa, icke-rutinartade yrken för att få en skattning av $\rho(x, j, N)$.

4.2 Metod för att testa de teoretiska förutsägelserna

Förutsägelserna ovan motiverar en statistisk modell som jämför sambandet mellan OSI-måttet och arbetsmarknadsutfall för arbetstagare som ursprungligen befann sig i rutinartade respektive icke-rutinartade yrken. Tanken är att använda arbetstagare i icke-rutinartade yrken som en slags jämförelsegrupp till de arbetstagare i rutinartade yrken som drabbades av en negativ efterfrågeförändring.

För detta ändamål skattar jag regressionsmodeller som jämför skillnaden i arbetsmarknadsutfall mellan personer i rutin- och icke-rutinartade yrken för olika nivåer av yrkesspecialisering. I modellerna kontrollerar jag alltid antingen för de egenskaper som används för att konstruera OSI-måttet, eller för vilken grupp varje person tillhör enligt den *Decision Tree Classifier* som används för att konstruera OSI-måttet. I praktiken betyder det att jag jämför personer med liknande egenskaper, men som observeras i olika yrken, och som därmed får olika uppskattad grad av yrkesspecialisering.

5 Datamaterial

5.1 Datakällor och variabler

Jag använder data över anställdas egenskaper från svenska administrativa register avseende ålder, bostadsregion samt olika utbildningsnivåer och olika utbildningsinriktningar enligt de tvåsiffriga kategorierna i svensk utbildningsnomenklatur (SUN). Jag beräknar också branschspecifik arbetslivserfarenhet, upp till 13 år bakåt i tiden, i 14 olika branscher enligt Standard för svensk näringsgrensindelning (SNI). Från registerdata hämtar jag även information om tidigare och framtida arbetsinkomster.

Till dessa uppgifter adderas sedan arbetstagares månadslöner, uppräknade till heltid, från Statistiska centralbyråns urvalsundersökning lönestrukturstatistiken (LSS). Från denna hämtas också information om yrke på tvåsiffernivå enligt standard för svensk yrkesklassificering (SSYK). Några få, mycket små, yrken samt yrkeskategorier för chefer och politiker utesluts. De slutliga uppgifterna inkluderar 22 yrken. Urvalet i LSS sker på företags-/organisationsnivå. Alla anställda i offentlig sektor och nästan 50 procent av de i privat sektor ingår i

urvalet varje år. Datamaterialet inkluderar urvalsvikter som kan användas för att göra statistiken representativ för samtliga anställda i Sverige. Jag använder urvalsvikterna i alla beräkningar jag gör.⁴

Vidare lägger jag till information om kognitiva och icke-kognitiva färdigheter från Krigsarkivet. Dessa data samlades in under mönstringsprocessen i Sverige under åren 1969–1994. Typiskt sett mönstrade man vid 18 eller 19 års ålder, och uppgifterna är tillgängliga för en mycket stor andel av alla män födda åren 1951–1976. Rekryterna genomförde fyra standardiserade kognitiva tester som mätte logiskt tänkande, verbal förmåga, tredimensionellt tänkande och teknisk förståelse. De deltog också i en ca 25 minuter lång intervju med en psykolog som utvärderade och betygsatte dem i fyra dimensioner. Dessa kan ungefär tolkas som social förmåga, fokus och uthållighet, förmåga att ta initiativ samt stress-tålighet (se Mood m.fl. 2012).

För att skilja mellan rutinartade och icke-rutinartade yrken använder jag Autor och Dorns (2013) rutinintensitetsindex (RTI). Det baseras på fem mått av arbetsuppgiftsinnehåll i olika yrken 1980. Måtten kommer från den amerikanska databasen *Dictionary of Occupational Titles* och har bl.a. använts av Autor m.fl. (2003). Yrken som befinner sig över medianen av RTI klassificerar jag som rutinartade och de som befinner sig under medianen klassificerar jag som icke-rutinartade. Vilka dessa yrken är diskuteras mer ingående i senare avsnitt.

5.2 Dataurvalet som används i analyserna

För att skatta mitt specialiseringsmått använder jag de åtta måtten på kognitiva och icke-kognitiva förmågor, erfarenhet i de 14 branscherna, ålder, utbildningsnivå och inriktning samt bostadsregion som förklaringsvariabler i mina *Decision Tree Classifiers*. Dessa variabler fungerar som proxys för t.ex. förmågor vid inträdet på arbetsmarknaden, färdigheter förvärvade genom utbildning och erfarenhet, samt skillnader i efterfrågan på arbetskraft mellan olika lokala arbetsmarknader.

De data jag använder för de empiriska analyserna består av cirka 1,7 miljoner observationer av anställda, ej studerande män i åldrarna 23–50 år som jag observerar någon gång mellan 1997 och 2001. Vissa personer observeras flera gånger. För att inkluderas i analysen krävs att individens lön, valda yrke och resultat från mönstringstesterna är observerbara. Åren 1997–2001 kan betraktas

⁴ För att minska risken att extremt stora vikter uppstår för några få, mycket små företag i vissa branscher sätter jag en övre gräns för hur stora vikterna får vara. Gränsen sätts vid den 99:e percentilen av fördelningen.

som en förperiod. År 1997 är det första året med yrkesuppgifter i LSS. År 2001 är något godtyckligt valt som det sista året.

I de empiriska analyserna följer jag varje person i förperioden upp till tolv år framåt i tiden och hämtar information om lön, årsinkomst, sysselsättning och yrke. För att få bättre täckning mäts framtida yrke och lön från LSS mellan 10 och 12 år framåt i tiden. Om möjligt tar jag uppgiften 12 år senare, om en sådan saknas går jag ett eller två år tillbaka i tiden.

6 Empiriska resultat

Detta avsnitt rapporterar resultat från de empiriska analyserna som diskuterats ovan. Avsnitt 6.1 diskuterar en uppsättning grundläggande analyser som bl.a. styrker de metodval som gjorts. Avsnitt 6.2 beskriver hur olika egenskaper hos anställda är relaterade till OSI-måttet, alltså deras grad av specialisering. Avsnitt 6.3 rapporterar resultat avseende långsiktiga arbetsmarknadsutfall för arbetstagare som ursprungligen arbetade i rutin- respektive icke-rutinartade yrken och hade olika grad av yrkesspecialisering.

6.1 Validerande analyser

Jag börjar med att diskutera hur väl *Decision Tree Classifiers* kan förutsäga vilka yrkesval olika arbetstagare gör. Sedan visar jag att indikatorn för rutinartade yrken i stor utsträckning kan förklara vilka yrken som minskade i storlek under den studerade perioden.

6.1.1 Maskininlärningsalgoritmens träffsäkerhet

De *Decision Tree Classifiers* som används har en genomsnittlig träffsäkerhet – vilket betyder att de tilldelar den högsta sannolikheten till det faktiska yrkesvalet – på 45,6 procent när jag utvärderar dem på data som inte använts för att träna modellen. Detta är en något bättre träffsäkerhet än när jag använder mer traditionella metoder för att skatta sannolikheter när fler än två utfall/val är möjliga. Siffran kan vidare jämföras med en s.k. slumpgissning, vilket är när modellen tvingas göra samma gissning för samtliga personer. Denna säger något om hur svårt själva prediktionsproblemet är. Gissningen skulle då utgöras av det största yrket i träningsdatamängden, vilket skulle ge en träffsäkerhet på 11,3 procent. Träffsäkerheten i sig spelar ingen central roll för om måttet på yrkesspecialisering är korrekt skattat. Kritiskt är i stället hur korrekta sannolikheter nätverket tilldelar alla potentiella yrkesval en arbetstagare kan göra. I den

engelska versionen av rapporten, Ek (2025), visar jag att de sannolikheter som tilldelas av modellen ger en rättvisande skattning av de faktiska sannolikheterna.

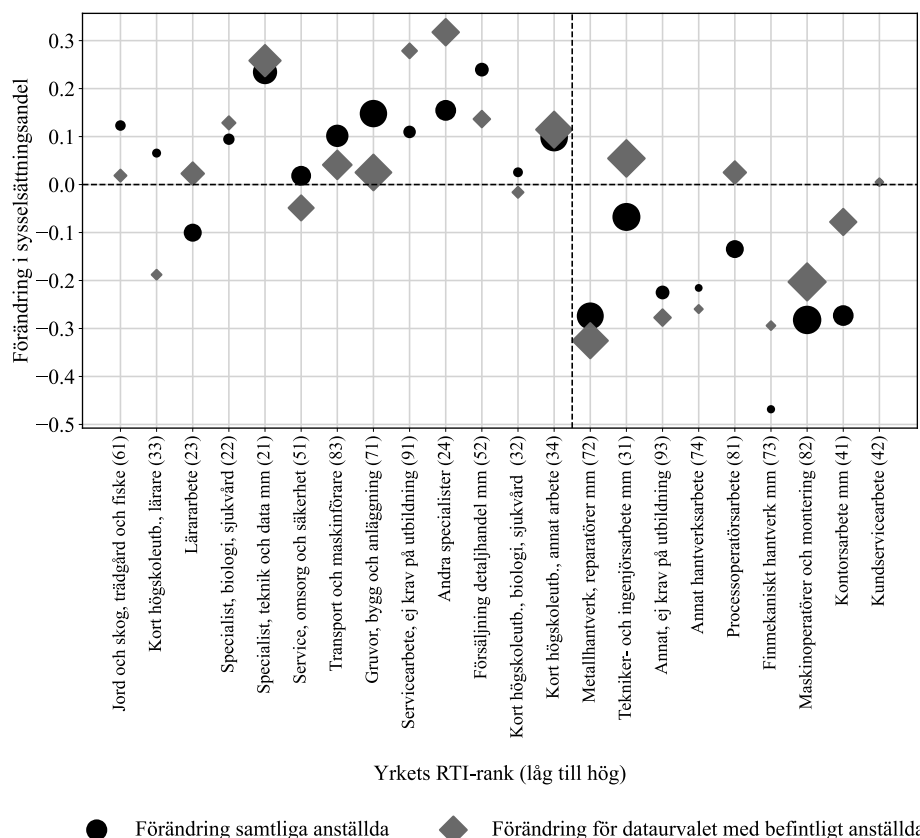
Det teoretiska ramverk som används för att härleda OSI-måttet antar att arbetstagarnas egenskaper är nära kopplade till hur bra de är på att utföra olika yrken och därmed också till vilka yrkesval de förväntas göra. Ett sätt att verifiera detta är att studera valen hos arbetstagare som vid ett senare tillfälle byter yrke. Här förväntar vi oss att det framtida valet också i stor utsträckning kommer att påverkas av de ursprungliga yrkesvalssannolikheterna som vi har skattat. I Ek (2025) visar jag att dessa skattningar är mycket informativa om vilka alternativa yrken som är de mest sannolika destinationerna för de som byter yrke. Det gäller även byten som sker långt in i framtiden.

6.1.2 Sambandet mellan rutinintensitet och sysselsättningstillväxt

Figur 1 rangordnar alla yrken efter hur rutinintensiva de är enligt måttet från Autor och Dorn (2013). Detta mäts på den horisontella axeln. Cirkelarna visar förändringen i andelen av alla anställda som arbetade i ett visst yrke mellan 2001 och 2013 enligt Statistiska centralbyrån. Den vertikala streckade linjen i mitten av figuren visar medianen för rutinintensitet och alltså var jag drar gränsen mellan rutin- och icke-rutinartade yrken. Av figuren framgår tydligt att de yrken som upplevde den lägsta sysselsättningstillväxten också är de mest rutinartade. Faktum är att inget rutinyrke upplevde en ökande sysselsättningsandel och endast ett icke-rutinartat yrke (lärararbete) hade minskande sysselsättningsandel. Klassificeringen av rutin- och icke-rutinartade yrken kan alltså i hög grad förklara vilka yrken som relativt sett minskade i storlek och vilka som inte gjorde det.

Figuren redovisar också förändringen i sysselsättningsandelen för olika yrken i mitt urval av manliga anställda, för vilka jag kan observera yrke både vid den ursprungliga observationstidpunkten 1997–2001 och någon gång 10 till 12 år senare. Resultaten liknar de för den totala sysselsättningsförändringen: med undantag för högutbildade tekniker/ingenjörer och processoperatörer upplevde alla rutinyrken med en minskad sysselsättningsandel totalt sett också minskningar bland arbetstagarna som redan hade etablerat sig på arbetsmarknaden 1997–2001 och som var kvar på arbetsmarknaden 10–12 år senare. Sysselsättningsminskningen i rutinartade yrken drevs alltså inte enbart av arbetstagare som trädde in på eller lämnade arbetsmarknaden.

Figur 1 Samband mellan rutinintensitet och förändring i sysselsättningsandel



Anm.: Figuren visar sysselsättningsandelens relativa tillväxt på yrkesnivå på den vertikala axeln. På den horisontella axeln är yrkena rangordnade efter rutinintensitet (från låg till hög). Den lodräta streckade linjen representerar gränsen mellan rutinartade och icke-rutinartade yrken. "Förändring samtliga anställda" avser relativ sysselsättningstillväxt mellan 2001 och 2013 för samtliga anställda på arbetsmarknaden enligt Statistiska centralbyrån. "Förändring för dataurvalet med befintliga anställda" syftar i stället på mitt urval av arbetstagare för vilka jag observerar yrken både under 1997–2001 och någon gång 10–12 år framåt i tiden. Storleken på markörerna bestäms av den ursprungliga sysselsättningsandelen. Siffrorna inom parentes avser yrkets tvåsiffriga SSYK-kod.

6.1.3 Kvalifikationskrav i rutin- och icke-rutinartade yrken

I SSYK kan yrkeskoder med den inledande siffran 1–3, 4–8 och 9 betraktas som hög-, mellan- respektive lågkvalificerade. Som framgår av Figur 1 är med endast ett undantag rutinartade yrken låg- till medelkvalificerade. För att bättre kunna jämföra dessa med icke-rutinartade yrken fokuserar jag i avsnitt 6.2 och 6.3 på arbetstagare som ursprungligen observerades i låg- till medelkvalificerade yrken.

Dessa listas i Tabell 1. Med undantag för kontorspersonal och övriga, lågkvalificerade jobb är de rutinartade yrkena koncentrerade till tillverkningsindustrin. Icke-rutinartade yrken återfinns i stället huvudsakligen inom byggbranschen, tjänstesektorn, transportsektorn och jordbruk.

Tabell 1 Låg- till medelkvalificerade rutin- och icke-rutinartade yrken

Rutinartade yrken			Icke-rutinartade yrken		
SSYK	Namn	Antal obs.	SSYK	Namn	Antal obs.
74	Annat hantverksarbete	4 544	61	Arbete inom jord och skog, trädgård och fiske	13 322
42	Kundservicearbete	6 800	52	Försäljning inom detaljhandel m.m.	22 376
73	Finmekaniskt hantverk m.m.	7 099	91	Servicearbete, ej krav på utbildning	31 339
93	Annat arbete, ej krav på utbildning	42 068	83	Transport och maskinförare	76 120
81	Processoperatörsarbete	81 090	51	Arbete inom service, omsorg och säkerhet	110 831
41	Kontorsarbete m.m.	95 091	71	Arbete inom gruvor, bygg och anläggning	131 126
72	Metallhantverk, reparatörer m.m.	145 631			
82	Maskinoperatörer och montering	167 267			

Anm.: Tabellen rapporterar antalet observationer från datamaterialet för förperioden 1997–2001 uppdelat efter alla låg- till medelkvalificerade yrken på tvåsiffernivå enligt SSYK.

6.2 Samband mellan egenskaper och yrkesspecialisering

Här beskriver jag kortfattat vilka egenskaper som är förknippade med en hög grad av yrkesspecialisering. Beskrivningen baseras på analyser som redovisas i Ek (2025) och som relaterar OSI-måttet till de variabler som används för att konstruera detsamma för arbetare i låg- till medelkvalificerade yrken.

För rutinyrken är både högre kognitiva och icke-kognitiva förmågor förknippade med en lägre grad av specialisering. För utbildningsnivå finns ett liknande mönster. De utbildningsinriktningar som är förknippade med högst specialisering är allmän utbildning (som inkluderar individer med högst grundskoleutbildning) och, föga förvånande, teknik- och industriutbildningar. När det gäller regioner är den genomsnittliga graden av specialisering relativt låg i Stockholmsregionen och andra tätbefolkade områden i jämförelse med andra mindre tätbefolkade områden. Graden av specialisering ökar först med ålder för att sedan minska något. Slutligen är erfarenhet inom tillverkningsindustrin en av de starkaste prediktorerna för specialisering bland anställda inom rutinarbeten.

För icke-rutinartade yrken är sambanden mellan förmågor och grad av specialisering inte lika framträdande som för rutinyrken. Men sambandet med utbildningsnivå och ålder är likartat. Det är dock värt att notera att de lägst utbildade arbetstagarna i icke-rutinartade yrken kan betraktas som mer av generalister, medan lågutbildade arbetare i rutinyrken uppvisar högre grad av specialisering. Vidare är specialiseringsgraden hög för arbetstagare med en utbildning som är relaterad till hälso- och sjukvård, transport, säkerhet och byggverksamhet. Resultaten för bostadsregion är liknande, men något mindre tydliga, jämfört med resultaten för rutinarbetare. Slutligen uppvisar arbetare med lång erfarenhet inom en rad olika branscher särskilt höga nivåer av specialisering.

6.3 Yrkesspecialisering och framtida karriärutfall

Hur är då graden av yrkesspecialisering relaterad till framtida karriärutfall för arbetare i rutin- och icke-rutinmässiga yrken? Enligt de teoretiska resonemangen i avsnitt 3 förväntar jag mig att arbetstagare i rutinyrken är mer sannolika att byta till ett annat, icke-rutinmässigt yrke än de som redan till en början befann sig i ett icke-rutinmässigt yrke. Denna skillnad förväntas främst drivas av generalister med låg grad av specialisering (lågt OSI). Specialister förväntas i högre grad stanna kvar i sitt ursprungliga yrke. Vidare förväntar jag mig att den genomsnittliga löne- och inkomstillväxten är lägre för anställda i rutin- än i icke-rutinartade yrken. Denna skillnad bör öka med graden av specialisering.

6.3.1 Huvudresultat

Jag börjar dock med att relatera OSI-måttet till hur hög ursprunglig lön en anställd åtnjöt i sitt yrke. Delfigur (a) i Figur 2 visar ett skattat samband mellan OSI och logaritmerad lön. I modellen kontrollerar jag för alla variabler som används för att konstruera OSI-måttet. Det betyder i princip att vi jämför personer som har liknande egenskaper men som har olika grad av specialisering på grund av att de observeras i olika yrken. Det finns ett tydligt positivt samband mellan specialisering och månadslön: att gå från den lägsta till den högsta graden av specialisering är förknippat med ca 5–6 procent högre löner, allt annat lika. Detta innebär att när en arbetstages förväntade relativlön i ett yrke är hög, då är också hans benägenhet att arbeta där större. Det betyder också att förlusten av lön förknippad med att byta yrke förväntas öka med graden av specialisering.

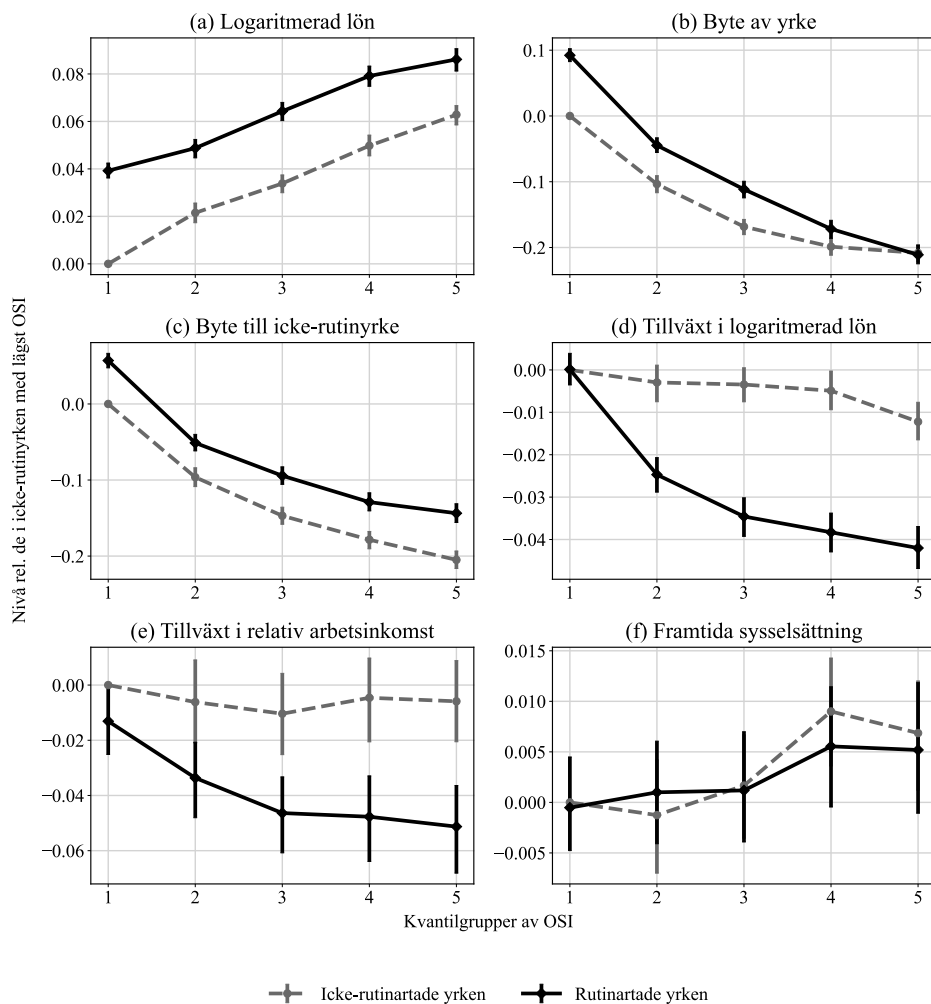
Jag analyserar därefter två olika yrkesutfall: att byta yrke över huvud taget mellan ursprungsåret (1997–2001) och den senare observationstidpunkten (10 till 12 år framåt i tiden) samt att övergå till ett icke-rutinartat, alternativt yrke

under samma period. Vidare studerar jag effekter på förändringen i logaritmerad lön mellan de två observationstidpunkterna, förändringen i arbetsinkomst mellan den första observationstidpunkten och 12 år framåt som andel av den ursprungliga inkomsten, samt om personen i fråga räknades som sysselsatt i november 12 år efter att hen först observerades i data. Inkomster och löner har räknats om i reala termer med hjälp av konsumentprisindex (KPI).

Figur 2 (b) visar att specialisering är starkt negativt förknippat med att lämna både rutin- och icke-rutinmässiga yrken. Resultaten är likartade när jag endast studerar övergångar till andra icke-rutinartade yrken i Figur 2 (c). Nästan hälften av de anställda med lägst OSI i rutinyrkena lämnade dessa för ett icke-rutinmässigt yrke inom 12 år. Detta är cirka tre gånger så stor sannolikhet som för de mest specialiserade arbetstagarna. Således förutsäger OSI vilka arbetare som lämnar rutinyrken. Min tolkning av detta är att arbetstagarna vanligtvis inte tvingades bort från rutinjobb; specialiserade arbetstagare i rutinmässiga yrken kunde i stor utsträckning stanna kvar i sina initiala yrken. I Figur 2 (b) spelar OSI en något större roll för anställda i rutin- än i icke-rutinartade yrken, men denna skillnad blir betydligt mindre i Figur 2 (c). Hypotesen att främst generalister i rutinartade (och inte de i icke-rutinartade) yrken är de som byter yrken över tid får alltså visst, men inte jättestarkt, stöd.

Figur 2 (d)–(f) rapporterar i stället motsvarande resultat för löneutveckling, inkomstutveckling och framtida sysselsättning. Specialiseringsgraden är negativt relaterad till löne- och inkomstillväxt. Dessa samband är markant starkare för anställda i rutinartade yrken jämfört med icke-rutinartade sådana. I den lägre delen av OSI-fördelningen (alltså bland generalister) finns ingen signifikant skillnad i löne- och inkomstutveckling mellan de två yrkesgrupperna. I den övre delen av fördelningen är skillnaden i löne- och inkomstutveckling i stället 3–5 procentenheter.

Figur 2 Samband mellan yrkesspecialisering och arbetsmarknadsutfall



Anm.: Figuren visar sambandet mellan kvantilgrupper av yrkesspecialiseringsmättet (OSI) och logaritmerad lön (Figur 2a), sannolikheten att ha bytt yrke 10–12 år framåt i tiden (Figur 2b), sannolikheten att ha bytt till ett annat icke-rutinyrke (Figur 2c), tillväxt i logaritmerad lön 10–12 år framåt i tiden (Figur 2d), tillväxt i årlig arbetsinkomst 12 år framåt i tiden som andel av ursprunglig inkomst (Figur 2e) och sannolikheten att vara sysselsatt 12 år framåt i tiden (Figur 2f) separat för personer som ursprungligen arbetade i rutin- och icke-rutinyrken. Den vertikala axeln visar genomsnittliga koefficienter och konfidensintervall baserade på den 5:e och 95:e percentilen från 1 000 olika iterationer där ett slumpmässigt urval av observationer väljs ut med återläggning (s.k. *Bootstrapping*). För varje urval tränas sedan en *Decision Tree Classifier*. Slutligen används prediktionerna från denna för att skatta de regressioner vars koefficienter används i figuren. Regressionsmodellerna inkluderar kontroller för de egenskaper som används för att skatta OSI-mättet. Kvintilgruppen för personer i icke-rutinyrken med lägst grad av specialisering används som jämförelsegrupp.

Dessa resultat tyder på att specialister i rutinyrken upplevde betydande negativa konsekvenser av förändringen i efterfrågan på arbetskraft i dessa yrken. Däremot verkar generalister (med mycket låga OSI-nivåer) i rutinyrken i stor utsträckning ha varit skyddade från sådana konsekvenser. Vidare finns det en svag positiv relation mellan OSI och framtida sysselsättning för båda yrkesgrupperna. Detta samband tycks vara marginellt starkare för arbetstagare i icke-rutinmässiga yrken. Men skillnaden är relativt liten och aldrig statistiskt signifikant. Avsaknaden av en tydlig negativ sysselsättningseffekt för specialister i rutinartade yrken talar för att det är lönetillväxten och inte framtida möjligheter till sysselsättning som är drivande bakom den lägre arbetsinkomstutvecklingen (som fångar inkomsterna både hos sysselsatta och icke-sysselsatta).

6.3.2 Hur robusta är resultaten?

I Ek (2025) görs en mängd ytterligare analyser för att undersöka hur robusta de resultat vi sett ovan är. Bland annat rapporterar jag resultat från regressionsanalyser med olika uppsättningar kontrollvariabler och med olika alternativa mått på specialisering. Vidare jämför jag också arbetstagare med liknande produktivitet genom att kontrollera för den ursprungliga månadslönen. De exakta skattningarna varierar något men effekterna som beskrivits ovan förblir statistiskt signifikanta och storleksmässigt betydelsefulla.

I Ek (2025) rapporterar jag vidare resultat från modeller där delmängder av de variabler som används för att uppskatta OSI i praktiken hålls konstanta genom att separata kontrollvariabler introduceras för dessa för rutin- och icke-rutinartade yrken. Delmängderna inkluderar följande variabelgrupper: alla mått på kognitiv och icke-kognitiv förmåga, bostadsregion, utbildningsnivå och utbildningsinriktning, ålder och branschspecifik erfarenhet. Denna analys belyser huruvida de skattade effekterna av OSI-måttet helt drivs av någon enskild delmängd av bakgrundsvariabler. Kontroller för ålder och branschspecifik erfarenhet belyser också huruvida skillnaderna i löneutveckling beror på om det finns olika löneprofiler för arbetslivserfarenhet i olika yrken.

Resultaten talar för att det inte är någon enskild delmängd av variabler som helt driver resultaten vi sett tidigare. När kontroller införs för ålder och erfarenhet blir effekten av OSI på löne- och inkomstillväxt dock något lägre och ej längre statistiskt signifikant. Ålder och erfarenhet verkar alltså driva en betydande del av effekterna. Men de andra egenskaperna spelar fortfarande en viktig roll. Vidare påverkar förstås t.ex. utbildningsinriktning vilken erfarenhet en person skaffar sig. Kontroller för erfarenhet kommer därför även fånga en del av variationen i andra egenskaper.

För att bättre förstå vilken roll OSI-måttet spelar i varje yrke uppskattar jag i Ek (2025) också yrkesspecifika effekter av specialisering på olika utfall (se figur B5). Utan undantag minskar sannolikheten att byta till ett alternativt icke-rutinmässigt yrke med graden av specialisering. Vidare är OSI-måttet typiskt sett negativt relaterat till både löne- och inkomstutveckling. Detta gäller särskilt för rutinyrken, vilket är i linje med tidigare resultat.

7 Avslutande diskussion

Denna rapport har beskrivit ett nytt sätt att mäta arbetstagares grad av yrkesspecialisering med hjälp av detaljerade individuella bakgrundsvariabler och maskininlärningsverktyg. Teoretiskt sett fångar måttet hur mycket en arbetstagare i genomsnitt värdesätter sitt nuvarande yrke jämfört med sitt bästa alternativ. För att kunna konstruera specialiseringsmåttet empiriskt räcker det att uppskatta hur sannolikheten att välja olika yrken varierar med arbetstagares egenskaper. Måttet kan också användas för att förutsäga hur allvarligt en arbetstagare förväntas drabbas i termer av framtida inkomster när efterfrågan på arbetskraft i hans yrke minskar. Detta görs genom att räkna ut arbetstagarens grad av specialisering i sitt nuvarande yrke gentemot en uppsättning alternativa yrken som inte förväntas drabbas av efterfrågechocken.

Uppsatsen analyserar sedan i vilken utsträckning specialiseringsmåttet kan förklara konsekvenserna för arbetstagare av den minskande sysselsättningen i rutinmässiga yrken under perioden 1997–2013. Här jämförs anställda män som ursprungligen arbetade i rutinartade och icke-rutinartade yrken, och som hade olika grader av yrkesspecialisering. Jag finner att generalister, med låg grad av specialisering, i både rutinartade och icke-rutinartade yrken ofta bytte yrke över tid och hade jämförbar framtida löne- och inkomstutveckling. Specialister i rutinartade yrken stannade i stället till stor del kvar trots den övergripande minskningen i sysselsättning i dessa yrken. De upplevde också en markant sämre löne- och inkomstutveckling än både generalister och specialister i icke-rutinmässiga yrken.

Dessa resultat är i linje med förutsägelserna från den teoretiska modell som måttet på specialisering härleddes ifrån. Sammantaget indikerar resultaten att graden av yrkesspecialisering är en viktig dimension för att förstå vilka arbetstagare som drabbas hårdast när efterfrågan på arbetskraft i deras yrke minskar.

Att utforska konsekvenserna av den historiska minskningen av rutinartade arbeten är viktigt i sig. Men specialiseringsmåttets förmåga att förutsäga vilka arbetstagare som drabbades negativt av detta skifte talar också för måttets

bredare användbarhet för att beskriva arbetstagares sårbarhet för minskad efterfrågan. Det finns relativt få verktyg tillgängliga för att förutsäga individuella konsekvenser av framtida skiften i efterfrågan på arbetskraft. Måttet som beskrivits i denna rapport baseras enbart på information som är tillgänglig i nuläget. Det skulle därför kunna användas för att predicera sårbarheten för olika arbetstagare som idag är anställda i yrken som vi tror kommer att se kraftigt minskad efterfrågan i framtiden.

Referenser

- Adermon, A. och Gustavsson, M. (2015). "Job polarization and task-biased technological change: Evidence from Sweden, 1975–2005". *The Scandinavian Journal of Economics* 117 (3): 878–917.
- Arntz, M., Gregory, T. och Zierahn, U. (2017). "Revisiting the risk of automation". *Economics Letters* 159: 157–160.
- Autor, D. och Dorn, D. (2013). "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market". *American Economic Review* 103 (5): 1553–97.
- Autor, D., Katz, L. och Kearney, M. (2008). "Trends in U.S. wage inequality: Revising the revisionists". *The Review of Economics and Statistics* 90 (2): 300–323.
- Autor, D., Levy, F. och Murnane, R. (2003). "The skill content of recent technological change: An empirical exploration". *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4): 1279–1333.
- Bachmann, R., Cim, M. och Green, C. (2019). "Long-run patterns of labour market polarization: Evidence from German micro data". *British Journal of Industrial Relations* 57 (2): 350–376.
- Balassa, B. (1965). "Trade liberalisation and "revealed" comparative advantage". *The Manchester school* 33 (2): 99–123.
- Böhm, M. (2020). "The price of polarization: Estimating task prices under routine-biased technical change". *Quantitative Economics* 11 (2): 761–799.
- Böhm, M., Gaudecker, H.-M. v. och Schran, F. (2024). "Occupation growth, skill prices, and wage Inequality". *Journal of Labor Economics* 42 (1): 201–243.
- Brynjolfsson, E. och McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Caldwell, S. och Danieli, O. (2024). "Outside options in the labor market", *Review of Economic Studies* 91 (6): 3286–3315.
- Cavaglia, C. och Etheridge, B. (2020). "Job polarization and the declining quality of knowledge workers: Evidence from the UK and Germany". *Labour Economics* 66: 101884.

- Coraggio, L., Pagano, M., Scognamiglio, A. och Tåg, J. (2025). "JAQ of all trades: Job mismatch and firm productivity", *Journal of Financial Economics*, 164, 103992.
- Cortes, G. M. (2016). "Where have the middle-wage workers gone? A study of polarization using panel data". *Journal of Labor Economics* 34 (1): 63–105.
- Cortes, G. M. och Gallipoli, G. (2018). "The costs of occupational mobility: An aggregate analysis". *Journal of the European Economic Association* 16 (2): 275–315.
- Cortes, G. M., Jaimovich, N., Nekarda, C. J. och Siu, H. E. (2020). "The dynamics of disappearing routine jobs: A flows approach". *Labour Economics* 65: 101823.
- Cortes, G. M., Jaimovich, N. och Siu, H. E. (2017). "Disappearing routine jobs: Who, how, and why?". *Journal of Monetary Economics* 91: 69–87.
- Deming, D. (2017). "The growing importance of social skills in the labor market". *The Quarterly Journal of Economics* 132 (4): 1593–1640.
- Edin, P.-A., Evans, T., Graetz, G., Hernnäs, S. och Michaels, G. (2023). "Individual consequences of occupational decline", *The Economic Journal* 133: 2178–2209.
- Edin, P.-A., Fredriksson, P., Nybom, M. och Öckert, B. (2022). "The rising return to noncognitive Skill". *American Economic Journal: Applied Economics* 14 (2): 78–100.
- Eggenberger, C., Janssen, S. och Backes-Gellner, U. (2022). "The value of specific skills under shock: High risks and high returns". *Labour Economics*: 102187.
- Ek, S. (2025). *Worker Specialization and the Consequences of Occupational Decline*, IFAU Working Paper 2025:7. IFAU, Uppsala.
- Fredriksson, P., Hensvik, L. och Skans, O. N. (2018). "Mismatch of talent: Evidence on match quality, entry wages, and job mobility". *American Economic Review* 108 (11): 3303–38.
- Frey, C. B. och Osborne, M. A. (2017). "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?". *Technological Forecasting and Social Change* 114: 254–280.
- Gathmann, C. och Schönberg, U. (2010). "How general is human capital? a task-based approach". *Journal of Labor Economics* 28 (1): 1–49.

- Goos, M., Arntz, M., Zierahn, U., Gregory, T., Gomez, S. C., Vázquez, I. G. och Jonkers, K. (2019). "The impact of technological innovation on the future of work". JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology.
- Goos, M. och Manning, A. (2007). "Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain". *The Review of Economics and Statistics* 89 (1): 118–133.
- Goos, M., Manning, A. och Salomons, A. (2014). "Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring". *American Economic Review*, 104 (8): 2509–26.
- Groes, F., Kircher, P. och Manovskii, I. (2015). "The U-shapes of occupational mobility". *The Review of Economic Studies* 82 (2): 659–692.
- Güvenen, F., Kuruscu, B., Tanaka, S. och Wiczer, D. (2020). "Multidimensional skill mismatch". *American Economic Journal: Macroeconomics* 12 (1): 210–44.
- Jaimovich, N., Saporta-Eksten, I., Siu, H. och Yedid-Levi, Y. (2021). "The macroeconomics of automation: Data, theory, and policy analysis". *Journal of Monetary Economics* 122: 1–16.
- Jovanovic, B. och Nyarko, Y. (1997). "Stepping-stone mobility". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 46: 289–325.
- Lindqvist, E. och Vestman, R. (2011). "The labor market returns to cognitive and noncognitive ability: Evidence from the Swedish enlistment". *American Economic Journal: Applied Economics* 3 (1): 101–28.
- Lise, J. och Postel-Vinay, F. (2020). "Multidimensional skills, sorting, and human capital accumulation". *American Economic Review* 110 (8): 2328–76.
- Mokyr, J., Vickers, C. och Ziebarth, N. L. (2015). "The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?". *Journal of Economic Perspectives* 29 (3): 31–50.
- Mood, C., Jonsson, J. O. och Bihagen, E. (2012). "Socioeconomic persistence across generations: Cognitive and noncognitive processes". *From parents to children: The intergenerational transmission of advantage*: 53–84.
- OECD (2019). *Employment outlook 2019: The future of work*. Organization for Economic Co-operation and Development.
- Robinson, C. (2018). "Occupational mobility, occupation distance, and specific human capital". *Journal of Human Resources* 53 (2): 513–551.

- Ross, S. L. och Ukil, P. (2021). "Initial industry and long-term earnings growth". *AEA Papers and Proceedings* 111: 476–80.
- Roy, A. D. (1951). "Some thoughts on the distribution of earnings". *Oxford Economic Papers* 3 (2): 135–146.
- Roys, N. A. och Taber, C. R. (2022). "Skill prices, occupations, and changes in the wage structure for low skilled men". Mimeo.
- Traiberman, S. (2019). "Occupations and import competition: Evidence from Denmark". *American Economic Review* 109 (12): 4260–4301.
- Webb, M. (2019). "The impact of artificial intelligence on the labor market". Mimeo.

Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering (IFAU) är ett forskningsinstitut under Arbetsmarknadsdepartementet med placering i Uppsala.

IFAU ska främja, stödja och genom forskning genomföra uppföljningar och utvärderingar.

Uppdraget omfattar effekter av arbetsmarknads- och utbildningspolitik, arbetsmarknadens funktionssätt och arbetsmarknadseffekter av socialförsäkringen.

I rapportserien presenteras såväl IFAU:s forskning som resultat av samarbeten med andra nationella och internationella forskningsorganisationer.

IFAU delar årligen ut bidrag till olika forskningsprojekt, vars resultat publiceras i rapportserien.

Rapporterna kan vara fristående eller publiceras tillsammans med ett Working paper.

Alla IFAU:s publikationer finns på www.ifau.se