

Den Sociale Kapitalfond Analyse

# Disrupted? Robotter giver udskiftning i arbejdsstyrken

Januar 2018

Kontakt:

Analysechef Kristian Thor Jakobsen

Tlf.: 3022 6792

## HOVEDKONKLUSIONER

- Udviklingen i antallet af job fra 2010 til 2015 har været uafhængig af, hvorvidt de enkelte stillingers indhold er velegnet til at blive erstattet af robotter eller ej. Antallet af beskæftigede inden for jobs relativt velegnet til automatisering er altså ikke blevet systematisk reduceret fra 2010 til 2015.
- Men der er sket markante ændringer i sammensætningen af, hvem der rent faktisk bestrider de job, der er mest velegnet til automatisering.
- Personer, der var beskæftiget i job velegnet til automatisering i 2010, havde alt andet lige en højere sandsynlighed for at være arbejdsløse i 2015 sammenlignet med personer i øvrige job. Omkring 10 til 15 pct. af de beskæftigede i job, hvor meget indhold kan erstattes med robotter eller digitale løsninger, i 2010 var således arbejdsløse i 2015, mens det samme kun gjorde sig gældende for ca. 5 pct. af de beskæftigede i job mindre velegnet til automatisering i 2010.
- Personer med en erhvervskompetencegivende uddannelse ansat i jobs velegnet til automatisering i 2010 havde også en højere sandsynlighed for at have skiftet til et job inden for fx transport, montering eller andet manuelt arbejde, der traditionelt set er varetaget af ufaglærte personer, og derved som udgangspunkt kræver et lavere færdighedsniveau, i 2015.
- Flere personer med en videregående uddannelse er derfor beskæftiget i job velegnet til automatiseret i 2015 sammenlignet med 2010. Stigningen for disse stillinger har også været højere end for stillinger, hvis indhold ikke i samme udstrækning kan erstattes af robotter og digitale løsninger.
- Ændringen i sammensætningen af beskæftigede i perioden 2010-2015 har altså været størst i job velegnet til automatisering. Personer beskæftiget i automatiserbare job i 2010 havde således den højeste sandsynlighed for både stå uden beskæftigelse og være rykket til traditionelt set mere ufaglærte jobs over de seneste fem år.
- Dette er selvsagt ikke alene grundet den mulige automatisering af de forskellige jobs, men viser samtidig, at de jobkategorier, der må forventes at blive påvirket mest af den teknologiske udvikling, allerede nu oplever forskydninger blandt de beskæftigede.

## BAGGRUND

Tidligere tiders teknologiske fremskridt har bl.a. medført, at ca. en tredjedel af de jobs, der er i USA i dag, ikke eksisterede for 25 år siden.<sup>1</sup> Og siden 1930'erne har vestlige lande overordnet set oplevet stigninger i både produktivitet og beskæftigelse båret til dels af en mærkbar teknologisk udvikling. Men de nyeste former for teknologiske fremskridt kan ifølge nogle forskere være et første skridt på vej mod jobløs vækst, da væksten primært vil komme fra udviklingen inden for fx computerkontrolleret udstyr.<sup>2</sup>

Den mulige jobløse vækst vil skyldes, at den teknologiske udvikling i højere og højere grad gør det muligt at erstatte menneskelig arbejdskraft med maskiner på en lang række områder, hvor det ellers ikke har været muligt hidtil.<sup>3</sup> Fx har indførelsen af industrirobotter i USA bl.a. medført lokale fald i både beskæftigelse og løn.<sup>4</sup> I Tyskland har robotter fjernet omkring 275.000 job inden for industriproduktion, men uden at det har haft en betydning for den samlede beskæftigelse i landet.<sup>5</sup>

*Boks 1: Kort om projektet Disrupted?- Den fjerde industrielle revolutions betydning for udsatte grupper og sociale virksomheder*

Den Sociale Kapitalfond, TrygFonden og Det Centrale Handicapråd er gået sammen om udviklingsprojektet Disrupted?, der undersøger, hvilke typer jobs der vil påvirkes markant af den kommende teknologiske udvikling. Mere specifikt ser projektet nærmere på, hvad udviklingen betyder for de grupper, der allerede nu er på kanten af arbejdsmarkedet. For nogle betyder udviklingen formentlig bedre muligheder for at blive en del af fællesskabet, for andre skubber den – måske – i den forkerte retning.

Projektet har samtidig et særligt fokus på potentialerne i den teknologiske udvikling: hvor og hvordan betyder den nye teknologi nye muligheder? I hvilke virksomheder og brancher er fremtidens arbejdspladser for udsatte grupper?

For Danmarks vedkommende har digitalisering bl.a. ført til en omfattende ændring i uddannelsessammensætningen på det offentlige arbejdsmarked.<sup>6</sup> Men hvordan ser de øvrige overordnede tendenser ud for Danmark? Er der fx allerede nu sket fald i antal jobs på kort sigt inden for jobgrupper, hvor indholdet er velegnet til at blive erstattet af robotter og digitale løsninger? Eller er der sket forskydninger i, hvem der er beskæftiget i hvilke jobs?

*Boks 2: Baggrund for opgørelsesmetode<sup>7</sup>*

Baggrunden for beregninger i dette notat er studiet lavet af Frey og Osborne (F&O) (2013), ”The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?”.

Grundlæggende baserer F&Os studie sig på studier vedrørende opgaveindholdet i forskellige typer af jobs. En af de grundlæggende præmisser i disse studier er, at computerstyret udstyr er relativt bedre til substituere menneskelig arbejdskraft, når det kommer til rutinemæssige arbejdsopgaver.

<sup>1</sup> Jf. McKinsey Global Institute (2017): A future that works: Automation, employment, and productivity.

<sup>2</sup> Se fx Brynjolfsson og McAfee (2011): Race Against the Machines: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy.

<sup>3</sup> Jf. Acemoglu og Autor (2011): ”Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings”, Handbook of Labor Economics og Autor (2013): ”The ‘task approach’ to labor markets: an overview”, Journal for Labour Market Research.

<sup>4</sup> Jf. Acemoglu og Restrepo (2017): Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. NBER.

<sup>5</sup> Dauth et al. (2017): German robots – The impact of industrial robots on workers. CEPR Discussion Paper 12306.

<sup>6</sup> Jf. Shapiro et al (2016): Kunstig Intelligens – Morgendagens Job og Samfund. Teknologisk Institut.

<sup>7</sup> Se desuden Jakobsen (2017): Unge, ufaglærte og handicappede er udsatte, når automatiseringen ruller for nærmere detaljer og metodetilgang.

Dette har bl.a. medført et støt fald i beskæftigelsen inden for fx produktionsvirksomhed, mens der samtidig er sket en stigning i beskæftigelsen inden for servicesektoren. Den øgede beskæftigelse i servicesektor ses bl.a. som et udtryk for at denne type jobs ikke nemt kan automatiseres, da jobindholdet stiller større krav til bl.a. fleksibilitet og fysisk tilpasning.

Konklusionen på F&Os studie var, at automatisering vil overtage langt de fleste jobfunktioner inden for rutinemæssige opgaver. Der blev opstillet tre primære teknologiske hindringer, hvor teknologien endnu ikke ville kunne erstatte menneskeligt input direkte. Disse hindringer kaldet teknologiske flaskehalse blev identificeret som værende opgaver rettet mod menneskelig opfattelse og manipulering, kreativ intelligens og social interageren.

F&O benytter derefter disse sandsynligheder til at tegne et billede af, hvordan det amerikanske jobmarked vil blive berørt af udviklingen inden for computerteknologi. De konkluderer, at 47% af amerikanske jobs har et højt potentiale (>70%) for automatisering.

Dette notat ser nærmere på den seneste udvikling i beskæftigelsen inden for job mest velegnet til automatisering. Analysen ser udelukkende på tendenserne over de seneste 5 år bl.a. for at undgå de store udsving i beskæftigelsen i forbindelse med finanskrisen og perioden op til. Derudover sammenholdes udviklingen i fx uddannelsessammensætningen med de forskellige jobkategorier.

Jobs velegnet til automatisering er ikke systematisk blevet færre

Blandt de 10 jobtyper, hvor indholdet var mest velegnet til automatisering i 2015, steg antallet af beskæftigede med knap 20.000 personer fra 2010 til 2015, jf. Tabel 1.<sup>8</sup> Væksten i beskæftigelsen er sket primært inden for "Kasseassistentarbejde og beslægtet kundebetjening" og "Almindeligt kontorarbejde", hvor der i 2015 var omkring 25.000 flere i beskæftigede sammenlignet med 2010.<sup>9</sup> Omvendt har mindre jobklassifikationer som "Indtastningsarbejde" og "Kasserer- og inkassatorarbejde samt beslægtede funktioner" oplevet væsentlige reduktioner i antallet af beskæftigede i perioden 2010-2015.

<sup>8</sup> Det samlede antal af personer i beskæftigelse steg med ca. 250.000 personer svarende til en stigning på ca. 2,5 pct. fra 2010 til 2015.

<sup>9</sup> Se bilag for eksempler på jobs inden for disse jobkategorier

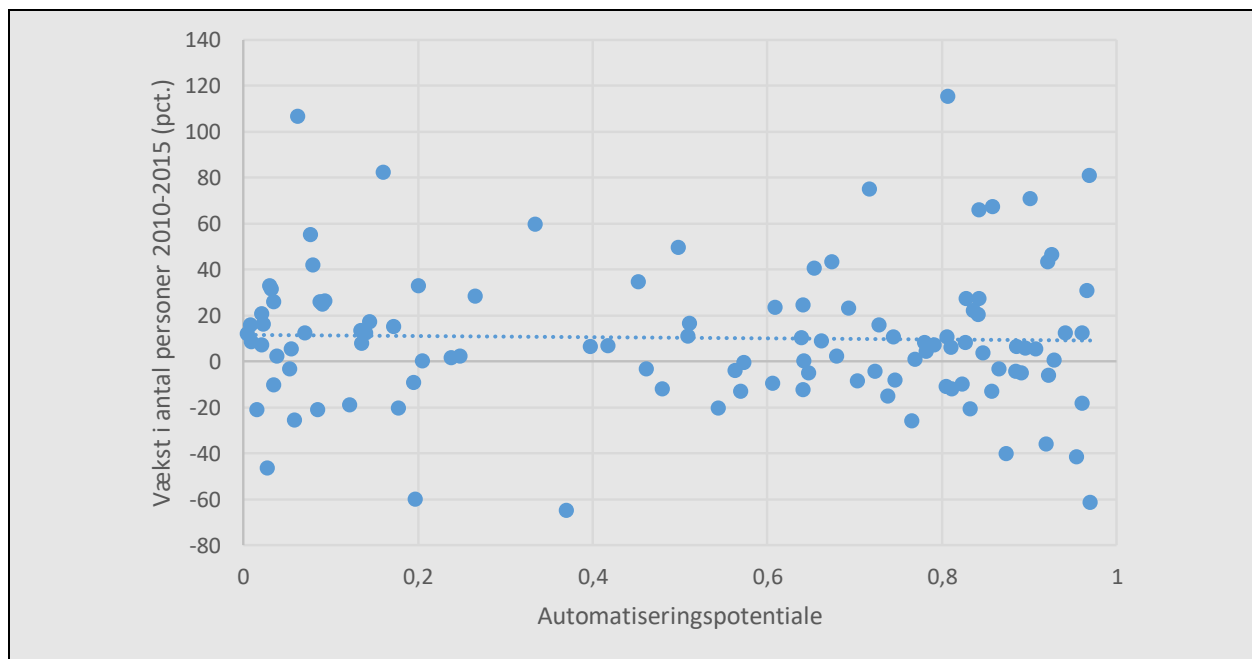
Tabel 1: Udvikling i antal beskæftigede i jobklassifikationer med de højeste automatiseringspotentialer, 2010-2015

Jobfunktion	Antal personer i 2015	Ændring siden 2010 (antal)	Ændring siden 2010 (pct.)
Indtastningsarbejde	3.416	-5.380	-61,0
Kasseassistentarbejde og beslægtet kundebetjening	31.444	14.097	81,3
Almindeligt beregningsarbejde	21.719	5.149	31,1
Almindeligt kontorarbejde	100.799	11.333	12,7
Almindeligt sekretærarbejde	8.032	-1.748	-17,9
Kasserer- og inkassatorarbejde samt beslægtede funktioner	3.474	-2.463	-41,4
Håndværkspræget arbejde i træindustri	2.692	305	12,7
Monteringsarbejde	14.293	90	0,6
Andet operatørarbejde ved stationære anlæg og maskiner	10.903	3.467	46,6
Salgsarbejde i butik	90.040	-5.523	-5,7
I alt	286.812	19.327	6,7

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

Samlet set har der ikke været tendens til antallet af job inden for kategorierne mest velegnet til automatisering har udviklet sig markant anderledes end antallet inden for øvrige jobkategorier mellem 2010 og 2015, jf. Figur 1.

Figur 1: Sammenhæng mellem stillingers muligheder for automatisering og ændring i antal beskæftigede, 2010-2015



Note: Jobs er opdelt efter det tredje højeste aggregeringsniveau for DISCO-08 koder i Den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS).

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

En udskiftning fra menneskelig arbejdskraft til robotter i givne jobgrupper kommer ikke nødvendigvis til udtryk ved, at antallet af jobs inden for den pågældende kategori falder, men også ved at sammensætningen af beskæftigede inden for de enkelte jobkategorier bliver ændret.

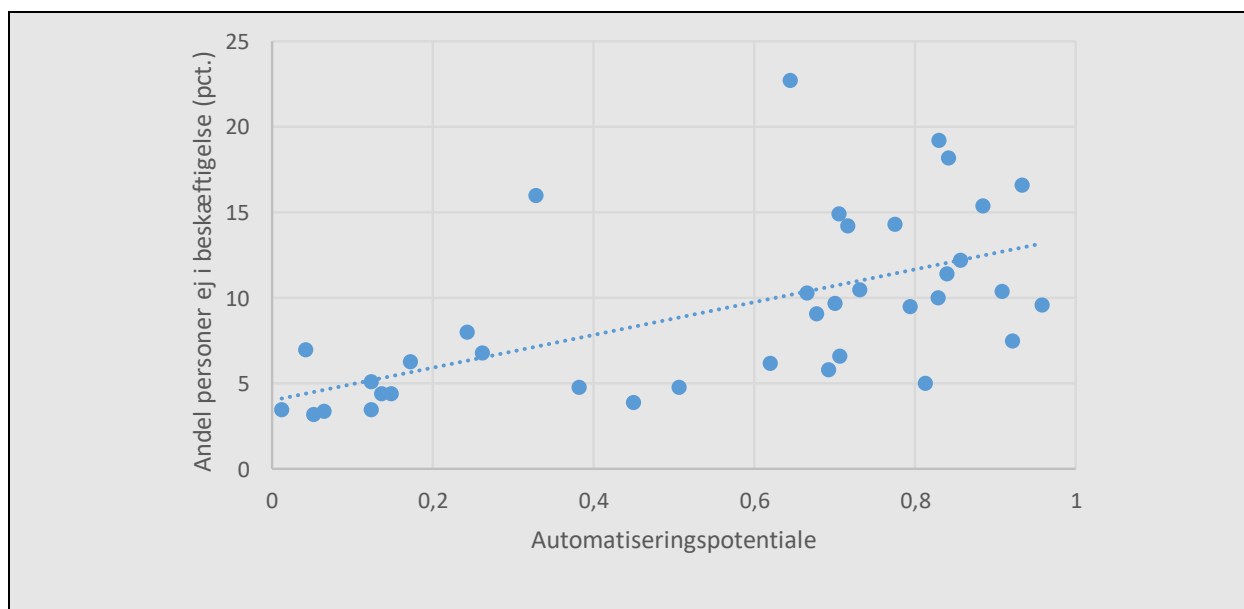
En øget automatisering kan fx lede til flere avancerede opgaver, hvilket igen kan øge efterspørgslen efter veluddannet arbejdskraft inden specifikke grupper af job. Derved påvirkes antallet af beskæftigede inden for den enkelte jobkategori ikke, men personerne, der rent faktisk bestrider denne type af jobs, forbliver ikke de samme.

En måde at illustrere, hvordan beskæftigelsen på tværs af jobkategorier har ændret sig, er ved at følge personer, der var beskæftigede i en given jobkategori i fx 2010, og se på deres senere tilknytning til arbejdsmarkedet.

Personer, der var beskæftiget i jobs velegnet til automatisering i 2010, var i højere grad arbejdsløse i 2015 sammenlignet med personer i øvrige jobs, jf. Figur 2. Omkring 10 til 15 pct. af de beskæftigede i jobs mest velegnet til automatisering i 2010 var ikke i beskæftigelse i 2015, mens det samme kun gjorde sig gældende for ca. 5 pct. af de beskæftigede i de mindst velegnede jobs.

Forskelle i fx køn-, alder- og uddannelsessammensætning inden for de enkelte jobkategorier er samtidig faktorer, der kan medvirke til at forklare forskelle i beskæftigelsesraten. Men hvis der tages højde for forskelle i disse baggrundsvariable på tværs af jobkategorierne, var der stadig en sammenhæng, der tilsagde, at personer ansat i job med relativt mange opgave., der kan erstattes af robotter eller digitale løsninger, i 2010 alt andet lige havde en større sandsynlighed for at stå uden for arbejdsmarkedet i 2015.

Figur 2: Andel af personer ej i beskæftigelse i 2015 fordelt efter hvor velegnet deres job i 2010 var i forhold til automatisering



Note: Job er opdelt efter det andet højeste aggregeringsniveau for DISCO-08 koder i Den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS) for at sikre tilstrækkeligt med observationer inden for den enkelte jobkategori.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

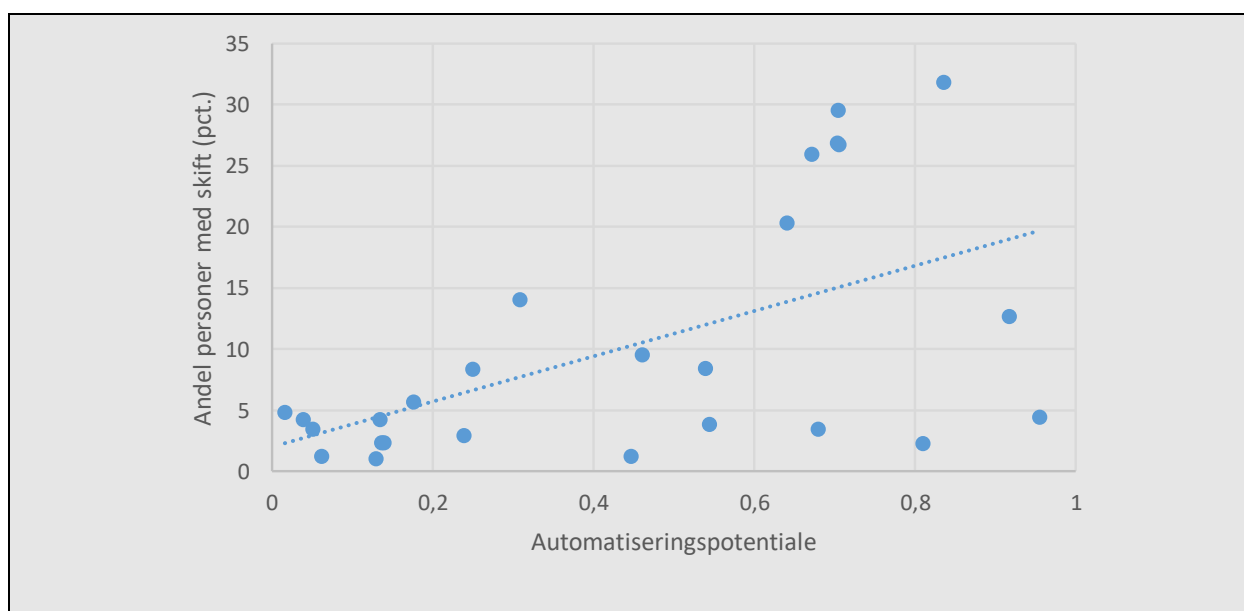
Langt de fleste personer, der var beskæftiget i 2010, var stadig i beskæftigelse i 2015, men en væsentlig del – godt 30 pct. – havde skiftet til en anden jobkategori i den mellemliggende periode. En del af disse jobskift indebar, at personer skiftede til et job med i udgangspunktet et lavere påkrævet

færdighedsniveau, end det job personen havde tidligere.<sup>10</sup> Et sådant skifte kunne være fx faglærte personer, der skifter fra en jobkategori, hvor langt de fleste havde en erhvervskompetencegivende uddannelse til en jobkategori, hvor de fleste beskæftigede var ufaglærte.

I perioden 2010-2015 havde personer med en erhvervskompetencegivende uddannelse en højere sandsynlighed for at have skiftet til en jobkategori med et lavere færdighedsniveau, hvis de i 2010 havde et job velegnet til automatisering, jf. Figur 3.<sup>11</sup>

Alt i alt viser udviklingen fra 2010 til 2015, at personer, der i 2010 havde et job, hvor mange opgaver kunne erstattes af robotter eller digitale løsninger, havde størst sandsynlighed for enten ikke at være i beskæftigelse i 2015 eller være skiftet til jobkategori, som traditionelt set har været varetaget af ufaglærte personer.

Figur 3: Andel af personer med erhvervskompetencegivende udd., der var skiftet til et job med et lavere færdighedsniveau fordelt efter hvor velegnet deres job i 2010 var i forhold til automatisering, 2010-2015



Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

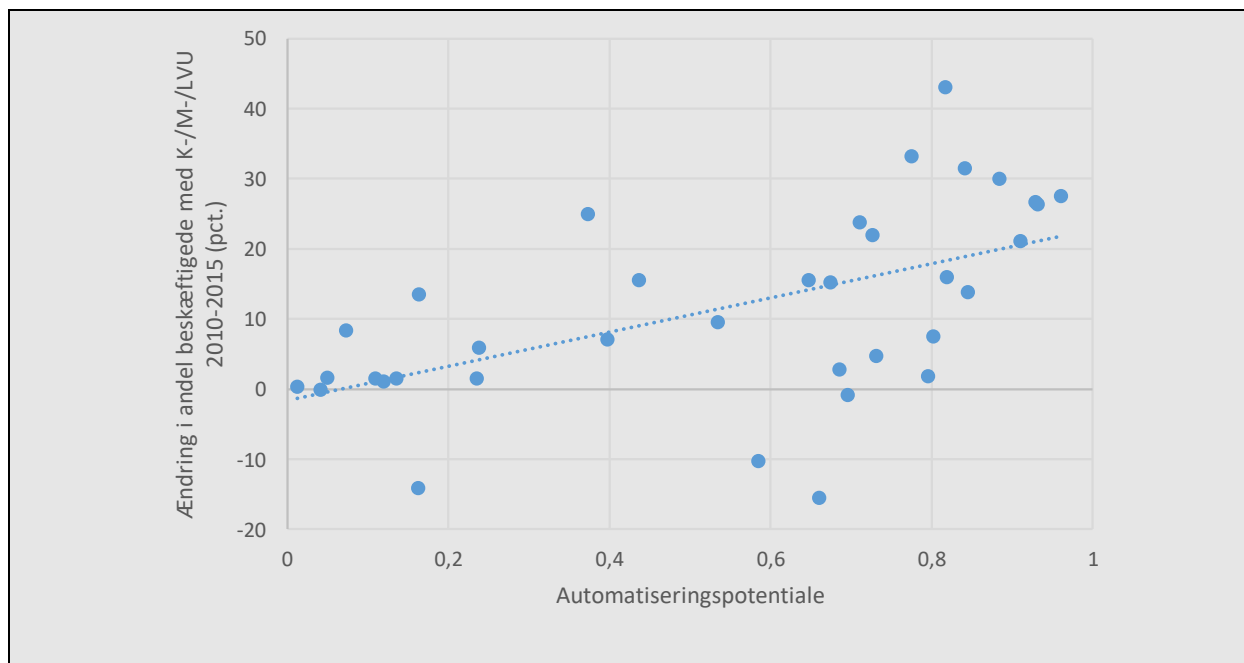
Ændringen i den forbindelse var stigningen i andelen af personer med en videregående uddannelse beskæftiget inden for en given jobkategori størst blandt disse job mest velegnet til automatisering, jf. Figur 4.<sup>12</sup> Der har altså ikke været tale, om antallet af de job, hvor mest kan erstattes af robotter eller digitale løsninger, faldt mere end andre i perioden 2010-2015, men i samme periode er der betydelige ændringer i forhold til uddannelsesniveaut af de beskæftigede i denne type af job.

<sup>10</sup> I klassifikationen af jobkategori ved DISCO-08 anvendes der som udgangspunkt fire færdighedsniveauer for de overordnede jobkategorier. Fx har den overordnede jobkategori "Andet manuelt arbejde" det laveste færdighedsniveau, hvilket svarer til en grundskoleuddannelse jf. Danmarks Statistik (2011): DISCO-08 - Danmarks Statistiks fagklassifikation.

<sup>11</sup> Mere konkret er der set på personer med en erhvervskompetencegivende uddannelse, der i 2010 var beskæftiget inden for en overordnet jobkategori med færre end 40 pct. ufaglærte beskæftigede. Disse personer opdeles i to grupper alt efter om de er skiftet til jobkategorierne "Operator- og monteringsarbejde samt transportarbejde" og "Andet manuelt arbejde", der i 2015 havde de højeste andel af ufaglært beskæftigede samt som udgangspunkt det laveste færdighedsniveau i fagklassifikationen fra Danmarks Statistik.

<sup>12</sup> Det skal her understreges, at der udelukkende er tale om empiriske sammenhænge og ikke egentlige årsagssammenhænge. Det kan derfor ikke udelukkes, at det er andre bagvedliggende faktorer, der er den egentlige forklaring bag denne sammenhæng.

Figur 4: Sammenhæng mellem stillingers muligheder for automatisering og ændring i andel beskæftigede med videregående uddannelse, 2010-2015



Note: Job er opdelt efter det andet højeste aggregeringsniveau for DISCO-08 koder i Den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS) for at sikre tilstrækkeligt med observationer inden for den enkelte jobkategori.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

De relativt store stigninger i andelen af personer med videregående uddannelse inden for job velegnet til automatisering skyldes særligt, at en del af disse jobkategorier også var kendetegnet ved en relativ lille andel af personer med videregående uddannelser i 2010. Relativt små stigninger i antallet af personer med videregående uddannelser kan medvirke til store relative stigninger for disse jobkategorier.

Den generelle udvikling i forhold til, at flere personer får en videregående uddannelse i det hele taget, forklarer helt sikkert en del af denne ændring i uddannelsessammensætningen inden for jobs velegnet til automatisering.



## BILAG

Boks 3: Eksempler på jobtitler inden for udvalgte jobkategorier

### Indtastningsarbejde:

- Stenograf
- Tekstbehandler
- Telegrafassistent
- EDB-tastatør
- Tastedame
- Tasteleder
- Tasteoperatør

### Kasseassistentarbejde og beslægtet kundebetjening:

- Billetdame
- Biletkasserer
- Kasseassistent
- Kassedame
- Kasseekspedient
- Kassemedhjælper
- Kasserer

### Almindeligt kontorarbejde:

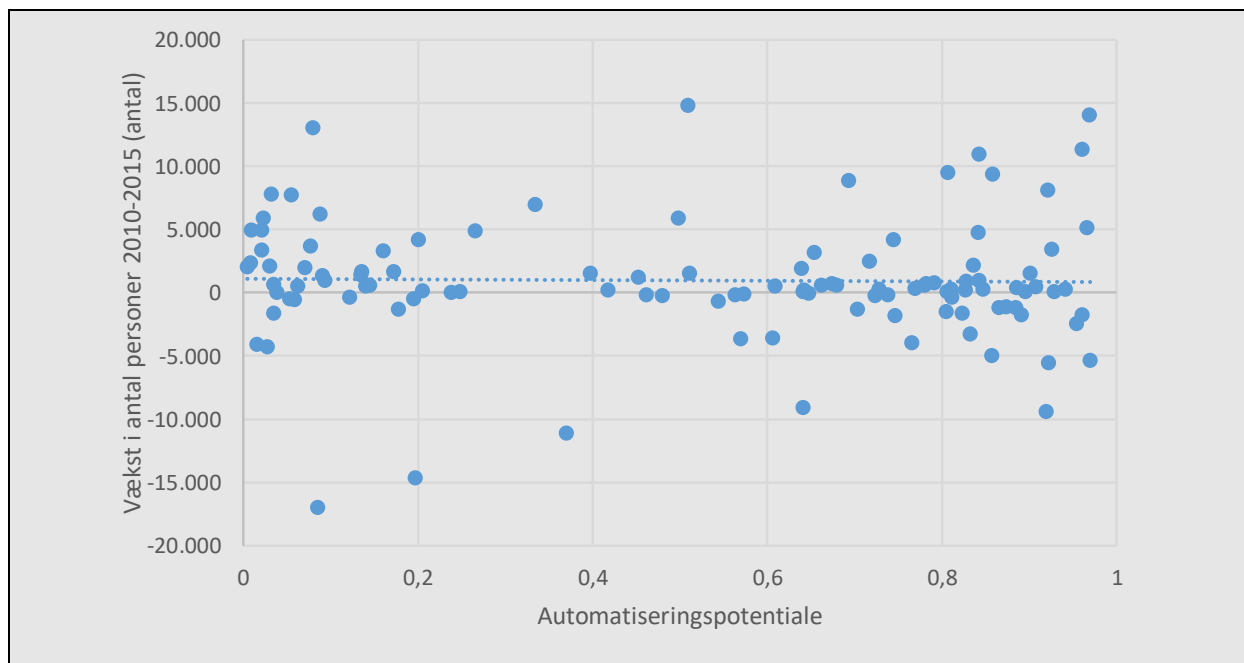
- Assistent - kontor
- Kontorassistent
- Overassistent – kontor

### Salgsarbejde i butik:

- Butiksassistent
- Butiksekspedient
- Butiksfunktionær
- Butiksmedarbejder
- Butiksmedhjælper
- Ekspedient
- Ekspeditrice
- Salgsekspedient
- Salgsmedhjælper
- Tøjekspedient

Kilde: Danmarks Statistik

Figur 5: Sammenhæng mellem jobs' muligheder for automatisering og ændring i antal beskæftigede, 2010-2015



Note: Jobs er opdelt efter det tredje højeste aggregeringsniveau for DISCO-08 koder i Den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS).  
Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.