

Kompetensutvecklingen på arbetsmarknaden till år 2030

I spåren av automatiseringen

Innehåll

1	Sammanfattning	4
1.1	Fortsatt stor efterfråga på manuella och fysiska kompetenser.....	4
1.2	Efterfrågan på tekniska och sociala kompetenser ökar	4
2	Inledning	5
3	Kompetenskrav förändras till följd av automatiseringen	6
3.1	Manuella och fysiska kompetenser förblir störst, men minskar i efterfrågan	8
3.2	Sociala och tekniska kompetenser blir viktigare	8
4	Förändring av efterfrågad kompetens per bransch	10
4.1	Efterfrågan på sociala och tekniska kompetenser växer inom samtliga branscher	10
4.2	Enklare kognitiva förmågor minskar i efterfrågan på arbetsmarknaden ...	11
5	Slutsatser och utmaningar	12
6	Bilaga: Metod	13
6.1	Automatiseringsprognos.....	13
6.2	Förväntad automatisering per yrke	13
6.3	Nya arbetstillfällen som uppstår.....	14
6.4	Förändring av kompetenskrav.....	14
6.5	Styrkor och begränsningar med metoden	15
7	Referenser	16

1 Sammanfattning

Arbetsförmedlingen har i samarbete med McKinsey & Company och McKinsey Global Institute tidigare beräknat hur automatiseringen kan påverka Sveriges framtida arbetsmarknad. Denna rapport visar hur efterfrågan på kompetenser och förmågor kan förändras till år 2030. Rapporten beskriver med stora penseldrag hur kompetenskraven utvecklas på den svenska arbetsmarknaden till år 2030. Rapporten tydliggör också att ett nära samarbete mellan staten, regionerna, kommuner och näringsliv är en grundförutsättning för att motverka kompetensbrist och att stärka det livslånga lärandet.

1.1 Fortsatt stor efterfråga på manuella och fysiska kompetenser

Kompetenserna och förmågorna är strukturerade efter fem kompetens kategorier enligt McKinseys modell. Dessa är manuella och fysiska, enklare kognitiva, komplexare kognitiva, sociala och empatiska samt tekniska. Resultatet visar att den manuella och fysiska kompetenskategorin är den största på den svenska arbetsmarknaden, sett till antalet arbetade timmar. Prognosen visar att så även kommer vara fallet år 2030, trots att denna kompetenskategori minskar mest under perioden. Det är dock viktigt att ha i åtanke att arbetsuppgifter som kräver dessa kompetenser inte helt kommer att rationaliseras bort genom automatiseringen, utan även fortsättningsvis kommer att representera en stor del av Sveriges arbetsmarknad.

1.2 Efterfrågan på tekniska och sociala kompetenser ökar

Det finns flera rapporter som pekar på att tekniska och sociala kompetenser och förmågor efterfrågas mer och mer på arbetsmarknaden.¹ Även denna prognos indikerar att antalet arbetade timmar som kräver dessa kompetenser kommer att öka till år 2030. Det är primärt arbetsuppgifter som kräver ”grundläggande digitala kunskaper” som beräknas växa under det kommande årtiondet och detta talar för att även de med en kortare teknisk utbildning kommer ha en förhållandevis stark position på framtidens arbetsmarknad. Därtill väntas antalet arbetade timmar som kräver sociala och tekniska kompetenser och förmågor att öka inom alla branscher på arbetsmarknaden. Detta talar för att stora delar av arbetsmarknaden kommer att förändras till år 2030. En stor del av arbetskraften kommer att behöva kompetensutveckla sig för att behålla eller få en stabil ställning på framtidens arbetsmarknad. Pandemin har även påskyndat den tekniska utvecklingen som ett resultat av nya arbetssätt och utmaningar i samband med krisen.

¹ Se exempelvis Hensvik & Nordström Skans (2019) och Tillväxtanalys (2020).

2 Inledning

Det har länge funnits en uppfattning om att automatisering innebär att robotar och digitala verktyg ersätter arbetskraften, vilket genererar varsel och arbetslöshet. Men för ekonomin som helhet har sysselsättningen under 2000-talet ökat parallellt med ökade investeringar i automatiseringar. Mycket tyder på att yrkesroller förändras snarare än försvinner. Det är ofta monotona och repetitiva arbetsuppgifter som automatiseras till förmån för andra uppgifter. Pandemin har påskyndat en utveckling där nya kompetenser och förmågor vuxit fram i snabb takt. Som en följd av det har nya arbetsmetoder lett till ändrade arbetssätt och beteenden.

Arbetsförmedlingen har i samarbete med McKinsey & Company och McKinsey Global Institute beräknat hur automatiseringen kan påverka Sveriges framtida arbetsmarknad. Från denna beräkning publicerade Arbetsförmedlingen (2020a) rapporten *Automatiseringen på den svenska arbetsmarknaden*. Denna beskriver att antalet arbetade timmar väntas öka till år 2030. Den illustrerar också att vissa yrkesgrupper sannolikt kommer att påverkas i högre grad än andra av automatiseringen samt att efterfrågan på kompetenser och förmågor lär förändras under perioden. Rapporten beskriver mer övergripande hur automatiseringen påverkar den svenska arbetsmarknaden fram till år 2030. Denna rapport fokuserar på att mer ingående illustrera och diskutera hur kompetenskraven förändras till 2030. Syftet med rapporten är att föra en diskussion kring hur yrken förändras och hur nya krav på kompetenser och förmågor växer fram.

Ordet *automatisering* används i denna rapport som en övergripande term för processer som avlastar manuellt arbete genom teknik. Det kan gälla allt från enklare flödeseffektiviseringsprocesser till avancerad artificiell intelligens. Även digitaliseringsprocesser ingår här.

3 Kompetenskrav förändras till följd av automatiseringen

Prognosen i denna rapport bygger på McKinsey & Companys och McKinsey Global Institutes modell² och är strukturerad i tre delar:

1. antalet arbetade timmar per yrke och bransch
2. nya arbetstillfällen som uppstår
3. hur kompetenskraven förändras.

Till denna prognos har McKinsey kopplat över 2 000 arbetsuppgifter till ett antal kompetenser och förmågor. Dessa har sedan strukturerats efter fem kompetenskategorier och dessa är fysiska och manuella, enklare kognitiva, komplexare kognitiva, sociala och emotionella samt tekniska. Här bör nämnas att en arbetsuppgift endast kopplas till en kompetens eller förmåga, trots att det nästan alltid krävs mer än en kompetens för att utföra en uppgift. Därmed är urvalet av kompetenser som används i denna prognos inte heltäckande, men de hjälper dock till att beskriva en riktning hur kompetenserna förväntas öka eller minska i efterfrågan. Rapporten illustrerar därför inte varje enskild kompetens som kopplats till arbetsuppgifterna. Däremot diskuteras utvecklingen för vissa kompetenser och förmågor i texten. Därtill används exempel på arbetsuppgifter som genomgår förändringar likt de som prognosen också visar. För att åskådliggöra innebörden av detta används här ett beskrivande exempel, kompetensen *att läsa enkla* texter. Efterfrågan på den här kompetensen minskar enligt prognosen på grund av automatiseringen. Däremot leder förändringen i sig *inte* till att läsning blir en mindre viktig kunskap. Många arbetsuppgifter kräver fortfarande en god läsförståelse, men dessa arbetsuppgifter kopplas i denna prognos till andra kompetenser (en utförligare beskrivning finns i bilagan). Därmed kan utvecklingen för varje enskilds kompetens och förmåga under- eller överskattas. Figur 1 nedan visar kompetenskategoriernas andelar (sett till antalet arbetade timmar) på den svenska arbetsmarknaden och hur dessa förändras mellan år 2019 och 2030.³ Figuren visar även exempel på arbetsuppgifter som ingår i de olika kompetenskategorierna.

Beräkningen av efterfrågade kompetenser för år 2019 och 2030 baseras i denna prognos på samma modell. 2019 är ett grundscenario som prognosen sedan utgår ifrån. Beräkningen för år 2019 baseras på antalet arbetade timmar för olika arbetsuppgifter samt hur dessa varierar mellan yrke och bransch. Dessutom har McKinsey utfört en analys över vilka kompetenser och förmågor som krävs för att

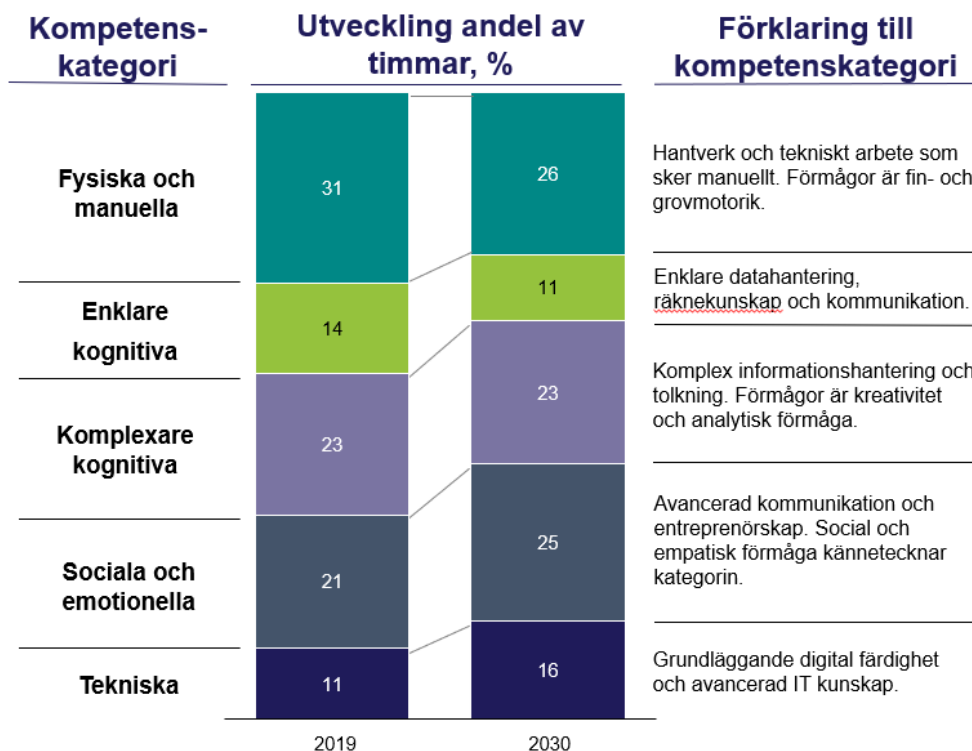
² Metodbeskrivning finns som bilaga.

³ Figur 2 visar utvecklingen i andelar. Från prognosens resultat går det därtill att konstatera att antalet arbetade timmar förändras på ett liknande sätt som andelarna. Det vill säga, figuren visar att andelen arbetade timmar som kräver manuella och fysiska samt enklare kognitiva kompetenser och förmågor minskar. Detta beror dels på att antalet timmar som kräver dessa kompetenser och förmågor minskar, dels på att antalet timmar som kräver tekniska samt sociala kompetenser ökar.

utföra de olika arbetsuppgifterna. Prognosen för 2030 baseras däremot på nya arbetstillfällen som uppstår och hur kompetenskraven förändras.

Figur 1: Kompetenskategoriernas utveckling

Förändring i antalet arbetade timmar mellan 2019 och 2030, i andelar.



För att illustrera och tydliggöra vad respektive kompetenskategori representerar ges här exempel på yrken som till betydande del innehåller arbetsuppgifter som kräver kompetenser och förmågor från respektive kategori. Här bör beaktas att alla yrken innehåller arbetsuppgifter som kan kopplas till fler eller samtliga av dessa kompetenskategorier. Exempel ges därmed *endast* med syftet att beskriva respektive kompetenskategori.

Administrativa handläggare vars arbetsuppgifter till stor del består av inregistrering av uppgifter är ett exempel på yrke för att illustrera enkla kognitiva kompetenser och förmågor. Civilekonomens arbetsuppgifter som till stor del innebär att analysera resultat och hitta samband illustrerar komplexa kognitiva kompetenser och förmågor. Mekaniker är ett exempel för att illustrera fysiska och manuella kompetenser. Yrket lärare innehåller många arbetsuppgifter som kräver sociala och empatiska förmågor och får därför exemplifiera denna kategori. Tekniska kompetenser och förmågor krävs inom arbetsuppgifter som förekommer för exempelvis ingenjörer och tekniker.

3.1 Manuella och fysiska kompetenser förblir störst, men minskar i efterfrågan

Figur 2 indikerar att de fysiska och manuella kompetenserna var de mest efterfrågade av alla kompetenser år 2019, vilket också bedöms vara fallet år 2030. Däremot bedöms antalet arbetade timmar som kräver dessa kompetenser och förmågor att minska. Andelen arbetade timmar beräknas minska från 31 till 26 procent. Manuell inspektion och övervakning samt hantering av verktyg och annan utrustning kommer sannolikt att minska påtagligt inom denna kompetenskategori. Användning av enklare verktyg eller fysisk handkraft samt reparationer av utrustning beräknas också ske i en alltmer begränsad del av produktionen. Det är värt att poängtera att utvecklingen kommer att skifta mellan olika branscher.

Likt de fysiska och manuella kompetenserna beräknas även arbetsuppgifter som kräver enklare kognitiva kompetenser att efterfrågas i allt mindre utsträckning. Andelen arbetade timmar för arbetsuppgifter som kräver dessa kompetenser beräknas minska från 14 till 11 procent. År 2030 kommer sannolikt denna kompetenskategori att vara den minst efterfrågade på arbetsmarknaden (baserat på vår kompetensindelning). Med enklare kognitiva kompetenser menas de som kopplas till arbetsuppgifter med inslag av manuellt upprepande karaktär. Exempelvis enklare manuell inmatning av uppgifter i datasystem. Det kan också vara allt från registrering av fakturor, bokningar eller manuella inregistreringar. Det är primärt dessa typer av arbetsuppgifter som redan har och kommer att fortsätta minska. Men även enklare skrift- eller räkneuppgifter kan komma att minska något.

Även arbetsuppgifter som berör enklare datahantering beräknas minska samtidigt som analytiska förmågor blir allt viktigare. Sådana komplexa kognitiva kompetenser kommer sannolikt att vara efterfrågade även i framtiden. Kompetenskategorin beskriver kunskapsområden som går att koppla till mer avancerade informationskanaler och uppgifter om allt från kundanalys till utveckling av arbetsprocesser. Kreativitet och kritiskt tänkande är förmågor som förväntas fortsätta att växa i betydelse. Inom många yrken är det viktigt att kunna se nya lösningar i samband med förändrade arbetssätt som den tekniska utvecklingen medför. Att ha förståelse för delarna i en arbetsprocess för att se hur varje del påverkar helheten är fortsatt viktigt.

3.2 Sociala och tekniska kompetenser blir viktigare

Som en naturlig följd av automatiseringen bedöms även arbetsuppgifter som kräver tekniska kompetenser och förmågor att öka i omfattning till år 2030. Denna kompetenskategori beräknas öka från 11 till 16 procent (se figur 2). Likt Tillväxtanalys (2020) rapport indikerar denna prognos att det framförallt är de grundläggande digitala kunskaperna som kommer att växa och bli alltmer viktiga på framtidens arbetsmarknad. Dessa kompetenser beräknas växa i större grad än exempelvis avancerad teknisk kunskap. Detta beror på att arbetsmoment som kräver grundläggande digitala kunskaper sprider sig till många olika

arbetsmarknadssegment. Därmed blir arbetsuppgifter som kräver dessa kunskaper mer vanliga, oberoende av bransch och yrke. Grundläggande digitala färdigheter innebär en förståelse för olika IT-baserade program och förmågan att använda digital teknik i sitt yrkesutövande. Mer avancerad teknisk kunskap representerar å andra sidan möjligheten att kunna utveckla och underhålla produkter och teknisk funktionalitet.

En omfattande utveckling av avancerad teknik bedöms även medföra att sociala kompetenser och förmågor blir allt mer framträdande. Det beror delvis på att många arbetsuppgifter som kräver sociala och emotionella kompetenser och förmågor inte går att automatisera. Men det är också så att nya arbetsätt leder till nya arbetsuppgifter som kräver sociala och empatiska förmågor. Enligt prognosen kommer denna kompetenskategori att växa från att representera 21 procent av antalet arbetade timmar på arbetsmarknaden till 25 procent. Digitala verktyg som förbättrar kommunikationsflödet leder i sin tur till att arbetsmoment som kräver att den sociala interaktionen växer. Det vill säga, genom ett ökat utbyte av information växer efterfrågan på samarbetsförmåga samt pedagogiska förmågor. Sådana sociala inslag i arbetsuppgifter väntas öka, framför allt eftersom förståelsen för informationssamband och kunskap om hela arbetsprocessen blir mer betydelsefull.

Automatiseringen medför många nya arbetsuppgifter som kräver snabbare omställningar i vissa arbetsmoment än tidigare. Därmed bedöms entreprenörskap och initiativtagande efterfrågas i större utsträckning då förmågan att omvandla idéer till praktiska och målinriktade aktiviteter blir allt viktigare. De sociala kompetenserna är och förblir viktiga inom flertalet yrken på arbetsmarknaden. Teknikinvesteringar och förändrade arbetsätt resulterar i att de sociala kompetenserna växer inom yrken där de inte varit tongivande innan. Maskinoperatören behöver exempelvis koordinera en större del av processen än tidigare, vilket resulterar i ett ökat samarbete med andra aktörer. Men de växer även inom yrken som redan kräver en hög grad av social kompetens, till exempel inom pedagogiska yrken.

4 Förändring av efterfrågad kompetens per bransch

För att ge en bild av hur olika delar av arbetsmarknaden påverkas av automatiseringen lyfter vi i detta kapitel fram hur efterfrågan på kompetenser och förmågor förväntas utvecklas på arbetsmarknaden. Figur 3 illustrerar förändringen i antalet arbetade timmar efter prognosens kompetenskategorier per bransch.⁴ Förändringen presenteras genom färgnyanser som representerar olika procentsatser i olika intervall. Därtill diskuteras utvecklingen av vissa arbetsuppgifter hos vissa utvalda branscher för att belysa vad som kan påverka förändringarna i arbetade timmar.

Figur 2: Kompetenskategoriernas utveckling per bransch - förändringen i antalet arbetade timmar mellan 2019 och 2030.

Bransch	Manuella och fysiska	Enklare kognitiva	Komplexare kognitiva	Sociala och emotionella	Tekniska	
Tillverkning						
Handel						
Offentlig förvaltning						
Vård, omsorg och sociala tjänster						
Byggverksamhet						
Utbildning						
Transport och magasinering						
Professionella, vetenskapliga och tekniska tjänster						
Hotell- och restaurangverksamhet						
Jordbruk, skogsbruk och fiske						
Annan serviceverksamhet						
Finans- och försäkringsverksamhet						Ökning över 50%
Kultur, nöje och fritid						25% till 50%
Fastighetsverksamhet						0% till 25%
Energiförsörjning						0% till -25%
Utvinning						-25% till -50%

4.1 Efterfrågan på sociala och tekniska kompetenser växer inom samtliga branscher

I föregående kapitel diskuterades att arbetsuppgifter som kräver sociala samt tekniska kompetenser och förmågor kommer att efterfrågas i större utsträckning i framtiden än idag. Som figuren ovan illustrerar kommer en sådan utveckling att observeras inom samtliga branscher i samhället. Samtidigt visar figuren att efterfrågan på arbetsuppgifter som kräver enklare kognitiva kompetenser sannolikt kommer att minska i antalet arbetade timmar för dessa branscher. Även för arbetsuppgifter som kräver manuella och fysiska kompetenser och förmågor bedöms efterfrågan inom majoriteten av branscherna att minska i antalet arbetade timmar. För arbetsuppgifter som kräver komplexare kognitiva kompetenser och förmågor

⁴ Branschindelningen är utförd efter NACE (Europeiska gemenskapens statistiska nomenklatur över ekonomiska aktiviteter). NACE är en EU-baserad näringslivsindelning som är lik den svenska motsvarigheten SNI (Svensk näringsgrensindelning).

beräknas en större ökning att ske inom vissa arbetsuppgifter medan andra uppgifter väntas bli mer oförändrade.

Handel och tillverkning är exempel på branscher där yrken förändras mycket. I samband med ökad e-handel blir det alltmer avgörande att ha en förståelse för digitala köpkanaler. E-handeln förändrar även kompetenskraven för de som arbetar inom den fysiska handeln dels för att den fungerar som ombud, dels för att kundens kunskap om utbudet och valalternativen växer i samband med lättillgänglig information. Denna utveckling kan även påskyndas av den rådande Covid-19 pandemin. Under andra kvartalet 2020 ökade försäljningen från e-handeln till nya nivåer (Postnord, 2020). Detta har fått vissa företag och organisationer att digitalisera verksamheterna snabbare än planerat (Turula, 2020).

Även inom tillverkningsindustrin väntas allt fler arbetsuppgifter kräva både större tekniska kunskaper i kombination med att förstå och hantera övergripande flöden i processen. Att kunna överblicka en större del av produktionen förutsätter en dialog och ett samarbete med andra aktörer.

4.2 Enklare kognitiva förmågor minskar i efterfrågan på arbetsmarknaden

Som ett resultat av en ökad digitalisering bedöms enklare kognitiva förmågor och kompetenser att minska i betydelse. En förändring som sker i samtliga branscher, där exempelvis många administrativa arbetsuppgifter kommer att ersättas av digitala system. Således minskar efterfrågan på enklare kognitiva kompetenser till förmån för arbetsuppgifter som kräver sociala och empatiska förmågor. Efterfrågan på teknisk kompetens växer troligtvis också genom den ökade omfattningen av digitala hjälpmedel, som exempelvis diagnosstöd inom vården.

Efterfrågan på teknisk kompetens kommer att växa även inom transportsektorn. Redan idag efterfrågar branschen ny teknisk kompetens som ett resultat av övergången till el- och hybridmotorer. Denna efterfrågan kommer att växa till år 2030. Dessutom kommer självkörande fordon sannolikt att öka i omfattning. Detta resulterar i en förändring av arbetsuppgifterna, exempelvis ökad omfattning av fjärrstyrning och driftövervakning som kräver en teknisk förståelse. Anställda väntas även arbeta mer med logistikplanering och kundkontakt (Lewan, 2019). Därmed efterfrågas sociala kompetenser och förmågor i en allt högre grad, både för kommunikationen utåt men också inom organisationerna.

Effektivare informationsflöden innebär att anställda i många yrken når ny information snabbare och enklare. Inom många yrken krävs en digital grundläggande förståelse och en kunskap om hur stora informationsmängder kan hanteras. Kommunikationen mellan olika arbetsfunktioner kommer säkerligen att effektiviseras med nya digitala verktyg.

5 Slutsatser och utmaningar

Automatiseringen påverkar stora delar av arbetsmarknaden. En utveckling som fortsätter i allt snabbare takt i och med den strukturomvandling som pågår. Pandemin påskyndar utvecklingen av ny teknik och nya arbetsätt inom en rad olika branscher. Den nya tekniken gör att kompetenskraven förändras. För en god kompetensförsörjning krävs anpassningar av utbildningssystemet, förutsättningar för omställning och att flexibilitet främjas på arbetsmarknaden. För att den långsiktiga matchningen på arbetsmarknaden ska fungera krävs ett bra samarbete mellan ansvariga aktörer.

Inom ramen för regeringens samverkansprogram, *Kompetensförsörjning och livslångt lärande* är målet att få offentliga och privata aktörers olika funktioner att fungera ihop som en sammanhållen helhet.⁵ Arbetsförmedlingen arbetar med att skapa förutsättningarna för en digital infrastruktur för hela arbetsmarknaden. En viktig del för samhälle och arbetsmarknad är en gemensam syn på yrken, kvalifikationer och kompetenser. För att kunna bygga tjänster som kan matcha och vägleda effektivt krävs ett gemensamt språk och gemensamma begrepp (Arbetsförmedlingen 2020c).

Yrkes- och karriärvägledning är också en viktig del i arbetet för att motverka kompetensbrist. För att skapa förutsättningar för en effektiv vägledning behövs en gemensam digital plattform med samlad information om utbildning och arbetsmarknad. På så sätt skapas de bästa förutsättningarna för att utveckla aktuella tjänster till karriärvägledning såsom till ett livslångt lärande. Detta arbete bygger på samarbete främst mellan berörda myndigheter och andra aktörer (Arbetsförmedlingen, 2018).

Kunskap om arbetsmarknaden är en viktig del i yrkes- och karriärvägledningen för att motverka kompetensbrist och att främja det livslånga lärandet. Prognoser om framtida kompetensbehov skapas av flera aktörer och genom samverkan är ambitionen att de ska komplettera varandra för att ge en bred bild och att nå största möjliga effekt för användarna. Arbetsförmedlingens prognoser på nationell och regional nivå ger insikter om utvecklingen på arbetsmarknaden genom att beskriva arbetsgivarnas framtida efterfrågan samt utbudet av arbetskraft. En utveckling av nya metoder och analysmodeller pågår där prognosverksamheten utvecklas mot ett datadrivet arbetsätt för att än bättre fånga konjunkturella och strukturella förändringar, arbetskraftens rörlighet mellan yrken samt eventuell brist på arbetskraft (Arbetsförmedlingen, 2020b).

⁵ Regleringsbrev 2021 Arbetsförmedlingen, 14.

6 Bilaga: Metod

6.1 Automatiseringsprognos

Automatiseringsprognosen bygger på en internationell metod som har utvecklats av McKinsey Global Institute (MGI) och som har använts i flera andra länder tidigare (exempelvis Danmark, Australien, och Nya Zeeland). Prognosen görs på SSYK-fyrssiffernivå (totalt 429 yrken), avser år 2030 och innefattar följande tre områden: 1) Förväntad automatisering per yrke, 2) Nya arbetstillfällen som uppstår och 3) Förändring av kompetenskrav.⁶

6.2 Förväntad automatisering per yrke

Förväntad automatisering prognostiseras per yrke genom fyra steg: 1) När är automatisering tekniskt möjlig, 2) Hur lång tid tar det att utveckla och integrera tekniska lösningar, 3) När är automatisering ekonomiskt lönsamt och 4) Hur lång tid tar antagandet av nya teknologier.

Första steget, när automatisering är tekniskt möjlig, grundar sig på en kartläggning gjord av amerikanska O*NET. Ungefär 800 yrken har brutits ned i över 2 000 arbetsuppgifter (exempelvis att hälsa på kunder). Utöver det har man identifierat 18 förmågor (exempelvis språkförståelse) som krävs för att utföra arbetsuppgifterna. Vidare analyser har sedan genomförts för att fastställa hur avancerad förmåga som krävs för att kunna utföra arbetsuppgiften, där olika krav ställs på om exempelvis förmågan finmotorik ska användas till att lyfta ett glas eller utföra en känslig operation. Baserat på expertintervjuer har en prognos sedan gjorts för när teknologier förväntas uppnå olika avancerade nivåer för varje av de 18 förmågorna. När teknologier nått den förmågenivå som behövs för att kunna utföra en arbetsuppgift anses den arbetsuppgiften vara tekniskt möjlig att automatisera. Genom tidsnedbrytningen av yrken i arbetsuppgifter kan en tekniskt möjlig automatiseringsgrad då beräknas per yrke.

Andra steget innebär att lösningar ska utvecklas och integreras baserat på teknologierna innan de kan börja användas i samhället. Detta estimeras genom att för de 18 förmågorna studera hur lång tid det historiskt tagit att utveckla nya lösningar för de förmågorna efter att teknologier blivit tillgängliga.

Tredje steget ställer kravet att lösningen ska vara ekonomisk lönsam jämfört med lönekostnader. För detta delas teknologier in i hårdvara respektive mjukvara. Sedan görs uppskattningar baserat på historiska lösningar, vad kostnader är samt hur dessa minskar över tid då teknologin blir mer mogen. Genom att relatera kostnaderna till

⁶ McKinsey Global Institute (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*.
McKinsey Global Institute (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*.
McKinsey Global Institute (2018). *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*.

svensk lönestatistik per yrke kan man beräkna när teknologin förväntas vara ekonomiskt lönsam utifrån svenska förhållanden.

Fjärde steget tar hänsyn till hur lång tid det tar efter att de tidigare stegen är uppfyllda för att lösningar ska spridas och börja användas i samhället. Det estimeras genom att modellera S-kurvorna för tidigare teknologier, exempelvis diskmaskiner, pacemakers och smartphones. Dessa används sedan för att modellera förväntade S-kurvor för nya teknologier.

Efter att samtliga av de fyra stegen i analysen beräknats erhålls en prognos för när arbetsuppgifter förväntas automatiseras, vilka i sin tur kan aggregeras till andel av arbetade timmar per yrke som förväntas automatiseras. Baserat på olika estimat kring när förmågor är tekniskt möjliga att automatisera kan man beräkna ett tidigt, medel och sent scenario för automatiseringen. Resultatet i den här produkten bygger på medelscenariot.

Modellen som MGI byggt grundar sig på amerikanska yrkesstandarden SOC samt O*NET. För att översätta resultat till svenska yrkesstandarden SSYK har därför både en mappning för SOC till europeiska yrkesstandarden ISCO och en mappning för ISCO till SSYK använts. Det här medför en viss svaghet i modellen, då yrken antas utföras på samma sätt i Sverige som USA. För att anpassa resultatet till förhållandena på svensk arbetsmarknad har Arbetsförmedlingen utfört intervjuer med yrkeskunniga, och utifrån det justerat resultaten på SSYK2 nivå i de fall det ansetts nödvändigt.

6.3 Nya arbetstillfällena som uppstår

Uppskattningen av antal nya arbetstillfällen som förväntas uppstå grundar sig på sju samhällstrender som ger upphov till jobb. Dessa trender är ökande inkomster, åldrande befolkning, energiövergångar, investeringar i teknologi, investeringar i fastigheter och konstruktion, investeringar i infrastruktur samt marknadsintroduktion av tidigare obetalt arbete. Modelleringar utförs för varje samhällstrend och baseras på svenska data. Resultatet summeras sedan för att estimeras antalet nya arbetstillfällen som förväntas uppstå och hur de fördelar sig över olika yrken. Utöver samhällstrenderna estimeras även andelen arbetstillfällen som förväntas uppstå inom nya yrken baserat på forskning som identifierat att i genomsnitt 0,5 procent av arbetskraften varje år börjar arbeta inom nya yrken.

6.4 Förändring av kompetenskrav

Prognosen för hur kompetenskrav förväntas förändras görs utifrån 25 kompetenser som ingår i fem kategorier: fysiska och manuella, enklare kognitiva, komplexare kognitiva, sociala och emotionella samt teknologiska. För varje av de över 2 000 arbetsuppgifterna som utförs inom yrken enligt amerikanska O*NETs undersökningar har en koppling gjorts till den kompetensen som används i störst utsträckning. Hur kompetenskraven antas förändras per yrke modelleras genom att

använda denna koppling samt prognoserna för vilka arbetsuppgifter som förväntas automatiseras samt vilka arbetstillfällen som förväntas uppstå.

6.5 Styrkor och begränsningar med metoden

En stor fördel är att metoden är databaserad och kan därför omfatta mycket stora delar av arbetsmarknaden. Det vill säga, yrken, branscher, arbetsuppgifter med mera. Metoden bygger på den amerikanska arbetsmarknaden då de baseras på uppgifter från O*NET över arbetsuppgifter och antalet timmar som en anställd inom ett yrke tillbringar till varje arbetsuppgift. Antagandet i denna prognos är att antalet timmar är detsamma i Sverige, trots att yrkesroller kan variera mellan länderna. Detta är viktigt att förhålla sig till och därför har olika yrkesområden diskuterats med bransch-kunniga i Sverige vid verifiering av resultaten. Det är också en av förklaringarna till varför vi förhåller oss till resultaten i mer generella termer och presenterar yrken på en grövre nivå i yrkesstrukturen. Ett utvecklingsområde är att göra en automatiseringsprognos helt baserad på den svenska arbetsmarknaden för att ha förutsättningar att gå ner på finare nivåer.

Viktigt att nämna är också att varje arbetsuppgift endast är kopplad till en kompetens eller förmåga, och dessa är oförändrade över tid. Detta kan skapa en obalans genom att utvecklingen av en viss kompetens eller förmåga överdrivs något. Men genom att presentera resultatet på en mer ackumulerad nivå (de fem kompetenskategorierna) blir analysen mer neutraliserad och det blir även lättare att dra korrekta slutsatser. Resultaten från utvecklingen av de enskilda kompetenserna och förmågorna har däremot vävts in i texten i kapitel 3 genom exempel för att på så sätt förtydliga hur efterfrågan kommer att förändras över tid.

7 Referenser

Arbetsförmedlingen (2018). "Slutrapport - Digital plattform för livslång vägledning". Diarienummer: Af-2018/0019 2596.

Arbetsförmedlingen (2020a). "Automatiseringen på den svenska arbetsmarknaden". Arbetsförmedlingen analys 2020:5.

Arbetsförmedlingen (2020b). "Analyser av kompetensbehov - Arbetsförmedlingens återrapportering 2020". Diarienummer: Af-2020/0011 4808.

Arbetsförmedlingen (2020c). "Strategiskt arbetsgivararbete- Återrapportering regleringsbrev 2020". Diarienummer: Af-2020/0047 4974.

Hensvik, L., O. Nordström Skans (2019). "Jobbpolarisering och efterfrågan på olika förmågor på framtidens arbetsmarknad". IFAU Rapport 2019:30.

Heyman, F., P.-J. Norbäck och L. Persson (2016). "Digitaliseringens dynamik – en ESO-rapport om strukturomvandlingen i svenskt näringsliv". Rapport till Expertgruppen för Studier i Offentlig Ekonomi 2016:4. Regeringskansliet: Finansdepartementet.

Lewan, M. (2019). "Kompetensförsörjning när transportsektorn digitaliseras". Teknikföretagen.

McKinsey Global Institute (2017). "A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity".

McKinsey Global Institute (2017). "Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation".

McKinsey Global Institute (2018). "Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce".

Postnord (2020). "E-barometern – Q2 2020".

Tillväxtanalys (2020). "Framtidens digitala kompetensbehov – En delphiinspirerad studie". PM2020:11.

Tillväxtverket (2018). "Digitalisering i svenska företag". Rapport 0253.

Turula, T. (2020). "Hälften av Sveriges företagare satsar på digitalisering i krisen". Capcito, 11 september.