

Kompetenslandskapets omvandling mot industri 4.0

*- Långsiktiga perspektiv på kompetensbehovet inom industri
och industrinära tjänster i Västra Götaland*



Rapporten är utarbetad inom Centrum för regional analys, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet i samarbete med Västra Götalandsregionen.

Rapporten ingår även i CRA Working Paper serie som Nr 2017:1
och är skriven av Martin Henning, Joakim Boström Elias, Johan Jakobsson och Fredrik Lavén

Förord

Västsvensk tillverkningsindustri står inför omfattande utmaningar och möjligheter. På vissa håll talar man till och med om att vi står inför en industriell revolution och övergång till vad man kallar "Industri 4.0". Alldeles oavsett om vi nu står inför eller redan är mitt uppe i ett viktigt omvandlingsskede är och kommer Västra Götaland fortsatt att vara starkt beroende av vår regionala industrisektor.

Vilka kompetenser behövs i framtidens "smarta" industri i Västra Götaland? Hur fördelar sig behoven inom vår region, d.v.s. hur ser industrins "kompetenslandskap" ut? Och vilka strategier ska vi ha för att framöver analysera industrins kompetensbehov i ett förändrat industriellt sammanhang? Syftet med denna förstudierapport är att tangera dessa frågeställningar. Förstudien är finansierad via projektbidrag från Tillväxtverket och utarbetad inom Centrum för regional analys, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet i samarbete med Västra Götalandsregionen.

Mats Granér

Enhetschef Samhällsanalys

Förstudien är finansierad via projektbidrag från Tillväxtverket genom projektet Tillverkningsindustriell omvandling - kompetensbehov inom industri och industrinära tjänster i Västra Götaland

Projektgruppen riktar även ett stort tack till intervjupersonerna för att de tog sig tid att medverka i studien, och framför ett stort tack för konstruktiva kommentarer från Peter Bökmark (SWEREA), Camilla Alenäs (SKF Kompetenscentrum Göteborg och SKF Tekniska Gymnasium), Emma Tjärnback (Unionen) samt deltagare vid Reväst-seminarium 19 april 2017. Fotograf av bilden på rapportens framsida: Johan Wingborg.

Innehåll

1. Omvandlingstryck och kompetenskrav hänger ihop.....	6
Om omvandlingstryck & kraven på kompetenssammansättning	6
Vad kompetenser är, och hur vi kartlägger dem.....	8
Relationerna mellan omvandlingstryck, kompetenser och yrken.....	10
Några indikationer från tidigare studier.....	11
Kompetensbehov och förändringar i tillverkningsindustri och industrinära tjänster.....	12
2. Övergripande trender i kompetenssammansättning	14
Förskjutning från Tillverkning- och varuproduktion mot ökad betydelse av tjänstesektorn.....	14
Minskande personalbehov inom tillverkningsindustri, men ökande i producentnära tjänster.....	15
Samtidig teknikutveckling, utflyttning av produktion och ökad arbetsdelning	18
Delregional strukturomvandling driver en ny ekonomisk geografi.....	20
Snabba förändringar av kompetenssammansättningen vad gäller utbildning och yrken	24
Stora delregionala skillnader i kompetenssammansättningen	26
Yrkesspecialisering speglar också regionala kärnkompetenser	27
Det finns en tydlig delregional specialisering och kärnkompetenssammansättning.....	32
Tillverkningsindustrins och företagstjänsternas ”kompetenslandskap”	35
En stark kompetensintegration kan spåras via jobbyten mellan sektorerna.....	39
Den tilltagande rörligheten mellan industri och industrinära tjänster avbröts av finanskrisen	40
Kompetensflödena är dubbelriktade – sektoriell kompetensintegration.....	42
Regional förflyttning i traditionella värdekedjor innebär ett förändrat kompetensbehov	47
Automatisering och re-industrialisering får olika delregionala konsekvenser.....	50
Re-industrialiseringen – inte samma jobb som en gång flyttade ut som nu kommer tillbaka	53
3. Tillverkningsindustriell omvandling och dess effekter; en fallstudie av SKF	54
Fallpresentation – SKF.....	54
Omvandlingens drivkrafter.....	55
Interna och externa drivkrafter ger omvandling i flexibilitet, spårbarhet och förutsägbarhet	56
Digitaliseringens påverkan - från mänsklig interaktion med produkten till interaktion med data... ..	58
The Digital Twin - Dataanvändning ur ett process- och produktperspektiv	59
Enklare uppgifter nischas och krossfunktionalitet ökar arbetsuppgiftskomplexitet	60
Ett internt perspektiv på relationen mellan kompetens och omvandlingen	61
Nya roller inom SKF - stort ansvar men relativt fritt spelutrymme.....	62
Kompetensutveckling.....	62

Saknad kompetens inom SKF	63
Kompetensbehovs- och Kompetenskartlägningsprocesser	64
Osäkerheten kring äldre medarbetare och minskande 'enkla' arbetsuppgifter.....	65
Urval vid Tillsättning av Nya Roller och Vikten av Attityd	66
Betydelsen av timing och balans för kompetensutveckling	67
Gränsdragning för Kompetensutveckling.....	67
Utveckling genom Interaktion med Partners	68
Kulturförändring - en förändring kring ansvar	68
Ansaret för Kompetensbehov.....	69
Rekryterings- och kompetensansaret är inte nödvändigtvis HRs Huvudansvar	70
Digitaliseringen leder till ökad HR-samordning.....	71
Effekter av den tillverkningsindustriell omvandling: krossfunktionalitetens möjligheter	71
Krossfunktionalitetens måsten och dess nuvarande begränsningar	72
Framtida kompetensåtgärder genom bl.a. bolagsöverskridande resurspooler	73
Angelägna kompetenshöjande åtgärder.....	74
Att Locka den Nya Generationens Medarbetare	75
Möjligheten till bolagsöverskridande resurspooler	76
4. Slutsatser och några strategiska kompetensutmaningar för Västra Götaland	77
Svårt att definiera 'industri'	77
Avindustrialisering - kanske.....	77
En delvis ny ekonomisk geografi	78
Långtgående arbetsdelning och specialisering i en modern ekonomi.....	78
Vilka ska delta i framtidens tillverkningsindustri i Västra Götaland?.....	79
Vem ska utföra kompetensförändringen mot en smartare industri i Västra Götaland?	80
Appendix: Teknisk beskrivning för jobb bytesstudien	81

1. Omvandlingstryck och kompetenskrav hänger ihop

Om omvandlingstryck & kraven på kompetenssammansättning

Västsvensk tillverkningsindustri står inför omfattande utmaningar och möjligheter. Med en mer klassisk ekonomisk term, kan man säga att dagens industri står inför stora och intressanta *omvandlingstryck*. Detta är i sig inget nytt, och svensk ekonomi och svenska kompetensförsörjningssystem har historiskt sett visat en stor förmåga till anpassning och omställning.

Men utmaningarna växlar över tid, och forskningen pekar på ett antal intressanta drag i dagens utveckling, som sannolikt kommer påverka framtidens industri och industrinära tjänstesektor och dess arbetskraft i mycket hög grad. Automatisering och digitalisering, genombrottet för additiv tillverkning, förändrade globala villkor för lokalisering, ökad organisatorisk komplexitet och omställning till en mer miljömässigt hållbar produktion är bara några exempel på sinsemellan relaterade utvecklingsdrag som skapar nya omvandlingstryck.

Vissa har till och med menat att vi står inför, eller möjligen är mitt uppe i, en industriell revolution och övergång till en Industri 4.0, som inte bara innefattar en fördjupad och mer avancerad automatisering av produktion, utan även en bredare integration av digitaliserade lösningar och informationshantering i industrin. Styrkan på förändringen och de konsekvenser som sannolikt kommer att uppkomma är inte oomtvistade i den akademiska debatten. Ett samlat intryck av litteraturen är dock att de omvandlingstryck vi nämnt ovan kommer att spela stor roll för industriell omvandling i den nära framtiden, vare sig man vill kalla det för en revolution eller Industri 4.0, eller inte.

Att möta dessa krav på förändring inom industrin och tillverkningsnära tjänster kommer sannolikt kräva förändringar i arbetskraftens sammansättning, och en förändring i vilka kompetenser som efterfrågas. I dagens ekonomi är humankapital den främsta nyckelresursen för att skapa konkurrenskraftiga företag. Konkurrenskraften för Sveriges och Västra Götalands tillverkningsindustri och industrinära tjänsteföretag är därför beroende av en välfungerande kompetensförsörjning. Humankapitaldimensionen poängteras också i diskussionen om smart industri och regeringens nyindustrialiseringsstrategi (2016)¹, som ett av fyra fokusområden för strategin.²

Men vilka kompetenser behövs egentligen i framtidens 'smarta' industri i Västra Götaland? Hur ser de viktigaste historiska utvecklingstendenserna ut? Hur ser industrins 'kompetenslandskap' ut? Och vilka strategier ska vi ha för att framöver analysera industrins kompetensbehov i ett förändrat industriellt sammanhang?

En bred analys av kompetensbehov och hur företag mobiliserar och sätter samman kompetenser i en modern ekonomi måste innefatta mer än analyser av regionala utbuds- och

¹ www.regeringen.se/regeringens-politik/smartindustri

² Faktablad Smart industri – en nyindustrialiseringsstrategi för Sverige. Näringsdepartementet N2016.01 http://www.regeringen.se/contentassets/425e8bf0a8124770a731c57a78eca4c9/nist_a4_faktablad_160609_web.pdf

efterfrågeförhållanden. Även om regionala och branschspecifika perspektiv är viktiga, har en ökad komplexitet och arbetsdelning i ekonomin medfört att företag i hög grad tillgodoser sitt kompetensbehov utanför företagets väggar, regionalt, nationellt och internationellt. De kompetenser som finns inom ett företag eller inom en bransch är därför idag en signal om kompetensbehovet, men utgör inte hela bilden av de kompetenser som egentligen behövs. Precis som företag länge har anlitat underleverantörer för materiella insatsvaror, är också kompetens och den erfarenhet som människor besitter något som idag i allt högre grad införskaffas från samarbetspartners i nätverk av komplex arbetsdelning och specialisering. Och precis som att underleverantörer i klassisk bemärkelse kan vara lokaliserade utanför det inköpande företagets region, kan även leverantörer av kompetens vara det. Därför blir det viktigt att studera och ha visioner om dels en regions och branschs kärnkompetenser, dels de kompetenser som kanske kan utvecklas i samklang med andra branscher och regioner.

Kompetensförsörjningen är en viktig regional fråga för utvecklandet av en smart regional industri, men kompetensförsörjningen sker framöver inte bara regionalt.

Huvudsyftet med denna pilotstudie är att övergripande analysera industrins och de industrinära tjänsteföretagens övergripande framtida kompetensbehov i Västra Götaland, mot bakgrund av de stora omvandlingstryck som sektorerna står inför. Av speciellt intresse är konsekvenserna för kompetensbehovet av en allt mer komplex organisatorisk arbetsdelning mellan industri och industrinära tjänster, ökat kunskapsinnehåll i tillverkningsindustriell produktion och fördjupad automatisering och digitalisering.

Ett mycket viktigt syfte med rapporten är också att ge förslag till fortsatt arbete och fortsatta studier, inte minst metodmässigt. Rapporten är uppdelad i två huvuddelar, som följer detta inledande kapitel. Först kommer vi att med hjälp av statistiska analyser, i många fall på detaljerad nivå, beskriva de senaste årens omvandling i kompetenssammansättningen hos regionens industriella företag och industrinära tjänsteföretag. Från dessa analyser tecknar vi ett framtidsscenario. För det andra kommer vi att fördjupa den regionala kunskapen från den statistiska analysen med en kvalitativ fallstudie av kompetensbehovets förändring och komplexitet i ett större västsvenskt företag. Här kommer fokus vara effekterna på kompetensbehov av ökad automatisering och digitalisering av verksamheter inom den tillverkningsindustriella sektorn. En summering och föreslag till fortsatt regionalt arbete avslutar rapporten.

Det förtjänar möjligen att påpekas att denna rapport inte har som avsikt att skapa yrkesprognoser för Västra Götaland. Dessa är förvisso viktiga, men har nyligen gjorts på annat håll.³ Istället försöker vi här blicka både längre framåt och bakåt på både en högre statistisk och lägre fallstudieorienterad abstraktionsnivå, för att först de bredare dragen i den regionala kompetenssammansättningens anatomi, och några viktiga framtida utvecklingsdrag i förändringen mot en Smart industri som kan komma att ändra den.

³ Västra Götalandsregionen (2016). *Utbildnings- och arbetsmarknadsprognos för Västra Götaland med sikte på 2025*. Göteborg.

Vad kompetenser är, och hur vi kartlägger dem

Företag använder sig av *resurser* för att kunna producera, vare sig det gäller varor eller tjänster. Man kan därför se det vi kallar för "ekonomin" som i grunden ett uttryck för hur resurser får produktiva användningar. Det kan röra sig om enskilda resurser, resurser i etablerade kombinationer, eller till och med i nya kombinationer. En av de viktigaste formerna av förnyelse i ekonomin kommer kanske just från nya kombinationer av resurser i ekonomin (för att tala med Joseph Schumpeter).

En av de viktigaste, och kanske allra viktigaste, resurserna för företag i dagens ekonomi är personalen och dess kunskaper och kompetenser. Fackföreningen Ledarna definierar kompetens som "*färdigheter eller egenskaper man använder för att uppnå det som krävs i en given situation.*" (ledarna.se) Det är en operationell, och kanske ganska träffande beskrivning. Frågan är dock om kompetenser även kan vara vilande, alltså snarare de en individ eller organisation *har*, snarare än vad de *använder*. Sådana kompetenser är dock inte lika lätta att fånga analytiskt, utan förblir ofta latent, det vill säga oobserverade. Det bör också poängteras att kompetenser kan både handla om både formellt dokumenterade färdigheter och egenskaper förvärvade till exempel genom utbildning, och sådana förvärvade i andra sammanhang, ofta genom förvärvande av praktiska erfarenheter. Sannolikt utgörs det vi kallar för en individs kompetens ofta av kombinationen av dessa.

Svensk tillverkningsindustri och tillverkningsnära tjänstesektor möter idag stora omvandlingstryck, som härrör både från teknologisk utveckling, förändrade institutioner och politiska beslut. Framtida konkurrenskraft bygger, i alla fall delvis, på att man kan möta dessa utmaningar på ett positivt sätt. I denna rapport intresserar vi oss speciellt för en allt mer komplex organisatorisk arbetsdelning mellan industri och industrinära tjänster, ökat kunskapsinnehåll i tillverkningsindustriell produktion och fördjupad automatisering och digitalisering. Valet av dessa dimensioner är naturligtvis inte slumpmässigt. De är väldokumenterade i litteraturen, och i Västra Götaland har tidigare arbeten dokumenterat vikten av fortsatta studier om de regionala effekterna både av integrationen mellan tillverkningsindustrin och tjänstesektorerna, och en fortsatt och fördjupad automatisering av mänskligt arbete.⁴ Många av dessa omvandlingstryck samlas också i skrivningarna kring regeringens nyindustrialiseringsstrategi (2016) och Industri 4.0.

Dessa förändringsfaktorer kan naturligtvis antas ha konsekvenser för vilken typ av kompetens som har efterfrågats historisk, och kommer att efterfrågas, i tillverkningsindustri och tillverkningsnära tjänstesektor. Detta gäller inte minst i Västra Götaland, där tillverkningsindustriella verksamheter länge varit centrala delar av regionens näringsliv, och därmed också i regionens kunskapsstruktur.⁵ De kommer de att fortsätta vara, men på nya

⁴ Anderstig Christer (2013). Tillverkning, tjänster och tillväxt - en ny bild av strukturomvandlingen i Västra Götaland. Rapport 2013:2, Tillväxt och utveckling, Västra Götalandsregionen.

Henning Martin m.fl. (2016) Strukturomvandling och automatisering. Konsekvenser på regionala arbetsmarknader. Västra Götalandsregionen/Region Skåne.

Henning M, Nedelkoska L (2014). *Branschöverskridande kompetensknippen. Nya perspektiv på Västsveriges näringslivsstruktur*. Västra Götalandsregionen, Region Halland.

⁵ Henning M, Nedelkoska L (2014). *Branschöverskridande kompetensknippen. Nya perspektiv på Västsveriges näringslivsstruktur*. Västra Götalandsregionen, Region Halland.

sätt som kanske inte är lika lätta att spåra i våra statistiska indikatorer. När komplexiteten i företagens verksamheter blir allt större och länkarna mellan företag allt mer komplexa, blir det också allt svårare att sätta fingret på ett företags eller en branschs specifika kompetensbehov. Detta kräver nämligen analyser av inte bara vilka kompetenser ett företag har eller vill ha tillgång till internt inom företagets väggar, men också hur företagen väljer att samarbeta externt för att tillgodose sina kompetensbehov.

Kompetensbehov kan betraktas och analyseras ur flera perspektiv. Dessa är ofta kopplade till olika metodval. Analyser som använder sig av officiell statistik, ofta kopplat till olika typer av prognoser, närmar sig ofta frågan ur perspektivet av efterfrågan på specifika yrken. Exempel på detta är de regionala yrkesprognoserna, som kan betraktas som en spegling av beräknat framtida kompetensbehov, men uttryckt i termer av prognostiserad efterfrågan på personer inom ett visst yrke i den regionala ekonomin.⁶ Ett kompletterande sätt att analysera kompetensstrukturer är att fokusera på människors utbildning. Problemet med detta analysätt är att vi inte vet om personen verkligen använder de kompetenser som utbildningen ger, i sitt yrke.

Fördelen med det kvantitativa sättet att analysera kompetenssammansättning och kompetensbehov är att vi i Sverige har sofistikerad och allmänt tillgänglig statistik för yrken och utbildningsnivå (och i viss mån innehåll), också på regional nivå. Men samtidigt som de kvantitativa indikatorerna ger en övergripande bild av sammansättningen av kompetenser i företag och branscher och förändringar i kompetensbehov, finns det naturligtvis en stor spännvidd av kompetenser inom yrken. Ekonomin förändras ibland snabbare än vad de statistiska sorteringskategorierna gör.

Ett annat sätt att närma sig frågor om framtida kompetensbehov är istället att mer direkt försöka närma sig de färdigheter och egenskaper hos arbetskraften som kommer att efterfrågas (eller som vi tror kommer att efterfrågas) i framtiden. Ett exempel på internationell nivå har till exempel utgetts av *World Economic Forum*, som bland mycket annat diskuterar vilka färdigheter som kommer att bli viktigare inom många yrken i framtiden.⁷ Om man så vill, kan man se detta som ett exempel där man betonar skiften i kompetensbehovet i termer av färdigheter, istället för definierade yrken. Sådana undersökningar kan göras kvantitativt, till exempel genom enkäter, men också via organisationsnära fallstudier som kan ta hänsyn till mycket bredare förändringar i organisationsstrukturer. Kompetensers tillämpning och kompetensbehov är inte fristående från förändringar i de organisatoriska strukturer inom vilka de används.

I vår pilotstudie kommer vi, för att få en bild av hur kompetenssammansättningen och efterfrågan förändras över tid, använda både statistiskt analysmaterial och organisationsnära fallstudier.

⁶ Västra Götalandsregionen (2016). *Utbildnings- och arbetsmarknadsprognos för Västra Götaland med sikte på 2025*. Göteborg.

⁷ World Economic Forum (2016). *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce. Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.

Relationerna mellan omvandlingstryck, kompetenser och yrken

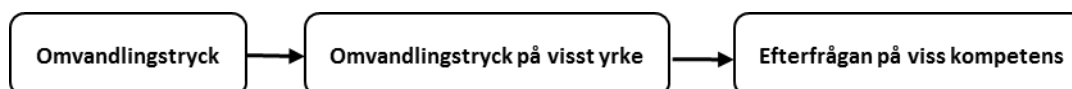
En central fråga i vår rapport blir naturligtvis hur *kompetenser* förhåller sig till *yrken*. Vårt synsätt är att det finns en koppling mellan färdigheter och yrken, och olika yrken har i olika balans mellan de färdigheter, eller kompetenser, som yrket omfattar. I den amerikanska databasen O*NET beskrivs, till exempel, mycket precist vilka färdigheter som specifika yrken omfattar, och balansen mellan dem.⁸ Sammansättning av personer med olika yrken inom en bransch, och framtida efterfrågan på yrken är alltså ett sätt att på omvägar studera kompetenssammansättning och kompetensbehov, men det är ett indirekt sätt att mäta.

Man kan sammanfattningsvis teckna följande enkla modell (1), som illustrerar vårt sätt att se på förhållandena mellan omvandlingstryck, kompetens och yrken. Omvandlingstrycken i ekonomin gör att efterfrågan på vissa typer av kompetenser ändras på de regionala arbetsmarknaderna. Beroende på hur dessa kompetenser är fördelade i olika yrken i ekonomin, förändras också efterfrågan på de berörda yrkena. Detta är ett förhållningssätt, som illustrerar att numerär efterfrågan beror på de omvandlingstryck som branscherna utsätts för:



Ett exempel kan tas från debatten om arbetets automatisering, som vi kommer att återkomma till senare. I långsiktiga studier av den amerikanska ekonomin har man funnit att andelen av arbetskraften som arbetar i yrken omfattande arbetsuppgifter som är icke-rutinartade och analytiska, och med delvis svåra att automatisera, vuxit under stora delar av efterkrigstiden. Dessa yrken har ofta varit komplementära med ny teknologi istället för att ersättas av teknologin.⁹ Samtidigt har många jobb, under tryck från strävan efter kostnadseffektivitet och ökad säkerhet kombinerat med teknologiska framsteg, lett till minskad efterfrågan på de yrken och kompetenser som lättare kunnat tillgodoses genom automatiserade lösningar.

Samtidigt kan man se omvandlingstryck som något som fortplantar sig ner också på yrkesnivå, och inte bara har kvantitativa numerära konsekvenser, utan även kvalitativa *inom* yrken:



Ett exempel är vårdpersonal i automatiseringens tidevarv. Digitaliseringen och automatiseringen av sjukvården kanske inte leder till massarbetslöshet bland läkare och

⁸ <https://www.onetonline.org/>

⁹ Autor D H, Levy F, Murnane R J (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics* 118(4): 1279-1333.

sjuksköterskor. Däremot kan den förändra de kompetenskrav, till exempel handhavande av teknisk utrustning och interagerande med robotar, som yrkena omfattar i framtiden.

Oftast kanske förändringen av yrken och kompetenser i regionala ekonomier, som en följd av branschernas omvandlingstryck, en kombination av både kvantitativa och kvalitativa drag.

Några indikationer från tidigare studier

Det finns naturligtvis tidigare studier som berör nya aspekter av kompetensbehov i en allt mer specialiserad ekonomi, eller mer konkret vilka kompetenser som kommer att bli extra viktiga i en framtida ekonomi. Bland dessa studier kan vi identifiera fyra spår av betydande intresse för den framtida kompetensdiskussionen i Västra Götaland.

För det första verkar känslan av ett snabbt förändrande arbetsliv och att bredare automatiseringstryck sporrar många bidrag som försöker att fånga vilka kompetenser som blir viktigare framöver, och i vilka former dessa kan organiseras. Det finns till och med idag rankningar med "Hottest skills".¹⁰ I samband med mer kvalitativt djuplodande undersökningar om framtidens kompetensbehov betonar *World Economic Forum*¹¹ till exempel att kompetenser kring visualisering, komplex problemlösning, kritiskt tänkande, ICT-kännedom och beslutsfattande baserat på data kommer att bli mer efterfrågade i hos framtidens arbetskraft. Intressant nog poängterar man att vikten av dessa färdigheter inte bara gäller de yrkesområden som vi betraktar som tekniska. Den viktigaste lärdomen av dessa undersökningar är kanske inte vilken typ av kompetenser som kommer att "gälla" för framgång i framtidens ekonomi. Det är ganska lätt att konstatera att dessa ofta överensstämmer generellt med det som *World Economic Forum* specificerar ovan. Istället kanske den största lärdomen den vikt som alla dessa rapporter lägger vid kompetens eller färdigheter ("skills") som nyckelfaktor för framgång i framtidens ekonomi.

En relaterad men mer vetenskapligt inriktad litteratur av intresse finns inom delar av arbetslivsforskning (*Work science*). Ett exempel den forskning som Uta Wilkens och kollegor genomfört om vad som skulle kunna benämnas som övergången till *Work 4.0*, med starka virtuella inslag, uppkopplade enheter och arbetsmoment samt högre grad av självorganisering. En del av detta känner vi igen från diskussionen om *Industri 4.0*, men med utan begränsning till just tillverkningsindustrin. I kompetenshänseende nämner Wilkens mer specifikt systemtänkande, koordinering och integrering av IT och digitala gränssnitt, samt problemlösning i grupp.¹² Det kan finnas anledning att framöver integrera denna litteratur ytterligare med den regionala diskussionen i Västra Götaland i spåren av denna rapport.

Vid Center for International Development vid Harvard utvecklas ekonomiska teorier som behandlar hur ekonomisk utveckling sker i ljuset av en allt högre humankapitalnivå i samhället.

¹⁰ The Future of Work Skills and Resilience for a World of Change. EPSC Strategic Notes, European Commission, Issue 13/2016.

¹¹ World Economic Forum (2016). *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce. Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.

¹² Uta Wilkens 2017, keynote speech at the International Interdisciplinary Conference on HRM, Gothenburg. www.aup.Ruhr-Uni-Bochum.de.

Mycket förenklat kan man säga att vi hittills har löst detta genom en allt mer tilltagande specialisering, men ett sådant system bygger också på samverkan mellan individer med olika långt drivna specialiseringar.¹³ Detta ekonomiska system bygger således på samverkande specialiseringar, och en framväxande forskning visar också på mikronivå betydelsen av vilka andra man jobbar med, för att utveckla komplementariteter med personer i andra yrken, i en ekonomi med långt driven specialisering.¹⁴ Det finns en intressant överensstämmelse mellan dessa bredare argument om arbetslivets villkor och det inom Work 4.0. De poängterar båda värdet av specialisering, men i samverkan med andra specialiserade individer snarare än att varje individ i framtiden klarar att utveckla ett mycket brett spann av kompetenser. Till denna diskussion kommer vi att återkomma i slutsatserna.

Kompetensbehov och förändringar i tillverkningsindustri och industrinära tjänster

I denna rapport har vi övergripande försökt fånga industrins och den industrinära tjänstesektorns kompetensbehov genom att spåra vilka färdigheter och egenskaper hos de anställda som man dels använder sig av, dels ser ett behov av. Det innebär att denna pilotstudie också ägnar sig åt viss teori- och metodutveckling: hur ska egentligen regionala kompetensbehov kunna beskrivas och mätas i en komplex, och kanske 'Smart', kunskapsekonomi?

I nästa del, den kvantitativa analysen, fångar vi detta genom att analysera den statistiska sammansättningen av kompetenser inom industrin och den industrinära tjänstesektorn, definierade som personer med olika sorters yrken och jobb. Dessa yrken kan också kopplas till utbildningsnivåer. Här ligger egentligen tonvikten på vilken typ av kompetenser som används och har använts inom olika branscher över tid, och vad vi med hjälp av dessa siffror kan säga om breda utvecklingstrender framöver. En svår fråga är hur man ska definiera tillverkningsindustri och industrinära tjänstesektor. Vi tror att dessa blir allt mer beroende av varandra, och vi vet till exempel att många avancerade tjänstebranscher delar resursbehov i termer av kunskaper och färdigheter hos arbetskraften med sina tillverkningsindustriella motsvarigheter. Vissa har till och med, i ljuset av allt större beroende mellan industri och tjänster och hur våra statistiska mätmetoder fångar dessa, i alla fall ifrågasatt tesen om industrins relativa tillbakagång, åtminstone fram till början av 2000-talet.¹⁵

I denna rapport används olika metoder för att fånga interaktionen mellan industri och tjänster (så som de är statistiskt definierade). Dels kan vi se på tidseriernas utveckling, men mer intressant är kanske att se på arbetskraftsflödena mellan sektorerna. Genom sådana analyser kan vi se hur många, och vilka, som byter jobb mellan industri och tjänster i Västra Götaland, och därmed hur de reella kompetenslänkarna mellan sektorerna ser ut. I rapporten kommer vi att använda oss av en ganska traditionell definition av "industrin", men vi delar ofta upp den i en hög- och lågteknologisk del, med inspiration från litteraturen. Den tillverkningsnära

¹³ Frank Neffke, keynote speech at the NoRSA Conference, Karlstad. <https://www.hks.harvard.edu/centers/cid>.

¹⁴ Neffke Frank (2017). *Coworker complementarity*. Working paper.

¹⁵ T.ex. Svensson Henning M (2009). *Industrial Dynamics and Regional Structural Change. Geographical Perspectives on Economic Evolution*. Meddelanden från Lunds universitets geografiska institution, avhandlingar CLXXXI. (Doctoral Thesis)

tjänstesektorn är betydligt svårare att ringa in statistiskt sett. Beroende på datastrukturen och behovet att skapa jämförbarhet över tid, använder vi något olika definitioner i olika beräkningar. Huvudsakligen kommer vi att luta oss mot olika definitioner av producenttjänster och avancerade producenttjänster. Ett huvudproblem här är att även om vi med stöd av forskningslitteraturen gör vissa indirekta försök att plocka ut de branscher som är "tillverkningsnära", vänder sig idag många av verksamheterna inom producenttjänster naturligtvis också till serviceföretag.

De kvantitativa analyserna är givetvis delvis fångade i det statistiska systemets sätt att mäta och sortera. I vår fallstudie kan vi bryta upp detta, och ge en mer kvalitativ bild av industrins kompetensbehov och dess snabba förändring. Som underlag i fallstudiedelen har vi genomfört ett antal intervjuer med företrädare för SKF, med fokus på effekterna av digitalisering och automatisering. Detta ger en organisationsnära bild, som ett exempel på kompetensefterfrågans förändring över tid.

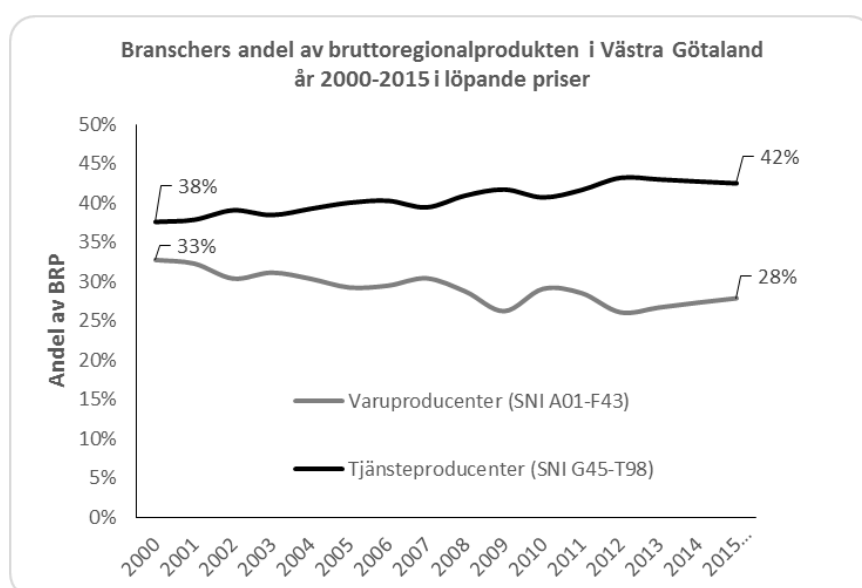
Rapporten avslutas med sammanfattande slutsatser.

2. Övergripande trender i kompetenssammansättning

Förskjutning från Tillverkning- och varuproduktion mot ökad betydelse av tjänstesektorn.

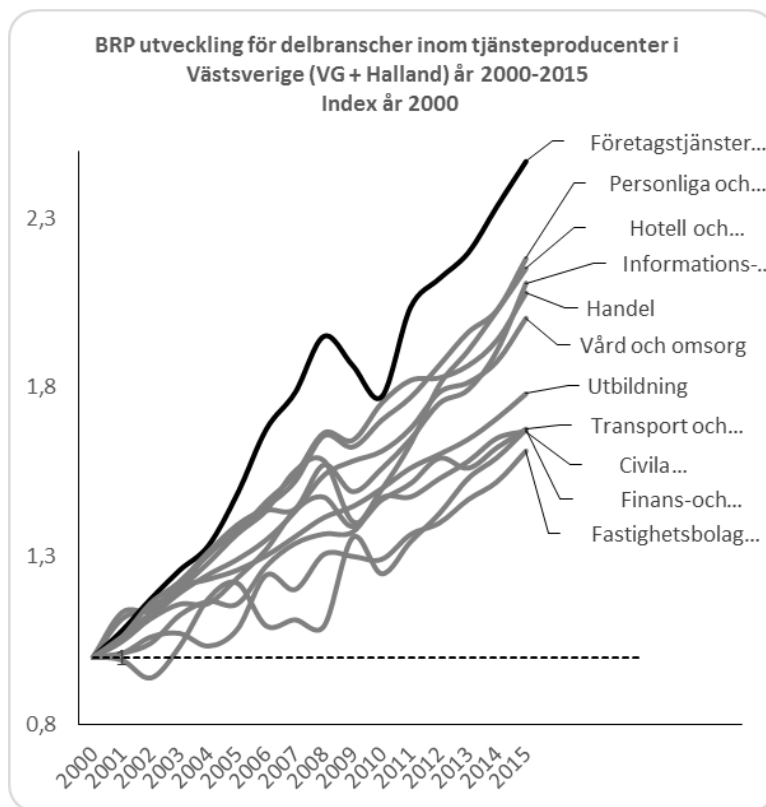
Industriproduktionens, så som den traditionellt definieras, andel av världens BNP har minskat under de senaste 30 åren, så också i Sverige. Västra Götaland har naturligtvis varit en del av denna utveckling. I denna rapport har vi möjlighet att redovisa utvecklingen under de senaste 15 åren. Under denna tid, de första 15 åren av 2000-talet, minskade de varuproducerande branscherna sin andel av Västra Götalands bruttoregionalprodukt med 5 procentenheter medan de tjänsteproducerande branscherna ökade sin andel med ungefär motsvarande storlek (figur 1). Industrins fallande andel av nominell BNP förklaras dock troligen i stor utsträckning av förändrade prisrelationer mellan varor och tjänster, det vill säga att priset på industrivaror sjunkit i relation till priserna på tjänster, och inte av en minskad efterfrågan på industriprodukter.¹⁶

Den delbransch inom tjänstesektorn som under samma period ökat sin produktion allra mest är just företagstjänster (se figur 2).



Figur 1: branschers andel av bruttoregionalprodukten i Västra Götaland 2000-2015, löpande priser. Källa: SCB regionalräkenskaperna och egna beräkningar.

¹⁶ T.ex. Lind D (2010). Avindustrialiseringen av Sverige: myt och verklighet. Ekonomisk debatt, nr 7 2010.



Figur 2: BRP-utveckling för delbranscher inom tjänsteproducenter i Västsverige 2000-2015. Källa: SCB regionalräkenskaperna och egna beräkningar.

Minskande personalbehov inom tillverkningsindustri, men ökande i producentnära tjänster

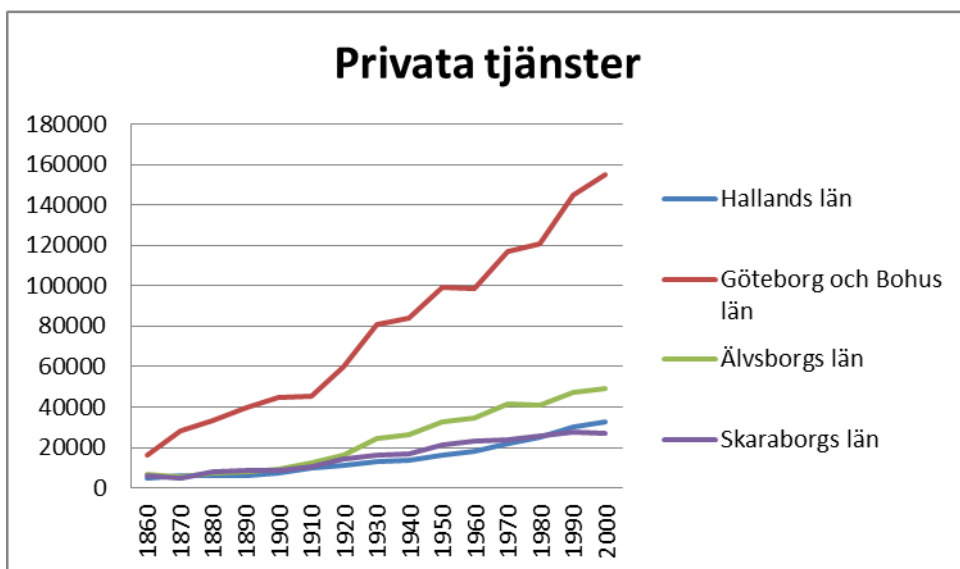
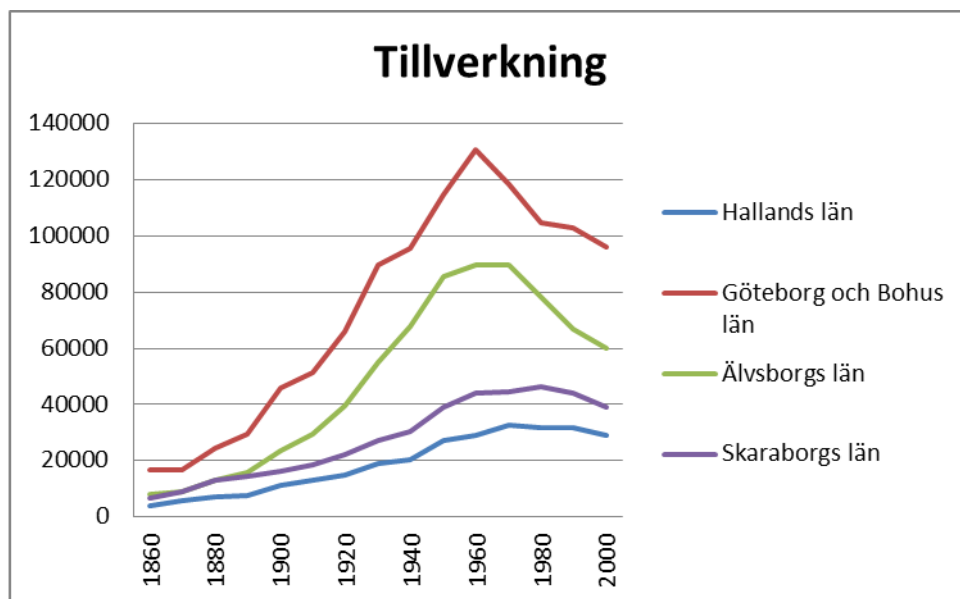
Figur 3 och 4 visar översiktligt antalet anställda i tillverkning och privata tjänster enligt Västra Götalands dåvarande länsindelning (och Hallands län) över en väldigt lång tidsperiod, från 1860-2000.¹⁷ Även om indelningarna är bredare i de historiska serierna än vad vi vanligtvis använder oss av idag (tillverkning inkluderar här även byggverksamhet, och privata tjänster är en mycket bred samling aktiviteter) och de historiska beräkningarna är behäftade med viss osäkerhet, visar bilden tydligt den dramatiska strukturomvandling som Västra Götaland och Halland genomgått sedan andra världskriget (Figur 3). Antalet anställda inom tillverkningsindustrin var som störst under 1960- och 1970-talet, och har därefter minskat. För vissa län och regioner är tappet dramatiskt. Ser man till de relativa talen i antal anställda (andelar av arbetskraften), ges en liknande bild av utvecklingen. År 2000 var ungefär 70 000 färre personer anställda inom det vi brett kallar tillverkningsindustri i Västra Götaland, än 1960. Sedan dess har minskning fortsatt, med ungefär 40 000 färre anställda till 2014 till att omfatta ungefär 120 000 personer. Sett till det generella numerära kompetensbehovet inom det som vi kallar tillverkningsindustrin i Västra Götaland, finns det ingen tvekan om att detta

¹⁷ Siffrorna är hämtade från Swedish Historical Regional Accounts 1860—2010. Enflo, Henning och Schön (2014). <http://www.ekh.lu.se/en/research/economic-history-data/shra1860-2010>.

minskat kraftigt över tid, och visar få tendenser till att vända. Det finns dock vissa detaljundantag, som vi återkommer till nedan.

Andelen anställda inom privata tjänster har däremot ökat trendmässigt under nästan hela 1900-talet (Figur 4). Från ett läge där antalet anställda inom privata tjänster varit lägre än i tillverkningsindustrin år 1900 i Västra Götaland, arbetar idag betydligt fler inom privata tjänster än inom det vi kallar för tillverkning. Det finns dock stora regionala skillnader inom tjänsternas tillväxt i det som idag är Västra Götaland. Medan gamla Göteborgs och Bohus län även historiskt har ganska höga andelar anställda inom tjänster, har gamla Älvsborgs och Skaraborgs län högre andelar inom det som med en bred definition kan kallas tillverkning i vår historiska analys.

Tillsammans speglar graferna en ganska tydlig strukturförändring i Västra Götalands ekonomi som även påverkat kompetensbehovet inom de olika sektorerna. En försvarlig del av denna förändring har ägt rum inom en generation. En del har kallat detta för en övergång mot en tjänsteekonomi, med allt färre anställda inom tillverkningsindustriella verksamheter. Med variationer kan man se samma utveckling på många håll i Västeuropa. Denna övergång mot en ekonomi allt mer dominerad av tjänster, som i allt väsentligt fortgår, minskar givetvis den generella efterfrågan inom tillverkningsindustriella verksamheter vad gäller *antalet* anställda.



Figur 3 och 4: antal anställda inom tillverkningsindustri och privata tjänster 1860-2000 i Västra Götaland och Halland. Siffrorna är hämtade från Swedish Historical Regional Accounts 1860–2010. Enflo, Henning och Schön (2014).

Samtidigt kan man ha många invändningar mot detta som en beskrivning av en verklig strukturell förskjutning. I viss mån är nog dock den generella beskrivningen av avindustrialiseringen i Västra Götaland korrekt – antalet anställda i det som vi kallar tillverkningsindustrin har minskat drastiskt sedan 1960-talet, och inte minst på senare år. Många faktorer komplicerar dock bilden av avindustrialiseringen och tjänstesamhällets framväxt som ges i graferna ovan. Tjänstesamhället innehåller många tillverkningsindustriella komponenter, och skillnaderna mellan de båda är inte så tydlig numera. En del av detta har att göra med hur tillverkningsindustrierna har förändrats i förhållande till, och i samverkan med, tjänstesektorerna. Om man bara ser till industrins nedgång, får man lätt en onyanserad bild av kompetensbehovets utveckling inom tillverkningsindustrin och dess relaterade

branscher i Västra Götaland, både kvalitativt men faktiskt också kvantitativt. Det förändrar givetvis också hur vi tänker kring kompetensbehovet.

Samtidig teknikutveckling, utflyttning av produktion och ökad arbetsdelning

Minskningen av sysselsättningen i industrin har flera orsaker, varav offshoring (flytt av produktion till länder med lägre produktionskostnader eller andra fördelar) och teknikutveckling mot arbetsplatser med färre anställda men högre arbetsproduktivitet traditionellt lyfts fram som centrala förklaringsfaktorer. Just vad gäller balansen mot, och samspelet med, tjänstesektorn kan dock ytterligare aspekter tillfogas. En del av utvecklingen mot en större tjänstesektor drivs av en allt mer *avancerad arbetsdelning* mellan det vi kallar tillverkningsindustri och tjänstesektor. Outsourcing sker i takt med att de teknologier som används inom industrin blir allt mer avancerade, och i takt med att den administrativa och beslutsmässiga struktur som omger företagen blir allt mer mångfacetterad. Även om en del av denna problematik mildras av det sätt som vi samlar in statistiken på i Sverige, som ofta görs på arbetsställenivå, kan det inte uteslutas att en del av den förändring tjänstesektorernas ökning beskriver har att göra med *"förändringar i sättet som tillverkningsindustrin är organiserad snarare än framväxten av en ny typ av service- eller kunskapsekonomi"*.¹⁸ Alla dessa förändringar gör att många idag ser på gränserna mellan tillverkningsindustri och (vissa delar av) service på nya, och mer integrerade sätt än tidigare. Redan den så kallade Lindbeckkommissionen (1993) diskuterade om den sektorsklassificering i industri och service, eller varu- och tjänsteproduktion, som vi vanligen använder, var utdaterad.¹⁹ Man talar idag istället i allt större utsträckning om t.ex. "manuservice"²⁰. Men det tar lång tid att bryta indelningar som vi har vant oss vid, men också byggt upp sofistikerade statistiksystem kring.

Det är därför svårt att skatta omfattningen av dessa effekter för vår bedömning av tillverknings- och tjänstesektorernas storlek och arbetsmarknadsintegration. Senare i denna rapport ska vi dock göra ett försök för Västra Götalands del. Även om utvecklingen speglar en allt mer integrerad industri och servicesektor och i viss mån kanske kan uppfattas som en lek med statistik, kan dagens förändringar kan få stora delregionala konsekvenser för efterfrågan på kompetens. Anledningen är att de tillväxande avancerade tjänstesektorerna har både annorlunda lokaliseringsmönster och kompetenssammansättningen, än den utfasande industrins. Faktum är att den specialisering som en mer avancerad arbetsdelning innebär möjliggör, eller om man så vill, orsakar, en delvis förändrad ekonomisk geografi i Västra Götaland, men även i Sverige i stort.

¹⁸ Stutz och Wharf (2012). The World Economy s. 220, Pearson. Vår översättning.

¹⁹ Ekonomikommisionen (SOU 1993:16).

²⁰ Lind D (2014). Value Creation and Structural Change during the Third industrial Revolution. The Swedish Economy from a Vertical Perspective. Avhandling School of Economics and Management, Department of Economic History, Lund University.

Det finns alltså röster som nu snarare börjar överge idén om att det finns en avgörande skillnad mellan det vi kallar "industri" och "tjänster" i dagens ekonomi.²¹ En ytterligare anledning till detta, och kanske den aspekt som är allra mest svåranalyserad är "tjänstefieringen", det vill säga ett ständigt ökande innehåll av tjänster i och omkring de produkter som traditionellt betraktas som "tillverkningsindustriella". Tjänstefieringen utmanar företagen att i olika konstellationer utveckla helhetslösningar som kräver tillgång till nya kompetenser, i samklang med redan etablerade resurser. Många, för att inte säga de flesta, större "tillverkningsindustriella" företag erbjuder inte bara fysiska produkter, utan med dessa följer en hel rad anpassade tjänster. Som enkla exempel kan nämnas att en av huvudrubrikerna på ett av de mest klassiska tillverkningsindustriella företagen i Västra Götaland, SKFs hemsida, heter "tjänster". Liknande poäng kan naturligtvis göras om Volvo Cars, Volvo Trucks, eller vad det nu vara månde. Tjänstefieringen är också starkt sammanflätad med central teknikutveckling mot det som kallas för Industri 4.0, till exempel mer avancerade system för momentan kvalitetsövervakning av ständigt uppkopplade tillverkningsindustriella produkter, "internet of things", och liknande.

I kompetenshänseende leder sådana diskussioner till ett antal ganska intressanta slutsatser. För det första kan man konstatera att även om det idag är oomtvistat att antalet anställda inom den traditionellt definierade tillverkningsindustrin minskat under en lång tid, är det i kompetenshänseende kanske mer intressant att fråga hur utvecklingen påverkat *sammansättningen* av arbetskraften inom den kvarvarande industrin.

För det andra ställer utvecklingen utmanande frågor om hur industrins allt tätare samverkan med den industrinära tjänstesektorn, till exempel genom outsourcing, påverkat kompetenssammansättningen och kompetensbehovet där.

För det tredje kan vi anta att ett allt mer avancerat och globaliserat näringsliv också tillgodoser sitt kompetensbehov inte bara genom att anlita och anställa personer med viss kompetens regionalt, utan med tillfällig "import" av kompetens till företaget vid en viss lokalisering. Som exempel på vilken storleksordning denna typ av import rör sig om, även om vi inte direkt kan veta något om köparna eller specificerat innehåll, tjänsteimporten till Sverige ökar mycket starkt till att omfatta 452 miljarder kronor 2014, vilket utgör cirka en tredjedel av den totala importen. Även om en stor del av denna inte har mycket med en mer avancerad tillverkningsindustri att göra, utgör bara kategorin övriga affärstjänster cirka 33 procent av tjänsteimporten.²²

För det fjärde kan vi misstänka att de regionala mönstren och regionalt kompetensbehov skiljer sig markant mellan regioner, och är stadd i snabb förändring. Vi vet också från forskningslitteraturen att många tjänstenäringsar är drastiskt storstadsorienterade. Det gör att vad som kan ses som en statistisk lek, överföring av anställda från tillverkningsindustri till tjänstesektorerna kan få dramatiska regionala effekter, som inte syns i analyser på nationell nivå.

²¹ Henning M m.fl. (2016) Strukturuomvandling och automatisering. Konsekvenser på regionala arbetsmarknader. Västra Götalandsregionen/Region Skåne.

²² Kvartalsrapport- Sveriges handel med varor och tjänster samt direktinvesteringar 2014, Kommerskollegium.

Delregional strukturomvandling driver en ny ekonomisk geografi

De regionala konsekvenserna för kompetensbehov och arbetskraftssammansättning av skiftet mot en serviceekonomi kan därför vara mycket större än vad de verkar vara i analyser på nationell nivå. För att undersöka detta för Västra Götaland kan vi uppdatera figurerna ovan med mer geografiskt detaljerade och aktuella siffror. Figur 5-12 beskriver antalet anställda inom det som vi med en nypa salt kan kalla för "högteknologisk" och "lågteknologisk" tillverkningsindustri²³ samt vad vi kan kalla för "producenttjänster"²⁴ ²⁵. För producenttjänsterna har vi här valt ut de serviceverksamheter som främst tillhandahåller avancerad service till andra företag, alltså just de som skulle dra nytta av en mer avancerad arbetsdelning i ekonomin. Exempel är tekniska konsulter, datakonsulter och forsknings- och utvecklingsverksamheter. Många av dessa verksamheter är sannolikt industrinära, men det har vi ingen möjlighet att verifiera. Därför har vi valt den mer generella benämningen *producenttjänster*, som också används i stora delar av litteraturen. Vi har delat upp siffrorna för Västra Götalands olika LA-regioner. Även om vi har gjort stora ansträngningar för att få så

²³Industrikategoriseringen inspirerad av SCB (2016): *Innovationsverksamhet i svenska företag 2012-2014* samt Johansson P (2017, kommande) *Produktivitet i Svenska regioner*. Kommande rapport från Produktivitetskommissionen i Skåne, Region Skåne och Sydsvenska handelskammaren. Lågteknologisk tillverkning: **SNI2002**. 15 livsmedels- och dryckesvaruindustri, 16 tobaksindustri, 17-19 textil-, beklädnads- och lädervaruindustri, 20 sågverk och hyvlerier, träimpregneringsverk, annan träindustri o varor av trä m.m., ej möbler, 21 massaindustri, pappers och pappersvaruindustri, 22 förlag, grafisk och annan reproduktionsindustri, 23 ind f stenkolsprod, raff petroleumprod o kärnbränsle, 25 gummi- och plastvaruindustri, 26 jord- och stenvaruindustri, 27 stål- och metallverk, 28 industri för metallvaror utom maskiner och apparater, 36+37 övrig tillverkningsindustri. **SNI2007 (koder RAMS)**. Livsmedelsframställning, framställning av drycker, tobaksvarutillverkning (U03), textilvarutillverkning, tillverkning av kläder, läder, skinnvaror m.m. (U04), tillverkning av trä och varor av trä, kork, rotting o.d. samt pappersvaror (U05-U06), grafisk produktion (U07), tillverkning av stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter (U08), tillverkning av gummi- och plastvaror (U11), tillverkning av andra icke-metalliska mineraliska produkter (U12), stål- och metallframställning samt tillverkning av metallvaror (U13-U14), övrig tillverkning (U17), reparation och installation av maskiner och apparater (U18).

Högteknologisk tillverkning: **SNI2002**. 24 ind f läkemedel, rengöringsmedel o toalettartiklar, övrig kemisk industri, 29 maskinindustri som ingår i annan underavdelning, 30 industri för kontorsmaskiner o datorer, 31+32 annan elektro- och teleproduktindustri, 33 ind f precisions-, medicinska o optiska instr, ur, 34+35 transportmedelsindustri. **SNI2007 (koder RAMS)**. tillverkning av kemikalier och kemiska produkter (U09), tillverkning av farmaceutiska basprodukter och läkemedel (U10), tillverkning av datorer, elektronikvaror, optik, elapparatur och andra maskiner och apparater (U15), transportmedelstillverkning (U16).

²⁴ Tjänstekategoriseringen inspirerad av Tillväxtanalys Working paper PM 2010:14. Tjänstesektorns storlek - sysselsättning, produktivitet, förädlingsvärde, andel av BNP, andel av export med särskilt fokus på KIBS. **SNI2002**. 72 datakonsulter o dataservicebyråer, 73 forsknings- o utvecklings- (FoU) institutioner, 74 andra företagsservicefirmor. **SNI2007 (koder RAMS)**: dataprogrammering, datakonsultverksamhet och informationstjänster (U31), finansiella tjänster utom försäkring och pensionsfondsverksamhet (U32), juridisk och ekonomisk konsultverksamhet (U36), verksamheter som utövas av huvudkontor; konsulttjänster till företag (U37), arkitekt- och teknisk konsultverksamhet; teknisk provning och analys (U38), vetenskaplig forskning och utveckling (U39), reklam och marknadsundersökning (U40), andra specialiserade företagstjänster inkl. veterinärverksamhet (U41), arbetsförmedling, bemanning och andra personalrelaterade tjänster (U43), rese-, bevaknings-, fastighetsservice- och kontorstjänster m.m. (U44).

²⁵ Egna beräkningar bygger på data från SCB/RAMS.

jämförbara siffror som möjligt över tid, har vi ett besvärligt brott i klassificeringen 2007/2008 (därav brottet i linjerna).

I huvuddelen av graferna ser vi den vikande trenden för det vi kallar för tillverkningsindustri, men det finns delregionala särdrag. Efter 1990-talekrisen som var mycket allvarlig för tillverkningsindustrin i Västra Götaland, hämtade sig tillverkningsindustrin något, även om det inte var till de nivåer som rådde innan krisen. Efter återhämtningen är trenden åter avtagande för tillverkningsindustrin. Dock ser vi en mycket kraftig ökning av producentnära tjänster sedan 1990-talskrisen i Västra Götaland. Eftersom vi har delat upp tillverkningsindustrin i två delar, är det inte rättvisande att säga att producentnära tjänster är större än tillverkningsindustrin sedan brytpunkten 2007. Däremot når producenttjänsterna med tiden en mycket avsevärd storlek över tid. Vi vet inte ännu vad denna ökning beror på, men sannolikt är det en kombination av den allt mer avancerade arbetsdelningen mellan ömsesidigt beroende tillverkningsindustrier och tjänsteföretag, outsourcing i mer traditionell bemärkelse, men kanske även en allt mer tilltagande efterfrågedynamik tjänsteföretag emellan.

De delregionala variationerna av denna övergripande bild för Västra Götaland är omfattande. Göteborgs tillverkningsindustri är förhållandevis stabil över tid, även om trenden verkar vikande mot slutet av perioden. Den tillverkningsindustriella bilden domineras av det som vi kan kategorisera som högteknologisk tillverkningsindustri. Tillväxten inom producenttjänster i Göteborg har varit dramatisk sedan mitten av 1990-talet. 2009 passerade producentnära tjänster den sammanlagda tillverkningsindustrin i Göteborg, mätt i antalet anställda.

Med undantag av Trollhättan-Vänersborg dominerar lågteknologisk tillverkningsindustri den tillverkningsindustriella bilden i övriga delregioner i Västra Götaland, även om skillnaderna är tydligare i Lidköping-Götene och Bengtsfors-Dals-Ed. Samtliga regioner visar en vikande trend för tillverkningsindustrin, även om den är mycket mer drastisk i vissa av regionerna, till exempel Trollhättan-Vänersborg, än i andra som Lidköping-Götene.

En viss kompensatorisk effekt finns i tillväxten av producenttjänster i delregionerna. För de allra flesta har dock tappet i tillverkningsindustrin varit större än vad tillväxten i producenttjänster kommit att kompensera för (Tabell 1). Det kan också påpekas att i de små LA-regionerna utgör sektor U44, rese-, bevaknings-, fastighetsservice- och kontorstjänster m.m., en mycket stor del av det vi här definierar som producenttjänster.

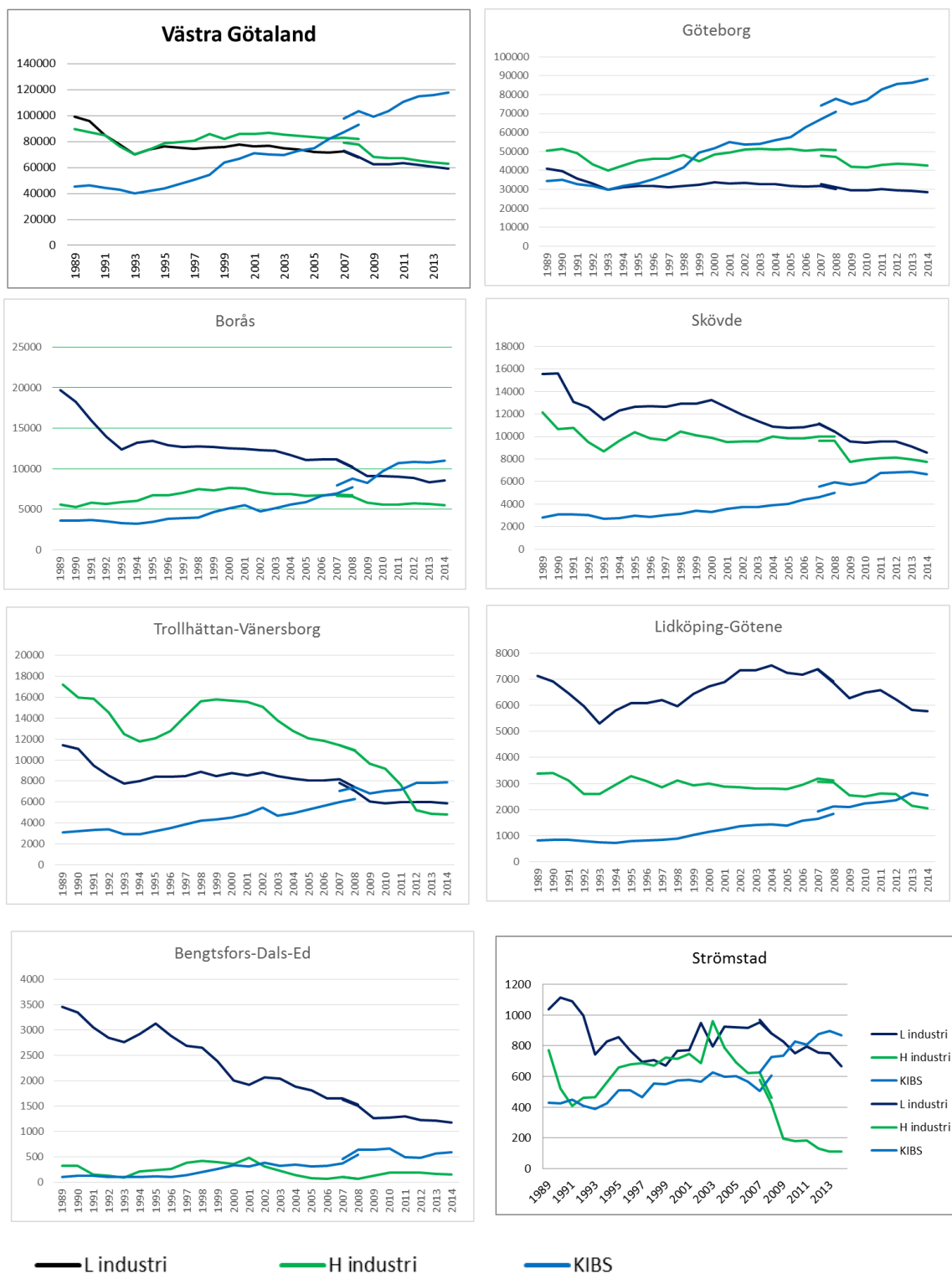
Det viktigaste undantaget från denna bild är Göteborgs LA. Göteborg har inte haft den största procentuella tillväxten i producenttjänster, men är den enda delregion där tillväxten i producenttjänster totalt överstigit minskningen inom tillverkningsindustrin för båda delperioderna (före och efter 2008). Detta gäller i synnerhet den första delperioden (till 2008). Under den första delperioden fram till 2008 period växte producenttjänsterna så kraftigt i framför allt Göteborg, att även Västra Götaland som helhet hade en större tillväxt i producenttjänsterna än tapp i tillverkningsbranscherna. Nettoeffekten var alltså positiv, även för länet. Även Lidköping-Götene hade en nettotillväxt av de sektorer vi mäter för den första delperioden. För den senare delperioden fortsatte Göteborg att växa kraftigt inom KIBS, men

denna tillväxt var inte stark nog för att kompensera för det totala tappet inom Västra Götalands tillverkningsindustri.

Vissa bedömare har påpekat att antalet industrijobb i vid mening har kvarstått relativt oförändrat när hänsyn tas till producenttjänster, i alla fall på nationell skala. För Västra Götalands del verkar detta länge också ha varit fallet. Utvecklingen under senare år gör oss faktiskt mer försiktiga i att dra sådana slutsatser, och på delregional nivå är det definitivt fallet endast undantagsvis. Framför allt pekar utvecklingen mot att producenttjänsternas tillväxt i Göteborg, kombinerat med en vikande trend för tillverkningsindustrin, traditionellt definierad, på de flesta håll i Västra Götaland, resulterat i en förstärkt dominans för Göteborgs LA inom det brett definierade industriella området, det vill säga om vi även räknar in den industrinära tjänstesektorn. Omvandlingen är inte långsam utan dramatisk, och i vi kan anta att utvecklingen leder till, eller till och med kan ha sin orsak i, att sammansättningen av arbetskraften förändrats kvalitativt över tid, men med stora regionala variationer.

En förklaring till detta är naturligtvis att det har under den studerade tidsperioden blivit allt vanligare att företag flyttar ut (outsourcar) en del av sina traditionella arbetsuppgifter utanför företagets väggar. Detta har lett till att allt fler specialiserade företagstjänstebolag vuxit fram. Det har handlat både om mer och mindre kvalificerade typer av arbetsuppgifter. När det gäller mindre kvalificerade tjänster har det gällt allt från fastighetsskötsel, bevakning, varutransporter, tvättservice och städning till drift av personalmatsalar. Sådana lokala tjänster är ofta relativt personalintensiva och måste samtidigt i huvudsak utföras på den plats där industriföretaget är lokaliserat. För den typen av mindre kvalificerade företagstjänster finns alltså en logik som gör att dessa arbetstillfällen ofta stannat i regionen.

Men industriföretagen har samtidigt kommit att upphandla även allt mer avancerade tjänster och därmed koncentrerat sina egna kompetens- och utvecklingsresurser endast till särskilt viktiga kärnområden. Som en konsekvens av detta har tillväxten i specialiserade kunskapsföretag, till exempel tekniska konsulter, data- och elektronikkonsulter, experter inom finansiell och juridisk rådgivning, marknadskonsulter och patentbyråer (i figurerna nedan kallade KIBS) varit stor. Dessa företag blir verksamma inom sådana områden som tidigare utfördes internt i industriföretagen av traditionella specialist- och ingenjörsyrkesgrupper i företagets test- och utvecklingsavdelningar eller avdelningar för maskinkonstruktion. En stor del av dessa mer avancerade tjänster kan dock, i motsats till exempelvis transport, städ och underhåll, utföras på distans. Det gäller både tekniska tjänster som programmering och felsökning men också tjänster kopplade till ekonomistyrning och ledning så som juridisk rådgivning, strategitjänster eller bokföring. När den typen av sysselsättning flyttar ut från de traditionella industriföretagen kan de återuppstå på den ort där tillgången till relevant kompetens är störst. Tillgången till sådan kompetens är ofta tillgänglig i större städer och en förklaring till att de sysselsättnings kompensatoriska effekter av tillväxten i producenttjänster i huvudsak skett i Göteborgs LA. Det är i denna kontext delar av den nya regionala ekonomiska geografin kan och bör förstås. Det är en strukturomvandling med urbana preferenser.



Figurer 5-12: antal anställda i högteknologisk tillverkningsindustri, lågteknologisk tillverkningsindustri och producenttjänster i Västra Götalands LA-regioner, 1989-2014. H industri representerar högteknologisk tillverkning. L industri representerar lågteknologisk tillverkning. KIBS representerar avancerade producenttjänster. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

	Förändring i antal anställda			
	1989-2008		2007-2014	
	Tillverkning	KIBS	Tillverkning	KIBS
Göteborg	-10502	36346	-9359	14123
Borås	-8266	4114	-3607	3020
Skövde	-7269	2230	-4394	1087
Trollhättan-Vänersborg	-10275	3220	-8464	826
Lidköping-Götene	-458	1013	-2623	605
Bengtsfors-Dals-Ed	-2168	444	-403	133
Strömstad	-467	176	-772	245
Västra Götaland LA	-39405	47543	-29622	20039

Tabell 1: förändring i antal anställda i tillverkningsindustri och producenttjänster (KIBS), 1989-2014 i Västra Götalands LA-regioner. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Snabba förändringar av kompetenssammansättningen vad gäller utbildning och yrken

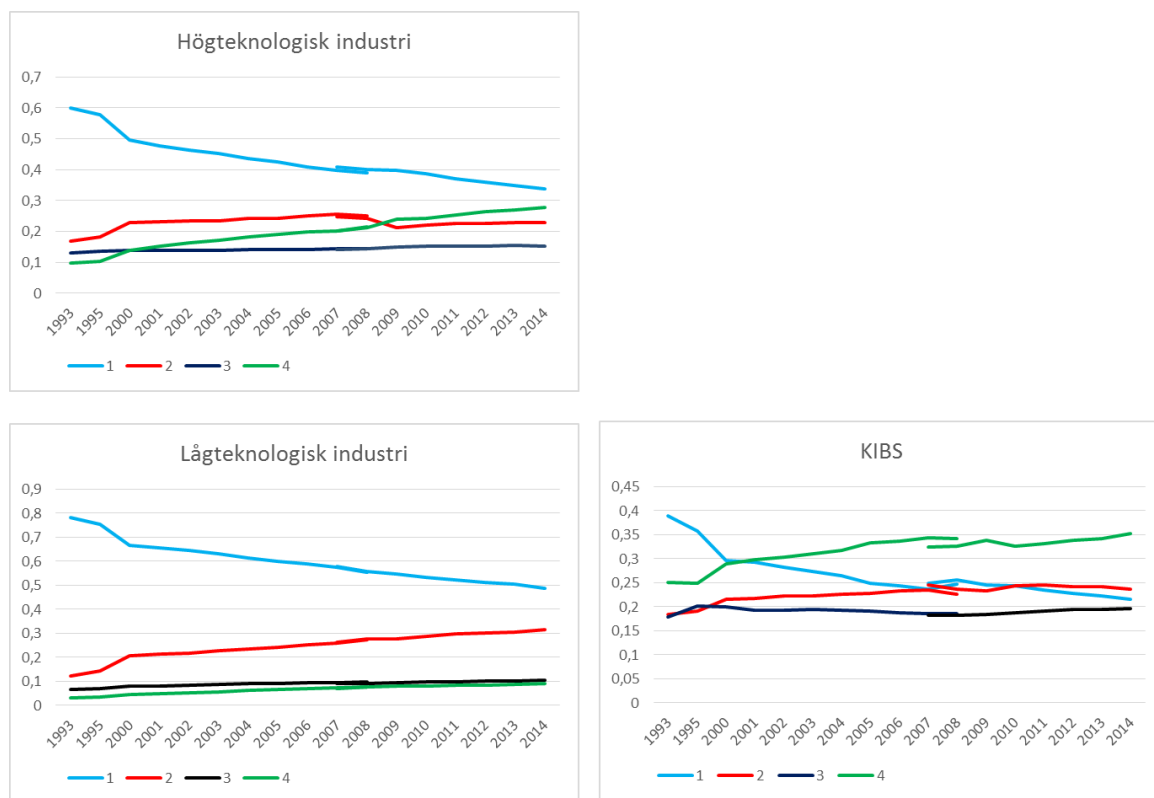
Det har skett en övergång mot en mer avancerad tillverkningsindustri, där produkterna har ett högre kunskapsinnehåll vilket ställer allt högre krav på de anställdas specialistkunskaper. Ett sätt att skildra detta är att dels studera de anställdas utbildningsnivå, dels vilka typer av kvalifikationer som krävs för de yrken som de anställda har, samt hur detta förändras över tid. Industrins strukturomvandling och investeringar i ny teknik borde rimligen medfört både höjda och breddade kompetenskrav hos de anställda i Västra Götaland. Det samma gäller naturligtvis för många av de företag som tillhandahåller industrin med tjänster.

Figurerna 13-15 visar utvecklingen av antalet anställda inom fyra breda utbildningskategorier i industri och producenttjänster i Västra Götaland, i relativt unikt långa tidserier. Vi använder samma principer för att koppla samman tidserierna här som i figurerna 5-12, därför får vi även här ett litet brott i tidserierna.

Graferna ger en mycket klar bild av den strukturomvandling på yrkesnivå som tillverkningsindustrin i Västra Götaland genomgått sedan början av 1990-talet. Andelen anställda med mycket grundläggande utbildning, det vill säga kortare än 3-årigt gymnasium, minskar kraftigt i tillverkningsindustrin och producenttjänster. Inom högteknologisk industri har andelarna i det närmaste halverats från 60 till 34 procent. Även inom lågteknologisk industri är minskningen mycket stark, om än från en högre nivå. Inom producenttjänsterna sker också en halvering av andelen anställda i den lägsta utbildningskategorin, från omkring 40 till 20 procent.

I mellankategorierna, 3-årig gymnasieutbildning och eftergymnasial utbildning kortare än tre år, är förändringarna mycket mer modesta, och i de flesta fall är tidserierna närmast stationära över tid. Inom KIBS ökar andelen anställda med eftergymnasial utbildning kortare än tre år något. Lite större dramatik präglar den högsta utbildningskategorin för minst 3-årig eftergymnasial utbildning. Inom högteknologisk industri närmast tredubblas andelarna högutbildade anställda från ungefär 10 till 30 procent. Det gör även andelarna för lågteknologisk industri, fast från lägre nivåer till 9 procent. Även om den lågteknologiska industrin således inte har tillnärmelsevis lika höga andelar högutbildade som den

högteknologiska industrin, har andelarna ökat i motsvarande grad. Producenttjänsterna hade redan i början av vår mätperiod på tidigt 1990-tal en hög andel högutbildade, 25 procent. Detta var väsentligt högre än inom industrin generellt sett. Även här ökar andelen högutbildade i andelar av de anställda i Västra Götaland, till något över 35 procent 2014.



Figurer 13-15. Andel anställda i olika utbildningskategorier, som andelar av sektorernas totala antal anställda i Västra Götaland 1993-2014. Perioden 1993-2000 är interpolerad med observerade värden 1993 och 1995. 1 representerar utbildning kortare än 3-årigt gymnasium. 2 representerar 21 3-årig gymnasieutbildning. 3 representerar eftergymnasial utbildning kortare än 3 år. 4 representerar minst 3-årig eftergymnasial utbildning. Samma definitioner av sektorerna som figur 3-10. Tidsaxeln är bruten mellan 1993-1995 och 2000, därefter årliga observationer. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Denna sammantagna bild av den ökande formella kompetensnivån inom tillverkningsindustrin och företagstjänster i Västra Götaland kan nyanseras. För det första beskriver indikatorerna ovan utbildningssammansättningen för sektorerna baserat på vilken utbildningsnivå individerna uppnått, men inte nödvändigtvis vad som krävs för det yrke eller jobb inom vilket de är verksamma. Det kan inte uteslutas att det finns en komponent av utbudsdreven utveckling, det vill säga att andelen unga som kommer in och börjar arbeta i branscherna och som har en högskoleutbildning, helt enkelt är högre på grund av att utbildningen har expanderat. Dock har vi i tidigare undersökningar sett mönster som ger liknande indikationer som ovan, när man undersöker saken genom att se mer till yrkesgrupper, även om tidserierna

inte kan göras lika långa och branschsammanställningen inte kan sorteras på samma sätt.²⁶ För det andra kan vi vänta oss att det finns delregionala variationer i kompetenssammanställningen, också inom Västra Götaland.

Stora delregionala skillnader i kompetenssammanställningen

Tabell 2 visar därför, för tillverkningsindustrin, andelar av arbetskraften inom olika yrkesgrupper i Västra Götalands olika delregioner 2013. Den största strukturella skillnaden mellan delregionerna kanske återfinns inom yrken med krav på högskolekompetens (till exempel dataspecialister, civilingenjörer, tekniker och jurister) och andra yrken inom bygg och tillverkning (till exempel maskin- och motorreparatörer, processoperatörer, maskinoperatörer och montörer). Vad gäller de välutbildade har Göteborgs LA odiskutabelt högst andelar. 42 procent av de tillverkningsindustriellt anställda i Göteborgs LA faller inom kategorin för yrken med krav på högskolekompetens. Även Trollhättan-Vänersborg och Borås har relativt höga andelar, medan tillverkningsindustrin i de mindre regionerna starkt domineras av andra yrken inom tillverkning. Dessa räknas som krävande en lägre kompetensnivå, men det ska kanske poängteras att detta är i utbildningsformellt hänseende. Givetvis är det så att många av de verksamma inom andra yrken inom tillverkningsindustrin över tid har utvecklat en hög grad av erfarenhetsbaserad kompetens, och ibland också påbyggd genom insatser utanför just det formella utbildningssystemet. Faktum kvarstår dock att denna yrkesgrupp tenderar att minska, även om vi i nuläget inte har så långa tidserier för att analysera detta.

	Chefsyrken	Yrken med krav på högskolekompetens	Yrken inom administration, kundtjänst	Service, omsorg, försäljning, naturbruk	Yrken inom bygg, tillverkning	Yrken med krav på kortare utbildning
Bengtsfors-Dals-Ed	4%	7%	4%	1%	76%	7%
Borås	6%	21%	7%	0%	62%	3%
Göteborg	8%	42%	6%	1%	42%	2%
Lidköping-Götene	5%	15%	7%	1%	67%	4%
Skövde	5%	13%	5%	1%	72%	4%
Strömstad	10%	5%	0%	3%	79%	4%
Trollhättan-Vänersborg	5%	28%	3%	1%	59%	4%
Västra Götaland	7%	32%	6%	1%	52%	3%

Tabell 2. Andelar anställda på yrkesgrupp i Västra Götalands LA-regioner, tillverkningsindustrin 2013²⁷. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

För producenttjänsterna kan vi teckna motsvarande bild (tabell 3), men eftersom vi inte behöver tidserier som är jämförbara långt tillbaka i tiden, kan vi använda oss av en mer restriktiv definition av producenttjänster, som ligger närmare det som ofta brukar kallas KIBS, *knowledge intensive business services*. I jämförelse med tidigare beräkningar är den största

²⁶ Henning Martin m.fl. (2016) *Strukturuomvandling och automatisering. Konsekvenser på regionala arbetsmarknader*. Västra Götalandsregionen/Region Skåne.

²⁷ SNI2007: 10-33.

skillnaden att vi utesluter t.ex. fastighetsservice. I producenttjänsterna enligt denna begränsade definition dominerar yrken med krav på högskolekompetens starkt, även om det finns vissa regionala variationer. I vissa LA-regioner som Bengtsfors-Dals-Ed och Strömstad finns nästan alla anställda inom denna kategori, men då ska man komma ihåg att det rör sig om mycket små tal som vi räknar på. Mer rättvisande och indikativ för sektorns kompetensfördelning är kanske snarare de 71 procent i yrken med krav på högskolekompetens som karaktäriserar Västra Götaland som helhet. Det finns också några intressanta särdrag i beräkningarna. Dels har vissa regioner, som till exempel Borås, Lidköping-Götene och Skövde höga andelar inom producenttjänster inom övriga yrken.

	Chefsyrken	Yrken med krav på högskolekompetens	Yrken inom administration, kundtjänst	Service, omsorg, försäljning, naturbruk	Yrken inom bygg, tillverkning	Yrken med krav på kortare utbildning
Bengtsfors-Dals-Ed	0%	89%	0%	0%	11%	0%
Borås	6%	56%	17%	3%	18%	1%
Göteborg	8%	73%	8%	5%	5%	2%
Lidköping-Götene	5%	70%	6%	1%	17%	1%
Skövde	5%	64%	4%	7%	20%	1%
Strömstad	6%	82%	3%	8%	0%	0%
Trollhättan-Vänersborg	4%	69%	5%	7%	14%	1%
Västra Götaland	7%	71%	8%	5%	7%	2%

Tabell 3. Andelar anställda på yrkesgrupp i Västra Götalands LA-regioner, producenttjänster 2013.²⁸ Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Det kan dock finnas anledning att bredda definitionen av producenttjänster till att inte bara omfatta dessa mest avancerade KIBS, utan en bredare palett producentnära serviceverksamheter i Västra Götaland, för att på ett bättre sätt fånga beroendet mellan tillverkningsindustri och tjänster. Efter att ha påvisat dessa grundläggande drag i den delregionala kompetenssammansättningen, kommer vi därför i återstoden av rapporten att bredda vår syn på vilka tjänster som är producentnära något.

Yrkesspecialisering speglar också regionala kärnkompetenser

Västra Götalands generella specialisering inom tillverkningsindustrin på branschnivå är väldokumenterad. Detta gäller även delregionala skillnader på branschnivå, och specialiseringar i branschövergripande konstellationer av närvarande relaterade branscher, ”kompetensknippen”.²⁹ Mindre är kartlagt av detaljerade regionala närvaro- och

²⁸ SNI2007: 62 dataprogrammering, datakonsultverksamhet o.d., 64 finansiella tjänster utom försäkring och pensionsfondsverksamhet, 69 juridisk och ekonomisk konsultverksamhet, 70 verksamheter som utövas av huvudkontor; konsulttjänster till företag, 71 arkitekt- och teknisk konsultverksamhet; teknisk provning och analys, 72 vetenskaplig forskning och utveckling, 73 reklam och marknadsundersökning, 74 annan verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik, 78 arbetsförmedling, bemanning och andra personalrelaterade tjänster, 80 säkerhets- och bevakningsverksamhet.

²⁹ Henning M, Nedelkoska L (2014). *Branschöverskridande kompetensknippen. Nya perspektiv på Västsveriges näringslivsstruktur*. Västra Götalandsregionen, Region Halland.

specialiseringsmönstren på yrkesnivå och hur de förändrats i Västra Götaland under senare år.

Tabell 4 listar de vanligaste yrkena inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland år 2013, och de yrken som har haft snabbast tillväxt inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland 2009-2013. Inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland dominerar antalsmässigt ingenjörer och tekniker, civilingenjörer, även om också de klassiskt industrirelaterade yrkena såsom montörer, maskinoperatörer och reparatörer utgör stora grupper.

Det är naturligtvis också intressant att se vilka yrken som ökat i antal inom tillverkningsindustrin, inom branscher med en i övrigt nedåtgående långsiktig trend. De yrken som upplevt den största ökningen av sysselsättning är dels de klassiska industriyrkesgrupperna driftmaskinister, maskinförare, handpaketerare och processoperatörer men också ingenjörsyrken och expertyrken så som dataspecialister. Yrken som växer inom tillverkningsindustrin återfinns intressant nog, trots allt, inom alla kvalifikationsnivåer. Man kan förvisso också notera att en del av de mest tillväxande yrkena utgår från ganska små tal.

Tillverkningsindustri					
20 vanligaste yrken år 2013	Antal 2013	20 yrken med störst tillväxt 2009-2013	Förändring 2009-2013	Antal 2013	Antal 2009
Ingenjörer och tekniker	11584	Övriga servicearbetare	156%	330	129
Montörer	9398	Sjukgymnaster, tandhygienister	69%	86	51
Civilingenjörer, arkitekter m.fl.	8025	Processoperatörer vid stål- och	63%	613	377
Övriga yrken	7911	Kassapersonal m.fl.	57%	44	28
Maskinoperatörer, metall- och	5866	Maskinförare	41%	1344	956
Säljare, inköpare, mäklare m.	5043	Renhållnings- och återvinningsa	39%	99	71
Övriga maskinoperatörer och	4542	Jurister	38%	76	55
Maskinoperatörer, livsmedelsi	4236	Storhushålls- och restaurangpe	28%	60	47
Chefer för särskilda funktioner	4153	Byggnads- och anläggningsarb	26%	1941	1535
Maskin- och motorreparatörer	4073	Säkerhets- och kvalitetsinspekt	24%	144	116
Lager- och transportassistent	3382	Dataspecialister	10%	1570	1426
Företagsekonomer, marknads	2885	Köks- och restaurangbiträden	9%	109	100
Gjutare, svetsare, plåtslagare	2816	Maskinoperatörer, gummi- och	9%	2727	2502
Maskinoperatörer, gummi- och	2727	Fysiker, kemister m.fl.	9%	879	809
Byggnads- och anläggningsar	1941	Civilingenjörer, arkitekter m.fl.	7%	8025	7534
Maskinoperatörer, trävaruindu	1927	Gruv- och bergarbetare, stenhug	5%	127	121
Maskinoperatörer, grafisk indu	1881	Elmontörer, tele- och elektronik	3%	1239	1206
Drift- och verksamhetschefer	1815	Maskinoperatörer, livsmedelsin	2%	4236	4153
Processoperatörer, trä- och p	1812	Specialister inom biologi, jord- o	1%	173	171
Maskinoperatörer, kemisk-tek	1682	Biomedicinska analytiker	1%	97	96

Tabell 4: de vanligaste yrkena inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland år 2013, och de yrken som har haft snabbast tillväxt inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland 2009-2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

De vanligaste yrkena inom företagstjänster återfinns bland dataspecialister, ingenjörer och olika typer av ekonomyrken så som inköpare, säljare och marknadsförare (Tabell 5). Det är också inom dessa yrken som de största sysselsättningsökningarna skett i absoluta tal de senaste åren. Samtidigt är det slående att sysselsättningen också ökat kraftigt inom tydligt industrirelaterade yrken så som maskinoperatörer, montörer och lager och transportpersonal, inom verksamheter som kategoriseras som företagsservice. Möjligen är detta åter igen en indikation på mikronivå av hur gränserna mellan de funktionella verksamheterna och arbetsinnehållet i tillverkningsindustri och industrinära tjänstesektor blir allt mindre klara. Många av de yrkesbenämningar som vi finner inom industrinära tjänster i Västra Götaland bär ju en distinkt tillverkningsindustriell prägel. I listan finns dock också yrken som tillhör de mer "klassiska" inom företagstjänster, till exempel jurister, redovisningsnormer och agenter.

Även om yrkesstrukturen inom tillverkningsindustrin och företagstjänsterna vid en första anblick tycks avspegla varandra förvånansvärt väl, finns ändå kvalitativa skillnader mellan de båda sektorerna. Inom branschaggregatet "företagstjänster" har de sysselsatta en betydligt högre utbildningsnivå än inom tillverkningsindustrin. Med de lite bredare definitioner som vi använder här jämfört med i tabell 3, finns ändå nära 50 % av sysselsättningen inom Västra Götalands företagstjänster inom yrken som normalt kräver någon form av högskoleutbildning, medan motsvarande siffra inom tillverkningsindustrin är ungefär 30 % (om vi inte räknar in chefer). Här kan vi dock påminna om de omfattande delregionala variationerna.

Företagstjänster					
20 vanligaste yrken år 2013	Antal 2013	20 yrken med störst tillväxt 2009-2013	Förändring 2009-2013	Antal 2013	Antal 2009
Dataspecialister	8496	Övriga maskinoperatörer och r	680%	1381	177
Civilingenjörer, arkitekter m.fl.	7711	Handpaketerare och andra fab	214%	649	207
Säljare, inköpare, mäklare m.fl.	7639	Maskinoperatörer, metall- och	132%	160	69
Städare m.fl.	5592	Köks- och restaurangbiträden	130%	280	122
Företagsekonomer, marknads	5441	Maskinförare	114%	836	391
Ingenjörer och tekniker	4944	Montörer	99%	738	371
Övriga servicearbetare	3682	Storhushålls- och restaurangp	73%	144	83
Datatekniker och dataoperatör	3095	Lager- och transportassistent	70%	1128	665
Redovisningsekonomer, admin	2635	Maskin- och motorreparatörer	65%	322	195
Säkerhetspersonal	2585	Sjukgymnaster, tandhygienist	62%	105	65
Chefer för särskilda funktioner	1949	Fordonsförare	45%	230	159
Agenter, förmedlare m.fl.	1732	Renhållnings- och återvinnings	38%	116	84
Kundinformatörer	1726	Verkställande direktörer, verks	30%	582	448
Övrig kontorspersonal	1625	Psykologer, socialsekreterare	28%	138	108
Chefer för mindre företag och e	1623	Övrig kontorspersonal	23%	1625	1317
Övriga maskinoperatörer och r	1381	Tidningsdistributörer, vaktmä	23%	86	70
Bokförings- och redovisningsa	1151	Agenter, förmedlare m.fl.	21%	1732	1426
Lager- och transportassistent	1128	Civilingenjörer, arkitekter m.fl.	19%	7711	6453
Drift- och verksamhetschefer	892	Kassapersonal m.fl.	17%	655	560
Jurister	854	Specialister inom biologi, jord-	17%	254	218

Tabell 5: de vanligaste yrkena inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland år 2013, och de yrken som har haft snabbast tillväxt inom tillverkningsindustrin i Västra Götaland 2009-2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Ett av de mest utmärkande dragen inom ekonomisk geografi och hur ekonomiska verksamheter fördelar sig i rummet, är regional specialisering. Det innebär att regioner utvecklar det som man kan kalla för "näringslivsprofiler" inom en bransch eller relaterade branscher. Detta beror på att regioner har eller utvecklar specialiserade resurser som används inom dessa branscher, och gör deras verksamheter produktiva. Regionala näringslivskluster är uttryck för dessa regionala specialiseringar.

Regional specialisering, det vill säga vilka näringar som är speciellt framträdande i en region, brukar vanligen beskrivas på branschnivå, eller för knippen av relaterade branscher. Detta ger en övergripande bild, men ofta ganska grov, av hur en regions *kärnkompetenser* kommer till produktiv användning.

Ett alternativt beskrivningssätt som mer direkt kan spåra en regions sammansättning av kärnkompetenser, är att analysera specialiseringsmönster på yrkesnivå. Lite förenklat uttryckt kan man säga att detta illustrerar vilka kompetenser som kommer till användning i ovanligt hög grad i en regional ekonomi.

I tabell 6 låter vi en specialiseringskvot på yrkesnivå beskriva hur vanlig välrepresenterat yrket är i Västra Götaland, i jämförelse med i riket. Ett tal på 1,0 innebär att andelen sysselsatta i yrkesgruppen är densamma i länet och i riket, det vill säga att yrket är relativt sett lika vanlig i länet som i riket. En kvot på 2,0 innebär att yrkesgruppen är dubbelt så vanlig i länet. Det sistnämnda fallet, där specialiseringskvoten gott och väl överstiger 1, tolkar vi som att yrket utgör en väsentlig del av länets sammansättning av kärnkompetenser.

Till de yrkesgrupper som uppvisar höga specialiseringskvoter inom Västra Götalands tillverkningsindustri hör vissa typer av maskinoperatörer och driftmaskinister. Detta är förhållandevis stora yrken i Västra Götaland. Montörerna är en stor grupp inom Västra Götalands tillverkningsindustri, som även uppvisar viss regional specialisering. Vi listar också Västra Götalands specialisering inom de olika yrkenas kvalifikationsgrad. Med så stora aggregat och i en så stor region som Västra Götaland hamnar många kategorier nära riksgenomsnittet, men högre specialiseringskvot för de formellt sett minst kvalificerade yrkena. Till detta kommer vi att återkomma.

Tillverkningsindustri			Tillverkningsindustri			
Yrken ur kvalifikationsgrad	Andel 2013	Andel 2009	20 mest specialiserade yrken 2013	Specialiceringskvot 2013	Antal 2013	Specialiceringskvot 2009
Chefsyrken	6%	6%	Maskinoperatörer, te	2,41	1140	2,48
Yrken med krav på förd	11%	10%	Matematiker och stat	2,18	47	1,37
Yrken med krav på hög	15%	15%	Driftmaskinister m.fl.	1,92	1171	0,23
Yrken inom administrat	5%	6%	Fysiker, kemister m.	1,90	879	1,25
Service-, omsorgs- och	1%	1%	Grovarbetare inom by	1,55	136	1,98
Yrken inom lantbruk, tr	0%	0%	Renhållnings- och åte	1,54	99	0,90
Yrken inom byggverksa	11%	12%	Specialister inom bio	1,53	173	1,20
Yrken inom maskinell t	32%	33%	Säkerhets- och kvalit	1,39	144	0,98
Yrken med krav på kort	8%	9%	Maskinoperatörer, gu	1,27	2727	1,21
Uppgift saknas	11%	9%	Montörer	1,24	9398	1,23
Yrken ur kvalifikationsgrad	Specialiceringskvot 2013	Specialiceringskvot 2009				
Chefsyrken	0,80	0,81	Maskinoperatörer, liv	1,21	4236	1,20
Yrken med krav på förd	1,12	1,09	Lager- och transporta	1,19	3382	1,28
Yrken med krav på hög	0,95	0,96	Processoperatörer, g	1,17	324	1,07
Yrken inom administrat	0,92	0,95	Processoperatörer, k	1,16	1443	1,29
Service-, omsorgs- och	0,70	0,70	Civilingenjörer, arkitel	1,15	8025	1,14
Yrken inom lantbruk, tr	0,96	0,90	Slaktare, bagare, kor	1,11	1077	1,06
Yrken inom byggverksa	0,89	0,89	Hälso- och sjukvårds	1,09	53	1,33
Yrken inom maskinell t	0,96	0,96	Företagsekonomer, r	1,06	2885	1,11
Yrken med krav på kort	2,54	2,44	Jurister	1,03	76	0,82
Uppgift saknas	0,95	0,97	Ingenjörer och teknik	1,03	11584	1,06

Tabell 6. Specialiseringskvoter för yrken i Västra Götaland, tillverkningsindustriella branscher, 2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

I tabell 7, som beskriver specialiseringskvoterna för yrken inom företagstjänster i Västra Götaland, framgår åter igen hur yrken men tillverkningsindustriell anknytning är en väsentlig kärnkompetens för Västra Götalands tjänstesektor, till exempel montörer, ingenjörer och tekniker samt den för Västra Götaland lilla men tillväxande gruppen industrirobotoperatörer. Liksom var fallet för tillverkningsindustrin är det tydligt att yrkesgrupper med höga specialiseringskvoter inom företagstjänster både omfattar både yrken som ställer krav på en lång högskoleutbildning och yrkesgrupper med lägre utbildningskrav.

Företagstjänster			Företagstjänster			
Yrken ur kvalifikationsgrad	Andel 2013	Andel 2009	20 mest specialiserade yrken 2013	Specialiseringskvot 2013	Specialiseringskvot 2009	Antal 2013
Chefsyrken	5%	5%	Industrirobotoperatörer	3,37	0,00	43
Yrken med krav på högre utbildning	23%	26%	Brevbärare m.fl.	2,21	2,27	49
Yrken med krav på högre utbildning	20%	22%	Handpaketerare och andra	2,09	1,27	649
Yrken inom administrativt arbete	6%	7%	Maskinförare	1,98	1,85	836
Service-, omsorgs- och omsorgsyrken	3%	4%	Övriga maskinoperatörer	1,64	0,63	1381
Yrken inom lantbruk, skogsbruk och fiskeri	0%	0%	Maskin- och motorreparatörer	1,63	1,27	322
Yrken inom byggverksamhet	3%	3%	Montörer	1,52	2,04	738
Yrken inom maskinell verksamhet	3%	1%	Kassapersonal m.fl.	1,44	1,26	655
Yrken med krav på kortare utbildning	14%	15%	Civilingenjörer, arkitekter	1,38	1,34	7711
Uppgift saknas	22%	17%	Ingenjörer och tekniker	1,30	1,43	4944
Yrken ur kvalifikationsgrad	Specialiseringskvot 2013	Specialiseringskvot 2009				
Chefsyrken	0,85	0,84	Köks- och restaurangbiträden	1,21	0,91	280
Yrken med krav på högre utbildning	0,93	0,97	Renhållnings- och återvinningsarbetare	1,20	0,83	116
Yrken med krav på högre utbildning	0,99	1,02	Lager- och transportarbetare	1,13	1,10	1128
Yrken inom administrativt arbete	0,87	0,79	Datatekniker och datakommunikationsarbetare	1,12	1,00	3095
Service-, omsorgs- och omsorgsyrken	0,90	0,94	Säkerhets- och kvalitetskontrollanter	1,11	1,13	617
Yrken inom lantbruk, skogsbruk och fiskeri	1,07	1,13	Växtodlare inom jordbruk	1,09	1,20	446
Yrken inom byggverksamhet	0,93	1,15	Elmontörer, tele- och elektroniker	1,09	1,73	477
Yrken inom maskinell verksamhet	1,41	1,03	Maskinoperatörer, metallbearbetare	1,04	1,19	160
Yrken med krav på kortare utbildning	1,47	1,46	Övriga servicearbetare	1,04	1,05	3682
Uppgift saknas	0,94	0,91	Säkerhetspersonal	1,01	1,05	2585

Tabell 7. Specialiseringskvoter för yrken i Västra Götaland, företagstjänster, 2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Det finns en tydlig delregional specialisering och kärnkompetenssammansättning

För att få en sammanfattande och övergripande bild av de olika regionernas kärnkompetensområden, har vi sammanfattat specialiseringskvoterna på yrkesnivå för de breda yrkesgrupper som vi använt tidigare i denna rapport (Tabell 8). I mångt och mycket förstärker det de bilder av kompetens- och yrkessammansättningen i den övergripande regionala bilden som vi beskrivit ovan, men specialiseringskvoterna gör ju att vi kan se de regionala profilerna, relativt andra regioner i riket. Göteborg är den enda lokala arbetsmarknaden i Västra Götaland som är specialiserad, eller i vårt resonemang, har regionala kärnkompetenser, inom yrken med krav på högskoleutbildning inom

tillverkningsindustrin. Andra delregioner ligger under eller väl under 1, med möjligt undantag för Trollhättan-Vänersborg. Det betyder inte att yrken med krav på högskoleutbildning är oviktiga eller helt frånvarande i mindre regioner, bara att de har lägre representation här än vad man skulle vänta utifrån ett nationellt genomsnitt och regionens storlek. De utgör ur en sådan synvinkel inte kärnkompetenser i nuläget.

Inom företagstjänster är de regionala skillnaderna mindre för yrkesgrupp 3 (högskolekompetens), och även i små regioner är detta en viktig grupp beroende av högutbildad arbetskraft. Den regionala kompetensarbetsdelningen i formellt hänseende är inte så markerad inom denna sektor som inom tillverkningsindustrin, men då ska man också komma ihåg att vi i vissa små regioner rör oss med mycket små tal. Dock sticker inte ens Göteborg ut med nämnvärt högre andelar högskolekrävande yrken som inte kräver fördjupad kompetens, än vad som kunde förväntas utifrån regionens storlek i ett svenskt sammanhang. För yrken med fördjupad högskolekompetens (grupp 2) inom företagstjänsterna är bilden något annorlunda, och här visar de mindre delregionerna åter upp låga specialiseringskvoter på yrkesnivå.

För yrken inom administration och kundtjänst (grupp 4) är det egentligen bara Borås som i Västra Götaland uppvisar en specialisering, eller kärnkompetens, inom detta område. Faktum är att de flesta övriga regioner uppvisar mycket låga specialiseringskvoter för denna grupp av yrken. I kategorierna 7 och 8, yrken inom byggverksamhet och tillverkning och yrken inom maskinell tillverkning och transport, uppvisar Göteborgs LA en avsevärd underspecialisering, medan flera av andra delregioner uppvisar höga specialiseringskvoter inom dessa yrkesgrupper, i synnerhet Borås, Lidköping-Götene Trollhättan-Vänersborg och Skövde inom företagstjänster, samt Bengtsfors-Dals-Ed, Lidköping-Götene, Skövde och Strömstad inom delar av tillverkningsindustrin.

Specialiseringskvoterna uppvisar också Västra Götalands regioners starka specialisering inom yrkesgruppen innehållande yrken med krav på kortare utbildning eller introduktion. Även om detta generellt sett inte är en stor yrkesgrupp, uppvisar i synnerhet några av de mindre regionerna mycket höga specialiseringskvoter. Detta gäller både inom tillverkningsindustrin och inom företagstjänster. Det finns heller inga otvetydiga bevis på att denna yrkesgrupp trendmässigt väsentligt minskat som andel av arbetskraften under 2000-talet i Västra Götalands regioner.³⁰

Omvandlingstrycket inom tjänsteproduktionen har under lång tid skärpts genom strukturomvandlingar. Tidigare bestod strukturomvandlingen huvudsakligen i uppdelning och avyttring av arbetsuppgifter med tjänstekaraktär från större tillverkande företag och en spridning genom avregleringar av statliga monopol. Detta ledde till att det bildades många nya små tjänsteföretag runt om i landet och nyföretagandet var alltså högt. Under senare år är emellertid många av de specialiserade tjänstebranscherna inne i en påtaglig konsoliderings- och internationaliserings fas³¹. Med det menas att dessa företag nu ofta slås samman och köps upp i större tjänstekoncerner (nationella och internationella kedjor) som tillvaratar

³⁰ Henning Martin m.fl. (2016) *Strukturomvandling och automatisering. Konsekvenser på regionala arbetsmarknader*. Västra Götalandsregionen/Region Skåne.

³¹ Giertz Eric (2011) *Tjänsteföretagens drivkrafter och dynamik, Working paper / PM 2011:25 Tillväxtanalys*

stordriftsfördelar och garanterar kvalitetssäkring av olika specialiserade tjänster genom kända varumärken och utarbetade standarder. De stora kedjorna kan på så sätt erbjuda nästan identiskt tjänsteutbud till tillverkande industri och andra näringar i olika delar av landet. De stora kedjorna erövrar på så sätt succesivt allt större andelar av de lokala arbetsmarknaderna och lokala företag blir med tiden utkonkurrerade, uppköpta eller inlemmade genom franchiseavtal i de större kedjornas varumärken. Genom att ingå i en större kedja tillhandahålls både expertkunnskap och kvalificerat driftsstöd från kedjans huvudkontor (ofta lokaliserat i en storstad) till organisationerna specialiserade på utförande vilka är spridda i geografien. På central nivå krävs där av flera olika nyckelkompetenser för att kedjeorganisationerna skall kunna dra nytta av stordriftsfördelarna och effektivisera standardiserade koncept och arbetsmetoder. På större lokala arbetsmarknader ökar därför sysselsättningen inom yrken med höga kvalifikationskrav, medan vi på mindre lokala arbetsmarknader samtidigt kan identifiera att andelen sysselsatta med kvalificerade arbetsuppgifter minskar relativt riket.

	Yrken med krav på fördjupad högskolekompetens	Yrken med krav på högskolekompetens eller motsvarande	Yrken inom administration och kundtjänst	Service-, omsorgs- och försäljningsarbete	Yrken inom lantbruk, trädgård, skogsbruk och fiske	Yrken inom byggverksamhet och tillverkning	Yrken inom maskinell tillverkning och transport med mera	Yrken med krav på kortare utbildning eller introduktion	
Specialiserings kvot efter Yrkesområde									
Bengtsfors-Dals-Ed	0,3	0,5	0,8	0,5	1,1	1,7	0,9	2,1	3,8
Företagstjänster	0,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	3,3
Tillverkningsindustri	0,5	0,2	0,3	0,7	0,9	0,0	0,8	1,6	4,7
Övriga ekonomin	0,3	0,7	0,6	0,6	1,2	2,0	0,9	1,2	4,3
Borås	0,8	0,7	0,9	1,2	1,0	1,1	1,1	1,3	2,1
Företagstjänster	0,8	0,5	1,1	1,9	0,6	1,6	1,0	3,3	1,8
Tillverkningsindustri	0,6	0,3	0,8	1,1	0,3	2,0	1,0	1,1	3,4
Övriga ekonomin	0,8	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	2,0
Göteborg	0,9	1,1	1,1	1,0	0,9	0,6	0,9	0,8	1,5
Företagstjänster	0,9	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1
Tillverkningsindustri	1,0	1,8	1,2	1,0	0,7	0,0	0,8	0,8	1,8
Övriga ekonomin	0,9	1,0	1,1	1,1	0,9	0,6	1,0	0,9	1,6
Lidköping-Götene	0,9	0,5	0,8	0,7	1,0	1,9	1,2	2,0	2,3
Företagstjänster	0,5	0,4	1,3	0,5	0,2	2,1	1,3	3,1	2,8
Tillverkningsindustri	0,6	0,2	0,6	1,0	1,0	3,9	0,9	1,3	3,4
Övriga ekonomin	1,0	0,6	0,9	0,7	1,1	2,1	1,2	1,3	2,2
Skövde	1,0	0,7	0,8	0,7	1,1	1,3	1,1	1,7	2,3
Företagstjänster	0,5	0,6	0,9	0,3	1,2	0,8	1,7	3,4	2,9
Tillverkningsindustri	0,5	0,2	0,5	0,8	0,6	4,1	1,1	1,4	3,1
Övriga ekonomin	1,2	0,8	0,9	0,7	1,1	1,4	1,0	1,0	2,4
Strömstad	0,6	0,4	0,6	0,6	1,6	0,6	1,0	0,7	3,2
Företagstjänster	0,4	0,4	1,1	0,2	1,0	0,0	0,3	0,0	4,0
Tillverkningsindustri	0,9	0,0	0,2	0,0	2,2	0,0	1,4	1,0	7,4
Övriga ekonomin	0,6	0,4	0,6	0,6	1,4	0,5	0,9	0,9	3,1
Trollhättan-Vänersborg	0,7	0,8	0,9	0,7	1,2	0,9	1,1	0,9	2,2
Företagstjänster	0,5	0,6	0,9	0,4	1,0	1,4	2,0	1,9	2,4
Tillverkningsindustri	0,6	0,7	0,9	0,4	0,8	0,0	1,1	0,9	3,6
Övriga ekonomin	0,7	0,9	0,9	0,8	1,2	0,8	1,0	0,8	2,1

Tabell 8: specialiseringskvoter år 2013 för yrkesgrupper på delregional nivå. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Tillverkningsindustrins och företagstjänsternas "kompetenslandskap"

Hittills har vi analyserat utvecklingen och användningen av kompetenser inom tillverkningsindustrin och industrinära tjänstesektorn genom analyser av utbildningsnivåer och yrken. Men den kompetenssammansättningen i tillverkningsindustrin och producenttjänster kan kvantitativt skildras på en annan ännu mer detaljerad nivå med hjälp av yrkesdata kombinerad med indikation om vilken bransch de anställda jobbar inom. Anledningen att vi delar upp yrkena per bransch på detta sätt, är att det kan antas att yrkenas tillämpning, eller med andra ord de kompetenser man använder, i viss mån är branschspecifika.³² Detta tankesätt underbygger också delar av den internationella litteraturen, där den statistiska definitionen av ett *jobb*, utgörs av ett yrke inom en viss bransch.

I figur 16 har vi på x-axeln ordnat yrken enligt det statistiska sorteringssystemet (SSYK96 på tresiffernivå), vilket i vårt fall blir cirka 90 yrken, som vi kan säga någonting om i Västra Götaland. På z-axeln har vi listat branscher på tvåsiffernivå enligt SNI2007, och i figur 14 koncentrerar vi oss på de tillverkningsindustriella branscherna. Varje stapel i diagrammet utgör därför en närvarande typ av jobb i Västra Götaland. På y-axeln beskrivs antalet anställda inom de olika yrkes/branschkombinationerna i Västra Götaland. Eftersom grafen ger en övergripande helhetsbeskrivning av tillverkningsbranschernas kompetens-sammansättning på yrkesnivå, illustrerar den tillverkningsindustrins *kompetenslandskap*.

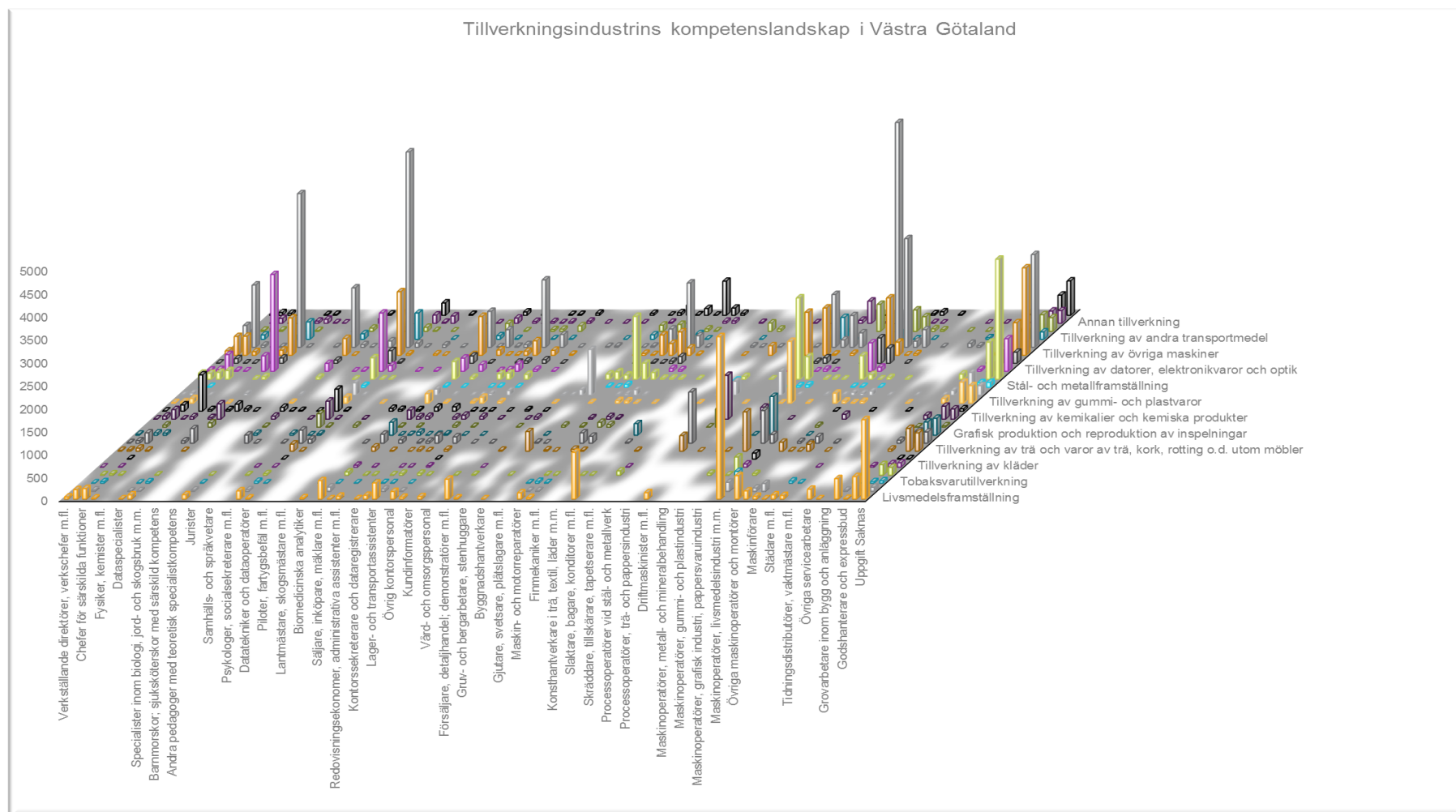
Kompetenslandskapet för Västra Götaland ger ett antal indikationer om industrins kompetensstrukturs övergripande beskaffenhet. För det första kan man lätt se att tillverkningsindustrins kompetenslandskap för Västra Götaland (figur 16) är koncentrerat till stark närvaro i vissa markerade delar. Vissa yrkes/branschkombinationer utmärker sig med höga värden i Västra Götaland. Det faktum att stora delar av kompetenslandskapet är "obefolkade" är kanske inte förvånande – många yrken finns naturligtvis inte representerade i de tillverkningsindustriella branscherna eller har avfolkats över tid. Av 2136 möjliga bransch/yrkeskombinationer i tillverkningsindustrins branscher har ungefär 769 representation i Västra Götaland. Man ser att närvaron av yrken i tillverkningsindustrierna är allt annat än slumpmässig, då klara "stråk" bildas i kompetenslandskapet av yrkens närvaro i många olika tillverkningsindustriella branscher.

Mer förvånande är dock kanske att så många jobbkombinationer är representerade med mycket låga tal. Bara ungefär hälften av de jobb/branschkombinationer (totalt 401) som finns representerade i Västra Götaland är representerade med mer än 30 individer (2013). För de flesta av dessa jobbkombinationer skulle det således inte ens vara möjligt att arrangera en vidareutbildningskurs och fylla en hel klass, även om man samlade alla i Västra Götaland, verksamma inom ett visst yrke i branschen. Det faktum att många yrkes/branschkombinationer i kompetenslandskapet utmärker sig med förhållandevis lågt antal anställda säger naturligtvis inte något direkt om deras betydelse för tillverkningsindustrins operationer eller produktivitet. En jobbkategori kan naturligtvis ha låga antal i termer av antal anställda, men ändå vara central för att produktionskedjor ska fungera.

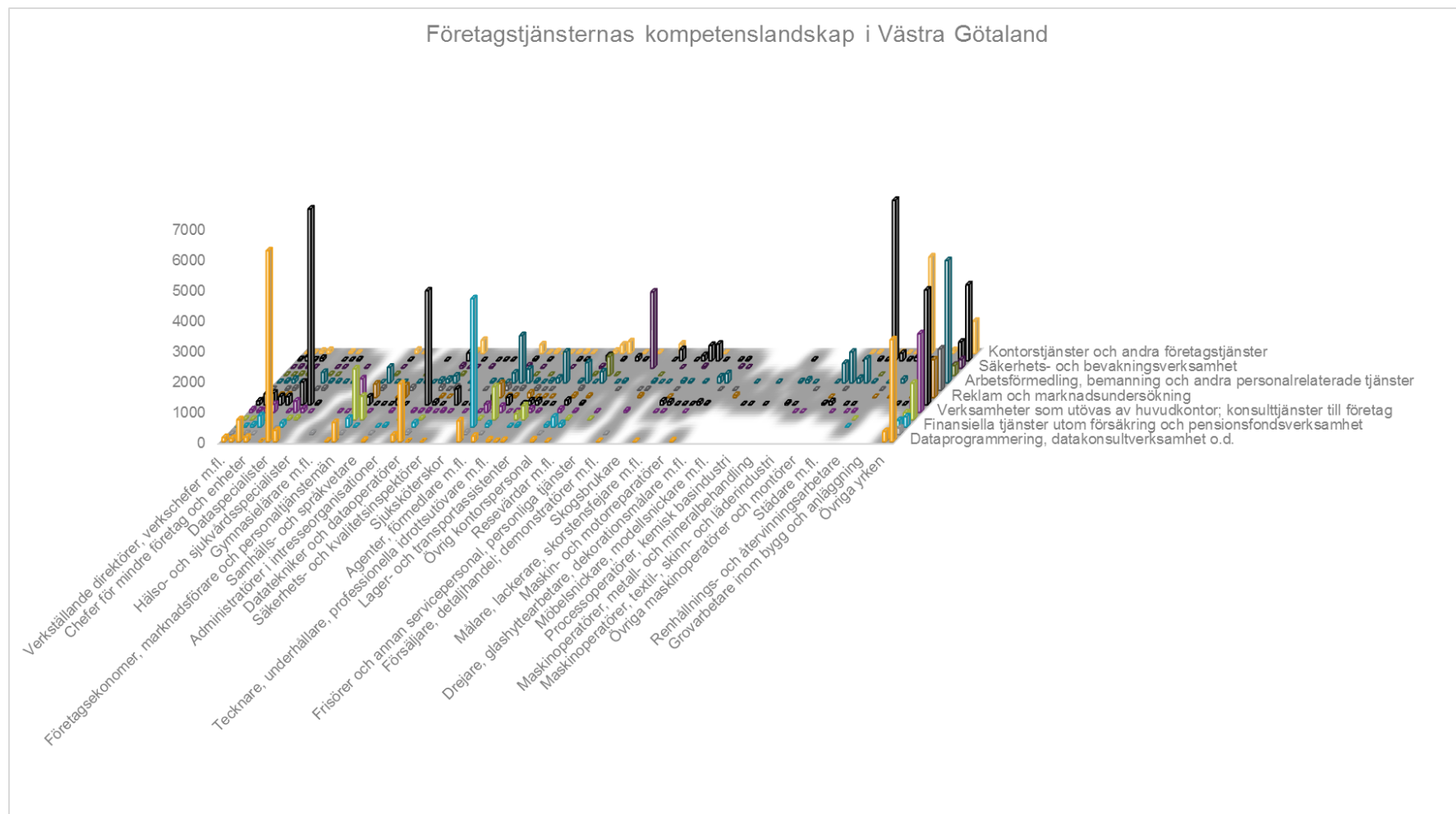
³² Neffke F, Henning M (2013). Skill relatedness and firm diversification. *Strategic Management Journal*, 34(3): 297-316.

Snarare pekar kompetenslandskapet på den kompetenssårbarhet som präglar även så stora och tillverkningsorienterade regionala ekonomier i de Nordiska länderna som Västra Götaland. Om litteraturens mätmassiga antaganden om att ett visst jobb (det vill säga, en bransch/yrkeskombination) kan tas som en grov indikator på en viss typ av kompetens, finns det en stor regional utmaning att vidmakthålla kompetensen i små till antalet anställda men möjligen ändå viktiga jobb. Inom huvuddelen av tillverkningsindustriella jobb i Västra Götaland rör sig närvaron i olika kompetensspecialiseringar om ett överskådligt antal individer, och inte obegripligt stora aggregat.

Figur 17 visar motsvarande kompetenslandskap för företagstjänster i Västra Götaland. Det finns även här ett fåtal yrkes-branschkombinationer med mycket höga tal, men generellt sett visar vår undersökning att bland 1196 möjliga yrkebranschkombinationer, är 771 kombinationer "obefolkade" i Västra Götaland. Detta är heller inte förvånande, en del yrken kan vi helt enkelt inte förvänta oss vara av relevans inom företagstjänsterna och därför är de vita fläckarna i kompetenskartan inte överraskande. Mer intressant är då den återkommande observationen av det saknade djupet i många av kompetenslandskapets delar. Av de närvarande yrkes-branschkombinationerna inom företagstjänster i Västra Götaland, är åter igen bara ungefär hälften bestående av mer än 30 anställda.



Figur 16: Kompetenslandskap för tillverkningsindustrin i Västra Götaland, 2013.



Figur 17: Kompetenslandskap för företagstjänster i Västra Götaland, 2013. Definition av företagstjänster som i tabell 5.

En stark kompetensintegration kan spåras via jobbyten mellan sektorerna

Genom denna rapport har vi återkommit till den täta funktionella integrationen mellan tillverkningsindustri och producenttjänster, som ett av de mest utmärkande kännetecknen för den moderna tillverkningsindustrin. Detta gäller inte minst i övergången mot en 'smart' industri och industri 4.0.

Det har traditionellt varit svårt att exakt kvantifiera styrkan i detta sektoriella beroendeförhållande – annat än att det verkar vara starkt. En indikation är ju bara det faktum att, som vi sett ovan, när de viktigaste yrkena inom producenttjänster i Västra Götaland ska listas, då dyker många yrken med stark tillverkningsindustriell koppling upp. Ett annat exempel är de studier som gjorts om vilka branscher som delar beroende av liknande kompetenser³³. Dessa studier visar starka band mellan många tillverkningsindustriella branscher, i synnerhet mer avancerade, och olika tjänstesektorer. Vi vet alltså redan att det Västra Götaland förekommer ett betydande utbyte av resurser mellan olika branscher och sektorer i ekonomin. Detta samspel tar sig många olika uttryck, till exempel i termer av inköp av varor tjänster.

Men i ljuset av kompetensfokuset som präglar denna rapport, är det kanske speciellt intressant att studera hur arbetskraften färdas mellan arbeten i tillverknings- respektive tjänstesektorerna. Sådana undersökningar kan till exempel ge en indikation på hur sammanlänkade kompetenslandskapen i industri och service verkligen är, och vilken typ av arbetskraft som länkar dem samman.

Arbetskraftsrörlighet kan ske i olika sammanhang i ekonomin, och kan därför också mätas på olika sätt. Rörlighet kan till exempel gälla individers byte av jobb inom eller mellan företag, byte av yrke, byte av bransch, in- respektive utträde från arbetsmarknaden, flytt mellan lokala arbetsmarknader eller regioner. Att människor byter jobb mellan arbetsgivare men stannar inom samma bransch är betydligt vanligare i vissa branscher än andra. Studier som fokuserat på denna typ av rörlighet visar att andelen sysselsatta i tjänstenäringarna som byter arbetsgivare mellan två arbetsgivare inom den egna branschen i genomsnitt är dubbelt så hög som i tillverkningsindustrin. Tillverkningsindustrin är den sektor i ekonomin som historiskt uppvisat lägst rörlighet totalt sett. Men när jobb byten från tillverkningsindustrin sker och går till andra sektorer är det i huvudsak till tjänste- och servicesektorerna³⁴.

I denna rapport har vi valt att definiera arbetskraftsrörlighet som individer som bytt sektorstillhörighet mellan två år och ett särskilt intresse har riktats just mot de flöden som sker mellan tillverkningsindustrin och de industrinära företagstjänsterna i Västra Götaland. Den empiriska analysen av arbetskraftsrörligheten baseras på individdata och en tids period som sträcker sig mellan åren 2002-2010, och bygger på data från Statistiska Centralbyrån. I vilken utsträckning det sker ett betydande utbyte genom kompetenslänkar mellan avancerade

³³ Neffke F, Henning M (2013). Skill relatedness and firm diversification. *Strategic Management Journal*, 34(3): 297-316.

³⁴ Andersson M, Thulin P (2008). Globalisering, arbetskraftens rörlighet och produktivitet. Underlagsrapport nr 23 till Globaliseringsrådet 2008.

servicebranscher och tillverkningsindustrin inte ett helt utforskat område. Däremot har förändringarna av arbetskraftens flöden över tid mellan dessa sektorer i Västra Götaland inte tidigare studerats och beskrivits närmare.

Beräkningar vi gjort för denna rapport visar att mellan 2 000 och 3 000 personer årligen lämnat de västsvenska tillverkningsindustrierna för anställning i den industrinära tjänstesektorn. Den studerade perioden i denna rapport omfattar det första decenniet av 2000-talet och under denna period har frekvensen i arbetskraftsrörlighet mellan dessa sektorer påtagligt intensifierats. Framförallt gäller detta perioden fram till år 2008. Utbytet av arbetskraft ökade under hela den första delen av 2000-talet för att sedan kraftigt minska under finanskrisen (mellan åren 2008-2009) med en viss återhämtning året därefter.

Den tilltagande rörligheten mellan industri och industrinära tjänster avbröts av finanskrisen

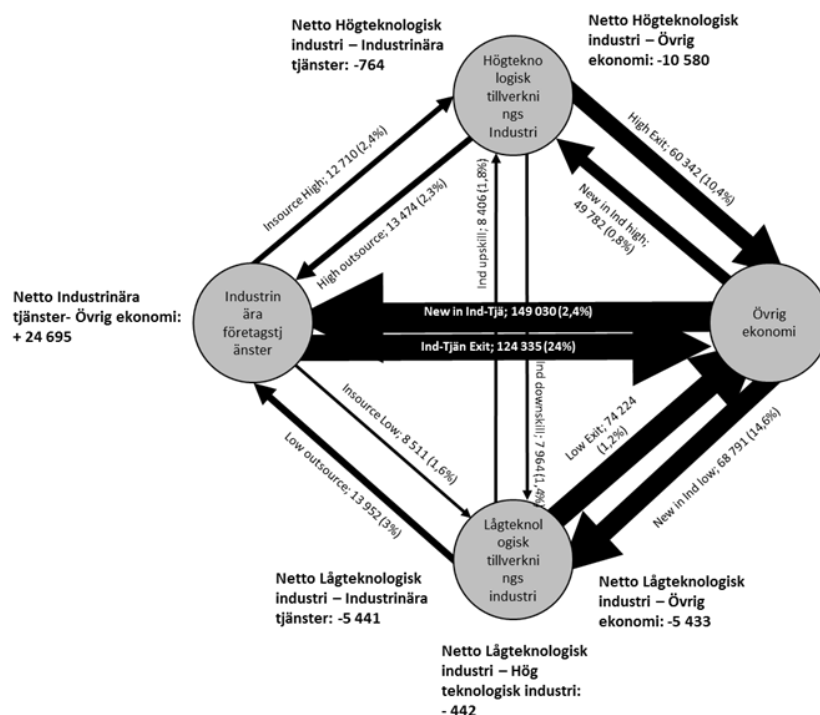
Under hela den studerade perioden, det första decenniet av 2000-talet, skedde sammanräknat nära 50 000 övergångar *mellan* tillverkningsindustrin och den industrinära tjänstesektorn i Västra Götaland. Det största flödet, ca 27 500 sådana jobbbyten, gick i riktning från industrin till tjänstesektorn. Generellt sett kan man alltså säga att flödena mellan industri och industrinära tjänstesektor är dubbelriktade, med bara en liten övervikt i flödena från industri till service.

I tabell 9 och figur 17 har vi sammanställt frekvenser för en rad olika typer av jobbflöde mellan tillverkningsindustri och tjänstesektorerna. Nära hälften av övergångarna mellan industri och service sker från den kunskapsintensiva industrin, enligt samma definition som vi använt tidigare i denna rapport. Vi kallar dessa för *High Outsource*. Något fler övergångar skedde samtidigt från resterande tillverkningsindustri sektor, dvs. den mindre kunskapsintensiva industrin. Dessa övergångar har i tabellen och figuren nedan benämnts *Low outsource*.

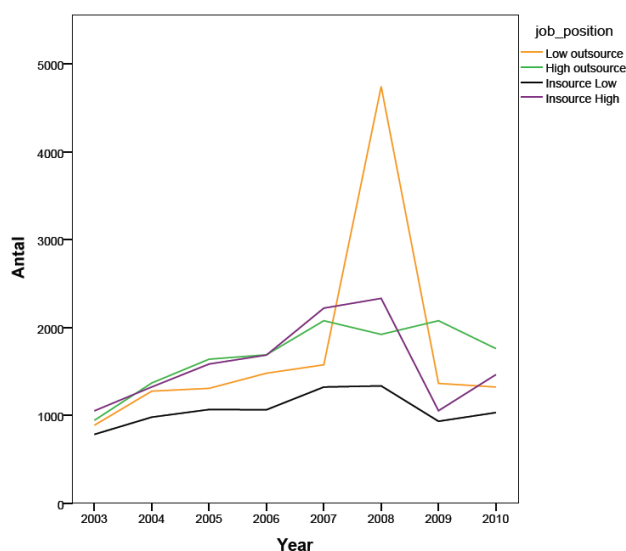
Personalrörligheten ökade i alla riktningar ända fram till de senare åren av högkonjunktur 2006-2007 dvs. innan finanskrisen slog till med full kraft under hösten 2008. Detta gällde då i synnerhet mellan den kunskapsintensiva tillverkningsindustrin och den industrinära tjänstesektorn (se High-outsource och Insource-High i figur 18 nedan). Men under finanskrisens första år skedde en dramatisk förändring av flödena. Samtidigt som vi observerar en minskning i personalrörlighet från den kunskapsintensiva delen av industrin sker en mycket kraftig ökning i personalövergångar som nu istället sker från den del av tillverkningsindustrin som betecknas som mindre kunskapsintensiv. Antalet årsövergångar av denna typ (Low-Outsource) ökade med över 200 % jämfört med antalet året dessförinnan. Den kraftiga intensifieringen av övergångar under denna period kan med största sannolikhet hänföras till det svåra konjunkturläget som mycket tidigt drabbade denna del av tillverkningsindustrin under finanskrisens första skede. Under krisåret 2009 dyker så rörligheten kraftigt i alla riktningar förutom High-Outsource. I likhet med vad som framkommit i andra studier följer arbetskraftsrörligheten mellan våra studerade sektorer i stort konjunktursvängningarna; den avtar i lågkonjunkturer och går upp i högkonjunkturer³⁵. Detta

³⁵ se Israelsson T, Strannefors T, Tydén H (2003). Geografisk Rörlighet och Arbetsgivarbyten. Ura 2003:1, Arbetsmarknadsstyrelsen.

är dock med undantag för just rörligheten från den kunskapsintensiva delen av tillverkningsindustrin till företagstjänster.



Figur 17: illustration av antal jobbyten (absoluta tal och andel inom parentes) mellan olika branschaggregat, år 2002-2010. Egna bearbetningar av data från SCB.



Figur 18: antal jobbyten mellan olika branschaggregat (se appendix), år 2002-2010. Egna bearbetningar av data från SCB.

Gartell M, Jans A.-C & Persson H (2007). The Importance of Education for the Reallocation of Labor: evidence from Swedish linked employeremployee data 1986–2002. Working Paper 2007:14, IFAU, Uppsala.

job_position 2003-2010

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Remaining Industry Low	466086	5,7	5,7	5,7
	Industry upskill	8406	,1	,1	5,8
	Low outsource	13952	,2	,2	5,9
	Low exit	74224	,9	,9	6,8
	Industry downskill	7964	,1	,1	6,9
	Remaining Industry High	582136	7,1	7,1	14,0
	High outsource	13474	,2	,2	14,1
	High exit	60342	,7	,7	14,9
	Insource Low	8511	,1	,1	15,0
	Insource High	12710	,2	,2	15,1
	Remaining Ind-Tjän	519655	6,3	6,3	21,4
	Ind-Tjän exit	124335	1,5	1,5	23,0
	New in industry low	68791	,8	,8	23,8
	New in industry High	49782	,6	,6	24,4
	New in Ind-Tjän	149030	1,8	1,8	26,2
	Remaining other	6083442	73,8	73,8	100,0
	Total	8242840	100,0	100,0	

Tabell 9: antal jobbyten mellan olika branschaggregat (se appendix), år 2003-2010, aggregerat. Egna bearbetningar av data från SCB.

Kompetensflödena är dubbelriktade – sektoriell kompetensintegration

Det är värt att poängtera att det inte rör sig om något envägsflöde av kompetenser från tillverkningsindustri till tjänstesektorer. Bilden som framträder av arbetskraftsflödena är betydligt mer komplicerad än vad som på detta sätt allmänt kommer till uttryck i den ekonomiska debatten. Varje år sker nämligen en samtidig omfördelning av arbetskraft i motsatt riktning, det vill säga från företagstjänstesektorn till tillverkningsindustrin. Så många som 12 700 jobbyten av denna typ skedde under den studerade perioden till den kunskapsintensiva industrin (i tabell 9 och figur 17 ovan kallat *Insource High*) och ca 8 500 Jobb byten skedde till resterande tillverkningsindustri (*Insource Low*). Utbytet är dock sådant att differensen mellan dessa dubbelriktade flöden ger ett visst nettoöverskott i riktning mot den industrinära tjänstesektorn. Under hela den studerade perioden var det summerade utflödet större än inflödet för tillverkningsindustrin.

Nettomässigt lämnade cirka 6 200 personer den Västsvenska tillverkningsindustrin till den industrinära tjänstesektorn under perioden 2002-2010. Om perioden delas upp i två skeden kan det också noteras att detta varit en ökande trend. Under perioden 2008-2010 lämnade netto i genomsnitt ungefär 1700 personer per år den Västsvenska tillverkningsindustrin för den industrinära tjänstesektorn, att jämföras med ungefär 250 personer årligen under

perioden 2002-2007. Detta naturligtvis starkt påverkat av den kraftiga ökningen av flöden från mindre kunskapsintensiv tillverkningsindustri mot företagstjänstesektorn under år 2008.

Antalet utbyten mellan de studerade sektorerna uppvisade alltså en positiv trend fram till finanskrisen. Därefter är tidsserien tyvärr för kort för att möjliggöra tolkningar av någon trend för återhämtningen, även om datan indikerar att rörligheten från den kunskapsintensiva industrisektorn är på uppgång igen. Detta är troligen till stor del en effekt dels av en återgång till normalläge efter finanskrisen och dels en effekt av att antalet anställda i dessa sektorer sammantaget ökat under perioden. Rörligheten mätt som andel av sysselsättningen i de båda sektorerna visar en något svagare positiv trend.

Studerar vi jobbflödet mellan tillverkningsindustrin till de industrinära tjänstesektorerna på finare detaljeringsnivå finner vi att flödet *High outsource* är allra störst från industrinischen *Motorfordonstillverkning*. Från denna del av tillverkningsindustrin sker jobbflödet framförallt, i fallande ordning, mot *Teknisk konsultverksamhet inom industriteknik mm*, *Övriga företagstjänster*, *Personaluthyrning*, *Konsultverksamhet avseende företagsorganisation* och *Datakonsultverksamhet*. Samtliga dessa är undergrupper inom företagstjänstesektorn. Detta innebär att det finns en relativt tydlig struktur i att flödena av arbetskraft från just *Motorfordonstillverkning*, vilket är en betydande industrinäring i Västra Götaland, primärt sker till avancerade tjänstenärningar.

Många av jobbytarna mellan tillverkningsindustrin och tjänstesektorn kan kallas "kunskapsarbetare", men det är stor skillnad i vilka som byter mellan vilken typ av tillverkningsindustrier

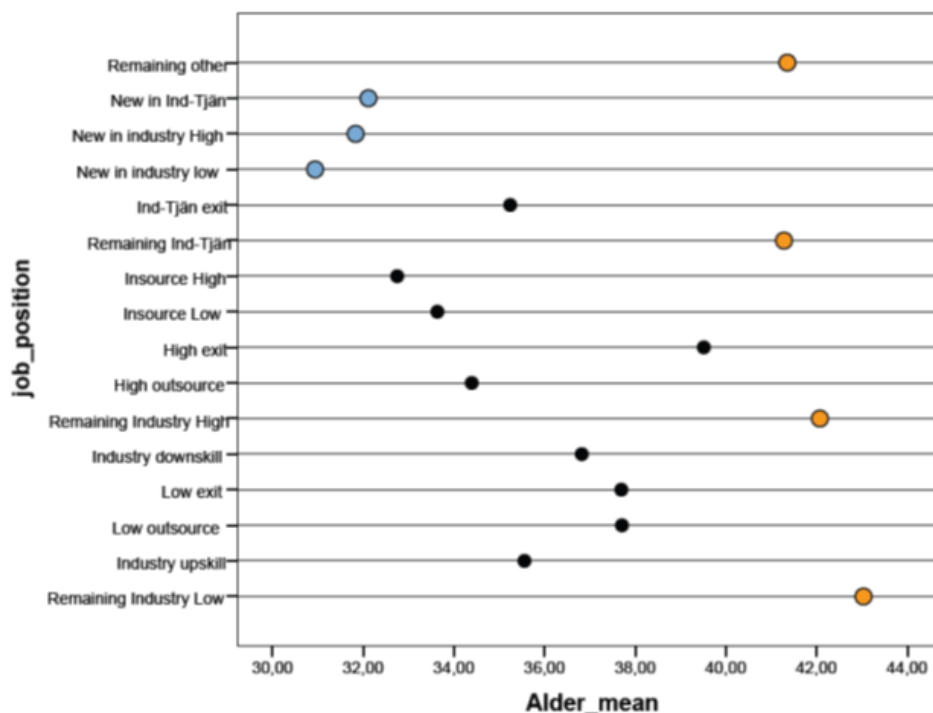
De data som används för denna del av rapporten möjliggör redovisning av grupperade beskrivande indikatorer för de personer som byter jobb mellan industri och tjänster.

Generellt kan konstateras att det oavsett riktning av byte, det vill säga till eller från industrin respektive tjänstesektorn, i huvudsak är samma typ av arbetstagare som dominerar flödet. De är i genomsnitt högre utbildade, yngre än genomsnittet i den sammanlade arbetskraften i sektorerna, och oftare sysselsatta i mer avancerade yrken. Man skulle något förenklat kunna sammanfatta jobbytarna mellan tillverkningsindustri och tjänster (och tvärt om) som "kunskapsarbetare".

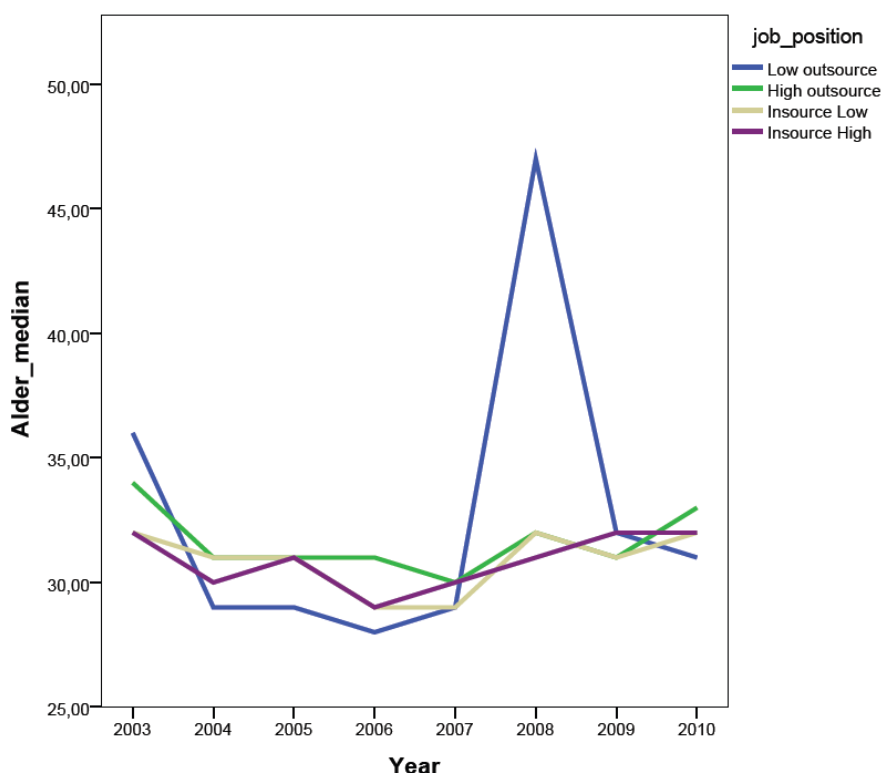
Man kan naturligtvis tänka sig att egenskaperna för jobbytare, också mellan industri och tjänster, varierar betydligt mellan olika grupper av bytare, till exempel *high* eller *low outsource*. I figur 18 beskriver vi medianåldern för de olika grupperna.

För det första kan konstateras att medianåldern är högst i de grupper som börjar med epitetet *Remaining*, dvs. de som stannat i sin ursprungliga sektor (markerat med orangea prickarna i figur 18). Den äldre delen av arbetskraften uppvisar betydligt högre sektoriell stabilitet. Av naturliga skäl är medianåldern samtidigt lägst i de grupper som börjar med epitetet *New* vilket innebär att personen är ny i sektorn, det vill säga kommer från den övriga delen av ekonomin, alternativt är ny på arbetsmarknaden (markerat med blå prickarna).

Det kan generellt konstateras att arbetstagare i insource-kategorin (från tjänstesektorn till industrin) har en lägre medelålder än outsource (industri till tjänster). Detta gäller generellt, men extremen är störst om man jämför low outsource med high outsource. Här kan man dock utfärda en metodmässig varning. Medianåldern har skiftat något under den studerade tidsperioden och de olika kategorierna, och mer när det gäller vissa typer av jobbbyten (figur 19). För de personer som gjort jobbbyten mellan den kunskapsintensiva industrin till industrinära tjänsteföretag (High Outsource) har exempelvis medianåldern legat jämförelsevis stadigt kring ca 31-34 år under hela perioden (se figur nedan). När det gäller personer som lämnat den mindre kunskapsintensiva industrin för tjänstesektorn "Low Outsource" är bilden dock en annan, se figur 19 nedan. Här sjönk medianåldern kraftigt under de första åren av perioden till 28 år 2006 för att sedan öka kraftigt under år 2008 till närmare 50 år. Figur 20 antyder istället att de stora åldersmässiga skillnaderna finns mellan high och low outsource, om man bortser från extremvärdena, där de som lämnar högteknologisk industri för tjänstesektorn tenderar att ha en något högre medianålder över tid, än de andra kategorierna.



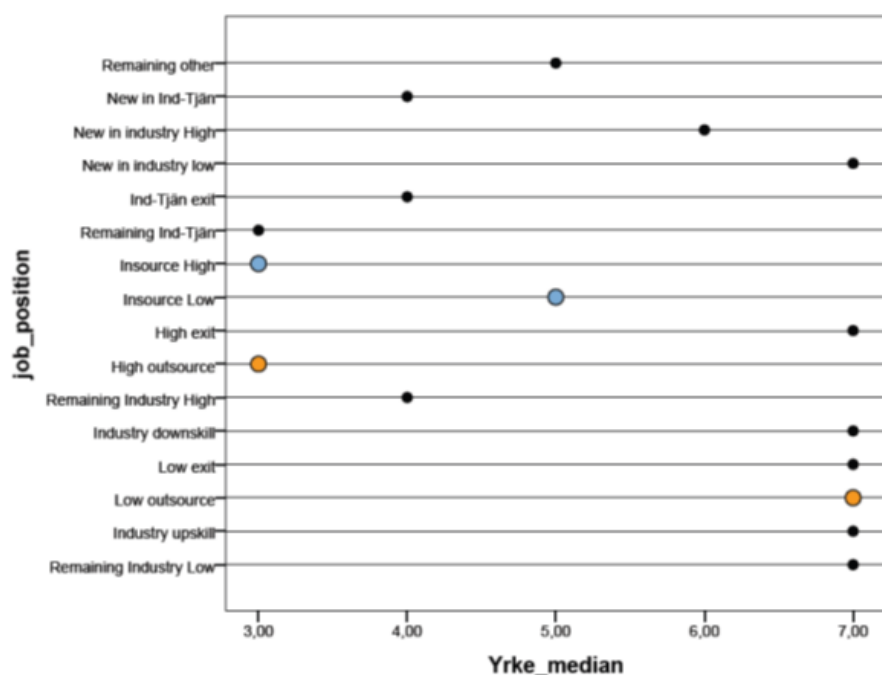
Figur 19: Medianålder för olika jobbbyten, 2002-2010. Egna bearbetningar av data från SCB.



Figur 20: Förändring av median ålder för jobbyten 2002-2010. Egna bearbetningar av data från SCB.

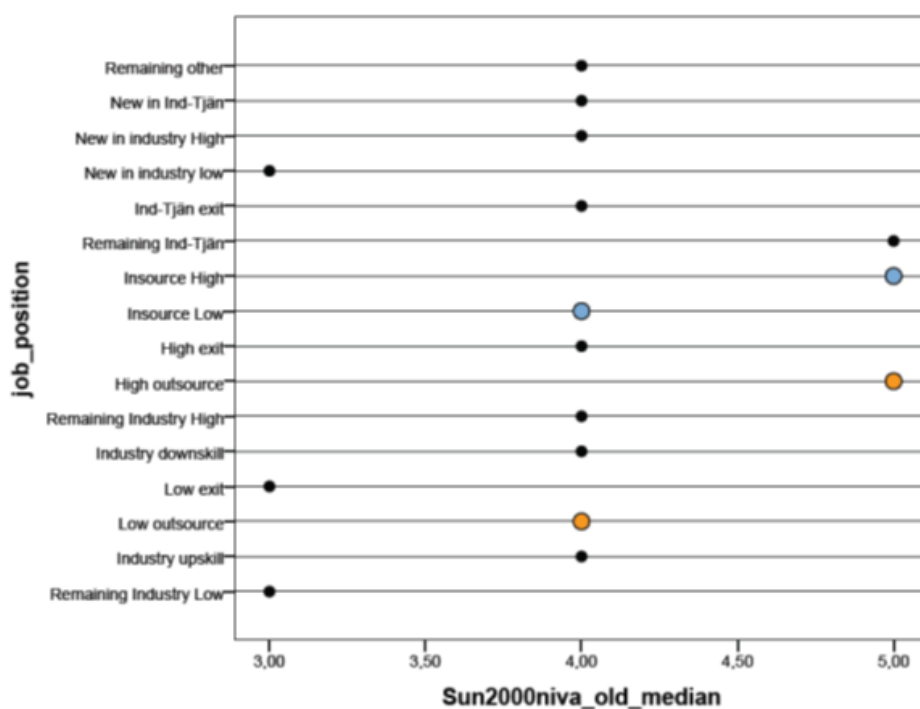
Om vi vänder intresset mer direkt mot yrkens kvalifikationsnivå, ser vi i figur 21 hur olika jobbyten fördelar sig över en skala över yrken, där de bytande arbetstagarnas yrken har delats in efter SCB:s klassificering av yrkesområden. Det är samma kategorisering som vi arbetat med innan, där en låg siffra indikerar yrkesområden som normalt kräver fördjupad eller kortare högskolekompetens och en hög siffra normalt förknippas med lägre kvalifikationskrav.

Bland de personer som byter från den kunskapsintensiva tillverkningsindustrin till industrinära företagstjänster respektive de som byter i motsatt riktning är medianvärdet 3, vilket motsvarar yrken med krav på högskolekompetens eller motsvarande. Personer som lämnar den mindre kunskapsintensiva tillverkningsindustrin har i regel ett lägre medianvärde på denna skala. De personer som byter jobb från den kunskapsintensiva industrin och till industrinära tjänstesektorer är i huvudsak även högre utbildade än de personer som innehar andra jobb-positioner. Median värdet för dessa personers utbildningsnivå ligger på nivå 5 vilket motsvarar en eftergymnasial utbildning på minst två år eller längre.



Figur 21: Jobbyten efter yrkets kvalifikationsnivå (median). Egna bearbetningar av data från SCB.

I medianvärdena för utbildningsnivå i figur 22 redovisas skalan omvänd, jämfört med figur 21. I figur 22 motsvarar det högsta möjliga värdet, 7, forskarutbildning medan det lägsta möjliga värdet 0 motsvarar endast förskoleutbildning. Även om huvuddelen av kategorierna centrerar sig kring medianvärdet 4, är det kanske i ljuset av tidigare resultat i denna rapport väntat att högst utbildningsmedian återfinns dels bland de anställda som stannar kvar i industrinära tjänster, samt i insource och outsource från och till högteknologisk industri.



Figur 22: Jobbyten efter utbildningsnivå (median). Egna bearbetningar av data från SCB.

Precis som beskrivits tidigare i denna rapport är vi specifikt intresserade av vilka "kärnkompetenser" som kan identifierats bland jobb bytarna. Information om den typen av karaktäristika bidrar till att närmare ringa in tillverkningsindustrin och de industrinära tjänsteföretagens kärnkompetenser. Av utrymmesskäl görs här en nedbrytning på gruppen *High outsource* (tabell 10). Åter igen framkommer här den funktionella integrationen mellan tillverkningsindustri och producenttjänster. De listade yrkena är alla högkvalificerade, men också starkt tillverkningsindustriellt kopplade, om man ser till en traditionell yrkesuppfattning. Under det sista observerade året i perioden vi har data för dvs. år 2010 var den vanligaste utbildningsbakgrunden bland bytarna (strax över 20 procent) en utbildning inom utbildningsgruppen "521 Maskinteknik". Detta omfattar utbildningar inriktade mot konstruktion, produktutveckling, produktion, drift och underhåll inom det maskintekniska området. Av dessa 20 % fördelade man sig enligt tabell 10 ovan över olika inriktningar inom utbildningsgruppen. Vanligast var en gymnasieutbildning så som "Industri och verkstadsteknik" samt "annan utbildning inom maskinteknik och verkstadsteknik" följt av ingenjörsutbildning inom maskinteknik. Vi vet genom litteraturen kring samspelen mellan tillverkningsindustri och företagstjänster att samspillet är särskilt starkt mellan just företagstjänstesektorn och motorfordonsindustrin, maskinindustri och livsmedelsindustrin.³⁶ Detta skulle kunna förklara varför just utbildningsinriktningar inom maskinteknik är särskilt vanligt förekommande bland dem som genomför sektors byten från kunskapsintensiv tillverkningsindustri till företagstjänstesektorn.

High Outsource, år 2010, vanligaste utbildningsinriktningar		
521 a	Civilingenjörsutbildning – maskinteknik verkstadsteknik	1,6%
521 b	Ingenjörsutbildning – maskinteknik	2,8%
521 c	Industri och verkstadsteknik	9,9%
521 x	Annan utbildning i maskinteknik och verkstadsteknik	5,9%

Tabell 10: Vanliga utbildningsinriktningar för jobb position (high outsource). Egna bearbetningar av data från SCB.

Regional förflyttning i traditionella värdekedjor innebär ett förändrat kompetensbehov

I en globaliserad ekonomi, där värdekedjan blir föremål för uppdelning och internationell och regional arbetsdelning, är det avgörande för en tillverkningsindustriellt inriktad region var i värdekedjan, om någonstans, som regionen utvecklar en specialisering. Flera faktorer, bland dessa offshoring och automatisering, skulle tala för att svensk tillverkningsindustris kärnkompetenser och tyngdpunkter skjuts allt mer mot "svansarna" i värdekedjan, dels mot forskning och utveckling, dels mot marknadsföring och försäljning, på bekostnad av de mellansteg som innehåller konkret tillverkning av produkter. Det är tänkbart att utvecklingen mot en smart industri och industri 4.0 ytterligare kommer att förstärka en sådan process, i alla fall vad gäller fördelningen av antalet anställda. Man kan dock anta att det finns starka

³⁶ Lind D (2010). Avindustrialiseringen av Sverige: myt och verklighet. Ekonomisk debatt, nr 7 2010.

regionala komponenter i en sådan process, inte minst som rester av den tid när verksamheterna inom olika delar av värdekedjan var mer nationellt samlande men genom en regional arbetsdelning, än vad de är idag.

Med traditionell branschstatistik är det svårt att specificera regioners roller i nationella och internationella värdekedjor. Traditionella data gör egentligen ingen skillnad på i vilka steg i en bransch som en region har sin tyngdpunkt. Men med hjälp av regional yrkesdata kan vi möjligen komma ett steg längre genom att analysera var i värdekedjorna en region har sin tyngdpunkt, och om och hur denna förflyttas över tid. Det ska betonas att det vi gör här är ett illustrativt experiment för Västra Götaland, då det oss veterligen inte ännu har utvecklats någon standard på området.

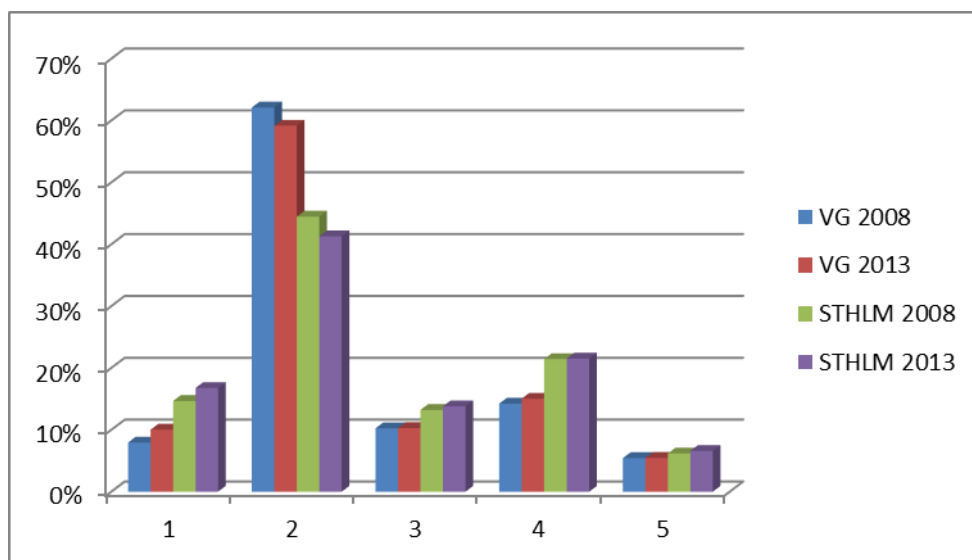
Det finns många olika synsätt på värde- eller produktionskedjan, och flera olika komplexitetsnivåer kan anläggas.³⁷ För att strukturera upp värdekedjan har vi dock här inspirerats av en ganska traditionell värdekedjesyn från World Economic Forum (2012). De försöker även spegla var någonstans i förädlingskedjan som förädlingsvärdet uppstår. Sådana uppskattningar kan naturligtvis ifrågasättas, men det är inte en dimension som nödvändigtvis behöver spela någon roll för vår undersökning.

World Economic Forum delar upp de olika stadierna i värdekedjan enligt *Innovation → FoU → Design → Tillverkning → Sammansättning → Logistik → Marknadsföring → Försäljning*. Utifrån detta schema har vi sorterat in 113 3-sifferyrken i fyra breda värdekedjekategorier: 1) FoU/innovation 2) tillverkningsaktiviteter, 3) logistik, och 4) ledning. Till dessa kan läggas en femte kategori som kan kallas ”okänd position i värdekedjan”. Allt detta skall givetvis ses som en högst genomsnittlig och intuitiv inriktning på olika yrkens position och arbetsuppgifter inom tillverkningsindustrins och de tillverkningsnära tjänstesektorernas värdekedjor – att mer objektivt göra en kategorisering skulle sannolikt kräva mer information om yrkesinnehåll samt yrkesinformation på finare nivå. Vi menar inte heller att all innovation eller FoU inom företagen sker av högutbildade ingenjörer eller tekniker, den kan naturligtvis också ske mer inkrementellt ute i verksamheten. Avsikten är här att fånga huvudtendenser i utvecklingen och vad de anställda huvudsakligen har som arbetsuppgifter i den omvandling tyngdpunktsförskjutning av tillverkningsindustriella verksamheter som vi sett ovan.

I figur 23 tecknar vi först andelen av de anställda inom tillverkningsindustrin i de olika delarna av värdekedjan för Västra Götaland, med Stockholm som referenspunkt. Vi visar också förändringen mellan åren 2008 och 2013. Bilden man får är förvånansvärt upplysande. Västra Götaland har något lägre andelar inom det vi benämner som FoU/innovation än Stockholm, men i båda regionerna är andelarna stigande under den förhållandevis korta tidsperiod vi mäter. Inom både logistik och management har Stockholmsregionen högre andelar, men här är förändringarna över tid närmast försumbara. Den stora skillnaden är istället tillverkningsverksamheter, som svarar för ungefär 60 procent av de anställda inom tillverkningsindustri i Västra Götaland, och cirka 40 procent i Stockholm. Denna del av värdekedjan – där Västra Götalandsregionen har en slags kärnkompetens – har dock en nedåtgående trend i termer av antal anställda. Det verkar alltså som att den relativa

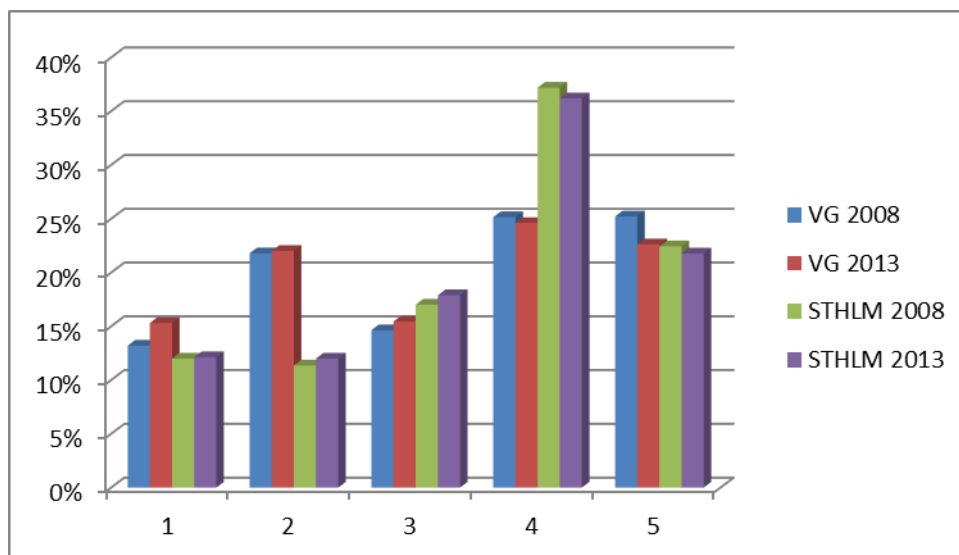
³⁷ Dicken P (1998). *Global Shift*. Paul Chapman Publishing.

förskjutning som sker inom tillverkningsindustrin i Sverige, mot "ytterpunkterna" i värdekedjan, också sker mot de kompetensområden där Västra Götaland som helhet inte har haft sin traditionella tyngdpunkt. I jämförelsen ska man dock komma ihåg att Västra Götaland är en mångfacetterad region som jämförs med Stockholm, och innehåller som vi sett en rad regionala delprofiler.



Figur 23: andelen av de anställda inom tillverkningsindustrin i de olika stadierna av värdekedjan för Västra Götaland, med Stockholm som referenspunkt, 2008 och 2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Figur 24 visar motsvarande bild för företagstjänsterna i Västra Götaland och Stockholm. Här blir bilden betydligt mer mångfacetterad, och gruppen "okänd position" (5) naturligtvis större. Här ryms många av de yrken som inom företagstjänsternas kompetenslandskap inte har speciellt mycket med tillverkningsindustrin att göra, ens intuitivt. Samtidigt är det ju intressant hur många av de anställda inom företagstjänsterna som faktiskt är tillverkningsindustriellt potentiellt relevanta, med säkerhet till exempel grupp 2. Inom FoU/innovationsgruppen har Västra Götaland något högre andelar än Stockholm, men framför allt 2013. I likhet med den tillverkningsindustriella bilden har Västra Götaland betydligt högre andelar inom den tillverkningsorienterade gruppen, men denna minskar inte som inom den traditionellt definierade tillverkningsindustrin. Nedgången inom tillverkningsstadiet i Västra Götaland måste alltså ses i perspektiv av den rätt stationära situation som syns för dessa yrken inom det som klassificeras som tjänstesektor. Ledningsgruppen är stor inom företagstjänsterna, inte minst i Stockholm.



Figur 24: andelen av de anställda inom företagstjänster i de olika stadierna av värdekedjan för Västra Götaland, med Stockholm som referenspunkt, 2008 och 2013. Egna bearbetningar av data från SCB/RAPS.

Automatisering och re-industrialisering får olika delregionala konsekvenser

En aspekt av tillverkningsindustrins, och egentligen alla branschers omvandling som diskuterats flitigt på senare år är de långsiktiga arbetsmarknadskonsekvenserna av automatiseringen av mänskligt arbete. För Västra Götalands vidkommande analyseras denna fråga i detalj i rapporten *Strukturomvandling och automatisering: konsekvenser på regionala arbetsmarknader*³⁸.

Det är naturligtvis svårt att säga något exakt om automatiseringens framtida konsekvenser för kompetensbehovet inom tillverkningsindustri och företagstjänster, men det finns några försök att både strukturera upp problematiken, och försöka mäta den. I en mycket spridd artikel skattade Frey och Osborne, med hjälp av expertutlåtanden och detaljerad amerikansk data om yrkens arbetsinnehåll, sannolikheten för att enskilda yrken skulle kunna automatiseras inom överskådlig tid.³⁹ Dessa sannolikheter har sedan översatts till svensk yrkesdata.⁴⁰ Sannolikheterna reflekterar bara de tekniska förutsättningarna för framtida automatisering, och givetvis finns det många andra hinder för att ett yrke skall kunna automatiseras, till exempel institutionella, kognitiva eller etiska överväganden. Men sannolikheterna kan ändå tas som en bred indikation på det automatiseringens omvandlingstryck för enskilda yrken, också i den svenska ekonomin.

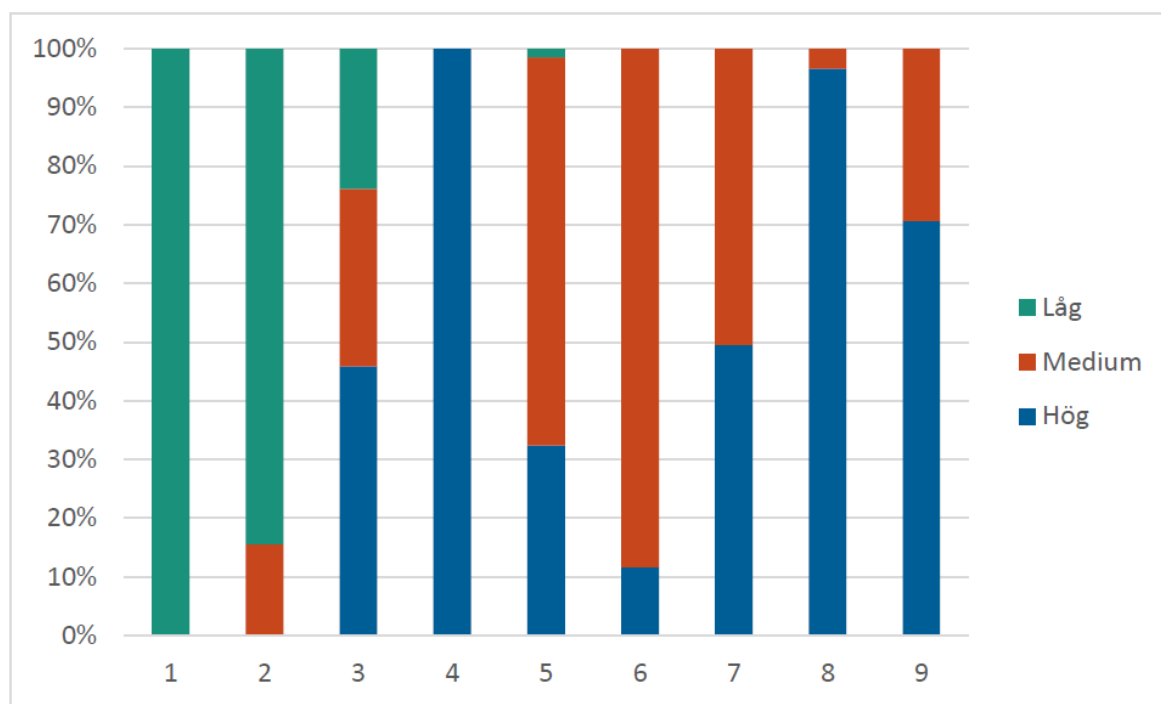
³⁸ Henning Martin m.fl. (2016) *Strukturomvandling och automatisering. Konsekvenser på regionala arbetsmarknader*. Västra Götalandsregionen/Region Skåne.

³⁹ Frey C B, Osborne M A (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114:254-280.

⁴⁰ Fölster S (2014). Vartannat jobb automatiseras inom 20 år – utmaningar för Sverige. Stiftelsen för strategisk forskning, Stockholm.

Fölster S (2015). De nya jobben i automatiseringens tidevarv. Stiftelsen för strategisk forskning, Stockholm.

I enlighet med de beräkningar som tidigare gjorts, kan vi sortera de yrken vi tidigare använt i denna rapport i tre kategorier – med hög, mellan hög och låg sannolikhet för ganska snar framtida automatisering. I figur 25, som är från rapporten *Strukturomvandling och automatisering: konsekvenser på regionala arbetsmarknader*, sorterar vi detta per yrkesgrupp, det vill säga hur många inom t.ex. chefsgruppen i Sverige som arbetar inom yrken med en hög sannolikhet för snar framtida automatisering. Beräkningarna ger en väldigt strukturerad bild.



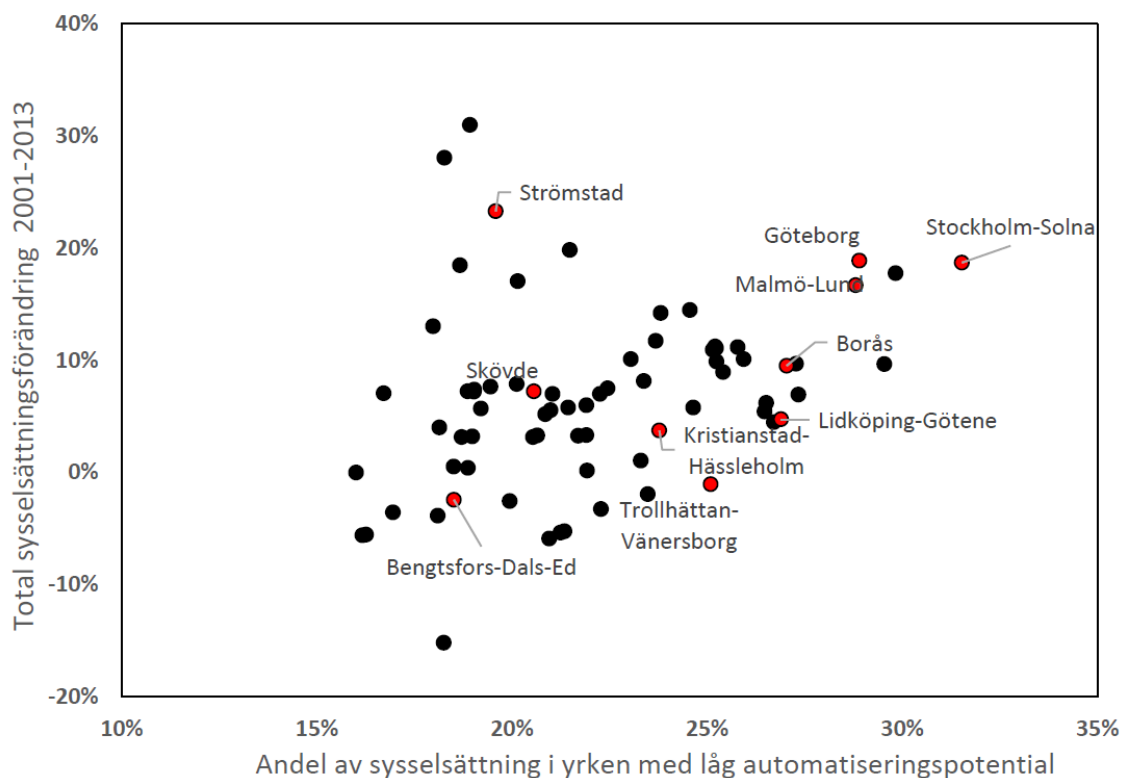
Figur 25: andel sysselsatta inom yrkesgrupp i olika sannolikhetsgrupper för automatisering. Källa: SCB, Fölster (2014) och egna beräkningar, ur Henning m.fl. 2016, s 81. 1: chefsyrken. 2: yrken med krav på fördjupad högskolekompetens 3: yrken med krav på högskolekompetens eller motsvarande 4: yrken inom administration och kundtjänst, 5 service- omsorgs-, och försäljningsarbete, 6 yrken inom lantbruk, trädgård, skogsbruk och fiske, 7: yrken inom byggverksamhet och tillverkning, 8: yrken inom maskinell tillverkning och transport med mera, 9: yrken med krav på kortare utbildning eller introduktion.

Inom chefsyrkena är sannolikheten för förhållandevis snar automatisering av mänskligt arbete låg, och det gäller även gruppen i yrken som kräver fördjupad högskolekompetens. Gruppen med yrken med krav på högskolekompetens eller motsvarande har lite större blandning mellan de olika sannolikhetskategorierna, och ligger relativt nära genomsnittet för ekonomin i stort. I de grupper som kanske snarast representerar övriga tillverkningsindustriellt anställda, grupperna 7 och 8, har en hög eller mycket hög andel av arbetskraften inom höga riskgrupper för automatisering, eller med andra ord, under ett omfattande digitalt omvandlingstryck. Inom gruppen *yrken inom maskinell tillverkning och transport med mera* faller nästan alla anställda inom denna kategori. Även om detta som en framtidsprognos skall tas med en nypa salt, alla jobb inom denna kategori kommer naturligtvis inte att automatiseras och hastigheten för förändringen är oklar, finns det på aggregerad nivå viss samstämmighet mellan automatiseringssannolikhet, och hur yrkesgruppens antal anställda förändras i kvantitativa

termer. Indikationerna på den strukturella förändringen av tillverkningsindustrin som indikeras av sannolikheten för framtida automatisering, stämmer mycket bra med de tendenser som vi tidigare beskrivit i denna rapport.

Det kanske mest intressanta med beräkningen av automatiseringssannolikheter och hur detta fördelar sig i olika yrkesgrupper är kanske ändå hur dessa fördelar sig regionalt. I figur 26 visas, för olika regioner dels regionens andel av sysselsättningen i yrken med låg automatiseringspotential (x-axeln), dels total sysselsättningsförändring i regionen 2001-2013 (y-axeln). Bland annat regionerna i Västra Götaland är markerade i figuren. Figuren visar dels att det finns en viss variation i regionernas andelar av arbetskraften sysselsatta i yrken med låg automatiseringspotential, dels att det finns en viss korrelation mellan dessa andelar och regional utveckling sedan 2001. Grovt sett har regioner med högre andel lågautomatiseringsbara jobb, utvecklats mer positivt.

Det finns också ett tydligt regionalhierarkiskt samband. Regioner utanför storstadsområdena tenderar att ha väsentligt lägre andelar av arbetskraften i yrken med låg automatiseringspotential, vilket enligt detta sätt att resonera, skulle innebära att åter igen de är mer sårbara för ekonomisk omvandling, inte minst inom tillverkningsindustrierna. Samtidigt innebär automatiseringen möjligheter för svensk industri – också i mer perifera lokaliseringar – att upprätthålla och vässa sin konkurrenskraft. Det ställer dock nya kompetensutmaningar på de anställda som arbetar runt de nya automatiserade och digitaliserade lösningarna. De måste utveckla komplementära kompetenser med den nya teknologin. Till detta kommer vi att återkomma i den organisationsnära fallstudien, i mer detalj.



Figur 26: Andelar av arbetskraften i yrken med låg automatiseringspotential, och total sysselsättningsutveckling 2001-2013 i de lokala arbetsmarknadsregionerna. Källa: SCB, Fölster (2014) och egna beräkningar, ur Henning m.fl. 2016, s 81.

Re-industrialiseringen – inte samma jobb som en gång flyttade ut som nu kommer tillbaka

På senare tid har man i vissa fall observerat att tillverkningsindustriella företag flyttar tillbaka tillverkningsorienterade verksamheter till Sverige, efter att en gång ha flyttat ut dem till andra länder, till exempel av kostnadshänsyn. En akademisk litteratur kring dessa frågor har också börjat utvecklas.

Re-industrialisering, eller återindustrialisering, blir egentligen mest intressant när man fråga sig vilken typ av jobb som i så fall kommer tillbaka och vilken egenskap de har, för det är naturligtvis inte desamma som de som en gång flyttade ut. Det gör också att kompetensefterfrågan är annorlunda. Re-industrialiseringen, eller kanske bättre "back-shoring" av industriell produktion betraktades länge som ett marginellt fenomen. Undersökningar visar nu att det kanske är mer än detta. De fåtal studier som finns på området antyder att back-shoring äger rum i icke försumbar skala i Norden, men den vanliga off-shoringen framförallt driven av kostnadshänsyn är fortfarande en mer dominerande tendens. Drivkrafterna till denna back-shoring till just de Nordiska länderna är naturligtvis intressanta – de har att göra med både tillgång till teknologi, kompetenser kunskap, ökad flexibilitet och kvalitetshänsyn.⁴¹ Samtidigt antyder den internationella litteraturen att det finns stora skillnader mellan tillverkningsindustriella branscher i tendenserna till, och drivkrafterna bakom, off-shoring.⁴² I vårt perspektiv indikerar dessa tendenser en acceleration i den förändring av tillverkningsindustrins och den avancerade tjänstesektorns kompetenslandskap som vi beskrivit i denna rapport, snarare än ett återskapande av de jobb som en gång flyttat ut av kostnadshänsyn.

⁴¹ Heikkilä J, Johansson M, Nenonen S, Olhager J, Stentoft J (2016). "Manufacturing relocation from and to the Nordic countries: comparison across countries and manufacturing firms." 5th World Production and Operations Management Conference. 2016.

⁴² Stentoft J, Olhager J, Heikkilä J, Thoms L (2016). "Manufacturing backshoring: a systematic literature review." Operations Management Research 9:53-61.

3. Tillverkningsindustriell omvandling och dess effekter; en fallstudie av SKF

Fallpresentation – SKF

SKFs verksamhet återfinns inom området "Tribology", vilket innefattar "design, friktion, slitage och smörjning av interagerande ytor i relativ rörelse"⁴³. Sedan starten år 1907 har företaget tillverkat självinställande kul- och rullager för att minska friktion. Lager utgör fortfarande ett viktigt affärsområde för SKF men idag erbjuder företaget även tätningslösningar, smörjning, mekatronik och tjänster inom t.ex. underhåll och "condition monitoring". Företagets vision är "en värld av tillförlitlig rotation" för ökad effektivitet och minskad energianvändning inom industri och andra applikationer⁴⁴.

Strax efter millenniet arbetade SKF hårt med att effektivisera existerande produkter och processer genom Six Sigma⁴⁵. Under 2012 initierade SKF en helt ny IT-infrastruktur och affärssystem under namnet UNITE där SKF skulle dra nytta av systemteknologi från leverantör, genom SKF, till kund, med målet att, "...skapa och tillämpa enhetliga processer och IT-lösningar enligt bästa arbetssätt i hela SKF-koncernen" genom att globalt, *"...erbjuda sina kunskaper, tjänster, produkter och lösningar till sina kunder på ett mer sammanhängande och effektivt sätt"*⁴⁶. En av de huvudansvariga för detta var Lars Wilsby som under 2012 fick en helt ny roll (Group Business Transformation) i SKFs koncernledning med ansvar för SKFs IT verksamhet och demand chain processes.⁴⁷ Enligt en intervju med Lars Wilsby hade IT en kritisk viktig roll för SKFs omvandlingsprocess där SKF satsade hårt på att strömlinjeforma affärssystemet.⁴⁸

Under de följande åren utökades UNITE projektet och kostnaden uppskattades under hösten 2013 bli 2,3 miljarder kr fram till 2015 enligt dåvarande VDn Tom Johnstone.⁴⁹ Under årsskiftet 2014/2015 avgick Tom Johnstone till förmån för Alrik Danielsson.⁵⁰ I samband med VD-skiftet genomförde SKF en ny organisationsstruktur.⁵¹ Under SKFs bolagsstämma 2015 uppdagades att omorganisationen förväntades kosta 1,4 miljarder kr med besparingar uppemot 1,2 miljarder kr per år.⁵² Samtidigt poängterade VDn Alrik Danielsson vikten av produktivitet som

⁴³ Merriam-Webster Online Dictionary, 2017.

⁴⁴ www.skf.se, 2017.

⁴⁵ SKF Årsredovisning (2006). Årsredovisning 2005 inkluderande Hållbarhetsredovisning.

⁴⁶ SKF Årsredovisning (2014) Årsredovisning 2013 Finansiella, miljömässiga och sociala resultat. S. 27.

⁴⁷ SKF (2011) SKF utser Lars Wilsby till Senior Vice President, Group Business Transformation <http://www.skf.com/se/news-and-media/news-search/news2011/2011-12-22-skf-utser-lars-wilsby-till-senior-vice-president-group-business-transformation.html>

⁴⁸ Verkstadsforum (2012) TV News: IBM förändrar IT-grundlagar SKF standardiserar ERP- och PLM-systemen <http://www.verkstadsforum.se/nyheter.asp?n=1365>

⁴⁹ Redeye (2014) SKF: IT-SYSTEM SPÅS KOSTA MINST 2,3 MDR KR 2013-15 - VD(NY) <http://www.redeye.se/aktieguiden/nyheter/skf-it-system-spas-kosta-minst-23-mdr-kr-2013-15-vdny>.

⁵⁰ GP (2014) SKF byter vd - Tom Johnstone slutar <http://www.gp.se/nyheter/ekonomi/skf-byter-vd-tom-johnstone-slutar-1.226253>

⁵¹ SKF (2014) SKF skapar ny organisationsstruktur <http://www.skf.com/se/news-and-media/news-search/2014-dec-04-SKF-skapar-ny-organisationsstruktur-1767765.html>

⁵² GP (2015) SKF betonar vikten av ökad effektivitet <http://www.gp.se/nyheter/ekonomi/skf-betonar-vikten-av-%C3%B6kad-effektivitet-1.72278>

en del av företagskulturen då han även initierade ett besparingsprogram om 3 miljarder kr vilket bland annat ledde till omfattande personalneddragningar. Viktigt att komma ihåg är att under slutet av 2014 med tillträdandet av den nye VDn, omorganiserades även koncernledningen för att SKF som helhet skulle få ett ökat fokus och bli mer kostnadseffektivt där bl.a. Lars Wilsby fick lämna.⁵³ Ytterligare förändringar gjordes i koncernledningen i början på 2016 för att förbättra bolagets lönsamhet och säkerställa att ledningen var fokuserade på organisk tillväxt, då bolaget tillsatte 4 nya ledningstjänster (SKF 2016). I början på 2017 konsoliderades koncernledning då två funktioner (Group Technology och Business and Product Development) slogs samman och en koncernledningspost togs bort.⁵⁴ Under tiden försvann termen och fokusen på Six Sigma ur årsredovisningarna under 2015 och 2016 (nämns vid ett tillfälle 2015) samtidigt som investeringarna i UNITE fortsatte. UNITE lanserades i Sverige och Finland i början av 2017 då SKF tillkännagav att affärssystemet, *“...har gett helt nya arbetssätt i alla nyckelprocesser i verksamheten”*⁵⁵.

Affärssystemet utgörs av SAP-moduler. Det kan ses som en facilitator för att hantera digitalisering och automatiserade processer men systemet kan inte på egen hand hantera aktiviteter som är direkt kopplade till verksamheten. Detta exemplifieras av SKFs Sverige VD Gunilla Nilsson när hon på en fråga gällande digitaliseringens effekt på kompetensförsörjningen svarar: *“[a]lla våra jobb förändras oavsett var i organisationen man befinner sig. På SKF har vi en arbetsstyrka som vi behöver utveckla kompetenserna för. Det innebär att ingenjören som är på golvet allt mer kommer att läsa av verktyg, göra analyser på datorn, i förväg tolka data och besluta vad de ska göra med informationen i nästa steg”*⁵⁶. Nedan kommer vi förtydliga hur denna tillverkningsindustriella omvandling har påverkat verksamheten och i ett flertal funktioner inom SKF och vi ämnar förtydliga det som den nuvarande affärs och produktutvecklingschefen och tillika nuvarande koncernledningsmedlemmen Victoria Van Camp menade när hon i en intervju delgav att, *“Vi har bestämt oss för att vända hela den stora oljetankern som är SKF och göra bolaget digitalt. Det handlar dels om att den interna organisationen i olika funktioner såsom it, logistik och inköp måste luckras upp”*⁵⁷. Denna uppluckring och interaktionen mellan olika funktioner betonas som krossfunktionalitet.

Omvandlingens drivkrafter

Den digitala revolutionen och kunskapen kring automatisering är de största drivkrafterna för SKFs tillverkningsindustriella omvandling. För SKF är det av vikt att försöka vara proaktiva i

⁵³ SKF (2014) SKF omorganiserar koncernledningen <http://www.skf.com/se/news-and-media/news-search/2014-nov-18-SKF-omorganiserar-koncernledningen-1753539.html>

⁵⁴ SKF (2017) SKF konsoliderar organisationsstruktur och koncernledning <http://www.skf.com/se/news-and-media/news-search/2017-mar-13-SKF-konsoliderar-organisationsstruktur-och-koncernledning-2487533.html>

⁵⁵ Årsredovisning (2017) En värld av tillförlitlig rotation; Årsredovisning 2016. s. 7.

⁵⁶ Framtidens Karriär (2016) "Alla måste kunna digitalisering" <http://framtidenskarriar.se/ingenjor/artikel/alla-maste-kunna-digitalisering/>

⁵⁷ DI (2016) SKF: "Vi ska vända oljetankern" <http://www.di.se/artiklar/2016/10/14/skf-vi-ska-vanda-oljetankern/>

termer av att anamma ny teknik. Exempelvis har den automatiska hopsättningen av SKFs mellanstora lager kostat närmare 200 miljoner SEK. Men enligt SKF Sveriges tillverkningschef kommer den här typen av tillverkning bli mycket billigare. När det händer blir det allt svårare att skydda sin egen kompetens och innovationer. Tidigare gjorde SKF allt själva. De utvecklade egna borrar, egna skruvtappar, och hade till och med sin egen stålproduktion. Idag arbetar de med samarbetspartners som skyddas med konfidentialitetshandlingar men det blir trots det lättare och lättare att kopiera. Samtidigt blir låglöneparametern allt mindre viktig. Enligt tillverkningschefen går kostnaderna upp i Kina och det blir mer och mer jämlikt. Fördelarna som funnits på olika marknader suddas ut. Istället handlar det om att använda den befintliga teknologin och utvärdera och testa ny teknologi och nya material för att skapa konkurrensfördelar:

”De som är vinnare i morgon är de som begriper hur man använder teknologin som finns, i förhållande till en viss affärsmodell, för att skaffa sig konkurrensfördelar. Detta behöver integreras på ett helt annat sätt. Tillverkning, försäljning och produktutveckling; allt måste integreras...att bara automatisera är ingen fördel i sig. Det måste kopplas ihop. Samtidigt måste vi ligga i framkant kring nya material och 3D printing. Vi kan inte bara titta på konventionella metoder.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

En viktig del i den tillverkningsindustriella omvandlingen för SKF berör produktionen och interaktionen mellan olika typer av utrustning och mjukvara. Denna utveckling drivs av det som ofta benämns ”Internet of Things” (IoT) eller ”Industry 4.0”, där uppkopplade enheter kan skicka data mellan varandra. Enligt SKF Sveriges tillverkningschef får det här konsekvenser för hur produktionen organiseras. Ett exempel på detta är kommunikationsutbytet i mellan *”bearbetande maskiner och mätmaskiner, samt en tvätt, i samma en produktionscell inom World class manufacturing projektet”*. Dessutom behöver cellen kunna ”prata” med det övergripande systemet som håller koll på vart alla produkterna är, samt det övergripande affärssystemet. I dagsläget beskrivs det nuvarande systemet som ”stelopererat” men i framtiden kommer produktionskanalerna kopplas samman på ett flexibelt sätt i allt större utsträckning. För att tydliggöra vad som tillåter den tillverkningsindustriella omvandlingen kommer nedanstående beskriva behovet och vikten av flexibilitet, spårbarhet och förutsägbarhet.

Interna och externa drivkrafter ger omvandling i flexibilitet, spårbarhet och förutsägbarhet

På SKF fabriken i Göteborg tillverkas rullager i medium och stora storlekar för gruv-, metall-, vindkraft-, marin- och pappersindustri, samt för växellådor. Hälften av marknaden för ”industri” går till distributörer och fokus är på tung industri. Produktionen har i stort redan automatiserats enligt SKF chefen för den svenska tillverkningen. SKF Sverige är först ut med implementeringen av det nya SAP systemet (ett affärssystem, s.k. Enterprise Resource Planning system, vilket implementeras genom UNITE-projektet) vilket skapar nya möjligheter till automatisering.

SKF Sverige har investerat ca 1 miljard SEK i automatiseringen av produktionen i Göteborg de senaste 10-12 åren. Den mer internt orienterade drivkraften för detta har varit dels att skapa

konkurrenskraft genom teknologisk utveckling och implementering som kan appliceras på andra SKF enheter runt om i världen men även på grund av en geografisk omlokalisering baserat på åldrande anläggningar och markförsäljningar. Gamla tillverkningskanaler, som varit "kassakossor" men som börjat komma till livs ände, ersätts med nya. Dagens värmebehandling är t.ex. mer eller mindre helautomatiserad har gått från att tidigare likna en smedja till att idag se ut som en processindustri. Operatörerna använder ett s.k. "mobile operating support tool" (MOST) vilket ser ut som en iPhone fäst på armen. Här kan de se hela flödet, vilka underhållspunkter de ska ta hand om, och genom ett positioneringssystem se vart de har varandra, vilket är viktigt för säkerheten.

Samtidigt påverkar produktens komplexitet möjligheten till automation. Standardlager, som säljs per kilopris i höga volymer, är lättare att automatisera än specialanpassade lager som produceras i låga volymer efter kundspecifikationer och som ibland under produktionsprocessen skickas till samarbetspartners för att genomgå special behandlingar såsom exempelvis teflonbeläggning.

Gällande externt orienterade drivkrafter kan nämnas att affärsnormer och lagstiftning påverkar graden av digitalisering och automatisering inom SKF. Inom logistik har man till exempelvis påbörjat automatiserad packning där storleken på förpackningen som kan innehålla olika produkter baserat på en order innebär att en automatiserad och anpassad förpackning görs för ordrar i USA där bolag får betala frakt baserat på volym och vikt till skillnad från bara vikt i en Europeisk kontext. Därav har automatiserade beräkningar och packande av gods i USA prioriterats framför liknande förändringar i Europa. Dock kommer förändringarna även göras i Europa framöver.

En annan externt orienterande drivkraft är att SKF börjat belägga marknader i Asien med egen produktion där Kina är den enskilt största marknaden. I och med att SKF ökade produktionskapaciteten i Kina för att komma närmare marknaden ledde detta till att SKFs svenska produktionsvolymer minskade. Detta ställde nya krav på hur SKF behövde förbättra produktionsenheterna i Göteborg. En av aspekterna som SKF var tvungna att hantera var lönekostnadsskillnader jämfört med Kina. De minskade produktionsvolymer och högre lönekostnader ledde den Göteborgsbaserade produktionen till att hitta effektivare lösningar. Tidigare var skalekonomier och massproduktion ett sätt att effektivisera verksamheten men för SKFs del i Göteborg rör man sig nu mot flexibel tillverkning till lägre kostnad och med minskat personalbehov i operationen. Med automationen blir lönekostnaden således inte längre en lika viktig parameter för produktionsallokering.

Vad som är viktigt att komma ihåg är att SKF har haft automatiserad produktion under flera decennier. Den automatiserade produktionen har dock varit byggd kring massproduktion som är effektiv vid produktionen av vissa typer av produkter men som kräver långa ställtider. För tillfället behöver SKF i Göteborg delvis koppla isär den massproduktionsanpassade automationen för att ta bort dess 'steloperation' och minska risk i produktion. Idag är maskinerna mer flexibelt kopplade vilket gör produktionslinjen mindre känslig. Däremot innebär mindre batcher att SKF är tvungna att hantera kortare produktionstider och är även tvungna att minska ner ställtiderna.

För att hantera en mer flexibel automation med kortare ställtider fick digitaliseringen en avgörande roll i termer av en ökad produktpårbarhet. Detta för att vid en ökad flexibilitet med korta produktionsserier och snabbare omställningstider ställs större krav på att kunna spåra produkterna i tillverkningen. Detta innebar att ett system installerades som en del av implementeringen UNITE-projektet [affärssystemet] varifrån SKF har uppsikt över tillverkningen av produkter i produktionen som består av ett antal olika celler. Produktionen är till stor del helautomatiserad och operatörerna skjuter av streckkoder som möjliggör för maskinerna att ställa in sig själva att göra en viss operation. Den här typen av automatisering leder till minskat personalberoende. Härdanläggningen har exempelvis gått från 20 till 5 medarbetare per skift. Tillverkningen i Sverige och Göteborg strävar efter att all tillverkningsprocess skall bli omställningsfri. För närvarande producerar SKF i Göteborg fortfarande mot lager (dvs. så kallad make-to-stock) men man strävar även efter att producera mot kundorder (så kallad make-to order). Det senare kräver allt djupare samarbeten med kunder, samt insikt i deras produktions- och underhållsplaner.

Om SKF skulle nå orderstyrd tillverkning skulle stora besparingar göras gällande andelen bundet kapital då lagerstorlekarna skulle minska markant. Däremot skulle en orderstyrd tillverkning inte enbart vara beroende av flexibilitet och spårbarhet utan även till viss del förutsägbarhet som kräver en ökad krossfunktionalitet i leverantörs- och kund-led för att planera produktion. Ledorden som därmed genomsyrar produktion men även resten av SKFs organisation är förutsägbarhet, spårbarhet och flexibilitet vilket inneburit att det ställs nya och även högre krav på kompetens hos de anställda. Här har SKF Sverige arbetat mycket med validering och utveckling av kompetens i arbetet, vilket vi återkommer till i avsnittet nedan om kompetensutveckling.

Digitaliseringens påverkan - från mänsklig interaktion med produkten till interaktion med data
Digitaliseringen har inte bara påverkat SKF utan är ett globalt fenomen vilket gjort att tidigare leverantörer och kunder ses som långsiktiga partners. SKFs funktioner sätter upp långsiktiga och djupgående avtal med tjänsteleverantörer för att hantera och utveckla mjukvarurelaterade system. Likaså har mängden data och möjligheten att samla in data gjort att SKF har fått ökad access till slutkundernas verksamhet. Sedermera har utvecklingen mot flexibel tillverkning med mindre orderstorlekar lett till att SKF, framför allt inom bilindustrin, sett att nya typer av e-handelsbaserade kunder med digitala plattformar allt större omfattning köper produkter från SKF. Till skillnad från distributörer har e-handelsbaserade bolag inga lager vilket gör att SKF blir dessa aktörers lager gentemot slutkund. Det ställer naturligtvis krav på SKF att kunna integrera sina system med dessa nya kunder. Gentemot slutkunder har den ökade uppbyggnaden av avancerade affärssystem och plattformar hos dessa, tillsammans med tredjeparts leverantörer, inneburit att SKF måste bygga applikationer i plattformar hos bolag som SKF tidigare inte nödvändigtvis har interagerat med. Här finns även en hierarki bland en kunds partners som måste läsas av. Det vill säga, det skapas en osäkerhet kring vilken plattform SKF skall fokusera på. Denna globala förändring innebär att dataanvändning och datainsamling påverkar SKF ur både ett vertikalt och horisontellt perspektiv som beskrivs nedan.

The Digital Twin - Dataanvändning ur ett process- och produktperspektiv

Som beskrivet i introduktionen var och är implementeringen av affärssystemet under UNITE en katalysator för transformationen i SKF. Det var en katalysator på så sätt att digital data gjordes helt plötsligt tillgänglig och då SKF drev igenom en direkt IT påverkan genom hela bolaget. Enligt en chef på SKF har det: *“...tagit lång tid för transformationen att få genomslag (närmare två år) men på senare tiden börjar saker och ting hända och det beror framför allt på att medarbetare från olika funktioner förstår att de inte längre kan fly undan förändring.”*

Den tillverkningsindustriella omvandlingen är mångfacetterad. Digitaliseringen påverkar både tillverkningsprocessen och synen på produkten. I praktiken betyder digitaliseringen att tillgången och användning av data driver förändringen av både produkten och processerna, vilket kallas för “the digital twin”. Chefen för “Business transformation utvecklar det här resonemanget:

“Vi försöker ha en digital bild av produkten vilket vi även har haft tidigare – men skillnaden nu är att vi även har en digital bild av processen, vilket gör att vi kan driva den sistnämnda på ett nytt sätt. Både gällande snabbare genomlopps-processer men även genom ingenjörsmässiga förändringar. Det är just kombinationen av den digitala produkten och den digitala processen som är viktig för oss.” (Business transformation manager SKF, 2017.02.23)

Det är alltså tillgången till data som driver transformationen. Ur ett produktperspektiv har man både en digitaliserad bild av produkten men man får även digital data utifrån användningen av produkten. Det vill säga, produktens data ger möjligheter att påverka produktens utformning, produktionsprocessen och eftermarknadsarbetet för att förbättra kundnyttan. Den nya kunddatan är därmed en väsentlig tillgång eftersom den möjliggör förbättringar i hela processen, från produktdesign till underhåll.

Den andra delen gäller specificiteten och tillgången till data från de digitaliserade processerna. Ett intressant exempel på detta från verkstadsgolvet är transformationen av en fräsenhet, där dagens kontrollenhet är digitaliserad och datan som man mäter idag är helt annorlunda än för 5-10 år sedan. Det är inte den fysiska fräsningen av metall som förändrats utan den digitaliserade processen runt omkring som blir mer flexibel:

“Vi kan arbeta på ett nytt sätt. Vi kan starta från inköp, inventory management ner till hur vi opererar och planerar på verkstadsgolvet och hur vi hanterar logistik och kunden på andra sidan. Det vill säga, produktionskonceptet ändras från ett rigidt system till ett mer flexibelt system.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017.02.14)

Spårbarheten innebär ur ett produkt- och processperspektiv att en stor mängd data samlas som ger en mängd möjligheter till ständiga förbättringar. Dock ligger svårigheterna i att prioritera beslutsfattandet kring användningen av datan och därmed vilka implementerings-prioriteringar som görs.

“Vad vi vet om produkten ändras också då spårbarheten har ändrats från manuell uppföljning med penna och papper till något [data] som kommer som en del av digitaliseringen. Frågan är hur vi ska använda den datan? Det ändrar inte bara produktions-exekutionen utan även hur vi

kan förutbestämma kvalité och underhåll där datan tillåter oss att förbättra vår performance på ett annorlunda och på ett snabbare sätt. Detta p.g.a. omfattningen av datan. I andra enheter/divisioner driver transformationen ner kostnader. Kundprojekt..., det driver allt. D.v.s. strategin bygger kring vårt nya perspektiv kring slutprodukten. Den största skillnaden för mig är att datan tillåter oss att driva verksamheten på ett nytt sätt då vi kan konsolidera och använda data på ett annat vis.” (SKF Business transformation manager 2017.02.23).

Enklare uppgifter nischas och krossfunktionalitet ökar arbetsuppgiftskomplexitet

Ur ett medarbetarperspektiv har processens och produktens digitalisering haft konsekvensen att data ger stora förbättringsmöjligheter som dock innebär en ökad krossfunktionalitet samt att den fysiska interaktionen med produkten minskar av effektivitetsskäl. Detta har inneburit att andelen enklare arbeten som är relaterade till direkt interaktion med produkten antingen har minskat, blivit mer nischade eller förändrade till att bli blivit mer av en datakontrollerande karaktär. Det sistnämnda exemplifieras av en chef som arbetar med digitaliseringsfrågorna i produktionen: *“Inom produktion var det tidigare operatörernas egna erfarenheter som styrde tillverkningen men med digitalisering och automatisering tar man bort det ansvaret och sätter det hos utrustningen eller systemet så operatörerna får en helt ny roll gentemot sitt arbete. Samtidigt finns exempel på att ansvar och kompetens ökar i och med att operatörerna utvecklas till att bli procesutvecklare.”*

Som ett exempel på mer nischade och enklare arbetsuppgifter kan härledning göras till den mänskliga interaktionen i varulager där utvecklingen har lett till att man inom framförallt fordonsrelaterade områden ökat automatiseringen vilket inneburit att antalet orderrader som hanteras per timme har mer än tredubblats. Enligt en chef inom SKFs logistikorganisation kan en stor del av effektivitetshöjningen inom lagervaruhanteringen förklaras med SKFs ledord ‘goods to man’ vilket innebär att den mänskliga interaktionen med produkterna inte sker förrän en hel order genom automation blivit färdigplockad. Det vill säga, en medarbetare spenderar inte tid på att gå runt på lagret och plocka produkter från hyllorna utan den automatiskt färdigplockade ordern kommer till dem för paketering och vidare transport. Även paketeringen kommer i allt högre grad bli automatiserad, där maskiner till och med producerar måttanpassade lådor för den specifika ordersammansättningen. Denna transformation sker för närvarande i SKFs lager i en Europeisk kontext där det är viktigt att komma ihåg att alla lager har fysiskt byggts upp under olika epoker och på olika sätt, vilket påverkat graden av möjlig automatisering (SKF chef inom Logistik, 2017.03.01).

Produkten och processens digitalisering är nära sammankopplade med varandra, samt med företagets strategi och IT. Effekterna av krossfunktionaliteten är dels det faktum att existerande rutiner och förmågor behöver justeras vilket är tidskrävande. Framför allt i ett multinationellt bolag såsom SKF där existerande processer inte är synkroniserade för de förändringar som omvandlingen medfört. Detta kräver en ökad snabbhet och förändringsbenägenhet i organisationen.

Mängden data som SKF nu samlar in är mycket stor och för att kunna hantera den prioritering som behövs krävs en ökad kommunikation mellan enheter inom SKF. Chefen för Business

Transformation trycker på behovet av balans kring implementeringen av systemapplikationer och nätverk. Med andra ord, att säkerställa att enheter inte agerar helt autonomt inom bolaget utan att det finns ett säkerställt syfte med den tillverkningsindustriella omvandlingen. Till exempel, SKF: *“har idag provprocesser igång kring produktlivscykeldata som presenteras på ett sätt som man kan använda. Det kräver strategier som vi inte har haft för både produktion och för IT”*. (Business transformation manager SKF, 2017.02.23). Det krävs alltså en ökad koordination inom bolaget. Chefen förklarar med ett pragmatiskt exempel från produktion om hur exempelvis inköp av utrustning måste tvärkoordineras mellan enheter:

”Historiskt köpte vi och körde utrustning [till produktion] isolerat. Nu har varje utrustningsenhet en IT komponent...och därmed är det inte en isolerad enhet vilket innebär att vi måste ha bredare specifikationer gällande kravställningar och inköp. För utan en förståelse för IT komponenten kommer utrustningen inte leverera enligt våra förhoppningar” (SKF Business transformation manager, 2017.02.23).

Ett internt perspektiv på relationen mellan kompetens och omvandlingen

En problematik som uppstår gällande typer av kompetens i Göteborg är att digitaliseringen och automatiseringen innebär en ökad kompetensnivå på fabriksgolvet. Detta innebär att differentieringen mellan traditionell ‘blue-collar’ och ‘white-collar’ börjar bli allt mer diffus.

Digitaliseringen och automatiseringen innebär även att andelen platser för medarbetare som saknar kompetens blir färre och flyttas. Exempelvis var hårdanläggningen en arbetsplats som tidigare var ett manuell och tung arbetsplats som därmed inte ställde särskilda krav på avancerad kompetens hos medarbetarna. Men med en ökad automation kräver numera hårdanläggningen högre kompetens och därmed har medarbetare som har en lägre kompetensnivå fått flytta till logistik. Däremot har digitaliseringen och automatisering påverkat och kommer att fortsatt förändra logistikorganisationen i allt högre omfattning. Därmed ökar osäkerheten kring den framtida förekomsten av arbetsplatser som inte ställer höga kompetenskrav. I framtiden kommer inte att finnas tjänster i SKF som inte kräver någon utbildning.

SKF i Göteborg har kunskap om var SKF har kompetenskluster globalt (exempelvis i Tyskland) men företaget har initierat omförflyttningar av resurser internt för att bättre hantera krossfunktionalitet och integration. Som ett exempel har ‘Condition Monitoring’ som hanterar datainsamling från processer i SKFs produkter hos kund förflyttats från USA till Sverige.

Insamlingen av data hos kund har även lett till att en ökad kompetenshöjning krävs i SKFs försäljningsled. Tidigare har relation till kunderna byggts på transaktionsbaserade affärer men den ökade mängden data innebär att en ökad tjänstefiering av kunderbjudandet där SKF driver mot att öka kundnyttan ur ett långsiktigt perspektiv gällande exempelvis eftermarknadshanteringen. Det betyder att kunden ses som en långsiktig partner. Detta innebär att det ställs högre krav i SKFs försäljningsled på graden av förståelse för kundernas verksamhet. Dessa typer av långsiktiga och mer djupgående relationer med kunder som partners sker redan, där en stötesten i försäljningsledet är att finna individer inom SKF som kan hantera mer specificerade offerter och relationer med kund. För närvarande finns inte

individuell kompetens registrerad i databaser utan kompetenssökningar i SKF är baserade på personliga kontakter och nätverk. Detta är dock något som SKF för närvarande digitaliserar i syfte att få en bättre översikt och kontroll.

Nya roller inom SKF - stort ansvar men relativt fritt spelutrymme

På grund av den tillverkningsindustriella omvandlingen har SKF skapat nya enheter vilket inneburit nya arbetsuppgifter och roller. UNITE som division har satts samman för att hantera utvecklingen och roll-uten av det nya affärssystemet. Inom UNITE-divisionen finns bl.a. applikationsansvariga som tillsammans med processansvariga (ex. inom tillverkning) integrerar affärssystemet med tillverkningen. En applikationsexpert på SKF påtalar att de har ett enormt stort ansvar men de blir inte hårt styrda då väldigt få inom SKF besitter applikationsexpertis. Chefen för business transformation innehar en roll som är två år gammal där en stor del av rollen består av att titta på affärskraven vid utrullningen av UNITE-programmet. 50 procent av hans tid är relaterad till vilka behov som finns i produktion i framtiden varav 25 procent är vad som kan klassas som World class manufacturing och 25 procent på andra strategiska verksamheter relaterade till exempelvis partnerforskningsprojekt samt kompetensbehov. Trots att han har en hög ingenjörskompetens ser han sin roll i termer av både organisatorisk och teknisk transformation.

Kompetensutveckling

SKFs omställning till automatiserad produktion ställer nya krav på kompetensutveckling. Chefen för SKFs svenska tillverkning lyfter fram omvandlingen av värmebehandlingen som ett exempel på hur automatiseringen ledde till kraftiga personalminskningar, samtidigt som det skapade nya behov för kompetensutveckling. Initialt var många tjänstemän osäkra på om de nuvarande fabriksarbetarna var de som skulle vara kvar efter omvandlingen. Men det visade sig att SKF kunde behålla många av arbetarna i och med kompetensutveckling.

"Vi var tvungna att kompetensutveckla dem. Nu blev de ju många färre naturligtvis men de som idag kör den nya värmebehandlingen, de kommer faktiskt, 100 %, från den gamla. Det går att [kompetens]utveckla människor!" (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Kompetensutvecklingen har inte haft någon teoretisk utgångspunkt utan initierades i samband med att omvandlingen implementerats i fabriken. Trots att rollerna förändrades helt för de anställda gick träningen bra och en stor del i varför det gick bra är länkat till att medarbetarna tilläts vara delaktiga i utformningen av fortsatt träning vilket skapade engagemang.

"Vi hade rejäla utvecklingsprogram. Men det var inte så mycket skolbänk som man kanske kan tro med tanke på att det var två helt olika verksamheter. Utan det var ganska mycket "on the job training" och att personalen fick vara med under tiden vi utvecklade det nya vilket gjorde att de kände sig involverade och fick vara med att delvis bestämma delvis hur vissa saker skulle

vara. Det blev väldigt mycket deras egen baby faktiskt.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Chefen för Business Transformation förtydligar att träningen måste ske på verkstadsgolvet med medarbetarna men förtydligar att detta handlar till lika stor del om att de som skall utbildas också skall förstå verkligheten för de på verkstadsgolvet, dvs. vad träningen innebär. Detta skiljer sig från E-lärande som görs på egen hand. Träning och utbildning på plats möjliggör att föra en direkt dialog från båda håll vilket ger ökad förståelse för varför förändringar sker för individerna.

Saknad kompetens inom SKF

Vid diskussionerna med respondenterna framkommer det att det saknas en mängd kompetenser. Det saknas programmeringskompetens i flera olika programmeringsspråk. Ur ett affärssystemsperspektiv saknas det applikationskompetens samt individer som innehar både applikations- och processkompetens. Applikationskunskapen anses viktig då SKF har processkunskap kring exempelvis tillverkning och logistik, och applikationskunskapen (IT) stödjer integrationen mellan utrustningen i produktion med affärssystemet. Inom sälj saknas det dock projekt driven kompetens för att hantera långsiktiga och djupgående lösningar gentemot kund där krossfunktionell interaktion krävs både internt och externt gentemot kund. Den krossfunktionella aspekten togs även upp av en chef där det tillkännagavs att det finns teknisk kompetens i bolaget men det finns inte kompetens och individer som kan se organisatorisk förändring ur ett mer holistiskt perspektiv.

Kompetensavsaknaden och behovet är inte bara lokal utan även nationell och global. Vidare är kompetensbehoven inte enbart relaterade till SKF utan även till tillverkningsorienterade företag i stort. Tillverkningschefen förtydligar detta när hen säger att:

”[Programmeringskompetens finns] ...delvis men inte så mycket som vi skulle vilja. När man pratar med andra företag..., vi letar efter samma kompetenser. Om man tittar på verkstadssidan är det mycket mechatronica vi letar efter. Tittar man tjänstemannasidan är det mycket automationsingenjörer, PLC programmerare, den typen av kompetens.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Ur ett rent SKF perspektiv påtalas även vikten av att kompetens kan saknas i bolaget ur ett globalt perspektiv. Chefen för Business Transformation som har fokus på SKFs tyska enheter samt enheterna i Göteborg påvisar att samma kompetenser saknas både i Tyskland såsom i Sverige och därav är det av vikt att bedöma var man ska sätta igång nya projekt så att man säkerställer att de kan genomföras med den kompetenspool som finns inom bolaget globalt. Till exempel, automatisering och digitaliseringen innebär att vi behöver ta hänsyn till nya parametrar som kan påverka processerna i framför allt fabrikena (så kallad off-line data). Till exempel, luftfuktighet och temperatur korrelerar på sätt som påverkar produktens kvalitet och man kan inte längre se sådana parametrar som isolerade. Vi behöver utveckla ny kompetens för att kunna hantera det.

Kompetensbehovs- och Kompetenskartläggningsprocesser

SKF ser kompetensbehov i termer av performance och output i en avdelning eller fabrik. Om man inte uppfyller uppsatta mål så ställer man sig frågan varför det är svårt att uppnå resultat trots att medarbetarna har fått verktygen för att kunna uppnå resultaten. D.v.s. svårigheter att uppnå resultat kan vara en drivande faktor. Den andra drivande faktorn är när man märker att medarbetare stoppar på grund av stressrelaterade orsaker. Då uppnår man inte heller resultat. SKF söker då orsaken till varför dessa medarbetare inte klarar av sin roll eller uppgift. Som ett tredje alternativ kan det finnas nya arbetsområden där det inte finns någon tillgänglig kompetens. D.v.s. det finns hårdvaru-performance indikatorer, human performance indikatorer och det finns nyuppkomna arbetssituationsindikatorer. Dessa skapar incitament för träning och personalhantering, samt eventuell rekrytering, i organisationen. Övergripande för dessa tre drivande faktorer är att de är reaktiva i sin natur och detta kan vara relaterat till svårigheterna att veta konsekvenserna av digitalisering. Chefen för Business Transformation antyder vikten av att hantera kompetensutveckling på ett nytt sätt och antyder även vikten av att hinna absorbera kunskapen när hen säger att, *"Inom SKF är vi individer som arbetar med digitalisering och därmed handlar det om hur mycket vi kan svälja på egen hand"* (Business transformation manager SKF, 2017.02.23).

Ovanstående exemplifieras i UNITE divisionen där en del av kompetensutvecklingen utgörs av hårda fakta där det görs en enorm dokumentation av processer och aktiviteter. Dock finns det två aspekter som ifrågasätts av SKFs applikationsexpert. Dels är det svårt att finna tid för att verkligen reflektera och ta till sig av den dokumentation som görs. Dels tar man inte till vara på mjuka värden gällande hur medarbetarna mår och klarar av att hantera den enorma transformation som görs.

I fabrikerna som genomför de största omvandlingarna har SKF varit tvungna att kartlägga medarbetarnas kompetenser för att veta vilken typ av kompetens medarbetarna behöver. Numera ställer SKF som krav att fabriksarbetare skall ha treårig teknisk utbildning. För de medarbetare som inte har treårig teknisk utbildning har SKF därför validerat dessa medarbetares kunnande gentemot en teknisk utbildning för att kunna skapa individuella utvecklingsplaner. Validering blir därmed ett viktigt verktyg för att identifiera utvecklingsbehov och höja kompetensnivån. Samtidigt finns det inte utrymme för alla i den nya verksamheten. Tillverkningschefen beskriver detta när hen säger att:

"Vi säger att grunden för att jobba hos oss ska vara motsvarigheten till treårig teknisk utbildning. Men den är inte uppfylld överallt. /.../ Men det är den i vårt World class manufacturing projekt. Där går vi i runda slängar från 130 [anställda] till att vara 30. Och vart gör vi då av de här hundra? Vi har validerat deras kompetens. De som inte har ett betyg att visa upp, hur ligger man till i förhållande till en treårig tekniskt. En del har inte klarat av alla moduler. Då är tanken att vi lägger upp en plan för de som har vissa röda block i sin profil så att säga, så att alla blir gröna. Det innefattar exempelvis svenska, ritningsläsning. Det är en ganska vedertagen modell." (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Sedermera arbetar SKF även med att beräkna kompetensbehov per produktionskanal eller kanalgrupp i en fabrik.

"Produktionskanaler blir en grupp. Vi har fyra skiftlag normalt och ett team som jobbar i en kanalgrupp. Vi har delat upp kompetensen. Vi gör en inventering på, hur stort är arbetsinnehållet i den här kanalgruppen i form av antal maskiner, tillverkningsprocesser och teknologier. Vi gör en bedömning av hur komplicerad den här kanalgruppen är. Vi bedömer t.ex. att den har 11 utvecklingssteg. Det ska ta en normalbegåvad person ungefär ett år att lära sig ett utvecklingssteg. Då har vi värderat den här kompetensnivån till 11 år. Vi har ett eller två bas-steg som alla ska kunna som i mångt och mycket handlar om att man ska kunna sätta på och stänga av maskinen, man ska förstå säkerhetsinstruktionerna, man kan läsa sina processtyrningsplaner för att köra produktionerna. Sen i utvecklingsstegen, som är frivilliga..., men det här är nästan en paradox för att det går inte att köra en kanal med bara basstegen. Så fort man ska göra en omställning behövs det att man kan mer, eller göra enklare felsökning. Utvecklingsstegen är jätteviktiga. Men det har aldrig varit ett problem. Vi tar fram kompetensutvecklingsplanerna tillsammans med gruppen. /.../" (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Vad ovanstående resonemang indikerar är att kompetensbehovet per kanalgrupp relateras gentemot antalet utbildningssteg som medarbetarna har gått igenom. Därav har SKF även en väl utvecklad kartläggning för medarbetarna i fabrikena där det även blir tydligt vilka steg medarbetarna behöver ta för att höja sin kompetens.

Ett flertal respondenter påtalar dock att trots att digitalisering och automatisering ställer nya kompetensbehov så innebär inte detta att övrig kompetens blir mindre värdefull eller kan bortses ifrån. Språkkunskaper inom organisationen anses som en vital kompetens där det påtalas att i fabrikena är det inte nödvändigtvis en ny automatiseringskompetens som behövs utan snarare språk för att säkerställa att medarbetarna förstår varandra. Framför allt med tanke på att krossfunktionaliteten inte är en lokal benägenhet utan påverkar SKF globalt. Exempelvis, en fabriksarbetare i Polen behöver kunna Engelska.

Sedermera har SKF inom logistik initierat ett större kompetenshöjande projekt tillsammans med SKFs tekniska gymnasium för att öka kompetensen kring nationella och regionala tullsystem och vilken roll som frihandelsavtal har för SKF. Med en ökad kompetens kring hur leveranser kan uppfylla krav för att hamna inom ramen för frihandelsavtal räknar logistikfunktionen att stora besparingar kan göras.

Osäkerheten kring äldre medarbetare och minskande 'enkla' arbetsuppgifter

Ur ett HR perspektiv är SKF väl medvetna om att andelen enkla jobb blir färre och färre men samtidigt finns det en stor osäkerhet kring vad man skall göra med de medarbetare som inte har rätt kvalifikationer. En HR direktör beskriver minskningen av jobb och indikerar att bara för ett år sedan kunde förflyttningar av medarbetare med kunskap om enkla jobb förflyttas till andra funktioner. Dock har effekterna av digitaliseringens och automatiseringens varit mycket snabba och inneburit att det inte längre finns några enkla jobb:

"De jobben som har lämnat Göteborg är de enkla jobben. För några år sedan hade jag kunnat visa verksamheter där det faktiskt fanns enklare jobb...Den andra är ju logistik och SLS. Den finns ju kvar och är lika viktig i morgon som den var igår, men där är just digitaliseringen som

är den skillnaden vi ser nu. När vi inför det nya SAP-systemet så digitaliseras hela SLS och logistikcentralerna. Då handlar det inte bara om att läsa papper och köra truck längre, utan du måste jobbet på ett helt annat sätt. Då ställs det helt andra krav på de jobben. För ett år sedan så sa vi, har du inte rätt kompetens för att kunna jobba i våra tillverkande fabriker, då tittar vi på logistik. Det kan vi inte säga längre. Logistik har precis samma grundläggande kompetenskrav som man har i fabriken även om det är väldigt olika hur man jobbar. Så ja, jobb försvinner.” (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23)

Däremot säger både HR direktören och Tillverkningschefen att lösningen inte är att säga upp dessa medarbetare som ofta är äldre:

”Tanken är inte att de här personerna ska försvinna på något sätt. Är det så att någon inte klarar av alla de här [utvecklingskraven], då är det inte så att någon blir uppsagd. Då är det snarare så att vi behöver tänka över vart den personen jobbar någonstans. Då kanske inte den personen ska jobba i de mest krävande, i ett kompetensperspektiv, avdelningar.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Problemen är inte bara lokala utan även globala där man inom SKF även sett att en del äldre medarbetare inte vill gå igenom några fler förändringar utan fortsätter hellre som de gjort fram till pensionen. Det är därav av vikt enligt chefen för Business Transformation att göra klart för dessa medarbetare att de kanske jobbar tio år till. Då blir det viktigt att ifrågasätta hur de tänkt arbeta om 2-3 år. Det kommer inte att finnas arbete om de inte accepterar förändringar. Dessutom påtalar chefen för Business Transformation att man är i en utmanande situation där inte bara affärssystemet UNITE implementeras utan där det finns flera parallella system som rullas ut samtidigt, vilket gör att förändringar kommer från flera håll. SKF måste därför vara försiktiga kring hur mycket press man sätter på medarbetarna över hela SKF (både för ”white collar” och ”blue collar” personal).

Urval vid Tillsättning av Nya Roller och Vikten av Attityd

Urvalet för att ta del av nya roller anses essentiellt inte bara för den enskilde medarbetaren utan även för att kunna hantera krossfunktionella processer. Chefen för Business Transformation poängterar att man inom SKF har initierat träningen för dess processer och därav är det av vikt att veta vilka individer inom olika funktioner som skall delta i träningen och framför allt samma träning. Detta då det ger medarbetarna en möjlighet att lära känna varandra och kan därmed diskutera framöver för att få träningen att verkligen implementeras i praktiken.

Inom tillverkning satte man upp kriterier för de medarbetare som skulle vara med i den större omvandlingsprocessen som skall vara världsledande. SKF Sveriges Tillverkningschef beskriver nedan hur urvalet gick till:

”Vi hade vissa kriterier för vad vi ville se för de 30 som vi valde ut till World class manufacturing projektet. Det var datavana, att man är en team-player, arbetsmoral. Det var allt ifrån attityd och inställning, till mer kompetens så att säga. Dessutom, alla dom här personerna kände vi väldigt väl. Så det fanns en klar uppfattning.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

En av huvudaspekterna kring kompetensutveckling och vilka som fick och får genomgå kompetensutveckling är attityd. D.v.s. en vilja att utvecklas där medarbetarna även skall vara delaktiga i designen av kanalgrupperna. Här blir en "jag kan" attityd viktigt, dvs. att medarbetarna är positivt inställda, förstår meningen med jobbet och att de är villiga att utveckla sin kompetens. Det gäller både för produktionen och för säljarbetet där långsiktiga kundrelationer är viktigt. Med det sagt finns det exempel på att medarbetarnas "hunger" ibland är större i tillväxtländer så som Indien än i Sverige.

Betydelsen av timing och balans för kompetensutveckling

När affärssystemet rullas ut i fabrikena, vilket påtvingar den kompetensutveckling som beskrivits ovan, har man inom UNITE divisionen sett vikten av att tajma utbildningen. Lärdomarna från utrullningen i Sverige har lett till att utrullningen i andra europeiska länder har justerats. Från UNITE håll försöker man säkerställa att träningen inte görs för tidigt. Man har insett att om man initierar träningen för tidigt så glömmer medarbetarna av kompetensen. Med andra ord ses kunskapen som en färskvara som innebär att träning sker strax innan eller i anslutning till utrullning av affärssystemet i fabrikena.

Vikten av att försöka balansera träning och den dagliga verksamheten är en aspekt som också framkom som essentiell. Inom säljorganisationen framkom det att det är oerhört svårt att balansera kompetensutveckling med den dagliga verksamheten då säljorganisationen inte kan stå still utan måste leverera resultat samtidigt som omvandling sker. Det samma ser man inom logistik där man dels redan går på full effekt och därmed har svårt att genomföra stora förändringar. Sedermera innebär den höga effekten att det inte får ske några misstag vid implementering av nya processer. Om ett varulager står still under en dag räknar man med att det tar en månad för att vara i fas igen.

Även inom produktion har arbetsbelastningen medfört att medarbetarna inte kan frigöras för kompetensutveckling även om HR tillsammans med tillverkning identifierat vilken typ av kompetens som medarbetarna måste få utbildning inom inför framtiden. I det här sammanhanget påpekar HR Direktören att det är viktigt att valideringen av existerande och eventuellt bristande kompetenser möts med aktiviteter för att stänga kompetensgapen.

Gränsdragning för Kompetensutveckling

Inom säljorganisationen har man förstått att det måste göras gränsdragningar för kompetensutveckling på två nivåer. En nivå handlar om hur bra SKF skall vara på kundens affär. D.v.s. skall SKF vara experter på sina kunders affärsmodeller. Detta blir komplext då SKF har 15 fokusområden där man riktar in sälj och inom dessa områden kan det finnas stora skillnader mellan kunder. D.v.s. det finns en risk att säljfunktionen får en alltför fragmenterad kompetensportfölj som är grund snarare än djup i sitt kunnande. Den andra nivån handlar kring de digitala plattformar som kunder har där SKF inte har den kompetens för att skapa en fullständig plattform dit kundens partners kopplar upp sig. Snarare försöker SKF skapa applikationer där man kopplar upp sig mot en annan leverantörs plattform för att dels

säkerställa mervärde för kunden men samtidigt säkerställa en kompatibel lösning som kontinuerligt och synkroniserat kan leverera data till SKF.

Utveckling genom Interaktion med Partners

Genom samarbete med exempelvis hårdvaruleverantörer som även hanterar andra bolag får SKF vetskap om vad de behöver förbättra och förnya – exempelvis med Ericsson och Siemens. D.v.s. kunskap fås om vilka konsekvenser sättandet av nya standarder får. Dessa strategiska partners ger SKF erfarenheter som bolaget inte kan få på egen hand. Dessa partners såsom exempelvis Siemens som levererar kontrollpaneler har exempelvis köpt upp ett flertal mjukvarubolag för att få ut så mycket som möjligt ur kontrollpanelerna. Då Siemens gör det arbetet behöver inte SKF engagera sig i den typen av mjukvaruutveckling. Det är därför essentiellt att man väljer rätt strategiska partners som tillsammans med SKF driver utvecklingen framåt. Det påtalas dock att det kan ta tid innan man förstår varandra.

Inom logistik och i sina varulager anser SKF att man har en hög grad av IT kunnande och att man har varit delaktig i implementeringen av ny mjukvara. Dock har denna implementering gjorts i samklang med en IT leverantör. Även om det lokala IT teamet valde ut leverantören så har IT leverantören därefter under implementeringsfasen sett till att det lokala IT teamet har tillgjort sig de kunskaper som behövs för att kunna hantera IT systemet. Med andra ord har leverantören tillsammans med den lokala IT enheten jobbat sida vid sida när systemet sjösattes. Om förbättringar måste göras till systemet måste dock IT leverantören göra dessa vilket har skapat ett ökat beroende av den sistnämnde vilket poängteras av en logistikchef som delger att, *“Vi har en väldigt bra relation med vår varulagersystemsleverantör. De har en mycket stor påverkan på vår produktivitet vilket är väldigt viktigt och som kommer att öka i framtiden. Samtidigt har vi begränsningar i vår IT budget vilket komplicerar våra möjligheter.”*

Det skall även påtalas att partners har använt SKF som en plattform att bygga egna kompetenser. I exempelvis UNITE divisionen som till stor del använts sig av större IT leverantörer så finns indikationer på att juniora konsulter tar del i projekt på SKF för att bygga upp sitt kunnande och vara aktuella för mer avancerade uppdrag hos SKF eller som konsulter på andra bolag.

Svårigheterna med att organiskt bygga upp kompetens inom SKF har även inneburit att man inom säljorganisationen diskuterat möjligheten att köpa in kompetens genom företagsförvärv då kostnaden (inkl. tiden) för att organiskt bygga upp kompetens skulle vara väldigt hög. Ett sådant uppköp skulle exempelvis gälla ett bolag specialiserat på dataanalys (analytics).

Kulturförändring - en förändring kring ansvar

En oerhört viktig del av den tillverkningsindustriella omvandlingen är hur förändrade roller som påtvingar krossfunktionalitet även påverkar medarbetarnas ansvar. D.v.s. en arbetsrelaterad roll för en medarbetare är inte längre baserad i en funktion i en siloorienterad organisation där rollansvaret är avskild från övriga funktioner då verksamheten i SKF drivs mot processer som sträcker sig över funktions- eller silo-gränser. HR arbetet inom SKF handlar om

att förändra kulturen som en del av transformationen. Kulturförändringen handlar om att säkerställa att varje medarbetare tar ansvar för lösningen vid problem. Detta är viktigt då jobbrollerna ändras och blir mer diffusa med transformationen. Den svenska HR-direktören reflekterar över kulturförändringen:

"Du jobbar kanske i en [produktions]kanal men är beroende av väldigt mycket mer. Det behövs nästan någon form av systemteoretiskt tänk. Händer det något på logistik till exempel så kommer det slå direkt in i fabrik. Funkar det inte på supply chain så spelar det ingen roll att du kan köra din kanal. Allting hänger ihop på ett annat sätt. Det är snarare en förändringsresa kulturellt att förstå och vara med på detta... Vi har försökt hantera detta genom kommunikation. Men det blir inte sant förens man står mitt uppe i det. Vi pratar mycket om ansvarsfrågan och försöker gå ifrån att "boxa" ansvarsfrågan till lite mer 'ludd' i kanterna. Vi går mot att man är ansvarig för att identifiera problemen. Sen är man inte ansvarig för att lösa problemen själv. Vi behöver väldigt mycket mer folk som är ansvariga för att saker löses. Det är en förändring som vi driver i hela företaget, och det är viktigt inte minst för manufacturing [produktion]. Det måste finnas ett gemensamt ansvarstagande." (SKF Sverige HR direktör, 2017-02-23)

Denna kulturförändring som är fokuserad kring att medarbetarna skall bli delaktiga och ta ansvar för att identifiera problem som en konsekvens av ökad krossfunktionalitet innebär även att ansvaret för kompetensbehovet ändras i organisation. Detta diskuteras nedan.

Ansaret för Kompetensbehov

SKF har haft rekryteringsstopp under en tid och för att hantera lösningar av problem inom olika funktioner så har man iscensatt en stor mängd internrekrytering där omsättningen av tjänster inom SKF har ökat. Transformationen har även lett till att funktioner såsom Inköp rekryterar personal från andra funktioner såsom internkonsulter eller från IT. Däremot påtalar Chefen för Business Transformation att en förändring sker inom organisationen där en större förståelse om att intern jobbrotaion inte är en långsiktig lösning utan att det finns ett reellt behov av att rekrytera externt för att hjälpa till med specifika aspekter. Som exempel tar hon upp hur hen har anställt 'Data Scientists' vilket i enkla ordalag innebär analysexperten för att bättre hantera databearbetning. Den initierade rekryteringen från ett lokalt och Göteborgsbaserat perspektiv ses till vill del som möjlig då det finns stora tekniska bolag och universitet runt omkring. Däremot så har det påtalats att vissa tjänster, såsom exempelvis applikationsexperten med hög processkunskap, finns i väldigt låg grad i Sverige ur ett nationellt perspektiv. Däremot ser man ändå med viss tillförsikt på möjligheten till rekrytering i Sverige, bl.a. på grund av det nationella 2030 projektet som fokuserar på digitalisering vilket redan nu säkerställer god kunskap och vaksamhet. Samma sak ser man i Tyskland där industri 4.0 initiativen finns. Från ett SKF perspektiv är det viktigt hur digitaliseringen och en ökad automatisering kan säkerställas i fabriker i ett globalt perspektiv. En del länder har inte samma statliga stöd och det är viktigt att samhället och universitetsutbildningen är en del av transformationen.

Rekryterings- och kompetensansvaret är inte nödvändigtvis HRs Huvudansvar

När det kommer till den svenska tillverkningen har man inom produktion en egen HR-avdelning. Dessa klassas som en HR partner som faciliterar och hjälper till vid rekrytering och tillsättning av tjänster och har ansvar för exempelvis ett tillverkningsområde var. HR-funktionen har därmed gått över till att agera mer som en partner. Transformationen och en ökad krossfunktionalitet har inneburit att HR behövt utveckla sina traditionella processer. Det gäller alla dimensioner gällande rekrytering där det måste finnas ett dialogbaserat angreppssätt gentemot de olika funktionernas behov. Chefen för Business Transformation förklarar att dialogen har initierats av både business transformation och framför allt tillverkningssidan.

HR Sveriges styrka ligger i dialogen med tillverkningen. Inom tillverkning förs diskussioner med HR där man försöker förstå vad omvandlingen innebär ur ett kompetensmässigt, utbildningsmässigt och resursmässigt perspektiv. Relationen är dock inte lika stark med säljorganisationen och logistik där HR direktören beskriver att deras mindre storlek och den mindre graden av HR relaterade roller i dessa funktioner gör att HR i dagsläget försöker förstå konsekvenserna av omvandlingen sälj- och logistikfunktionerna utifrån ett kompetensperspektiv. Logistikfunktionen och dess linjechefer säkerställer idag rekryteringar och vilken kompetens som behövs. Kompetensansvaret kan även gälla träning där linjechefen identifierar vilken kompetens som behövs och därefter interagerar med SKFs tekniska gymnasium som i sin tur tillsammans med HR koordinerar och möjliggör utbildningen för medarbetarna. D.v.s. HR har en indirekt roll gentemot logistik. Inom UNITE divisionen är det dock tydligt att HR har en betydligt mindre roll där UNITE divisionen hanterar rekryteringen autonomt.

HR har även ett mer långsiktigt engagemang där Business Transformation tillsammans med HR och SKFs tekniska gymnasium arbetar med hur man kan förändra utbildningen för att förstå vilka behov den unga generationen har men även för den existerande arbetskraften på SKF. D.v.s. utbildningar utformas för att kunna hantera acceptans bland äldre medarbetare men även stimulans hos yngre medarbetare som har en helt annan vana av teknologi. Chefen för Business Transformation poängterar detta när hon säger att: *”tillsammans med HR ser man att det finns vissa ’trigger/access points’ där det finns teknologisk förändring på en sida och barriärerna för att arbeta med teknologi på den andra sidan. Här finns det en del utmaningar med den åldrande arbetskraften men samtidigt sker förändringar med de som precis slutar skolan”*. (SKF Business transformation manager, 2017.02.23)

Det är även tydligt att en del av kompetens ansvaret läggs över på externa partners för att SKF inte har resurserna för att hantera långsiktigt kompetenshöjande aktiviteter på egen hand. Inom exempelvis UNITE (men även till viss del inom Inköp) lämnar SKF över ansvaret för rekrytering till sina konsultleverantörer såsom exempelvis IBM och Infosys som säkerställer (mot en premium) att rätt individer med rätt kompetens görs tillgängliga för SKF. I dessa fall specificerar SKF vilka kvalifikationer som behövs men ansvaret läggs över på leverantörerna. Hanteringen av ovanstående globala tjänstleverantörer som tillhandahåller mjukvarukompetens är inte systematisk och varje funktion/enhet såsom Inköp eller UNITE tar

in leverantörer utefter sina mål och budgetar. D.v.s. det finns ingen central hantering av dessa leverantörer.

Digitaliseringen leder till ökad HR-samordning

HR-funktionen har förändrats de senaste fem åren till att bli mer samordnad. Inte från ett centraliseringsperspektiv utan mer från delade "ways of working" men med lokal förankring. Traditionellt ligger musklerna i HR organisationen i det legala systemet i respektive land. HR transformationen har gjort att mer fokus ligger på HR partners, delade service center och support för att driva affären. SKF arbetar idag med stort transformationsprojekt inom IT, kallat people core. Från ett HR-perspektiv möjliggör digitaliseringen skapandet av global HR data. Tidigare har man främst arbetat med lokal data, men förändringen blir allt mer till globala system.

"Det vi driver just nu är master datan som behöver finnas i ett globalt system. Vi implementerar nu en rekryteringsprocess på ett globalt system. Det här är digitalisering och connectivity, att möjliggöra för vår [HR] organisation att ta riktiga beslut baserat på datan." (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23).

Den globala datan möjliggör en översyn av vilka anställda som finns i företaget globalt. Tanken är att systemet skall ge chefer ett verktyg för att på ett enkelt sätt få fram överskådlig data över individer där all data skall finnas på ett ställe. D.v.s. man vill facilitera beslutsfattande hos cheferna inom SKF. HR Direktören förklarar:

"Exempelvis kan man se [i systemet] hur många applikationsingenjörer företaget har och om de har tillräckligt med kompetens. Med en knapptryckning kan man idag få in rätt typ av information, jämfört med att man tidigare behövde kontakta 50 HR-chefer för att få datan...Tanken är att skapa en "one-stop shop" för HR, vilket är ett led i UNITE implementeringen. Syftet är att skapa ett stöd för cheferna att ta rätt beslut." (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23)

Effekter av den tillverkningsindustriell omvandling: krossfunktionalitetens möjligheter

Inom SKF ges indikationer på att funktionsgränserna börjar bli mer diffusa. Exempelvis menar Chefen för Business Transformation att acceptansen för IT har ökat och att man utifrån ett IT perspektiv sett en enorm förändring under det senaste 1,5 året sedan väggarna mellan funktioner luckrats upp. Det är även tydligt att digitalisering och automatisering kräver horisontellt samarbete internt då transformationen i hög utsträckning påverkar informations och kunskapsflöden gentemot externa aktörer.

Om spårbarhet, flexibilitet och förutsägbarhet uppnås genom tillverkningsindustriell omvandling kan effekterna ses ur tre perspektiv:

1) Effektivitetsperspektiv då exempelvis en ökad information om kunders efterfrågan möjliggör en bättre planering genom SKFs organisation över var produkter finns och behövs. D.v.s. genom en ökad förutsägbarhet tillsammans med spårbarhet och flexibilitet kan SKF hantera tillgång bättre och sänka kostnader då behovet av mindre lagerenheter minskar vilket därmed minskar uppbundet kapital och leder till en ökad effektivisering.

2) Omlokaliseringsperspektiv då man inom SKF räknar man även med att viss produktion kan komma att tas hem i och med omvandlingens möjligheter. SKF Sveriges Tillverkningschef förklarar, "Hela tanken är att bli mer konkurrenskraftiga trots lägre volymer, vilket kan leda till att vi hämtar hem produktion. Men den ska inte komma från våra andra asiatiska fabriker utan den ska komma från våra konkurrenter." (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

3) Ökat värdeskapande gentemot kund där man genom partnerskap med kund och krossfunktionalitet kan låta SKFs utrustning som redan finns hos kund automatiskt beställa gods åt kund inom exempelvis eftermarknadssidan för att säkerställa att kundens processer inte stannar upp. Logistikchefen beskriver det så här, *"Dörrklockan ringer hos kund och plötsligt får han ett kullager. Kunden ifrågasätter huruvida han verkligen behöver ett lager och får direkt information om att hans nuvarande lager kommer bli obrukbart inom en vecka. Det som kan ändras i framtiden är därmed initierings punkten där istället för mänsklig interaktion in i ett system låter man utrustningen interagera med systemet"*. (SKF Logistikchef, Datum)

Krossfunktionalitetens måsten och dess nuvarande begränsningar

Krossfunktionalitet har initierats på SKF där det sker kontinuerliga utbyten mellan IT, Produktion och Business Transformation. D.v.s. från ett Business Transformation synsätt har grundarbetet gjorts där IT har fått lite produktionskompetens och produktion har fått lite IT kompetens för att initiera kunskapsutbytet. Däremot påtalar Chefen för Business Transformation att, för att SKF verkligen skall lyckas med sin transformation och krossfunktionalitet så måste arbetsprocesser ändras inom organisationen.

Interaktion mellan funktioner är inte friktionsfri. En del av denna friktion är baserat på att olika funktioner använder terminologi som inte används hos andra funktioner. Detta kräver att medarbetare och de olika funktionerna inom SKF måste hitta sätt att översätta och förstå varandras 'språk'. Vikten av kommunikation mellan funktionsgränserna ur ett horisontellt och vertikalt plan anses vara av högsta vikt då man inom SKF anser det vara svårt att förutse effekterna av transformationen från ett individuellt funktionsperspektiv

Med tanke på mängden data som SKF måste hantera, innebär gamla processer för hur man hanterar krossfunktionell kommunikation att effektivitetsbarriärer finns för att kunna implementera tillverkningsindustriell omvandling. Enligt Chefen för Business Transformation kan dessa barriärer enbart hanteras genom en ökning av krossfunktionella team:

"Vi får en flod av data vilket kräver att vi är selektiva och fokuserade kring hur vi ska arbeta. Detta då transformationen påverkar verksamheten vertikalt och horisontellt och kräver arbete. D.v.s. det krävs en prioritering kring kunskap som behövs och hur SKF ska arbeta. Detta är problematiskt då det blir lite av ett Catch 22. Jag kan exempelvis gå till IT och be om specifikationer och göra ett case och då ska vi komma med ett svar som jag redan anser att

jag gett dem. D.v.s. det är frågan om att vi måste börja förstå varandra. Detta kan enbart göras genom krossfunktionella team.” (SKF Business transformation manager, 2017.02.23)

Även om SKF genomgår en kulturförändring där medarbetarna skall ta ansvar för att identifiera problem ser man inom SKF ett behov av att definiera ansvarsområden vid problem. En av anledningarna till detta är minska responstiden vid problem då den ökade automatiseringen och digitaliseringen även ökar det krossfunktionella beroendet till tekniken. Därmed skulle ett stopp ha direkta konsekvenser genom organisationen. Inom många funktioner inom SKF har man samtidigt olika system som inte nödvändigtvis är synkroniserade. D.v.s. även om beroendet till tekniken ökar så måste en ökad synkronisering göras för att kunna hantera oförutsedda händelser.

Det finns även osäkerhetsaspekter som måste lösas. Som exempel kan nämnas att produktion har haft en planering som varit hierarkisk och byggd kring flaskhalsar. I och med en ökad flexibilitet i produktionen är inte längre planeringen bunden till ett hierarkiskt flaskhals-synsätt utan kan vara styrd utifrån ett kund- eller utbuds- perspektiv. Detta har inneburit att det finns en del osäkerhet i produktion om hur man skall hantera den framtida planeringen. SKF Sverige Tillverkningschef beskriver det i termer av att, *“Om vi nu har en flexibel produktion så är jag inte längre bunden till den typen av planering längre. Planeringen kan därmed både vara bottom-up och top-down och vi måste driva förändring för att ut max från ett sådant synsätt. Men vi är inte där än då vi har helt nya krav eller idéer på vad vi skall prioritera”* (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14).

Inom säljfunktionen innebär krossfunktionaliteten att förhållandet gentemot kunden förändras och effekten av att se kunden som en partner ändrar och kommer att ändra rutiner och förmågor. Transformationen mot en ökad integration med kunder medför inte bara ett ökat kunskapsbehov kring kundens verksamhet för att bättre kunna erbjuda kundnytta och värdeskapande och öka tilltron till säljfunktionen utan även att incitamentsstrukturer måste ändras inom säljorganisationen. För närvarande finns en kultur inom säljfunktionen baserad på transaktionsbaserat synsätt som måste ändras då försäljningsprocesserna kommer och kan ta långt över ett år att färdigställa. Detta innebär att man även måste ändra KPIer (Key Performance Indicators), hanteringen av inkomster och till viss del strategier då partnerskap gentemot kund kommer innebära att det måste finnas grader strategidelning gentemot kunder.

Framtida kompetensåtgärder genom bl.a. bolagsöverskridande resurspooler

SKF chefer är tydliga med att företaget måste rusta sig inför framtidens kompetensbehov. Även om de har flera starka kompetensområden idag är det svårt att veta vad som krävs i framtiden. Chefen för Business Transformation förtydligar:

“Det är en utmaning för oss att veta hur digitalisering kommer att påverka oss i framtiden då vi inte vet hur snabbt vi tvingas förändras framöver. Det enda vi vet är att vi kontinuerligt förändras och att det går snabbare och snabbare.” (SKF Business transformation manager, 2017.02.23)

Vad man ser ur både ett logistik- och produktions- perspektiv är att i framtiden kommer medarbetarna behöva dels en djup kunskap baserat i funktionen men sedermera kommer medarbetarna att behöva ha god kunskap i funktioner eller områden som finns i funktionens närhet. Som ett exempel ser man inom logistik att man i framtiden kommer se en ökad interaktion mellan logistikenheter i produktion, varulager och på exempelvis eftermarknadssidan vilket kommer att medföra att SKF eventuellt tillsätter ansvariga för materialflödet genom hela SKF och fram till kund. Detta kommer att innebära att en materialplanerare måste få en ökad kompetensbredd för att förstå vad efterfrågan från ett flertal olika funktionella perspektiv innebär. Med en framtida Supply Chain 4.0 som innebär en organisationsövergripande lagerhantering kommer planerare även behöva få ökad kompetens kring kundhantering då logistikens roll kommer att bli mer externt orienterad.

Från ett produktionsperspektiv kommer medarbetarna behöva ha funktionsspecifik processkompetens, dvs. skärande bearbetning och värmebehandling. Men man kommer också att behöva automationskompetens där tillverkningschefen tydliggör att morgondagens automationskompetens skiljer sig markant från den man har haft inom produktion när han poängterar att,

“Automation imorgon är något helt annat än automation igår, där det var mycket pneumatik, hydraulik och servon, signalutbyten. I framtiden kommer det att bli mycket mer IT och IoT (Internet of Things). Det är mycket mer IT-kompetens som kommer att styra. IT och dataanvändning blir mycket viktigare i morgondagens och även dagens automation...Industri 4.0 för mig är i mångt och mycket att använda dagens teknik på ett smart sätt så man kan utveckla nya affärer.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

Angelägna kompetenshöjande åtgärder

I den mer närstående framtiden understryker HR direktören att det är SKFs ansvar att skapa förutsättningar för medarbetarna som har haft enkla jobb och skapa förutsättningar för att de skall klara av morgondagens arbeten. Inom HR definierar man den här problematiken som ett legacy (Arvs) problem. HR direktören förklarar att det är ett legacy-problem då SKF inte har varit tillräckligt proaktiva gällande kompetenshöjande åtgärder:

”Det är ett problem som vi skapat genom att kanske inte vara tillräckligt förutseende alltid. Vi har nog låtit dem jobba lite snävt med kanske ibland enklare lite enklare jobb. Och nu ser vi de enklare jobben försvinna, vilket gör att vi skapar oss en ordentlig uppförsbacke nu när vi behöver lyfta dem från de enkla jobben till det riktigt svåra jobben...Om man tittar på den gruppen som varit anställda hos oss väldigt länge och har kanske begränsad teoretisk utbildning, dom har inte gymnasium. De sista 5-10 åren har vi haft gymnasiekompetens som krav för att komma in i produktion på ett företag som SKF.” (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23)

För att försöka lösa legacy problematiken tänker SKF använda sig av en tvåstegsraket som delvis måste gå parallellt. Det första steget innefattar teoretiskt kompetenshöjande åtgärder för att säkerställa att medarbetarna bl.a. får kompetenser inom matematik, ritningsläsning, automation och svenska som kan likställas med gymnasiekompetens. SKF ser det som

nödvändigt att lyfta medarbetarna teoretiskt för att göra dem mottagliga för ytterligare utbildning. Inom HR har man redan har initierat det första steget och man har fått gå väldigt brett. Det andra steget innebär att SKF definierar nya kompetensbehov och hur medarbetarna skall lyftas upp till den nivån. D.v.s. det handlar dels om en ökad specificitet och djup inom olika ämnesområden för medarbetarna samtidigt som medarbetarna skall förstå att ämnesområdena samverkar med varandra ute på arbetsplatserna. Här tillkännager HR direktören att HR funktionen interagerar med SKFs tekniska gymnasium för att skapa rätt förutsättningar, curriculum och nytänkande kring undervisningsformer.

Det finns två hindrande och länkade aspekter till kompetenshöjningen hos den beskrivna gruppen medarbetare ovan. Dels är det en fråga om att medarbetarna känner att omvandlingen och ändringarna är hotfulla då medarbetarna kan ha arbetat i 20 år och gjort det väldigt bra och sen får veta att de saknar kompetens. HR direktören beskriver detta när han säger att, *“Det finns lite grann en rädsla, och jag tror att det är fullt naturligt”* (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23). Den andra och länkade aspekten är att medarbetarna inte efterfrågar kompetensutveckling i den mån SKF skulle önska sig. D.v.s. att medarbetarna påvisar en proaktiv motivation till att lära sig. För att bemöta dessa aspekter lyfter HR direktören att kommunikation och bemötandet gentemot medarbetarna är jätteviktigt. Sedermera lyfter HR direktören upp rollen av medarbetarorganisationer som essentiella i att förklara varför kompetenshöjande åtgärder är nödvändiga för att därigenom skapa ett driv och motivation hos medarbetarna. HR direktören beskriver, *“Ser man på medarbetarorganisationer så tror jag att de har kommit väldigt mycket längre [gällande vikten av att bearbeta medarbetarnas motivation]. Vi har väldigt stor samsyn med IF Metall i de här frågorna, i att det är så här vi behöver jobba”* (SKF Sverige HR direktör och Global HR ansvarig, 2017-02-23).

Att Locka den Nya Generationens Medarbetare

Samtidigt som SKF genomför och planerar för kompetensåtgärder ser man ett behov av att bättre nå ut till nästa generations medarbetare. Profilerna hos de medarbetare som SKF kommer förändras dramatiskt. Chefen för Business Transformation påtalar att SKF fortfarande kommer att behöva experter inom fräsning men dessa måste paras samman med IT experter så att man verkligen skapar krossfertilisering. För att lösa detta arbetar Business Transformation tillsammans med HR över hur man kan förändra utbildningen på SKFs tekniska gymnasium för att förstå vilka behov den unga generationen har men även för den existerande arbetskraften på SKF.

Enligt tillverkningschefen kommer inte framtidens generationer vilja utföra de tunga, fysiskt krävande och tråkiga momenten i 20 år. Den typen av arbete har och kommer att fasas ut. Däremot ser han nödvändigheten (i likhet med texten ovan) i att få unga människor att bli intresserade av den typen av teknik som har tappat i popularitet. Han poängterar hur SKF borde samarbeta med industrier och andra företag för att dels påverka universitet men även unga till att studera mekatronik, automatisering, PLC programmering men också göra det klart för unga hur viktiga och intressanta jobben kommer att bli. Tillverkningschefen beskriver detta: *“Framtidens industrijobb är fruktansvärt intressanta egentligen. Morgondagens*

operatörer är dagens produktions- och processutvecklare och de behöver flytta fram sina positioner avsevärt” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14).

Möjligheten till bolagsöverskridande resurspooler

Som en indirekt konsekvens av digitalisering och automatisering diskuterar man inom SKF om möjligheten att skapa resurspooler med stora och traditionsenligt sedda industribolag för att mer flexibelt och snabbt hantera svängningar i kompetensbehov. Därmed kan man säkerställa specialiserade pooler som kontinuerligt kan hållas sysselsatta. Tillverkningschefen beskriver resurspooler när han säger att:

”Man borde kunna poola ihop oss med andra företag. Om det är så att vi står och skriker efter tunga automationsingenjörer i olika företag, då skulle man kunna tänka sig att man poolar ihop sig och använder någon mindre konsultfirma som hjälper till att man gör det här tillsammans. Det har man gjort på andra ställen i världen.” (SKF Sverige Tillverkningschef, 2017-02-14)

4. Slutsatser och några strategiska kompetensutmaningar för Västra Götaland

Svårt att definiera 'industri'

Att besvara frågan om vilka kompetenser som behövs inom en framtida, kanske 'smart', tillverkningsindustri i Västra Götaland möter vissa svårigheter. För det första är det en stor utmaning att utföra rimliga efterfrågeuppskattningar in i framtiden. Inom många branscher går utvecklingen så snabbt, att även aktörer inom branscherna har svårt att uppskatta de kvalitativa dimensionerna av framtidens kompetensbehov ens i den nära framtiden. På en bolagsnivå innebär effekterna av en tillverkningsindustriell omvandling inte enbart ett direkt behov av IT relaterade kompetenser, utan även att integrationen av värdekedjor ställer högre krav hos medarbetare att ha kunskaper om närliggande värdekedjefunktioner för att kunna hantera omvandlingen. I denna rapport föreslår vi en kombination av kvantitativ analys av långsiktiga trender och fallstudieanalyser, för att mildra detta problem.

För det andra blir det allt svårare att definiera 'tillverkningsindustri' i relation till andra delar av ekonomin, framför allt den avancerade servicesektorn. Våra undersökningar, som ägnar mycket kraft åt "kompetensöverlappet" mellan tillverkningsindustri och företagstjänster, visar att det finns en stark kompetensintegration mellan dessa sektorer, vilket gör att det blir allt svårare att förklara den funktionella skillnaden mellan sektorerna ur kompetenshänseende. Till svårigheterna bidrar också det tilltagande tjänsteinnehållet i de produkter som vi traditionellt betraktar som tillverkningsindustriella. Teknikutveckling, och förändring av relationerna i den traditionella värdekedjan, är en starkt bidragande orsak till att en sådan utveckling kan ske.

Avindustrialisering - kanske

Många gånger fördjupar de tillhörande tjänsterna marknaden för tillverkningsindustriella produkter. De tjänster som kopplas till tillverkningsindustrin varuproduktion är av olika slag. De består både av mer avancerade produkter med ICT-innehåll som kopplar upp produkten men också av driftstjänster, anpassningstjänster och utvecklingstjänster (Industrirådet 2014). Att sammansättningen av efterfrågan allt mer "tjänstefieras" innebär att många industriföretag i dag inkluderar allt fler tjänster i arbetet med att utveckla, producera, sälja och marknadsföra sina produkter, ofta med stöd från den industrinära tjänstesektorn.

Trendmässigt minskar antalet anställda inom Västra Götalands tillverkningsindustri. Generellt sett kompenseras detta mer än väl av tillväxten inom företagstjänster av olika slag så lågt vi kan spåra dem i statistiken. Detta gäller också för utvecklingen i Sverige i stort. Att prata om generell avindustrialisering blir ur detta perspektiv allt mer problematiskt.

Förklaringarna till denna förändring är många. Offshoring av produktion till länder med lägre kostnader, automatisering och möjlighet till förbättrad arbetsproduktivitet, och organisatoriska förändringar i arbetsdelningen mellan industri och tjänster är några av de som dokumenterats i litteraturen. Ur detta skulle omvandlingen med en minskad andel anställda

inom tillverkningsindustrin ses som en naturlig del av den strukturomvandling som pågått sedan de agrikulturella och industriella revolutionerna.

En delvis ny ekonomisk geografi

Strukturomvandlingen för dock med sig geografiska konsekvenser. Tillväxtbranscherna inom företagstjänsterna är i stor del, i alla fall i Västra Götalands fall, koncentrerade till de större städerna och framför allt Göteborg. I synnerhet gäller detta den kunskapsintensiva delen av företagstjänsterna. Här är dock kraften i tillväxten explosiv under den period vi studerar. Samtidigt ska man komma ihåg att flera av delregionerna utanför Göteborg uppvisar hög specialisering inom begränsade delar av den mer industrinära tjänstesektorn, ofta inom värdekedjans tillverkningsanknutna moment.

Dessa geografiska förändringar är viktiga tillägg till den kvantitativa bilden av kompetensbehovets förändring. Vi ser en förskjutning mot tjänster och högre tjänsteinnehåll, men också en geografisk förskjutning. Ur vår kvalitativa studie av SKF framgår det att även om kompetensbehoven är lokala så är kompetensintaget globalt. Antingen hanterar SKF kompetensförflyttningar internt eller så arbetar bolaget med globala tjänsteleverantörer som säkerställer kompetensbehovet utan hänsyn till geografiska faktorer.

Det pågår en snabb och stark yrkesmässig förskjutning av kompetenssammansättningen inom framför allt tillverkningsindustrin sedan 1990-talet. Våra kvantitativa instrument är trubbiga när det gäller att avslöja de kvalitativa dimensionerna av denna förändring, men ger oss i alla fall vissa indikationer. Andelen högskoleutbildade verksamma inom tillverkningsindustrin ökar kraftigt, och denna effekt är inte bara utbudsdriven utan kvarstår till stor del när man ser till vad olika yrken kräver. Förändringen sker både inom den industri som vi kan kalla högteknologisk, och den som vi kan kalla lågteknologisk, även om de har olika utgångspunkter för förändringen. Det finns också mycket stora regionala skillnader i utgångspunkt, både i yrkessammansättning och i utbildningssammansättning bland arbetskraften.

Långtgående arbetsdelning och specialisering i en modern ekonomi

En del av den akademiska litteraturen diskuterar hur den moderna ekonomin bygger på en allt mer långtgående arbetsdelning och specialisering. I en sådan ekonomi spelar kompetensen att som specialist samarbeta med andra, en stor roll. Många av kompetensmiljöerna i Västra Götaland är grunda. Med detta menar vi att de som har ett visst yrke inom en viss bransch, och som på så sätt skulle kunna representera en viss inriktning eller besitta vissa både branschspecifika och yrkesspecifika kompetenser, ofta är ganska få. En utmaning för framtidens industri blir därför att upprätthålla specialiseringar, samtidigt som man har en rimlig diversifiering. Denna utmaning delar Västra Götaland med många andra regioner i Norden, där möjligheterna till diversifiering i näringslivet trots allt är begränsad.

Våra studier i Västra Götaland pekar mot att relationerna mellan tillverkningsindustri och företagstjänster inte bara präglas av outsourcing. Snarare ingår de i idag i samma kompetenslandskap, i ett ömsesidigt kompetensberoende. I Västra Götaland kan

producenttjänsternas inriktning mot tillverkningsindustrierna till och med betraktas som en kärnkompetens. Många av de starkast specialiserade yrkena inom Västra Götalands producenttjänster, har distinkt tillverkningsindustriell anknytning. Detta förstärker bilden av en ökad vertikal specialisering inom tillverkningsindustrin, mot de högre delarna av värdekedjan, och uttunning av de direkt tillverkningsorienterade verksamheterna.

Nya teknologier och nya mönster för arbetsdelning förändrar relationerna mellan aktörer i olika stadier i den traditionella värdekedjan, men också yrkesroller för etablerade yrken. Förskjutningar i kompetensbehovet sker inte bara i relationen *mellan* yrken, utan också *inom* yrken. Detta är lite svårare att fånga kvantitativt, men indikeras klart i vår fallstudie.

Vilka ska delta i framtidens tillverkningsindustri i Västra Götaland?

Våra data pekar inte mot att andelen högutbildade inom dessa sektorer kommer att minska eller ens stabiliseras. Fallstudien indikerar klart höjda kompetenskrav. Data pekar mot ett tillverkningsindustriellt landskap som däremot breddas över tid till fler personer med olika typer av specialistkompetenser, som måste samverka. Gränserna mellan olika traditionella yrkesgrupper blir då mindre klara, vilket är en utmaning för våra institutionella system på arbetsmarknaden. Vem är egentligen tjänsteman och arbetare i framtidens tillverkningsindustri? Vår fallstudie påvisar att inom SKF ser respondenterna att gränserna mellan industri- och tjänstesektor börjar bli allt mer diffusa.

Det betyder inte att framtiden inom tillverkningsindustrin tillhör endast de formellt högutbildade. Vidareutbildning av erfarna anställda är möjligt, och i framtiden kanske ännu viktigare. Om de förändrade kraven på arbetskraftens "mellannivå" vet vi däremot inte så mycket. En stor del av den vetenskapliga kompetensforskningen tenderar att fokusera på högutbildades kompetenser. Hur digitalisering, automatisering och ökade kompetenskrav påverkar de som har en formell utbildning på gymnasienivå eller kortare högskoleutbildning, skulle vi behöva veta mer om. Vad vi kan påvisa från vår fallstudie är att krafttag har tagits inom SKF för att höja lägstanivån bland medarbetarna för att bland annat göra dem mottagliga för fortsatt kompetenshöjande åtgärder.

Vi uttalar oss inte gärna om de framtida kompetensbehoven i enskilda branscher. Vi ser att ökad integration med tjänsteverksamheterna, digitalisering av produktionsflöden och kontakter uppåt och nedåt i värdekedjan, tillgång till big data, ökad automatisering påverkar kompetensbehovet inom tillverkningsindustrin. I våra undersökningar i Västra Götaland har datahanteringskompetens och applikations- och mjukvarukompetens nämnts som framtida nyckelområden. Det är dock okänt hur detta relaterar till mer traditionellt baserad branschkompetens, och samspelar med den. Det är lätt att man, medvetet eller omedvetet, fokuserar på det som är nytt och spännande. Här behöver vi veta mer, och den kunskapen kan vara branschspecifik.

Vem ska utföra kompetensförändringen mot en smartare industri i Västra Götaland?

Det är lätt att, i kompetenssammanhang, fastna i generella diskussioner om vad som 'borde' hända. Det är sannolikt att det på regional nivå behövs en strukturerad diskussion om ansvarsfördelningen i kompetensförsörjningssystemet. Dels rör detta balansen, och kostnadstäckningen, mellan individ, företag och det övriga samhället. Dels rör det balansen mellan reguljär utbildning och fortbildning. I litteraturen om framtidens kompetensbehov, liksom i litteraturen kring produktionens automatisering, lyfts ofta vikten av kompetensutveckling under arbetslivet fram. Vi instämmer i betoningen av detta i den framtida ekonomin. Men vem tar kostnaden för omfattande uppgraderingar, och hur ser incitamentsstrukturen ut?

Vi tror att Västra Götalands ekonomi har goda förutsättningar att vara konkurrenskraftigt inom en omvandlad tillverkningsindustri med stark utveckling av tjänsteinnehåll samt fortsatt integration med industrinära tjänsteföretag. Kanske bör man i framtiden till och med avstå från att i alla lägen särskilja 'industri' och 'tjänster', inte minst i policysammanhang? Det är dock sannolikt, med de indikationer vi har idag, att en sådan fortsatt konkurrenskraft kommer att utvecklas med en annan och kanske mer snabbväxande kompetensstruktur än den vi hade för bara några år sedan, och med en fortsatt föränderlig delregional ekonomisk geografi.

Samtidigt kommer kompetensförsörjningsfrågorna i framtiden inte kunna lösas endast regionalt. Västra Götaland bör därför ha en kompetensförsörjningsstrategi för framtidens industri och industrinära tjänstesektor som spänner över hela den geografiska skalan: lokalt – regionalt – nationellt – globalt. Kanske är det de länder och regioner som kan upprätthålla eller till och med öka inflödet av kompetenser, nationellt och internationellt, som kan tillgodose de specialiserade kompetensbehoven i en globalt konkurrenskraftig, höggradigt automatiserad och avancerad tillverkningsindustri.

Appendix: Teknisk beskrivning för jobb bytesstudien

Teknisk beskrivning:

Job position "Remaining/Stannare"

- 1) Remaining Industry Low (Industry Low → Industry Low)
- 6) Remaining Industry high (Industry high → Industry High)
- 11) Remaining Ind-Tjä (Ind-Tjä → Ind-Tjä)
- 16) Remaining other (Övrigt → Övrigt)

Job position "Shift/Bytare"

- 2) Industry upskill (Industry low → Industry high)
- 3) Low outsource (Industry low → Ind-Tjä)
- 5) Industry downskill (Industry high → Industry low)
- 7) High outsource (Industry high → Ind-Tjä)
- 5) Industry downskill (Industry high → Industry low)
- 7) High outsource (Industry high → Ind-Tjä)
- 9) Insource Low (Ind-Tjä → Industry low)
- 10) Insource High (Ind-Tjä → Industry High)

Job position "exit/lämnare"

- 4) Low exit (Industry low → Övrigt)
- 8) High exit (Industry high → Övrigt)
- 12) Ind-Tjä exit (Ind-Tjä → Övrigt)

Job position "New/tillskott"

- 13) "New in industry low" (Övrigt → industri)
- 14) "New in industry high" (Övrigt → Ind)
- 15) "New in ind-tjä" (Övrigt → Ind-tjä)

Matris job-positions

Sysselsättning År T+1 →

År T	Industri Low	Industri High	Ind-tjä	Övrigt	Ej syss
Industri Low	(1)	(2)	(3)	(4)	
Industri High	(5)	(6)	(7)	(8)	
Ind-Tjä	(9)	(10)	(11)	(12)	
Övrigt	(13)	(14)	(15)	(16)	
Ej sysselsatt					

Förstudien är finansierad via projektbidrag från Tillväxtverket
genom projektet *Tillverkningsindustriell omvandling - kompetensbehov
inom industri och industrinära tjänster i Västra Götaland*

CRA Working Paper 2017:1