

# AKUT OCH STRUKTURELL **KOMPETENSBRIST** I IT- OCH TELEKOMSEKTORN

# i | INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund, syfte och målgrupper	4
3. Metod och disposition	5
4. Vad är IT- och telekomsektorn?	6
5. Vad driver IT- och telekomsektorn?	8
6. Vilka kompetenser efterfrågas?	10
7. Vilka roller efterfrågas – hur många och med vilken utbildning?	12
7.1 Yrkesroller: kategorisering, antal	13
7.2 Utbildningsbakgrund samt krav på erfarenhet och mjuka kompetenser	14
8. Vad behöver göras? Förslag på åtgärder för att tillgodose kompetensbehoven	16
8.1 Ta digitaliseringens effekter på sysselsättningen på allvar	17
8.2 Digitalisera skolan fullt ut	17
8.3 Bidra till hållbar samverkan mellan skola och arbetsliv	17
8.4 Utvidga yrkeshögskoleutbildningen	18
8.5 Skapa mycket kraftigare incitament för samverkan med arbetslivet på högskolenivå	18
8.6 Tillvarata kvinnors kompetens	19
8.7 Attrahera och ta till vara utrikesfödd kompetens	20
9. Källor	21
Bilagor	22

# 1 | SAMMANFATTNING

- IT- och telekomsektorn, inklusive verksamheter med högt IT-innehåll utanför IT- och telekombranschen, har fortsatt mycket stor kompetensbrist. Den sammanfattande bedömningen är att efterfrågan på kompetens är minst lika stark nu som 2012. Om inte kraftfulla åtgärder vidtas förväntas ett underskott på 60 000 personer år 2020.
- Efterfrågan på breda grupper som mjukvaru-/systemutvecklare, IT-arkitekter och projektledare är fortsatt mycket stark, men de kompetenser som har den starkast växande efterfrågan finns inom informations-/IT-säkerhet och användbarhet.
- Kraven på kompetens med eftergymnasial utbildning är generellt mycket höga.

## Åtgärdsförslag på kort och lång sikt

- 1.** Regeringen måste, utifrån ett erkännande av digitaliseringens djupgående effekter på hela arbetsmarknaden, samordna sin utbildnings-, närings-, arbetsmarknads- och innovationspolitik för att främja kompetensutveckling.
- 2.** Skola och utbildning:
  - Skolan måste digitaliseras fullt ut, baserat på ett nationellt samordnat åtgärdsprogram. Programmering och digitalt skapande bör vara obligatoriskt i läroplanen, och resurser för utbildning av lärare bör tillföras.
  - Skolan bör främja utvecklingen av elevers framtidskompetenser genom samverkan mellan skola och arbetsliv, vilket också kräver fortbildning för lärare kring hur effektiv samverkan bedrivs.
  - Större satsningar på yrkeshögskoleutbildningar bör göras, och de utbildningar som har oförändrat stor efterfrågan ska kunna förlängas automatiskt.
  - Rusta studenter för det digitaliserade arbetslivet bättre, genom tydligare incitament för samverkan mellan akademiska utbildningar och arbetsliv.

### **3.** Integration och jämställdhet:

- Ett antal åtgärder måste till för att främja tillvaratagandet av utrikesfödd kompetens: Driv på Migrationsverket att snabbare och med större grad av service handlägga arbetstillstånd, bistå branschen med kontakter med nyanlända med IT-/ingenjörsbakgrund så snart de fått uppehållstillstånd, förbättra utländska studenters ekonomiska villkor rejält och satsa på en effektivare svenskundervisning för alla nyanlända.
- För att långsiktigt främja en bättre könsfördelning och ett större rekryteringsunderlag inom både IT- och telekomsektorn och andra sektorer, måste aktiva insatser göras för att utreda orsaker till, och motverka, att valen till gymnasieprogram är så starkt könsbundna.

## BAKGRUND, SYFTE OCH MÅLGRUPPER | 2

”Akut och strukturell kompetensbrist i IT- och Telekomsektorn” är en uppdatering av kartläggningen ”IT- och telekomsektorns kompetensbrist” från 2012, som togs fram mot bakgrund av tydliga indikationer på en betydande kompetensbrist i IT- och telekomsektorn. Utmaningarna kring sektorns kompetensbehov kvarstår, och att identifiera och få till stånd åtgärder för att bemöta dem har högsta prioritet bland IT&Telekomföretagens medlemsföretag.

Det publiceras många rapporter om digitaliseringens genomgripande effekter och hur den påverkar behovet av arbetskraft, där bristen på kvalificerad kompetens är ett genomgående tema. Men det som sällan går att utläsa är vilka specifika kompetenser som efterfrågas, och än mindre hur många, sett till antalet individer som har dessa kompetenser, som behövs på kort och lång sikt. Det är det den här rapporten syftar till att åskådliggöra.

Rapporten avser att både förtydliga det reella kompetensbehovet i IT- och telekomsektorn, och föreslå åtgärder för att möta detta behov både på längre och kortare sikt. Fokus för rapporten är behovet av professionell IT- och telekomkompetens<sup>1</sup>.

Rapporten är användbar för:

- Alla de parter som ansvarar för kompetensförsörjning till IT- och telekomsektorn:
  - Utbildningsväsendet, främst lärosäten och yrkeshögskoleanordnare som erbjuder IT-utbildningar.
  - Myndigheter med ansvar för matchning på arbetsmarknaden, såsom Arbetsförmedlingen, länsstyrelser, kommuner och deras huvudmän, främst Utbildnings- respektive Näringsdepartementet.
  - Branschens egen utbildningsverksamhet, det vill säga utbildningsföretag och internutbildningar.
- Andra med intresse av att få inblick i en dynamisk sektor med stora framtidsmöjligheter: media, politiska beslutsfattare, ungdomar och vuxna i ungdomars närhet, som till exempel lärare och studie- och yrkesvägledare.

<sup>1</sup> För frågor om behovet av digital kompetens hos befolkningen i stort hänvisas till Digitaliseringskommissionens rapporter, exempelvis delbetänkandet som publiceras i mars 2015

## 3 | METOD OCH DISPOSITION

Rapporten har arbetats fram inom ramen för IT&Telekomföretagens IT-kompetensråd. Underlaget till rapporten utgörs till största del av intervjuer med, samt en enkät ställd till, företrädare för IT- och telekomföretag. Därtill har underhandsdiskussioner förts med ett stort antal parter både inom och utanför IT- och telekomsektorn. En förteckning över de parter som bidragit finns i slutet av rapporten.

Dispositionen av rapporten följer den metod som använts för att ta fram underlaget, i syfte att:

1. Beskriva vad IT- och telekomsektorn är, utifrån de produkter och tjänster som levereras.
2. Identifiera de viktigaste utvecklingstendenserna som påverkar sektorn, och därmed kompetensbehovet.
3. Bedöma utvecklingstendensernas effekt på behovet av enskilda kompetenser på några års sikt.
4. Kvantifiera hur många roller, dvs. antal faktiska personer, som efterfrågas som motsvarar behovet av kompetenser, samt en bedömning av den utbildning som rollerna kräver.
5. Föreslå åtgärder på kort och lång sikt, baserat på den efterfrågan på kompetens och yrkesroller som identifierats.

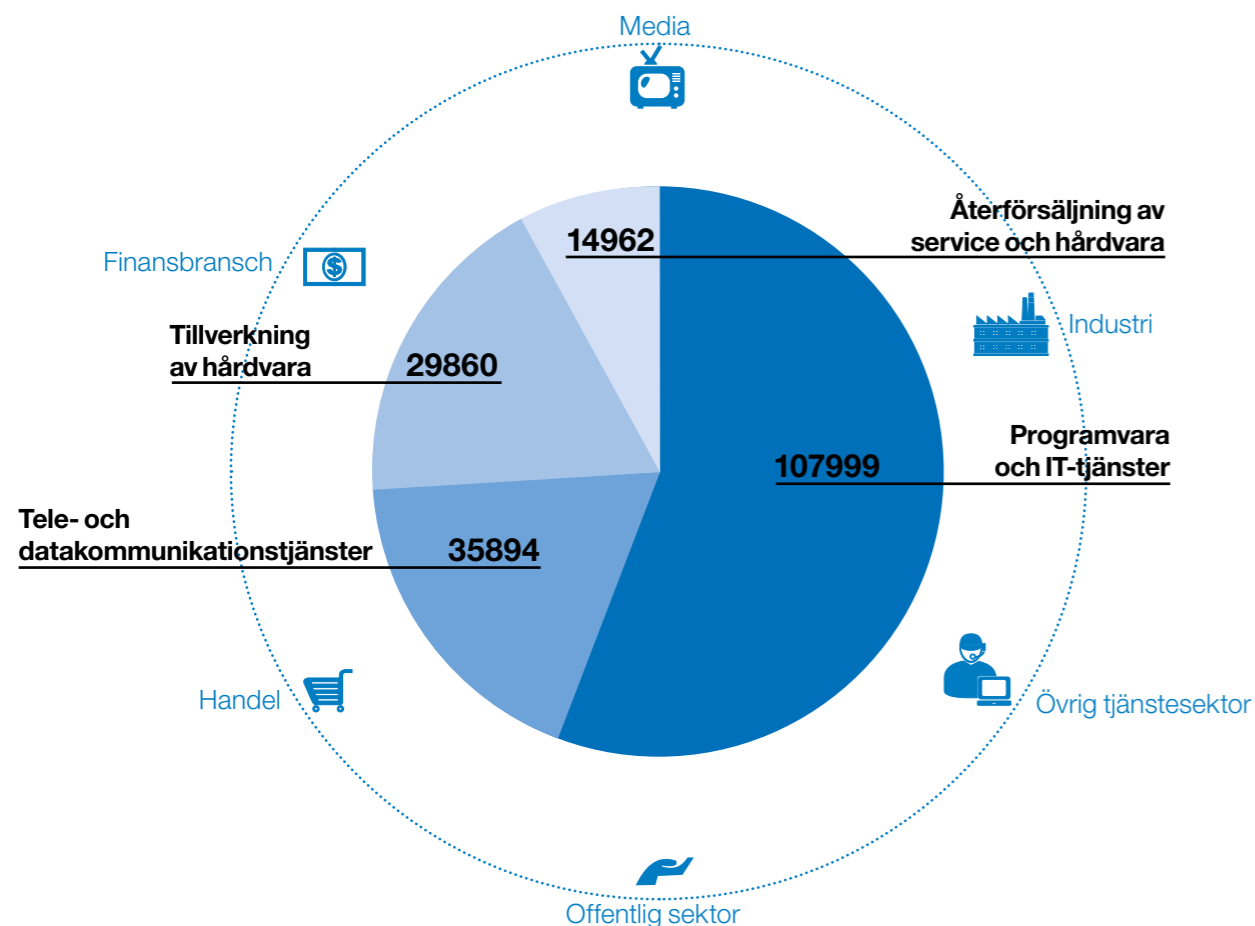
# 4 VAD ÄR IT- OCH TELEKOMSEKTORN?

Med IT- och telekomsektorn avses alla de verksamheter som i någon form skapar, utvecklar, levererar och driver system, tjänster och produkter med digitalt innehåll i form av hård- eller mjukvara. Detta inkluderar både de verksamheter som vanligen räknas till IT- och telekombranschen – det vill säga renodlade leverantörer av hård- och mjukvara och tillhörande tjänster – och verksamheter där slutprodukterna inte är IT-produkter i sig, utan exempelvis fordon, finansiella tjänster och resor, men där hård- och mjukvara är bärande delar.

Skälet till att räkna in även de IT-användande verksamheterna är att behovet av professionell IT-kompetens är betydande även där. En bedömning av det tyska analysföretaget Empirica, gjord på uppdrag av EU-kommissionen, visar att ungefär hälften av dem som arbetar med IT gör det i verksamheter utanför den IT- och telekomlevererande branschen<sup>2</sup>.

Den officiella statistiken över IT- och telekomsektorns totala storlek har en viss eftersläpning, men ger ändå en ungefärlig bild av dagsläget; år 2013 sysselsatte den IT- och telekomlevererande branschen närmare 189 000 personer och omsatte 2012 ca 554 miljarder kr<sup>3</sup>. Dessa fördelas på fyra breda grupper som åskådliggörs i diagram 1 nedan, där också en yttre ring som principiellt visar den stora andel IT-verksamma som finns i andra branscher har lagts till.

Diagram 1: Antal sysselsatta i IT- och telekomsektorns olika delar



<sup>2</sup> Empirica 2010: Monitoring e-Skills Demand and Supply in Europe, s. 6.

<sup>3</sup> www.itot.se



De fyra grupperna, i synnerhet den största ”Programvaruprodukter och övriga IT-tjänster”, innehåller en bred uppsättning verksamheter av inbördes olika karaktär. De fångar, som visas, heller inte in den IT-användning och IT-utveckling som sker i andra branscher. En pedagogiskt tydligare, och ur kompetensförsörjningsperspektiv mer relevant uppdelning av sektorn, bygger i stället på vilka produkter och tjänster som faktiskt levereras. Dessa produkt-/tjänsteområden, som även kan ses som yrkesområden, har listats nedan. Dessvärre finns ingen officiell statistik som visar den exakta storleken på de olika kategorierna, men de har här rangordnats baserat på vad respondenterna till underlagsenkäten till rapporten har angett att de är verksamma inom:

- Verksamhetsstödande IT

Utveckling av affärs- eller verksamhetssystem, som hanterar bland annat fakturering, löner, lagerhantering och försäljnings-information. En samlande beteckning för denna sorts system är Enterprise Resource Planning (ERP), med beståndsdelar som Customer Relationship Management (CRM) och Beslutsstöd/Business Intelligence (BI).

- Digitala tjänster

En bred och snabbt växande kategori bestående av tjänsterbjudanden utvecklade ovanpå olika former av digitala plattformar. Som exempel kan nämnas molntjänster, som Software as a Service, och mobila applikationer.

- IT i produkter

Utveckling av funktioner som ligger som så kallade inbyggda system i fordon, sjukhusutrustning, vitvaror och liknande.

- Industriell IT

Teknik som används för automation och styrning av tillverkningsprocesser.

- Publik telekominfrastruktur med tillhörande tjänster

Utveckling, drift och underhåll av telenät, både bredbands-/fibernät och mobila nät, samt den trafik som förmedlas.

- Tillverkning av hårdvara

Tillverkning av datorer, nätverksutrustning, mobilteleutrustning och andra komponenter. För svensk del dominerar mobilteleutrustning.

- IT-infrastruktur

Installation, drift och underhåll av organisationsintern, till skillnad från publik, infrastruktur; servrar, nätverk och databaser.

# 5 VAD DRIVER IT- OCH TELEKOMSEKTORN?

Digitaliseringen påverkar idag de flesta delar av samhället, vilket leder till ett starkt förändringstryck på dem som utvecklar digitala tjänster och produkter.

Digitaliseringen påverkar samhället på tre sätt<sup>4</sup> :

- Fysiska produkter, som exempelvis musik, tidningar och böcker, blir digitala tjänster.
- Tjänster som tidigare var lokala, som exempelvis e-handel, effektiviseras och internationaliseras.
- Traditionell produktion effektiviseras, genom exempelvis energieffektivisering och robotisering.

För de IT- och telekomlevererande branscherna har digitaliseringen medfört en kraftig tillväxt, även under perioder av nedgång i övriga ekonomin. Under perioden 2007-2011 växte sysselsättningen i branschen med 13 procent<sup>5</sup>. Ett annat mått är att branschen under perioden 2006-2013 stod för 42 procent av produktivitetstillväxten i hela den svenska ekonomin<sup>6</sup>.

Digitaliseringen leder till ett ömsesidigt förstärkande samspel mellan tekniska framsteg å ena sidan och förändringar i organisation, affärsmodeller och arbetssätt som möjliggörs av de tekniska framstegen å andra sidan. De både tekniska och organisatoriska/affärsmässiga förändringarna kan beskrivas i ett antal utvecklingstrender, som var och en påverkar behovet av kompetens.

Elva trender som påverkar kompetensbehovet:

- **Mobilitet:** Tjänster och funktioner utvecklas och anpassas för användning av mobila enheter, förutom telefoner som är det mest självklara också andra maskinelement, som exempelvis fordon.
- **Hantering av data- och IT-säkerhet:** Att IT-system och funktioner blir alltmer verksamhetskritiska ställer höga krav på driftsäkerhet och skydd mot olika former av angrepp. En viktig del är hantering av identiteter, hos både fysiska användare och olika maskinelement som kommunicerar med varandra.
- **Utvecklade användargränssnitt:** Att data blir alltmer

tillgänglig och skärmgrafiken allt bättre, ställer allt högre krav på att information presenteras på ett lättillgängligt sätt.

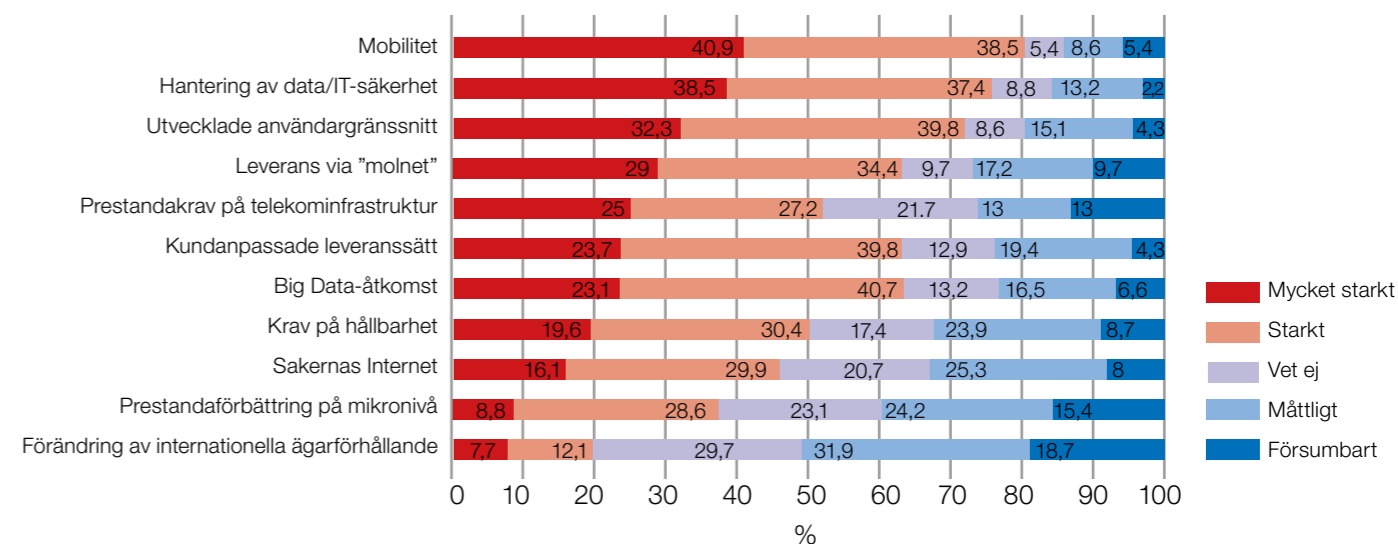
- **Leverans via "molnet":** Systemfunktionalitet, lagring och drift blir tillgängligt på distans, på platser med skalfördelar och låga utvecklings- och driftskostnader. Molntjänster möjliggör för användande organisationer att snabbt komma igång, med låga investeringskrav och utan att behöva binda sig till licenser för användning av viss programvara.
- **Prestandakrav på telekominfrastruktur:** Kombinationen av ett kraftigt ökat antal kommunicerande enheter, allt mer bandbreddskrävande tjänster och allt högre krav på driftsäkerhet leder till mycket stora krav på telekominfrastrukturen. En kraftig utbyggnad av fiber-infrastrukturen pågår.
- **Kundanpassade leveranssätt:** IT-system blir alltmer verksamhetskritiska och kunder och användare alltmer IT-mogna, vilket ställer högre krav på att produkter och system stödjer kundens verksamhet från dag ett. Förmågan att både anpassa sig till och utveckla kundens processer blir allt mer kritisk. Agila arbetsmetoder, där utvecklare och användare arbetar med korta utvecklingssteg i tät samverkan, är numera standard.
- **Big Data:** Åtkomst till och behandling av stora datamängder. Två viktiga källor är dels användardata i form av digitala "spår" från användningen av mobila enheter och olika nätbaserade tjänster, dels tillgång till offentliga data.
- **Krav på hållbarhet:** Produkter och tjänster ska bidra till att verksamheter blir mer energieffektiva, plus att produkterna och tjänsterna i sig ska uppfylla krav på hållbarhet. Här inkluderas också socialt ansvarstagande och frågor om användning och återvinning av miljöfarliga och/eller konfliktrelaterade insatsvaror.
- **Sakernas internet:** Kommunikation mellan maskinelement, som förväntas öka exponentiellt. Ericsson beräknar att ca 50 miljarder enheter kommer vara uppkopplade år 2020<sup>7</sup>.
- **Förändring av internationella ägarförhållanden:** Digitaliseringen är en global företeelse, vilket innebär att utveckling, produktion och ägande i allt högre utsträck-

ning är oberoende av nationsgränser och i stället styrs dit de ekonomiska och regulatoriska betingelserna är bäst.

- **Prestandaförbättring på mikronivå:** En ständigt pågående utveckling mot allt effektivare processorer, och mot lagringsmedier med allt större kapacitet på allt mindre enheter.

I diagrammet nedan framgår vilka kompetensbehov var och en av utvecklingstrenderna för med sig.

**Diagram 2:** Hur påverkar respektive utvecklingstrend behovet av IT-/telekom-kompetens i Sverige på tre års sikt?



Källa: Enkät till företrädare för IT&Telekomföretagen och Teknikföretagen november 2014

<sup>4</sup> McKinsey Global Institute 2014, återgivet av Anna Breman och Anna Felländer, Ekonomisk Debatt 6/2014

<sup>5</sup> Vinnova Analys VA 2013:07: Företag inom informations- och kommunikationsteknik i Sverige 2007-2011.

<sup>6</sup> Tillväxstanalys Rapport 2014:13: Digitaliserings bidrag till tillväxt och konkurrenskraft i Sverige.

<sup>7</sup> Intervju med Sara Mazur, Ericssons forskningschef, i IVA-Aktuellt nr 4 2014.

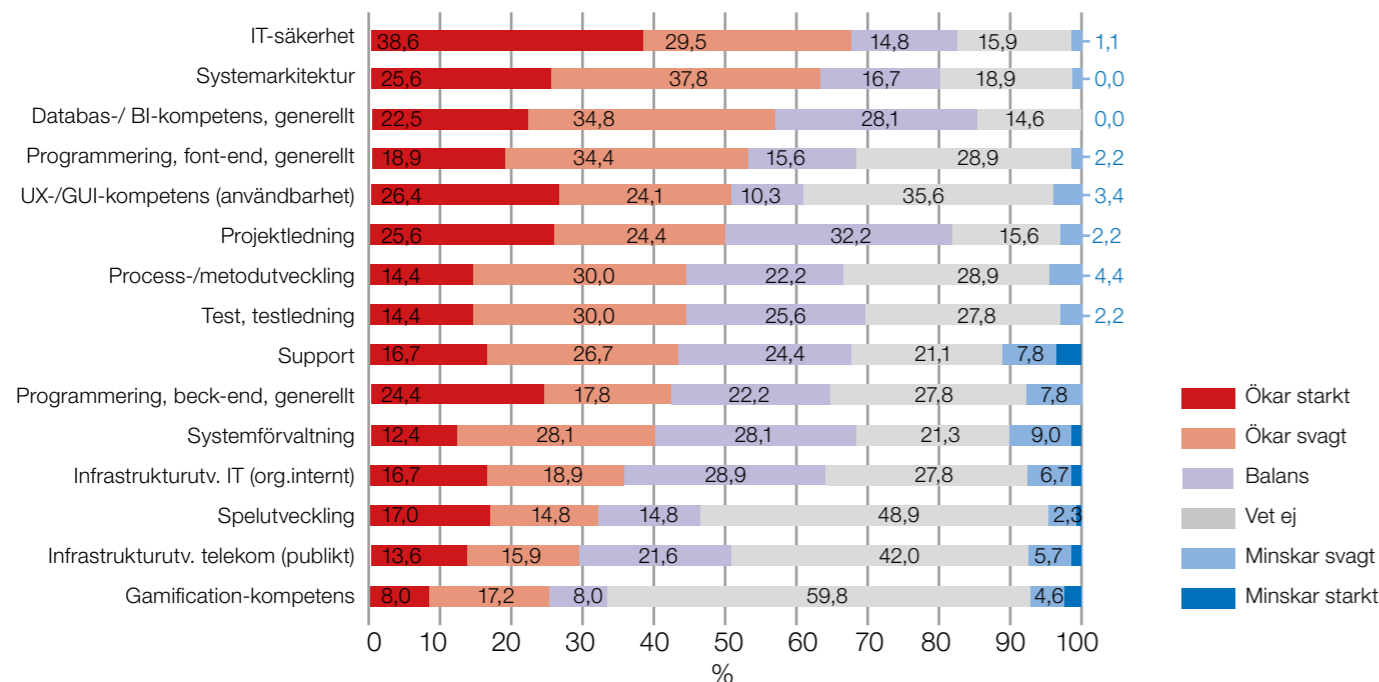
# 6 VILKA KOMPETENSER EFTERFRÅGAS?

Med kompetens menar vi här "förvärvad förmåga att på ett tillfredsställande sätt utföra specifika arbetsuppgifter i konkreta situationer" som är den definition som satts av forskningsinstitutet Ratio<sup>8</sup>.

Ratio anger också att de kunskaper som ligger till grund för kompetensen ska utgöra en balans mellan vetenskaplig kunskap, praktisk kunskap och omdömeskunskap. För verksamma inom IT- och telekomområdet gäller att alla roller innehåller en kombination av teknisk kompetens, strategisk/affärsnära kompetens samt verksamhets-/användarnära kompetens. (Detta beskrivs närmare i avsnitt 7.2.)

Diagrammet visar de IT- och telekomrelaterade kompetenser som identifierats utifrån de samlade effekterna av alla utvecklingstrender.

**Diagram 3:** Hur ser efterfrågan på respektive kompetens ut i Sverige på tre års sikt?<sup>9</sup>  
-Alla trenders samlade effekt på behov av enskilda kompetenser



<sup>8</sup> Från Ratios projekt Kompetens för tillväxt Vad är kompetens? Nils Karlsson och Elina Fergin 2013

<sup>9</sup> Källa: Enkät till företrädare för IT&Telekomföretagen och Teknikföretagen november 2014. I enkätundersökningen ställdes, förutom de i Diagram 3, också frågor kring vilket kompetensbehov som trenderna innebär tagna var och en för sig. Resultaten för dessa frågor finns tillgängliga på IT&Telekomföretagens webbplats [www.itot.se](http://www.itot.se)

Generella slutsatser:

- Den starka efterfrågan på IT-säkerhetskompetens har en naturlig koppling till att hantering av data-/IT-säkerhet lyfts fram som en av de viktigaste utvecklingstendenserna. Även leverans via molnet och sakernas internet leder till stora behov av IT-säkerhetskompetens. En svårighet i sammanhanget är att IT-säkerhetskompetens, till skillnad från de flesta övriga kompetenserna, är bred och svårdefinierad - allt oftare används det vidare begreppet informationssäkerhet. (Se mer om detta i avsnittet om roller i avsnitt 7).
- Efterfrågan på systemarkitektur-kompetens hänger samman med utvecklingstendenserna Leverans via molnet, Sakernas internet och Big Data.
- Databas-/Business Intelligence-kompetensen är i mycket hög grad kopplad till utvecklingen inom Big Data. När det gäller Databas/BI-kompetensen inom specifika system hamnar Microsoft SQL server högst med drygt 70 % som anger att efterfrågan ökar svagt eller starkt, följt av MySQL (knappt 50%) och därefter Oracle och SAP (ca 30 % vardera).

Diagram 4 visar på graden av efterfrågan på specifika, angivna programmeringsspråk eller plattformar. I topp ham-

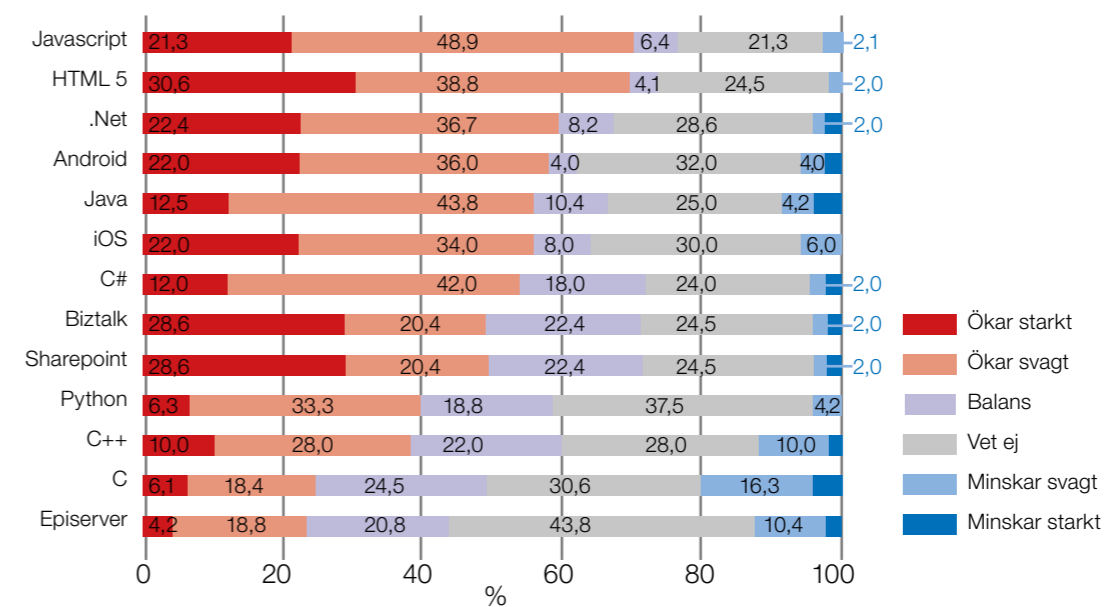
nar språk med koppling till webb och mobila funktioner.

Efterfrågan på användbarhetskompetens (UX = User Experience, GUI = Graphical User Interface) är, som man kan förvänta, starkast kopplad till utvecklingstrenderna Mobilitet och utvecklade användargränssnitt. Även trenden Kundenpassade leveranssätt har stark inverkan på behovet av användbarhetskompetens. I likhet med IT-säkerhetskompetens finns en svårighet i att koppla användbarhetskompetens till en specifik yrkesroll – mer om detta i nästa avsnitt.

Kommentarer i övrigt till enkätundersökningen:

- Att vissa kompetenser visar en större tillväxttakt i efterfrågan är inte liktydigt med att behovet av dessa kompetenser totalt sett är större. Behovet av programmerarkompetens är exempelvis mycket större än de allra flesta övriga kompetenser.
- Några kompetenser av mer övergripande karaktär omfattas inte av diagrammet. Detta gäller bland tjänsteutvecklingskompetens, eller IT Service Management, samt kompetens inom försäljning och affärsutveckling.

**Diagram 4:** Hur ser behovet av kompetens inom olika programmeringsspråk ut på tre års sikt?  
-Behov av kompetens inom enskilda programmeringsspråk/plattformar



Källa: Enkät till företrädare för IT&Telekomföretagen och Teknikföretagen november 2014

# 7 | VILKA ROLLER EFTERFRÅGAS – HUR MÅNGA OCH MED VILKEN UTBILDNING?

Med roll avser vi yrkesdefinitionen som ger svar på vad en person i branschen jobbar *som*, till skillnad från kompetens som svarar på vad personen jobbar *med* eller *inom*. Yrkesdefinitionen är nödvändig för att bedöma vilket antal personer som efterfrågas med en viss, eller vissa, kompetenser.

## 7.1 Yrkesroller: kategorisering, antal

För IT- och telekomsektorn är den stora och ständigt föränderliga floran av yrkesroller en svår utmaning vid beskrivningen av behovet av enskilda roller. Den offentliga statistiken, och de yrkeskoder (SSYK) som definieras där är mycket trubbig och fångar inte alls in de inbördes mycket olika roller som finns.

I 2012 års rapport definierades ett femtontal rollkategorier. För elva av dessa gjordes en bedömning av antalet verk-samma inom respektive kategori, samt hur stor efterfrågan på dessa var på kortare (mindre än tre år) eller längre sikt. De övriga rollerna, däribland IT-säkerhets- och användbarhetsexperterna, ansågs då inte vara tillräckligt många eller tydligt avgränsningsbara för att en antalsbedömning skulle vara möjlig.

I den här rapporten utgår vi från samma kategorisering. En jämförelse visar att behovet är oförändrat stort för de flesta roller. Rollen som systemförvaltare bedöms nu vara starkt efterfrågad, från att tidigare ha varit måttligt.

Nya roller som tillkommit är Informations-/IT-säkerhets- och användbarhetsexperter. (Rollkategorierna beskrivs mer detaljerat i bilaga 1. Där anges bland annat vilka enskilda roller som ingår i kategorierna och vilken utbildningsnivå som förväntas.)

På frågan om hur starkt behovet är på längre sikt avstår som regel företrädare för enskilda IT-företag att ge bedömningar, då det är mycket svåröversägbart på företagsnivå. Utifrån en mer övergripande analys, med hänsyn tagen till de samlade effekterna av digitaliseringen, så torde det generella behovet av kompetens vara oförändrat stort under överskådlig tid. Det tyska analysföretaget Empirica, som på EU-kommissionens uppdrag under 2013 genomförde en kartläggning av IT-kompetensbehovet i de olika medlemsstaterna, angav ett antal scenarier för utvecklingen av antalet IT-yrkesarbetande fram till 2020<sup>10</sup>. I inget av dessa scenarier förutses en avmattning under perioden.

Kategori	Fingervisning om antalet verksamma i Sverige	Efterfrågan på tre års sikt <sup>11</sup>
Mjukvaru-/systemutvecklare	50 000	Mycket stark
Verksamhetsutvecklare/affärs-konsulter	30 000	Stark
Projektledare	15 000	Mycket stark
IT-arkitekter	5 000	Mycket stark
Testare	10 000	Stark
Systemförvaltare	15 000	Stark
Infrastrukturexperter, både IT och telekom	15 000	Mycket stark
Infrastrukturtekniker, IT	25 000	Måttlig
Infrastrukturtekniker, telekom	10 000	Stark
Säljare med affärsansvar	10 000	Stark
Entreprenörer	15 000	Mycket stark
Informations-/IT-säkerhets-expert	2000	Mycket stark
Användbarhetsexperter/inter-aktionsdesigners	1000	Mycket stark

<sup>10</sup> Empirica februari 2014: e-Skills for jobs in Europe: Measuring Progress and Moving Ahead.

<sup>11</sup> Bedömningen Mycket stark resp. Stark görs utifrån resonemanget: För de roller som innehåller kompetenser där fler än 50 % av enkätrespondenterna angivit "ökar" så bedöms efterfrågan vara mycket stark, för dem där andelen understeg 50 % men ändå överstiger "minskar" med mer än den dubbla andelen, så anges stark.

Många av kompetenserna enligt avsnitt 6 går att översätta till motsvarande roller, som projektledning–projektledare, systemarkitektur–IT-arkitekter etc. Flera roller innehåller dock en kombination av kompetenser.

- Till mjukvaru-/systemutvecklarna räknas alla som har kompetenserna programmering, databas/BI och spelutveckling, samt till övervägande del dem som har kompetensen IT-säkerhet.
- IT-säkerhetskompetens anses som regel ingå i mjukvaru-/systemutvecklarrollen, men en mindre andel kan identifieras som renodlade informations-/IT-säkerhetsexperter.
- UX-/GUI-kompetensen lyfts fram som en egen roll: Användbarhetsexpert/interaktionsdesigner.
- Den mycket starka efterfrågan på infrastrukturexpert är kopplad till de stora systemförändringar som förutses inom telekomsektorn, där en stor brist på ingenjörer befaras.
- Den starka efterfrågan på telekom-tekniker hänger samman med den stora utbyggnaden av teleinfrastrukturen, tillsammans med att många tekniker kommer att gå i pension de kommande åren.
- Support, som lyfts fram som starkt efterfrågat, är en kompetens som är spridd på många roller och som därför inte kan placeras in i någon enskild roll. En bedömning är att de mer avancerade formerna av support ökar i betydelse i takt med att system och tjänster blir mer komplexa, vilket kräver en kompetens motsvarande den som finns i gruppen mjukvaru-/systemutvecklare.

I 2012 års rapport gjordes en antalsbedömning av hur stor bristen på personal med IT-kompetens var. De roller som hade mycket stark efterfrågan – som då definierades att minst 10 % fler skulle kunna anställas per år under en treårsperiod – multiplicerades med antalet verksamma med ett ökningstal på 10 %, de med stark efterfrågan med 5 % etc. Det totala antalet personer som denna skattning landade i var 30 000 fler som skulle kunna sysselsättas under en treårsperiod, det vill säga fram till år 2015.

Någon detaljerad beräkning av antalet görs inte denna rapport, men den sammanfattande bedömningen är att efterfrågan är minst lika stark nu som 2012.

Analysföretaget Empiricas kartläggning för enskilda medlemsstater<sup>12</sup> visar på en uppskattad brist i Sverige på 30 000 personer år 2015, och 57 000 år 2020.

Mot bakgrund av detta bedöms underskottet på IT-kompetens uppgå till ca 60 000 personer år 2020.

## 7.2 Utbildningsbakgrund samt krav på erfarenhet och mjuka kompetenser

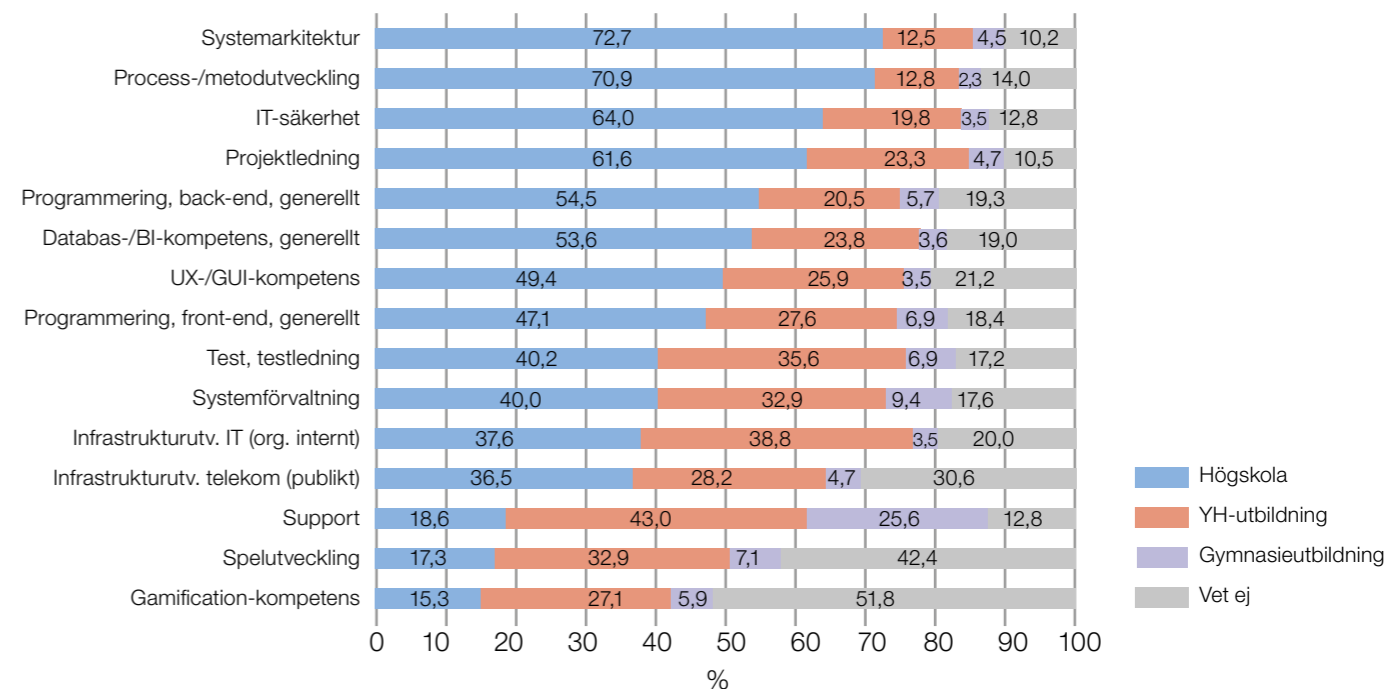
Kraven på eftergymnasial kompetens är genomgående höga, vilket framgår av diagram 5 som visar kraven på utbildningsnivå<sup>13</sup>.

Kraven på erfarenhet och mjuka kompetenser (såsom social förmåga, samarbetsförmåga, kundförståelse och affärsmässighet) vid sidan av de tekniska speglas av figur 1. Rollkategorier har placerats i modellen baserat på i vilken grad kompetensen är av teknisk, strategisk/affärsmässig eller verksamhets-/användarnära kompetens. Pilarna visar på naturliga karriärvägar. IT-arkitekt- och projektledarrollerna förutsätter exempelvis ofta tidigare erfarenhet av arbete som mjukvaru-/systemutvecklare.

Sammanfattande bedömningar av kraven:

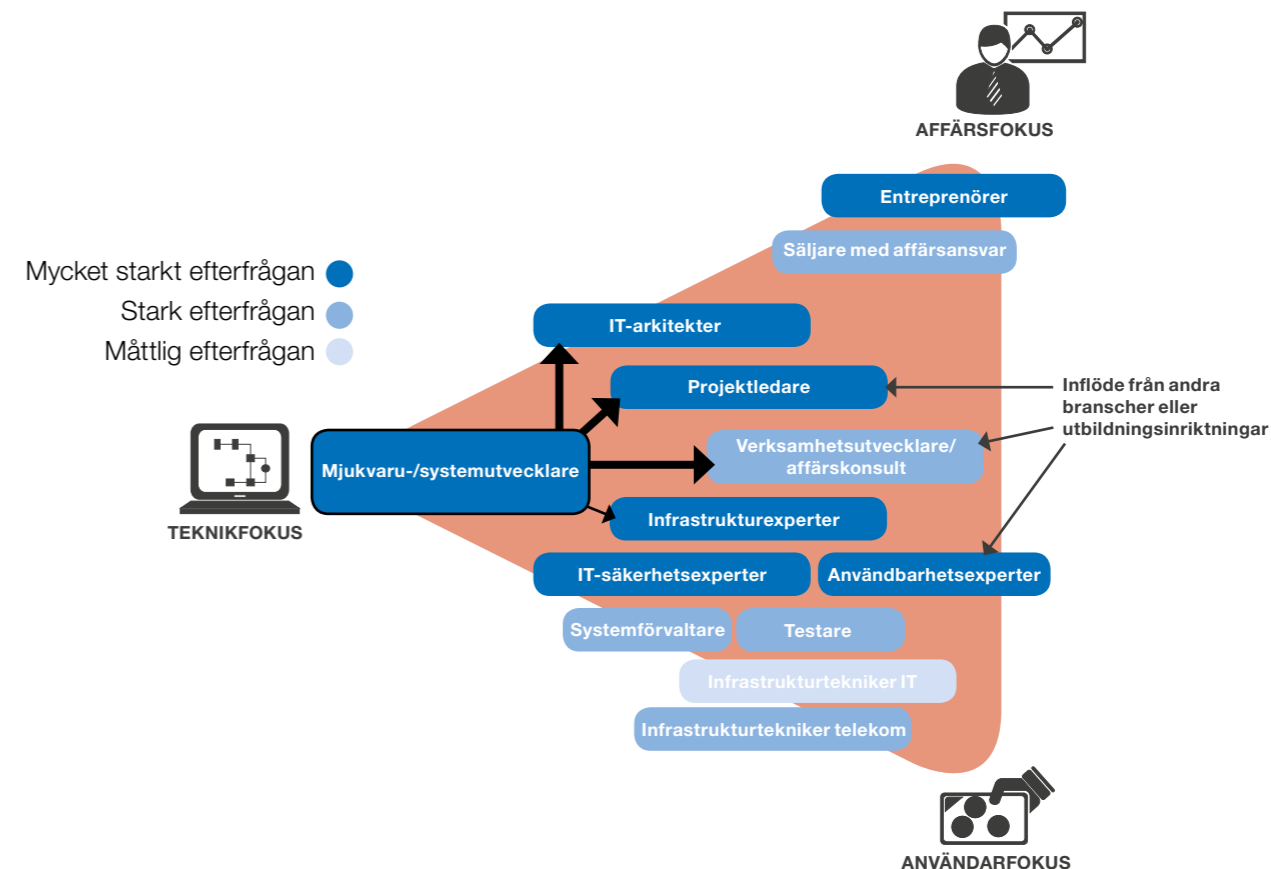
- De allra flesta IT- och telekomyrkesroller förutsätter eftergymnasial utbildning.
- De allra flesta roller kräver goda kunskaper i både svenska och engelska.
- Utbildningen ses som en hygienfaktor snarare än något som definierar yrkesrollen: sakkunskap och intresse, snarare än utbildningstitel, styr synen på rollerna. En person är utvecklare, inte ingenjör eller datavetare.
- Rollerna har som regel ingen stabil definition eller beskrivning, varför olika former av legitimering och validering är svåra att genomföra. Den struktur som finns är olika former av certifiering knutna till specifika system och produkter.
- I princip alla roller kräver en hög grad av mjuka kompetenser, som samarbetsförmåga och kundförståelse. Detta gäller även de flesta renodlat tekniska rollerna, då utvecklingen i hög grad genomförs i team.
- I princip alla roller ställer krav på visst tekniskt kunnande, eller systemförståelse. Den naturliga och mycket effektiva ingången till alla roller är att ha ägnat sig åt tekniskt utvecklingsarbete i någon form. Även personer med icke-teknisk bakgrund kan ta de mer affärs- och användarnära rollerna, men under förutsättning att de genomgår åtminstone kortare vidareutbildning inom något tekniskt område.
- Vad gäller tekniskt kunnande är det viktigt att det i alla IT-inriktningar på högskolan, även de mjukare som systemvetenskap och affärs-IT, finns en stabil grund i programmering och annan teknik, och att studenterna har ett intresse för detta.

**Diagram 5:** Vilken utbildningsnivå bör de som jobbar inom olika kompetensområden minst ha? - Utbildningsnivå man MINST bör ha för viss kompetens



Källa: Enkät till företrädare för IT&Telekomföretagen och Teknikföretagen november 2014

**Figur 1:** Efterfrågan på IT- och telekomroller på tre års sikt



<sup>12</sup> Empirica januari 2014: e-Skills in Europe, Sweden, Country report.

<sup>13</sup> Kraven på formell utbildning för enskilda yrkesroller framgår av bilaga 3.



# 8 VAD BEHÖVER GÖRAS? FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT TILLGODOSE KOMPETENSBEHOVEN

Kompetensbehovet inom IT- och telekomsektorn är både akut och strukturellt vilket innebär att en rad åtgärder, och inte bara enskilda insatser, är nödvändiga. De förslag på åtgärder vi presenterar syftar till att ha effekt på både det akuta och det strukturella behovet, det vill säga på både kort och lång sikt. Med kort sikt avses inom en treårsperiod, med lång sikt perspektivet fram till år 2025.

## 8.1 Ta digitaliseringens effekter på sysselsättningen på allvar

**Effekt:** Både kort och lång sikt

Sverige ligger hittills bra till i internationella jämförelser av IT-mognaden bland befolkningen. Men att svenska politiker ägnar så liten uppmärksamhet åt digitaliseringsfrågor innebär en mycket stor risk för att vi halkar efter på området – något som redan börjar märkas i internationella jämförelser<sup>14</sup>. Politikernas ointresse kan ha flera orsaker. Att digitaliseringen är en komplicerad och relativt ny företeelse är en förklaring. En annan att vår nuvarande position i internationella rankingar är god, vilket tillsammans med det faktum att svenska IT-bolag inom exempelvis app- och spelvärlden gör mycket bra ifrån sig internationellt, invagar politikerna i föreställningen att digitaliseringsutmaningarna löser sig av sig själva. Läggt därtill att digitaliseringen sällan är någon partiskiljande fråga, och därmed ingen potentiell röstvinnare, vilket gör att den hamnar långt ner på den politiska agendan.

Detta är mycket allvarligt eftersom digitaliseringen, med de elva utvecklingstrender som beskrivs i avsnitt 5, har betydligt mer djupgående effekter på samhället än vad politikerna hittills velat ta till sig. Från att tills nyligen mest ha berört IT- och telekombranschen specifikt, så stöper digitaliseringen nu om samhället i stort och berör alla dess delar och sektorer. En passiv, låt gå-mässig inställning är därmed inte längre hållbar.

Det som krävs är ett ansvarstagande för att skapa hållbar samhällsutveckling. Politiska beslutsfattare på alla nivåer bör därför fatta följande principbeslut:

- Att hanteringen av digitaliseringen är en ödesfråga, och att alla insatser utgår ifrån synen på digitaliseringen som en möjlighet och inte ett hot.
- Att alla individer uppmuntras till och stöts i att vidareutbilda och kompetensutveckla sig för att kunna arbeta i en digitaliserad miljö.
- Att alla myndigheter och andra offentliga verksamheter, som i någon form ansvarar för utbildning och matchning på arbetsmarknaden, sätter den digitala kompetensen som den viktigaste faktorn i sitt arbete.

Som vägledning kan Tillväxtanalys förslag till en bred IT-politik användas, där närings-, innovations-, utbildnings- och handelspolitik samordnas<sup>15</sup>. I denna IT-politik bör givetvis även arbetsmarknadspolitikerna inkluderas.

## 8.2 Digitalisera skolan fullt ut

**Effekt:** lång sikt

Att morgondagens arbetskraft redan i skolåldern bör förberedas för en helt igenom digitaliserad framtid borde vara en självklarhet, men ledande politiska beslutsfattare inom utbildningsområdet har varit mycket passiva i denna fråga. Ett nationellt åtgärdsprogram för skolans digitalisering bör snarast tas fram och genomföras. Förslag på nationellt samordnade åtgärder har tagits fram av IT&Telekomföretagen i samarbete med Datorn i Utbildningen<sup>16</sup> och av Digitaliseringskommissionen<sup>17</sup>.

Digitaliseringen av skolan omfattar tre områden som bör uppmärksammas var och en för sig: lärares tillgång till och kompetens kring digitala läresurser, elevers förmåga att orientera sig i ett digitaliserat samhälle samt elevers lärande inom programmering och digitalt skapande.

Åtgärdsförslag, som behöver tas inom ramen för ett nationellt åtgärdsprogram är:

- Avsätt resurser för forskning och metodutveckling rörande digitalt baserade undervisningsmetoder.
- Inför undervisning med digitalt baserade metoder som obligatoriska moment i både lärar- och rektorsutbildningen, samt gör fortbildningsinsatser i form av ett digitalt kunskapslyft för verksamma lärare och rektorer.
- Ta fram en investeringsplan för att säkra likvärdig tillgång till infrastruktur och lär-resurser i alla landets skolor, utifrån en kartläggning av nuläget.
- Inför programmering och digitalt skapande som ett obligatoriskt kursmoment i läroplanen, med tillhörande utbildningsplan för hur undervisning i detta kursmoment ska gå till. Programmering och digitalt skapande ska tydligt bakas in i lärarutbildningarna och det ovan nämnda digitala kunskapslyftet ska också inkludera fortbildning i programmering för befintliga lärare.
- Matematikämnet, i synnerhet dess tillämpade delar, är en viktig ingrediens i programmering och bör göras mer kreativt och stimulerande genom en effektiv användning av olika digitalt baserade undervisningsmetoder.

## 8.3 Bidra till hållbar samverkan mellan skola och arbetsliv

**Effekt:** lång sikt

Med hållbar avser vi här att skolan, i sin utformning och tillämpning av de olika ämnena, fokuserar på framtidens digitaliserade, och tjänsteinriktade arbetsliv och inte som nu, på gårdagens industripräglade arbetsliv.

<sup>14</sup> Jfr bl.a. Digitaliseringskommissionens bevakning av olika jämförelsetal.

<sup>15</sup> Tillväxtanalys Rapport 2014:13: Digitaliserings bidrag till tillväxt och konkurrenskraft i Sverige, s. 36.

<sup>16</sup> Beslutsboken, fem nationella åtgärder för att främja IT i skolundervisningen. IT&Telekomföretagen och Datorn i Utbildningen, juli 2013.

<sup>17</sup> En digital agenda i människans tjänst, SOU 2014:13



Inslag av entreprenörskap och mjuka kompetenser – benämnda som förmågor – finns redan i läroplanen. De tillämpas dock inte på ett systematiskt sätt, till stor del beroende på att dessa former av lärande inte följs upp och bedöms. Förslag till former för strukturerad bedömning av framtidskompetenser håller på att utarbetas i omvärlden<sup>18</sup>.

I det strukturerade lärandet av framtidskompetenser bör praktiska moment i samverkan med arbetslivet ingå. Kontakten med arbetslivet ska dock inte slentrianmässigt likställas med prao eller annan form av praktik där elever under ett par veckor luftlandsätts på en arbetsplats utan några förberedelser. Framtidens kunskapskrävande, tjänstefierade arbetsliv lämpar sig inte för detta format - kontakten med arbetslivet bör i stället byggas in med praktikfall i undervisningen kombinerade med föreläsningar och kortare studiebesök.

Åtgärdsförslag:

- Utveckla det som står under ”förmågor” i läroplanens ämnesbeskrivningar, så att de dels tydligare återspeglar dagens digitaliserade och tjänsteinriktade arbetsliv, dels blir mer enhetliga över alla ämnen så att det möjliggör en ämnesövergripande bedömning och betygssättning.
- Stöp om yrkesvägledningsdelen av skolans studie- och yrkesvägledningssuppdrag så att den involverar arbetslivskontakter för hela lärarkåren och inte bara för den

ensamma studie- och yrkesvägledaren som idag ofta får en gisslanroll. På samma sätt som lärarkåren behöver ett digitalt kunskapslyft behövs också fortbildningsinsatser kring hur man samverkar med arbetslivet. Ett konkret problem är den bristande vanan från skolans sida att kommunicera via e-post och andra digitala kanaler, vilket är ett hinder för dem som vill samverka med skolan.

- För in praktiska moment i undervisningen, där exempel kan hämtas från det omgivande arbetslivet. Med planering och ömsesidig förståelse för respektive parts förutsättningar behöver detta inte innebära merarbete för vare sig skola eller arbetsliv.

## 8.4 Utvidga yrkeshögskoleutbildningen

**Effekt:** kort sikt

Yrkeshögskoleutbildning har de senaste tio åren mycket framgångsrikt tillgodosett många branschers behov av kvalificerad, men icke-akademiskt utbildad, kompetens och samtidigt skapat ökad sysselsättning och tillväxt. Myndigheten för yrkeshögskolan har under åren kraftigt ökat antalet platser inom Data-/IT-området, vilket har inneburit ett mycket viktigt tillskott av kompetens till sektorn.

Yrkeshögskolans framgång har dock varit märkvärdigt svår för politiken att hantera, och utbildningsformen får

inte alls de resurser som behövs. En förklaring kan vara att utbildningsformen i sig innebär en krock mellan två olika politikområdens kulturer, med utbildningspolitiken på ena sidan och närings- och arbetsmarknadspolitiken på den andra. YH-utbildningen, med sin mycket starka och vinnande koppling till arbetsmarknaden, har hittills hanterats inom ramen för utbildningspolitiken, där skolans och akademins inre utveckling har högsta fokus medan utbildningarnas koppling till arbetsmarknaden har hanterats styvmoderligt. En allvarlig konsekvens är att vuxenutbildningen, där YH-utbildningen är en central del, är ständigt underprioriterad.

Det lyckade formatet till trots finns möjligheter till ytterligare förbättringar av YH-utbildningarna. Ett stort problem idag, förutom de begränsade totala resurserna, är att utbildningar inte kan förlängas mer än maximalt två gånger, även om efterfrågan på kompetens är oförändrat stor.

Åtgärdsförslag:

- Satsa mer resurser på yrkeshögskolan och annan vuxenutbildning.
- Inför möjligheten att göra ytterligare utbildningsstarter för utbildningar som har oförändrat stor efterfrågan.
- Samordna, i linje med Tillväxtanalys förslag, utbildnings-, närings- och arbetsmarknadspolitiken till en entydig kompetenspolitik.

## 8.5 Skapa mycket kraftigare incitament för samverkan med arbetslivet på högskolenivå

**Effekt:** lång sikt

Högskolorna har samverkan med arbetslivet som en tredje uppgift vid sidan av grundutbildningen och forskningen. De samverkansinsatser som görs är dock mycket blygsamma, i huvudsak för att det saknas incitament på både individ- eller institutionsnivå. Studenter får därmed inte den arbetslivsnära kompetens de skulle behöva, och de svenska lärosätena hänger inte med i jämförelse med sina internationella motsvarigheter.

För IT- och telekomsektorns del leder detta till ett särskilt problem för IT-utbildningar med lågt teknikinnehåll, såsom systemvetarutbildningarna, eftersom ett visst tekniskt kunnande är en förutsättning för att kunna fungera effektivt i sektorn.

Åtgärdsförslag:

- Skapa tydligare incitament från riksdag och regering att uppmuntra lärosäten till samverkan på grundutbildningsnivå. Almega har i samverkan med ett antal fackförbund låtit ta fram ett antal konkreta förslag för detta<sup>19</sup>. Det viktigaste är att skapa ekonomiska incitament, t.ex. i form av särskilda medel kopplade till samverkan eller att koppla anslagen till lärosätena till graden av samverkan.

- Kursansvariga för IT-utbildningar, i synnerhet de med lågt teknikinnehåll såsom systemvetarutbildningar, bör göra mycket mer kraftfulla insatser för samarbete med företag. En anpassning till företagets villkor bör ske, och som inspiration bör de framgångsrika samarbetsformerna inom yrkeshögskolan användas. En del av detta är att i utbildningar använda samma programmeringsspråk och plattformar som används i IT- och telekomsektorn.
- Arbetslivets behov av mjuka kompetenser ska inte tolkas som att särskilda kurser i detta ska skapas, utan bör i stället uppnås genom praktik och annan direktkontakt med arbetslivet.

## 8.6 Tillvarata kvinnors kompetens

**Effekt:** kort och lång sikt

Utmaningarna när det gäller andelen kvinnor i IT- och telekomsektorn är två: Alltför få tjejer söker sig till IT-relaterade utbildningar, och karriär- och utvecklingsmöjligheterna i stora delar av sektorn är fortfarande inte utformade på så sätt att de främjar kvinnor i lika hög grad som män.

IT- och telekombranschen bidrar med många egna insatser på detta område, bland annat genom tävlingar och andra kontaktskapande aktiviteter där kvinnliga förebilder lyfts fram för skolelever (såsom GeekGirl Mini och Next Up), mentorskaps- och nätverksinitiativ för att lyfta kvinnor som går IT-utbildningar eller arbetar i branschen (som DataTjej, Womengineer och TechEq) och förändringsprogram med fokus på jämställdhet som är direkt riktade till företag i branschen (som Womentor). Från offentligt håll kan mer göras, inte minst genom att skolan på ett mer dedikerat sätt gör något åt de fortfarande mycket könsbundna studieval som görs, och, kopplat till detta, problemet att olika skolämnen tilltalar killar och tjejer i olika grad.

Åtgärdsförslag:

- I syfte att bryta den kraftiga snedfördelningen mellan könen inom många utbildningsinriktningar, såsom vård-, bygg- och teknikutbildningar bör, som ett första steg, Skolverket ges i uppdrag att genomföra en genusinventering av niondeklassares gymnasieval. I den mån kraftiga snedfördelningar föreligger hos enskilda grundskolor – t.ex. att färre än 20 procent eller omvänt, fler än 80 procent av endera könet bland niondeklassare väljer en viss gymnasieinriktning – bör skolorna åläggas att vidta särskilda åtgärder till följande läsår.
- Ge Skolverket i uppdrag att göra en grundlig inventering av hur respektive skolämne motiverar alla elever oavsett kön, både beträffande hur ämnena formuleras i läroplanen och hur de tillämpas i klassrummen. Det finns inga som helst bärande skäl att så kallade hårda ämnen som matematik och No-ämnen ska tilltala killar mer än tjejer och vice versa. Aktiva insatser bör göras för att, på ett strukturerat och vetenskapligt underbyggt sätt, ändra motivationsfaktorerna så att ämnena blir genusneutrala på riktigt.

<sup>18</sup> T.ex. Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S), [www.atc21.org](http://www.atc21.org).

<sup>19</sup> Utbildningssamverkan för jobb, innovation och företagande. Lars Bengtsson, publicerat genom Almega kommunikation 2013

## 8.7 Attrahera och ta till vara utrikesfödd kompetens

**Effekt:** kort och lång sikt

När det gäller utrikesfödda har Sverige förhållandevis goda möjligheter att ta dessas kompetens tillvara. Det finns dock en rad hinder som bör åtgärdas: i vissa fall långa handläggningstider hos Migrationsverket, svårigheter att ta till sig det svenska språket och den svenska företagskulturen, svårigheter för utländska studenter att finansiera sin utbildning i Sverige, svårigheter för färdigutbildade att få utbildning och erfarenhet erkänd samt svårigheter att hitta bostad.

Åtgärdsförslag:

- Migrationsverket måste bli betydligt snabbare på att handlägga arbetstillståndsansökningar även för icke-certifierade bolag under 25 anställda. De bör göra det med en betydligt större grad av service – och se sitt uppdrag som att i alla lägen förse landet med viktig kompetens. Det ska inte finnas någon misstanke om att de ser som sin uppgift att mota bort sökande.
- Migrationsverket bör ha i uppdrag att, i samband med att de beviljar arbetstillstånd, se till att den nyanlände får träffa företrädare för den bransch de har utbildning i eller erfarenhet från, innan de sätts i kontakt med andra myndigheter, såsom Arbetsförmedlingen.
- Insatser för att både attrahera och behålla studenter från tredje land:
  - De ekonomiska förutsättningarna att studera i Sverige måste vara ännu bättre än de länder Sverige konkurrerar med i detta avseende, främst USA, Storbritannien och Tyskland. Ansökningsavgiften till svenska lärosäten bör tas bort och betydligt större och mera brett fördelade stipendier bör ges. Dessa är investeringar som tveklöst återbetalas när studenten stannar kvar och arbetar i Sverige.
  - Ett halvårs svenskundervisning bör vara en obligatorisk del av studierna.
  - Den halvårsfrist som införts för att söka arbete efter examen är otillräcklig och bör förlängas till två år.
- För alla nyanlända bör generellt ges mer eller mindre fri tillgång till språk- och yrkesutbildning. Den så kallade Nacka-modellen för vuxenutbildning<sup>20</sup> kan tjäna som inspiration.
- Gör alla tänkbara insatser för att underlätta bostadssituationen i storstäderna.

# 9 | KÄLLOR

- Djupintervjuer med företrädare för Academic Work, Cygate, IBM, SEB, Sogeti, IBM och Technia.
- Enkät utsänd till personal-/rekryteringsansvariga företrädare för IT&Telekomföretagen och Teknikföretagen i november 2014. Det totala underlaget var 807 personer varav 93 svarade.
- Underhandsdiskussioner i IT&Telekomföretagens IT-kompetensråd samt ett antal andra aktörer inom och utanför IT- och telekombranschen.

# B BILAGOR

## Bilaga 1: Beskrivning av IT- och telekom-yrkesroller, med förväntad tillväxt i behovet

### Mjukvaru-/systemutvecklare

- Gemensamma drag: kompetens inom programmering, systemanalys och systemintegration.
- Utbildningsbakgrund: Som regel ingenjörer inom data/IT. I vissa fall systemvetare, yrkeshögskoleutbildade eller ingenjörer med annan inriktning exempelvis elektro- eller maskinteknik.
- Uppskattat antal verksamma: 50 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser:
  - Ökar starkt när det gäller djup kompetens inom minst ett programspråk.
  - I balans vad gäller grundläggande programmeringskompetens, utan koppling till övergripande systemanalys då dessa förläggs till lågkostnadsländer.
  - Tonvikt på att kunna interagera med användare/kunder, då utveckling i allt större utsträckning sker agilt/iterativt.
- Roller inom kategorin:
  - Programmerare
  - Systemutvecklare ("back end"). Kan delas upp efter programspråk, utvecklingsplattformar och företagsspecifika produkter.
  - Webbutvecklare (i vissa sammanhang kallad front end-utvecklare)
  - Applikationsutvecklare (generella respektive mobila applikationer)
  - Experter inom beslutsstödsystem
  - Gränssnitts-/GUI-utvecklare
  - Specialister inom inbyggda system
  - Databasutvecklare

### Verksamhetsutvecklare/affärskonsulter

- Gemensamma drag: utifrån kunskap om funktioner hos enskilda applikationer/moduler eller IT-system analysera verksamhetsprocesser och föreslå och genomföra

förändringar i verksamheten.

- Utbildningsbakgrund: blandad. Ofta systemvetare, men även civilekonomer och ingenjörer.
- Uppskattat antal verksamma: 30 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: Ökar, mot bakgrund av systemens allt större spridning, starka kundkrav om att systemen verkligen ska stödja processerna samt det faktum att funktioner/moduler/system blir allt mer nyckelfärdiga.
- Roller inom kategorin:
  - Verksamhetsutvecklare/-konsult
  - Affärskonsult
  - Applikationskonsult
  - Processspecialist
  - Kravanalytiker
  - IT-informatiker, som jobbar bland annat med dokumentation inom hälso- och sjukvård

### Projektledare

- Gemensamma drag: ofta senior roll. Leder och samordnar personal och andra resurser mot ett gemensamt mål, såsom leverans och implementation av ett IT-system. Ansvarar för leveransen i förhållande till beställare/kund.
- Utbildningsbakgrund: blandad. Ofta före detta systemutvecklare med ingenjörsbakgrund.
- Uppskattat antal verksamma: 15 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: ökar starkt, framför allt vad gäller seniora projektledare som kan hantera komplexa utvecklings- och integrationsprojekt.
- Roller inom kategorin:
  - Teknisk projektledare
  - Programledare
  - Förändringsledare
  - Scrum master

### IT-arkitekter

- Gemensamma drag: senior roll. Utifrån bred kunskap om både IT-system och verksamhet utarbeta övergripande system- och verksamhetsförändringar.
- Utbildningsbakgrund: samma som mjukvaru-/systemutvecklare
- Uppskattat antal verksamma: 5 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: ökar starkt till följd av IT-systemens allt större komplexitet.
- Roller inom kategorin:
  - Enterprisearkitekt
  - Verksamhetsarkitekt
  - Lösningarkitekt
  - Systemarkitekt

### Testare

- Gemensamma drag: utifrån kunskap om mjukvara och dess tillämpning testa mjukvarors och systems funktionalitet på olika nivåer (till exempel enhets-, integrations-, system- och acceptanstestning).
- Utbildningsbakgrund: som regel samma som mjukvaru-/systemutvecklare.
- Uppskattat antal verksamma: 10 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: ökar starkt, beroende både på systemens allt större komplexitet och på att system blir alltmer verksamhetskritiska – driftstopp och funktionsfel tolereras allt mindre.
- Roller inom kategorin:
  - Mjukvarutestare
  - Systemtestare
  - Testledare

### Systemförvaltare

- Gemensamma drag: förvaltar både enskilda system och grupper av system med inbördes beroenden. Ansvarar för felavhjälpning, uppdateringar och enklare installationer och migrationer. Med omläggning till systemleverans via molnet kommer kompetensprofilen att ändra karaktär, i riktning mot en hantering av så kallade virtuella system.
- Utbildningsbakgrund: som regel samma som mjukvaru-/systemutvecklare.
- Uppskattat antal verksamma: 15 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: ökar.
- Roller inom kategorin:
  - Systemadministratör
  - Systemchef

Experter inom IT- och telekominfrastruktur (eftergymnasial utbildningsbakgrund):

- Gemensamma drag: utvecklar och samordnar komplexa kommunikationsnät som förmår hantera stora mängder trafik med mångskiftande krav på kvalitet och timing.
- Utbildningsbakgrund: som regel ingenjörer.
- Uppskattat antal verksamma: 15 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: ökar starkt.
- Roll inom kategorin:
  - Infrspecialister

### Tekniker inom telekominfrastruktur

- Gemensamma drag: installerar och underhåller infrastruktur (kablage, tele- och datanät, basstationer).
- Utbildningsbakgrund: Bolagsintern utbildning, främst vid före detta Televerket, gymnasieexamen inom el-/teleteknik, yrkeshögskoleutbildning, i vissa fall högskoleingenjörer.
- Uppskattat antal verksamma: 10 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser:
  - Ökar till följd av ständigt pågående utbyggnad och installation av infrastruktur.
  - Ökar mycket starkt på längre sikt på grund av stora kommande pensionsavgångar. Svårigheter att hitta personal bedöms som extra stora utanför storstadsområdena.
- Roller inom kategorin:
  - Teleinstallatör
  - Telemontör
  - Drifttekniker
  - IP-telefonitekniker

### Tekniker inom IT-infrastruktur

- Gemensamma drag: installerar och underhåller organisationsintern IT-infrastruktur.
- Utbildningsbakgrund: Gymnasieexamen inom el-/teleteknik, yrkeshögskoleutbildning.
- Uppskattat antal verksamma: 25 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser:
  - Ökar, när det gäller utbyggnad och installation av infrastruktur.
  - Stabil eller minskande när det gäller drift av befintlig infrastruktur, bland annat på grund av utvecklingen av molntjänster.
- Roller inom kategorin:
  - Nätverksadministratör
  - Drifttekniker

#### Informations-/IT-säkerhetsexperten

- Gemensamma drag: Senior roll. Bedömer säkerheten i system utifrån olika perspektiv: driftsäkerhet, säkerhet mot intrång och överbelastningsattacker samt mer systemövergripande kontroll över användningsmönster.
- Utbildningsbakgrund: Ingenjörutbildning.
- Uppskattat antal verksamma: 2000, vilket avser renodlade experter inom just säkerhetsområdet. Informations-/IT-säkerhetsexpert-kompetensen ligger dock i stor grad inbäddad i övriga roller, främst mjukvaru-/systemutvecklarrollen och IT-arkitektrollen.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: mycket stark.

#### Användarhetsexperten inom IT

- Gemensamma drag: Som regel senior roll. Bedömer hur IT-system, både i enskilda delar och hela system, fungerar ur ett användarperspektiv, så att de uppnår den nytta som systemets skapare avser. Centrala delar är kompetens i hur man kartlägger och beskriver verksamhetsmål och användarbehov, samt hur det grafiska gränssnittet mellan användare i system ska utformas för att önskade verksamhetsmål och användarnytta skall uppnås.
- Utbildningsbakgrund: Högskoleutbildning inom kognitionsvetenskap, människa-dator-interaktion eller teknisk design, alternativt en högre utbildning inom design eller grafisk form, eller en kombination.
- Uppskattat antal verksamma: 1000
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: mycket stark.
- Roller inom kategorin:
  - Interaktionsdesigner
  - UX-designer (UX = User Experience)
  - UX-strateg
  - GUI-expert (GUI = Graphical User Interface)
  - MMI/MDI-expert (MMI = Man-Machine Interface, MDI = Människa-dator-interaktion)

#### Säljare med affärsansvar

- Gemensamma drag: Har kunskap om IT som funktion och om de sätt som produkterna/tjänsterna hjälper kunden och kundens affär. Har god teknisk förståelse och förmåga att förstå kundens behov och omvandla till det egna företagets tjänsteportfölj. Har stark kommunikativ förmåga både skriftligt och i tal och har en god grund inom företagsekonomi, förhandling och retorik.
- Utbildningsbakgrund: Som regel högskoleutbildning eller annan eftergymnasial utbildning, antingen ekonomisk med någon form av teknisk påbyggnad eller teknisk med någon form av företagsekonomisk påbyggnad, inklusive kommunikation och retorik.
- Uppskattat antal verksamma: 15 000.
- Behov av rollen, utvecklingstendenser: Ökar starkt, i fråga om både behov av höjd teknisk kompetens och förmåga att sälja helhetslösningar.

#### • Roller inom kategorin:

- Key Account Manager: ansvarar för nyckelkunder, säljer in stora och komplexa lösningar och vidareutvecklar affären
- Account Manager: ansvarar för befintliga kunder ("farmer") eller säljer in till nya kunder ("hunter")
- Technical Pre-Sale: Teknisk expertis som tar fram exakta lösningsförslag och prismodeller.
- Bid manager: ansvarar för offertsvår till stora offertförfrågningar och till offentlig sektor, ofta stora projekt i sig för att ta fram lösning, tjänst och prismodell.
- Specialistsäljare
- Affärsprojektledare

## Bilaga 2: IT- och telekomverksamma enligt SCB:s yrkesregister

Som beskrivs i rapportens avsnitt 7.1 finns ingen bra statistik över hur många som är verksamma inom olika roller i IT- och telekombranscherna. Den källa som finns är SCB:s yrkesregister, där yrkesverksamma listats enligt Standard för Svensk Yrkesklassificering, SSK. Denna baseras i sin tur på ett internationellt kodsysteem (ISCO). De IT- och telekomrelevanta koderna, med antal personer registrerade år 2013, är följande (anställda + egna företagare):

- 2131 Systemerare/programmerare: 81875 st.
- 2139 Övriga dataspecialister: 22611 st.
- 2144 Civilingenjörer elektronik teleteknik: 18854 st.
- 3114 Ingenjörer/tekniker elektronik elteknik: 17075 st.
- 3121 Datatekniker: 42952 st.

SSK-kodningen har, när det gäller IT- och telekomrollerna, stora brister. Den främsta är att den är trubbig. I kategorin systemerare/programmerare inryms förutom mjukvaru-/systemutvecklare även IT-arkitekter, projektledare, verksamhetsutvecklare och testare. En annan brist gäller telekomsidan, där roller kopplade till elindustrin bakats ihop med telekombranschen.

Ett nytt system har arbetats fram, SSK 2012, med en indelning som på ett betydligt bättre sätt återspeglar de olika IT-yrkesrollerna. Statistik baserad på det nya systemet kommer dock att finnas tillgängligt först år 2016.



## **IT&Telekomföretagen – en motor för digitaliseringen av Sverige.**

IT&Telekomföretagen är en medlemsorganisation för alla företag inom IT- och telekomsektorn. Tillsammans med våra medlemmar driver och utvecklar vi marknaden för IT och telekom.

**IT & Telekomföretagen**  
● almega 

läs mer på [www.itotelekomforetagen.se](http://www.itotelekomforetagen.se)