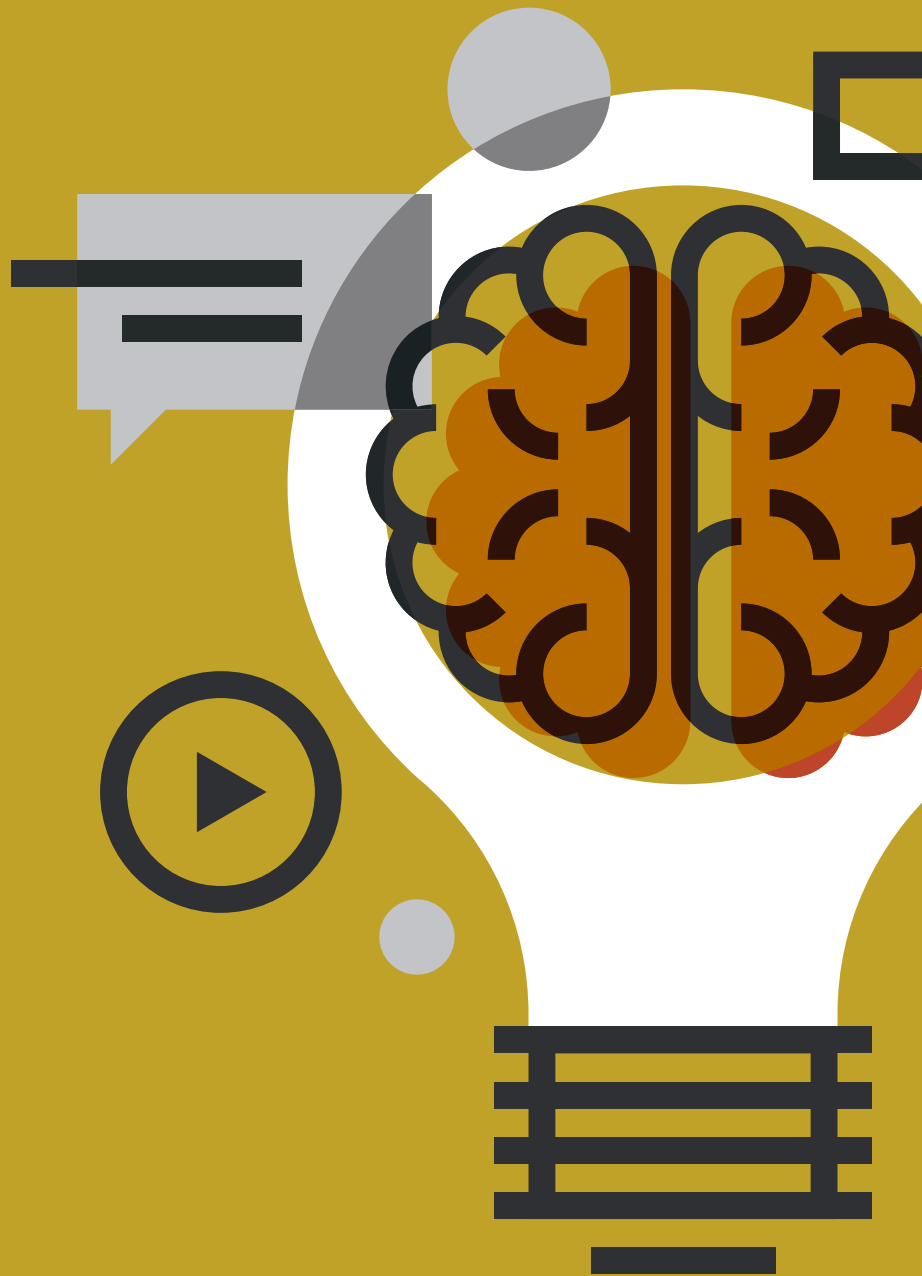


En del av projektet
**Digital kompetens,
hur står det till nu och
framöver i utbildnings-
system och näringsliv?**



PM 2020:13

Rustade för framtiden?

Kartläggning av studenters digitala kompetens

För att företagen ska klara den digitala strukturomvandlingen behöver de medarbetare med en digital kompetens som matchar företagens behov. I den här studien kartlägger vi vilken kompetens studenterna får vid 206 utbildningar på universitet, högskola och yrkeshögskola. Resultaten visar att de kartlagda utbildningarna bidrar mer till kompletterande kompetenser och mindre till allmän IT-kunskap.

Dnr: 2018/159
Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon: 010 447 44 00
E-post: info@tillvaxtanalys.se
www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta: Irene Ek
Telefon: 010-447 44 79
E-post: irene.ek@tillvaxtanalys.se

Förord

Tillväxtanalys har regeringens uppdrag att analysera och utvärdera statens insatser för att stärka Sveriges tillväxt och näringslivsutveckling. Syftet med den kunskap som vi utvecklar är att den ska användas för att effektivisera, ompröva och utveckla tillväxtpolitiken samt genomförandet av Agenda 2030. Vi utvecklar även metoder för att utvärdera och analysera svensk tillväxtpolitik.

Hur hållbar tillväxt skapas och kan påverkas av statliga insatser är komplexa frågeställningar som kräver djuplodande analyser. Vi arbetar med ramprojekt där vi i upp till två år belyser en tillväxtpolitiskt relevant frågeställning med olika metoder och utifrån olika perspektiv. Under ett ramprojekts gång presenterar vi fortlöpande delstudier. Baserat på resultaten i delstudierna, redovisar vi i en avslutande rapport våra slutsatser och rekommendationer.

Det här är en delstudie som ingår i ramprojektet ”Digital kompetens, hur står det till nu och framöver i utbildningssystem och näringsliv?”. Studien är skriven av WSP-medarbetarna Daniel Hallencreutz och Pär Lindquist samt Tillväxtanalys analytiker Irene Ek.

Ett varmt tack till de personer på Näringsdepartementet, Infrastrukturdepartementet, Handelshögskolan i Stockholm, KTH, Tillväxtverket, IT & Telekomföretagen, Teknikföretagen, Entreprenörskapsforum, UKÄ och Vinnova som läst rapporten och kommit med värdefulla kommentarer.

Östersund, maj 2020

Peter Frykblom
Chef för avdelningen Internationalisering och Strukturomvandling
Tillväxtanalys

Innehåll

Sammanfattning 7

Summary 10

1 Inledning 12

- 1.1 Bakgrund 12
- 1.2 Syfte och frågeställningar 12
- 1.3 Utgångspunkt 13
 - 1.3.1 Avgränsning 13
- 1.4 Disposition 13

2 Metod och material 15

- 2.1 Inledning 15
- 2.2 Steg 1: Identifiering av nyckelord för att beskriva kompetens 15
- 2.3 Steg 2: Identifiering av de utbildningar som ska ingå i kartläggningen 16
- 2.4 Steg 3: Analys av kursbeskrivningar och kursplaner 16
- 2.5 Steg 4: Fallstudier vid nio utbildningsanordnare (lärosäten och yrkeshögskolor) 17

3 Resultatet från analysen av kursbeskrivningar 20

- 3.1 Inledning 20
- 3.2 Utfallet från analysen av samtliga utbildningar 20
- 3.3 Utfall för utbildningar på universitets- och högskolenivå 21
- 3.4 Utfall för utbildningar på yrkeshögskolenivå 23

4 Vilken digital kompetens får kursdeltagarna med sig efter att de har avslutat sina utbildningar? 25

- 4.1 Inledning 25
- 4.2 Vad kännetecknar de nio YH-utbildningarna? 25
 - 4.2.1 IT-specialistutbildningar 25
 - 4.2.2 Utbildningar som erbjuder allmän IT-kunskap 28
 - 4.2.3 Utbildningar där studenterna erbjuds kompletterande kompetenser 30
- 4.3 Vad kännetecknar de nio universitets- och högskoleutbildningarna? 33
 - 4.3.1 IT specialistutbildningar 33
 - 4.3.2 Utbildningar som erbjuder allmän IT-kunskap 36
 - 4.3.3 Utbildningar som erbjuder kompletterande kompetenser 39

5 En kompletterande diskussion rörande näringslivets medverkan i framtagande av utbildningar, livslångt lärande och artificiell intelligens 42

- 5.1 Inledning 42
- 5.2 Näringslivets medverkan i utformning och utveckling av kursernas innehåll 42
- 5.3 Synen på livslångt lärande 43
- 5.4 Hur förhåller sig utbildningarna till utvecklingen av artificiell intelligens (AI)? 45

6 Slutsatser 46

- 6.1 Bredd av kompetenser med tyngdpunkt på kompletterande kompetens och specialistkompetens 46
- 6.2 Gradskillnader snarare än artskillnader mellan de olika nivåerna 46

- 6.3 Fokus på tillämpning inom yrkeshögskolan medan universiteten betonar teori och djupare förståelse 46
- 6.4 Tydligare koppling mellan utbildningens innehåll och näringslivets efterfrågan inom yrkeshögskolan 47
- 6.5 Inget tydligt avtryck kring AI och machine learning i materialet 47

7 Referenser 48

- 7.1 Intervjumaterial 48
 - 7.1.1 Intervjuer med yrkeshögskolor 48
 - 7.1.2 Intervjuer med universitet och högskolor 48
- 7.2 Skriftligt material 48
 - 7.2.1 Material från lärosäten och YH-utbildningar 48
 - 7.2.2 Övrigt skriftligt material 51

8 Bilaga 1 – Utbildningarna som kartlagts 52

- 8.1 Universitet och högskolor 52
- 8.2 Yrkeshögskolor 55

9 Bilaga 2 – Sökord 58

Sammanfattning

För att företagen ska klara den digitala strukturomvandlingen behöver de anställda ha en digital kompetens som matchar företagets behov. I en tidigare studie har vi visat vilken digital kompetens företagen förväntas efterfråga i framtiden¹. I den här studien kartlägger vi vilken kompetens kursdeltagarna får vid 206 utbildningar på universitet och högskola samt yrkeshögskola. De frågor vi söker svar på är:

- Hur lyfts digital kompetens fram i kursplaner och kursinnehåll i dessa utbildningar?
- I vilken utsträckning tas olika typer av digital kompetens upp i kursplanerna?

Syftet med studien är att belysa vilken digital kompetens kursdeltagarna får med sig efter att de har avslutat utbildningarna.

Vi har kartlagt tre typer av digital kompetens: Allmän IT-kunskap, IT-specialistkompetens för att utveckla och anpassa ny teknik och slutligen icke-teknisk kompetens som kompletterar den tekniska specialistkompetensen för att få utväxling på investeringar i ny teknik samt att människa och maskin kan jobba ihop. Identifieringen har skett genom att använda sökord kopplade till de olika typerna av kompetens.

I tabell 1 exemplifierar vi några av de valda sökorden och dess koppling till de tre typerna av digital kompetens.

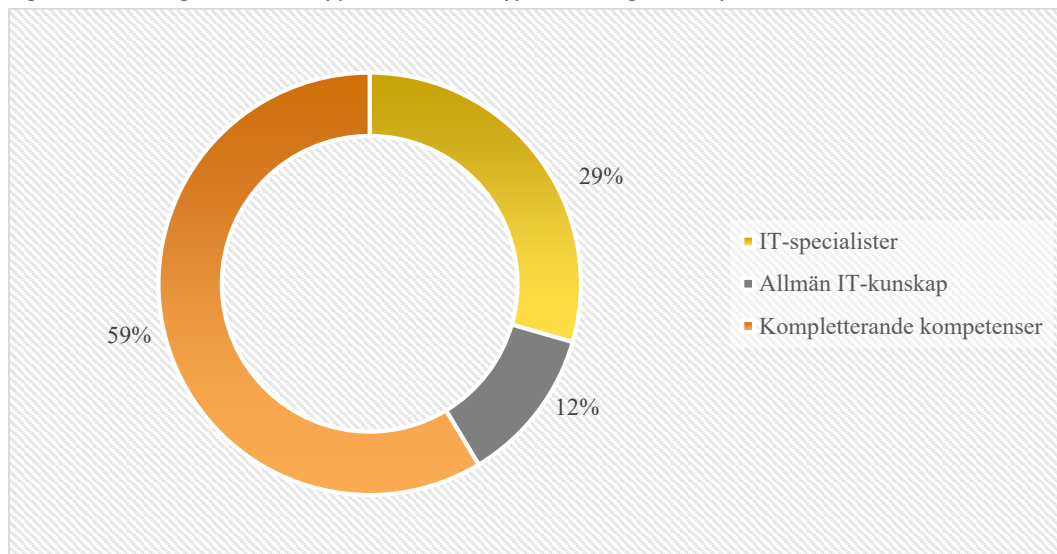
Tabell 1 Exempel på sökord som fångar de olika typerna av digital kompetens.

Typ av digital kompetens	Exempel på sökord i textanalysen
Allmän IT-kunskap	Digital transformation, affärssystem, sakernas internet, molnet och digitala affärsmodeller
Kompletterande kompetenser	Kreativitet/kreativ, kommunikation/kommunicera, matematik, agil, matematik och etik
IT-specialistkompetens	AI, algoritm, maskininlärning, programmering, systemutveckling, mjukvaruutveckling och dataarkitektur/systemarkitektur

Med hjälp av textanalys identifierade vi i vilken utsträckning de tre typerna av digital kompetens tas upp i kursplanerna. Textanalysen visar att 59 procent av det totala antalet träffar rymmer sökord kopplade till *kompletterande kompetenser*. 29 procent kopplar till *IT-specialister* och 12 procent till *Allmän IT-kunskap*, se figur 1.

¹ Tillväxtanalys. (2020). Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie.

Figur 1 Fördelning av sökord kopplade till de tre typerna av digital kompetens.



Fördjupar vi bilden och ser till förekomsten av specifika ord i kursplanerna är det ett antal ord som starkt bidrar till den bild som framträder i cirkeldiagrammet. Vi har valt att visualisera resultatet i ett så kallat ordmoln där storleken på ordet avspeglar dess proportionerliga tyngd i materialet (figur 2).

Figur 2 Ordförekomst i utbildningar på universitet och yrkeshögskola



Nyckelorden "programmering"; "matematik" och "kommunikation/kommunicera" genererar störst antal träffar. De två sista nyckelorden är kopplade till *kompletterande kompetenser*, medan det första kopplar till *IT-specialistkompetens*. Vi kan samtidigt se att ord som "maskininläring", "e-handel" och även "AI" får förhållandevis få träffar. Detta gäller för samtliga kursbeskrivningar.

För att få en djupare förståelse genomförde vi 18 fallstudier där vi förutom kursplanerna analyserade texter som mer fördjupat beskriver respektive utbildning. Vi intervjuade också

utbildningsanordnaren som fick beskriva hur digital kompetens tas upp i kursinnehållet. Fallstudierna visar att:

- Den höga takten i teknikutvecklingen gör att företagens kompetensbehov förändras så snabbt att både universitet och högskolor samt yrkeshögskolan har svårt att hänga med.
- När det gäller fokus på tillämpning så är den – föga förvånande – betydligt tydligare inom yrkeshögskolan. Universiteten betonar i högre grad teori och djupare förståelse för ett sakområde.
- Kopplingen mellan utbildningens innehåll och näringslivets efterfrågan är tydligare inom yrkeshögskolan.
- Yrkeshögskolan samverkar i högre grad med näringslivet, exempelvis i utvecklingen av kurser. Utbildningarna består av en fjärdedel praktik.
- Det finns exempel på AI-utbildningar som nämns i materialet men de är ännu få.

I regeringens digitaliseringsstrategi anges att tillgången på digital spetskompetens behöver utvecklas för att bättre matcha näringslivets behov². Logiken har stöd i OECD:s genomlysning av digitaliseringen i Sverige som visar att tillgången på examinerade IT-specialister ligger under OECD-genomsnittet³.

Tillväxtanalys har i en nyligen publicerad studie visat att näringslivet i framtiden förväntas behöva en mix av olika digitala kompetenser, där behovet av generell digital kompetens är störst⁴. Den här studien visar att de utbildningar som vi har kartlagt framförallt bidrar med det vi kallar kompletterande kompetenser och endast i mindre grad bidrar med allmän IT-kunskap.

² Regeringen. (2017). För ett hållbart digitaliserat Sverige –en digitaliseringsstrategi.

³ OECD. (2018). OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden. Paris: OECD

⁴ Tillväxtanalys. (2020). Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie.

Summary

Digital transformation and technology-driven changes disrupt conventional industry and business logics. These disruptive forces affect traditional as well as and new digital firms; their operations, business models and skills. Digitalisation is causing significant changes in the world of work. Some job tasks are at risk of being lost to machines, and existing jobs will transform and additional new ones created. As a result, the digital skills, firms need are also changing. The changing nature of work and skills has emerged as an important issue in the public policy debate.

Ensuring that the labour force has the right skills for an increasingly digital world is essential to spur sustainable growth. Several types of skills are in demand: ICT generic skills for workers to be able to use digital technologies; ICT complementary “soft” skills, such as communication, creativity and agile teamwork are required to expand ICT-enabled business opportunities; and ICT specialist skills for workers who develop new technology and support the digital infrastructures.

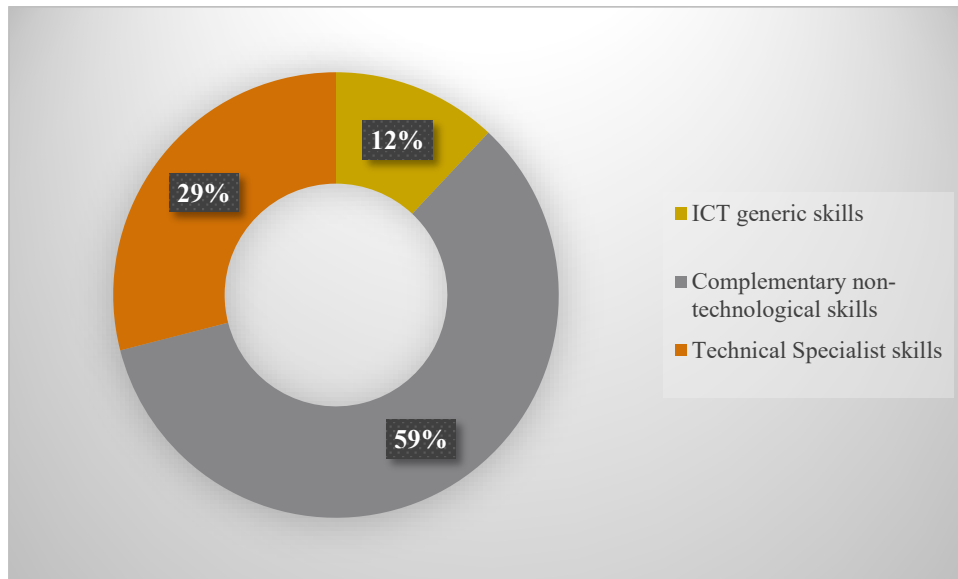
As the digital transformation unfolds, firms require employees with a mix of digital skills. In addition, employees’ skills need to be increasingly flexible to adapt to new or different work tasks. The Swedish education system need to give students the forward-looking skills they need to work in firms that transform digitally. This study explore the digital skills 206 university and vocational school courses provide. The report uses a qualitative research design with the following methods: desk research, text analysis of the course descriptions and 18 case studies. In the text analysis, the 206 course descriptions are analysed, by using keywords to identify three types of digital skills (see table 1).

Table 1 Examples of keywords used to identify three types of digital competence

Type of digital skill	Examples of keywords in the content analysis
ICT generic skills	Digital transformation, ERP-systems, internet of things, cloud and digital business models
Complementary skills	Creativity, communication, mathematics, agile, and ethics
ICT specialist skills	AI, algorithm, machine learning, programming, system development, software development, data architecture

The text analysis of the 206 course descriptions indicate the level of digital skills these courses provide. The results presented in figure 1 show that 59 percent of the total number of keywords hits connects with complementary skills; 29 percent connects with ICT specialists’ skills; and 12 percent with ICT generic skills.

Figure 1 Keywords frequency for each of the digital skills categories in the 206 course descriptions



To gain a deeper understanding of the type of digital skills the education system delivers today, this report selected of 18 of these 206 courses for case studies. Results from the case studies highlight that.

- In response to the fast pace of technological change, the skills employers need also evolve fast and informants at universities and vocational schools describe that it difficult to keep up.
- The connection between course content and the skills businesses needs to transform digitally are more prominent in vocational schools. To a larger extent informants at universities emphasise a deeper theoretical base rather than more specialised practise oriented needs.
- Vocational schools collaborate with business life to a higher degree e.g., the courses comprise a quarter practical work experience in firms.
- There are examples of AI courses that information mention during the interviews but these examples are few.

A recent study highlight that businesses will need a mix of digital skills but as digitalisation penetrates all sectors the need for generic ICT skills are most prominent (Tillväxtanalys, 2020) . This study on the other hand shows that the course content tend to focus more on complementary non-technological skills.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Tillväxtanalys analyserar digitaliseringen av svenskt näringsliv i ramprojektet *Digital kompetens, hur står det till nu och framöver i utbildningssystem och näringsliv?*

Ramprojektet fördjupar kunskapen om hur digitalt mogna svenska företag är idag och utforskar vilken kompetens företagen behöver för att klara den digitala strukturomvandlingen i framtiden. I den här delstudien analyseras hur valda delar av utbildningssystemet matchar företagens framtida behov av digital kompetens.

En fråga som blir viktig i detta sammanhang är: Hur matchar utbildningen av dagens studenter företagets kommande behov? En knäckfråga blir: Behöver dagens utbildningar genomgå en förändring för att tillfredsställa arbetsmarknadens framtida krav på digital kompetens?

Den här studien kompletterar Digitaliseringsrådets lägesbild av digital kompetens⁵. Några frågeställningar som Digitaliseringsrådet ställde men inte besvarar är följande:

- Vilken digital kompetens ska studenterna ha efter utbildning?
- Hur ska utbildningsinnehållet utformas?

Digitaliseringsrådet slår fast att det behövs en anpassning av utbildningssystemet för att säkra framtida konkurrenskraft. Hur innehållet i högre utbildning behöver moderniseras för att bättre svara mot företagets behov av digital kompetens är däremot mer oklart och synliggör behovet av ytterligare analyser. Tillväxtanalys gör därför den här kartläggningen av vilken digital kompetens studenter får idag efter valda utbildningar. Resultaten kan öka förståelsen för om och i sådana fall hur utbildningssystemet behöver moderniseras.⁶

1.2 Syfte och frågeställningar

Målet med denna kartläggning är att komplettera den lägesbild som digitaliseringsrådet publicerade 2018. Syftet med den här studien är att belysa vilken digital kompetens kursdeltagarna får med sig efter att de har avslutat en utbildning. Genom att kartlägga ett urval av utbildningar vid universitet, högskolor samt yrkeshögskolor kan nedanstående frågor besvaras:

- Hur lyfts digital kompetens fram i kursplaner och kursinnehåll i dessa utbildningar?
- I vilken utsträckning tas olika typer av digital kompetens upp i kursplanerna?

Vi genomför även en kort explorativ diskussion som fokuserar på tre frågeställningar:

- Hur sker näringslivets medverkan i utformning och utveckling av kursernas innehåll?
- Hur ser informanterna på behovet av livslångt lärande?
- Hur ser informanterna på artificiell intelligens (AI) i utbildningen?

Inom ramen för framförallt de intervjuer som genomförts har dessa frågeställningar belysts.

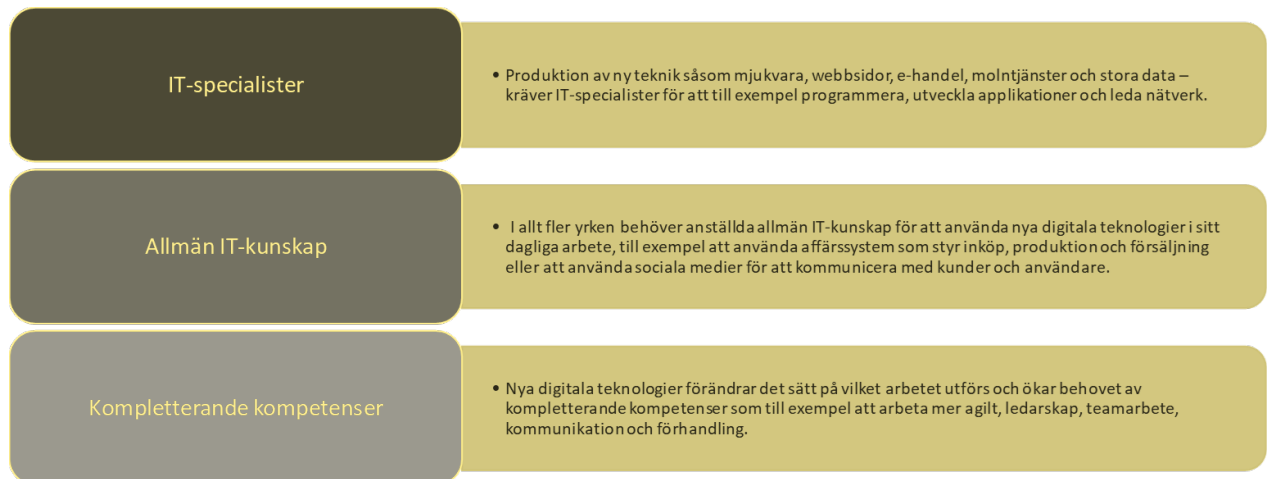
⁵ Digitaliseringsrådet (2018). En lägesrapport över digital kompetens. Digitaliseringsrådet. Dnr 18–5698.

⁶ Ibid.

1.3 Utgångspunkt

Utgångspunkten för denna kartläggning är en kategorisering som baseras på OECD:s definition av digital kompetens och som anpassats av Tillväxtanalys.⁷ De tre kategorierna definieras enligt följande: a) IT-specialister, b) allmän IT-kunskap och c) kompletterande kompetenser. I figur 3 visualiseras dessa tre nivåer. En kortare förklaring till vad de syftar på presenteras också i figuren.

Figur 3 Kategorisering av utbildningar



Källa: Baserad på Tillväxtanalys PM Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie (2020)

1.3.1 Avgränsning

Vi gör i denna rapport inte anspråk på att kartlägga alla typer av utbildningar. Kartläggningen omfattar ett urval av utbildningar inom följande kategorier:

- Högre utbildning
- YH-utbildning

Denna rapport handlar om betydelsen av digital kompetens. Kompetens är dock inte ett entydigt begrepp. Henning et al (2019) definierar detta enligt följande: ”I behovsanalyser delar man ibland upp diskussionen i de kompetenser individen har, och de kvalifikationer som krävs för att utföra en viss uppgift.” I denna rapport är syftet inte att föra en fördjupad diskussion om begreppet kompetens. Vi nöjer oss med att ganska brett diskutera begreppet digital kompetens utifrån de tre nivåer som OECD definierat och som sedan Tillväxtanalys anpassat, se figur 3.

1.4 Disposition

Rapporten är disponerad enligt följande: I nästa kapitel (2) presenteras den metod som använts. I kapitel 3 redovisas resultatet från analysen av kursbeskrivningar (textanalysen). I kapitel 4 redovisas vilken digital kompetens som studenter erhåller efter avslutad utbildning. I det efterföljande kapitlet (5) diskuteras översiktligt samverkan mellan utbildningsaktörerna och arbetsmarknaden (näringslivet), behovet av livslångt lärande

⁷ OECD. (2016). Skills for a Digital World: OECD Publishing, 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report.

hanteras och hur utvecklingen av artificiell intelligens (AI) hanteras i utbildningarna. I det sista kapitlet presenteras våra övergripande slutsatser.

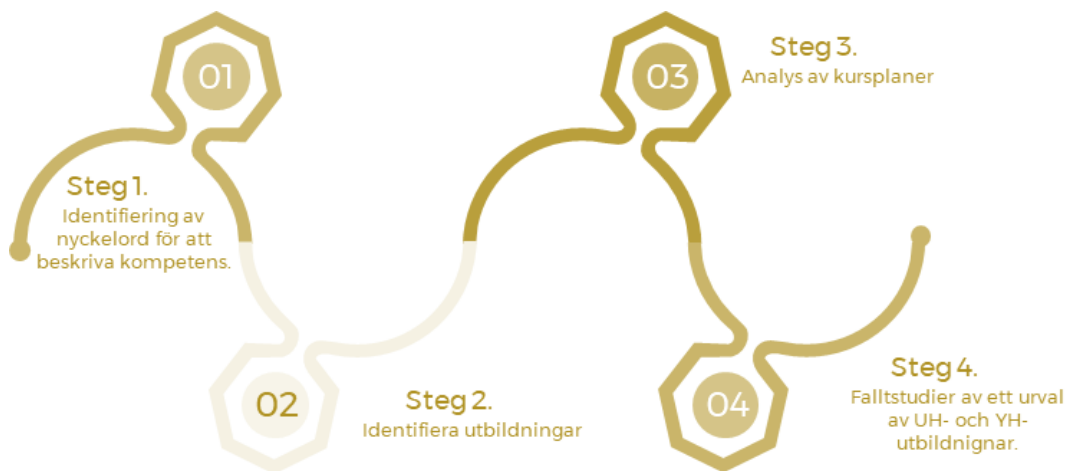
2 Metod och material

2.1 Inledning

I följande avsnitt presenterar vi det material och den metod som vi har använt för att besvara denna studies frågeställningar. Vi har anlagt ett ”triangulerande perspektiv”. Med triangulering menas att en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder och material används.

Studien är uppbyggd kring två delar, som i hög grad hänger samman, men som också närmar sig frågeställningarna från delvis olika perspektiv. Först har en enklare textanalys gjorts genom att kartlägga förekomsten av ett antal ord. I den andra delen har 18 fallstudier genomförts, där vi har gått igenom 18 utbildningsanordnares hemsidor, kursplaner och informationsmaterial samt gjort en intervju per utbildningsanordnare. Kartläggningen har genomförts i fyra steg enligt figur 4.

Figur 4 Kartläggningens fyra steg



2.2 Steg 1: Identifiering av nyckelord för att beskriva kompetens

Det första steget i kartläggningen var att, med utgångspunkt i den definition av kompetens som tagits upp ovan, identifiera nyckelord som beskriver de olika typer av kompetenser som individer erhåller efter att ha genomgått utbildningen. Konkret har definitionen av kompetens använts dels för att identifiera utbildningar som ska ingå i kartläggningen, dels för att kunna beskriva vilka kompetenser som individer erhåller genom utbildningarna. Nyckelorden arbetades fram utifrån forskningslitteraturen. Den sammanställning som Swedsoft gjort över nyckelord som beskriver olika typer av digital kompetens var ett viktigt underlag. I bilaga 2 i slutet av rapporten återfinns en förteckning av samtliga nyckelord som använts i studien.

2.3 Steg 2: Identifiering av de utbildningar som ska ingå i kartläggningen

I ett nästa steg identifierades utbildningar som skulle ingå i kartläggningen. Det handlade dels om utbildningar vid universitet och högskolor, dels om yrkesutbildningar.

Avseende universitet och högskola gjordes urvalet i två steg. I ett första steg valdes de universitet och högskolor som skulle ingå i kartläggningen ut. De lärosäten som togs med i studien var de som ingår i regeringens satsning på vidareutbildning inom AI.⁸ Detta innebar att kartläggningen avgränsades till att omfatta Linköpings universitet, Kungliga tekniska högskolan, Göteborgs universitet, Lunds universitet, Umeå universitet och Örebro universitet.

I ett nästa steg användes nyckelorden som tagits fram ovan för att identifiera relevanta utbildningar vid dessa lärosäten. Detta gjordes med hjälp av hemsidan www.allastudier.se, vilken är en hemsida som har uppgifter om alla eftergymnasiala utbildningar i Sverige, och som är sökbar utifrån nyckelord.

För yrkesutbildningar användes Myndighetens för yrkeshögskolan (MYH) sökfunktion för att identifiera utbildningar genom att använda de nyckelord som identifierades i steg 1 ovan för att söka fram utbildningar (och därmed även utbildningsanordnare).⁹

Detta arbete resulterade i en bruttolista av utbildningar vid de sex lärosätena samt vid ett antal utbildningsanordnare av yrkesutbildning. Givet de tids- och resursmässiga ramar som finns för uppdraget avgränsades antalet utbildningar till 114 för gruppen universitet och högskola och till 92 för gruppen yrkesutbildningar.¹⁰ Sammantaget ingår således 206 utbildningar i kartläggningen.

2.4 Steg 3: Analys av kursbeskrivningar och kursplaner

Syftet med steg 1 och steg 2 var att definiera och avgränsa en undersökningspopulation för kartläggningen. I studiens tredje steg påbörjades analysen av innehållet i de utbildningar som valts ut. Detta har för det första skett genom att gå igenom kursplaner och kursbeskrivningar för samtliga 206 utbildningar och genom att analysera förekomsten av nyckelorden i beskrivningen av kursernas innehåll. För det andra (vilket beskrivs i steg fyra nedan) har ett antal fallstudier genomförts för ett mindre urval av utbildningarna.

Analysen av kursinnehåll genomfördes genom att förekomsten av respektive nyckelord i dokumentet räknas och sammanställdes i en kartläggningsmatris. I denna återfinns respektive utbildning radvis och förekomsten av varje ord kolumnvis.

Matrisen har sedan använts för att kvantitativt visa på vilka kompetenser som utbildningar avser att ge studenterna efter fullgjord utbildning.

I detta arbete har vi, naturligtvis, varit tvungna att göra avvägningar och avgränsningar som på olika sätt påverkar utfallet. Detta är viktigt att ha med sig i den fortsatta tolkningen av resultaten. Framförallt har två utmaningar varit nödvändiga att hantera.

⁸ Se t.ex. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2019/05/ytterligare-20-miljoner-till-vidareutbildning-inom-ai/>.

⁹ Se www.yrkeshogskolan.se.

¹⁰ Avgränsningen skedde framförallt genom att utbildningar som kommit med i bruttolistan, men som inte bedömdes ha någon koppling till digitalisering eller IT ströks. Det handlade exempelvis om utbildningar inom humaniora, konstnärligt skapande samt inom företagsekonomi.

För det första har det varit centralt att göra en bedömning av vilket sammanhang som ordet förekommit i. Konkret innebär detta att nyckelord som har en mer bred betydelse – såsom exempelvis ”kreativitet” och ”kommunikation” – har behövt bedömas i sin kontext, och endast räknats med i de fall de bedömts ha en koppling till digital kompetens. Detta innebär exempelvis att ordet ”utveckling” inte har räknats med om det återfunnits i en mening av karaktären ”[...] den studerande ska utveckla sin förmåga till kommunikation i tal och skrift” medan det har räknats med om det förekommit i en mening av typen ”[...] den studerande ska utveckla sin förmåga att analysera flödet av kommunikation på digitala plattformar”.

För det andra har det i flera fall visat sig att vissa nyckelord återkommer frekvent i dokument genom att de exempelvis finns i rubriker, innehållsförteckning och avsnitt. Det vill säga, orden är med utan att ha en kvalitativ innebörd. I dessa fall har det enbart räknats med i de sammanhang där ordet beskriver utbildningens innehåll.

Vi vill betona att tolkningarna från den enklare textanalysen ska göras med viss försiktighet. En första fråga man bör ha med sig in i tolkningen är kopplat till validiteten – det vill säga, mäter vi här det vi avser att mäta. Rent konkret betyder detta följande: analysen av orden visar på hur utbildningen beskrivs i kursplaner och dokument. Denna beskrivning är inte nödvändigtvis samma sak som de faktiska kompetenser som en genomgången utbildning faktiskt ger. Vi menar dock att de mönster som framkommer ger en indikation om vilka typer av kompetenser utbildningar avser att ge, samt att det är rimligt att anta att det finns en koppling till vilka kompetenser som individer de facto erhåller efter genomgången utbildning. Det övergripande syftet med analysen är primärt att se om det kan utläsas mönster i utfallet som indikerar vilka typer av kompetenser som utbildningarna förväntas ge individerna. Något som tillsammans med fallstudierna ger en grund för att föra ett resonemang kring vilka kompetenser utbildningarna ger.

2.5 Steg 4: Fallstudier vid nio utbildningsanordnare (lärosäten och yrkeshögskolor)

För att fördjupa bilden samt besvara de frågeställningar som berör hur utbildningarna utformas och hur utbildningsanordnare ser på digitala kompetenser har det inom ramen för studien genomförts ett antal fallstudier.

Syftet med dessa har varit att skapa en bättre förståelse för hur olika aspekter av digital kompetens integrerats i utbildningarna samt om och hur näringslivet involverats i utbildningens utformning.

Fallen har hämtats från de utbildningsanordnare som ingår i kartläggningspopulationen. Urvalet av fall har baserats på två parametrar. För det första utifrån de tre typer av kompetens som återfinns i figur 3 i inledningskapitlet, det vill säga IT-specialistkompetens, Allmän IT-kompetens samt kompletterande kompetenser. För det andra har fallen valts utifrån nivå, det vill säga universitet/högskola respektive yrkesutbildning.

I tabell 1 och 2 nedan presenteras de utbildningsinstitutioner som valdes ut för våra fallstudier.

Tabell 2. De valda fallstudierna när det gäller universitet och högskolor

"Kategori"	Universitet/högskola	Utbildningens namn
IT-specialist	Linköpings universitet	Civilingenjör i datateknik

	Lunds universitet	Tekniska högskolan - Civilingenjör i Informations- och kommunikationsteknik
	KTH	Elektronik och datorteknik
Allmän IT-kompetens	Lunds universitet	Master Industridesign
	Lunds universitet	Master Bioinformatik
	KTH	Master, Kommunikationssystem
Kompletterande kompetens	Handelshögskolan, Göteborg	Logistikprogrammet
	Umeå universitet	Master IT-management
	Linköpings universitet	Civilingenjör i Industriell ekonomi

Tabell 3. De valda fallstudierna när det gäller yrkeshögskolor

"Kategori"	Utbildningsanordnare	Utbildningens namn
IT-specialist	Nackademin	DevOps Engineer
	EC utbildning i sthlm	Frontendutvecklare
	Plushögskolan/Teknikhögskolan i Göteborg	Javautvecklare
Allmän IT-kompetens	Medieinstitutet Malmö	Webbutvecklare inom content management systems
	Dacapo Mariestad	Projektledare för Cross-mediaproduktioner
	Folkuniversitetet	Office 365/SharePoint Developer
Kompletterande kompetens	Campus Mölndal	IT-Projektledare
	Hermods Yrkeshögskola	Technical Account Manager
	Changemaker	Educations (Agile project manager)

Fallstudierna genomfördes genom a) intervjuer med nyckelpersoner vid lärosäten och YH-utbildningarna och b) en fördjupad läsning av kursinnehåll, kursplaner och hemsidor etc. De företrädare för lärosätena och YH-utbildningarna som intervjuades hade lite olika roller och arbetsuppgifter. Deras samlade kännetecken var att de från olika perspektiv hade en god inblick i de valda utbildningarna (de var till exempel forskare, programledare, studierektorer eller lärare med lång erfarenhet etc.). Intervjuerna följde ett semi-strukturerat upplägg, där intervjufrågorna formades på så sätt att intervjupersonerna gavs

utrymme att reflektera och resonera kring kartläggningens tematiska områden. Intervjuerna genomfördes i form av telefonintervjuer under våren 2019, och tog mellan 40–60 minuter att genomföra. Totalt genomfördes 18 intervjuer inom ramen för kartläggningen. När det gäller dessa intervjuer och fallstudier är det viktigt att komma ihåg att en person per utbildningsinstitution har intervjuats. Vi vill därför göra läsaren uppmärksam på att dessa intervjuer – och fallstudierna – inte kan/ska ses som lärosätenas eller YH-utbildningsaktörernas samlade officiella ståndpunkt.

3 Resultatet från analysen av kursbeskrivningar

3.1 Inledning

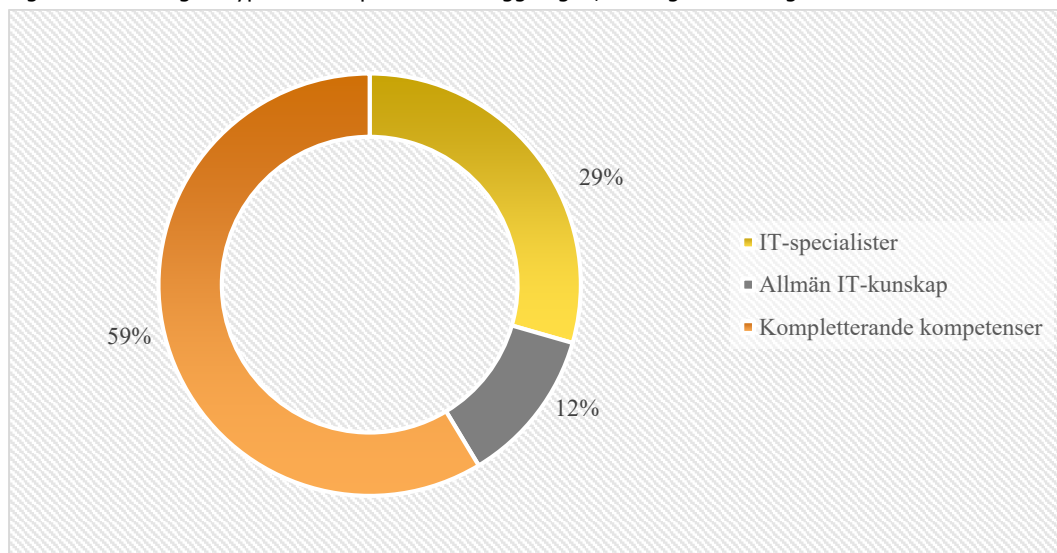
Syftet med föreliggande kapitel är att redovisa utfallet från analysen av kursplaner, det vill säga steg 3 av kartläggningen. Inom ramen för kartläggningen har totalt 206 kursbeskrivningar från universitet och yrkeshögskolor analyserats utifrån de identifierade nyckelorden.

Kapitlet inleds med en redovisning av utfallet av analysen för samtliga utbildningar i kartläggningen. Därefter redovisas utfallet för utbildningar vid universitet och högskola respektive utbildningar vid yrkeshögskola var för sig. Vi kommer att återkoppla till resultaten i detta kapitel i rapportens avslutande del. Därför har vi valt att inte föra några djupgående resonemang kring utfallet i detta kapitel.

3.2 Utfallet från analysen av samtliga utbildningar

Ställer vi samman utfallet av textanalysen för samtliga utbildningar i materialet och ställer detta mot de tre typerna av kompetens som tagits upp tidigare (det vill säga, IT-specialister, allmän IT-kunskap samt kompletterande kompetenser) finner vi att utbildningsbeskrivningarna till hög grad rymmer kompetenser (förstått som nyckelord) som kan hänföras till gruppen *kompletterande kompetenser*. Ord inom denna grupp står för 59 procent av det totala antalet träffarna i analysen, följt av ord inom gruppen *IT-specialister* (där 29 procent av träffarna återfinns). En lägre andel av träffarna återfinns inom gruppen *allmän IT-kunskap*, här är andelen 12 procent. Förhållandena redovisas i figur 5.

Figur 5 Fördelning av typer av kompetens i kartläggningen, samtliga utbildningar



Källa: Tillväxtanalys

Fördjupar vi bilden något och ser till förekomsten av specifika ord i kursplanerna finner vi att det är ett antal ord som starkt bidrar till detta mönster. Vi har valt att visualisera utfallet i ett så kallat ordmoln (se figur 6) i vilket storleken på ordet avspeglar dess proportionerliga tyngd i materialet.

Figur 6 Ordförekomst: Universitet och yrkeshögskola



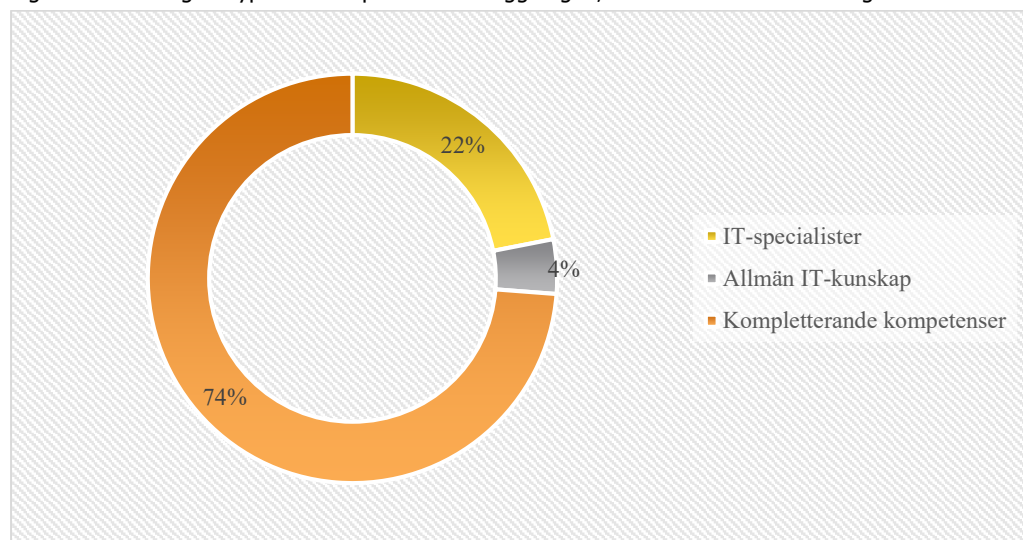
Källa: Tillväxtanalys

Till stora delar speglar ordmolnet det vi kunde se i cirkeldiagrammet, men ger även en vägledning om vad det för typ av kompetenser som bidrar till det mönster vi ser. Tre nyckelord – ”programmering”, ”matematik” samt ”kommunikation/kommunicera” – genererar det största antalet träffar. De båda sistnämnda ligger inom gruppen *kompletterande kompetenser*, medan programmering räknas till gruppen *IT-specialister*. Vi kan samtidigt se att ord som beskriver mer specifika sakområden såsom ”maskininläring”, ”e-handel” och även ”AI” i detta sammanhang uppvisar förhållandevis få träffar. Detta gäller för samtliga kursbeskrivningar.

3.3 Utfall för utbildningar på universitets- och högskolenivå

Bryter vi upp materialet och ser på utfallet för utbildningar vid universitet och högskola respektive yrkeshögskola framträder ett antal skillnader. Detta indikerar att det finns skillnader i vilka kompetenser som lyfts fram i kursbeskrivningarna. Nedan återfinns motsvarande cirkeldiagram som i figur 5 ovan, men baserat på utfallet enbart för utbildningar vid universitet eller högskola. Vi ser där att merparten av träffarna återfinns inom gruppen *kompletterande kompetenser* (där 74 procent av orden återfinns) följt av *IT-specialister* med 22 procent. Vi kan även notera att gruppen *allmän IT-kunskap* blir betydligt mindre. Fyra procent av träffarna kan hänföras till denna grupp.

Figur 7 Fördelning av typer av kompetens i kartläggningen, enbart universitet och högskola



Källa: Tillväxtanalys

En starkt bidragande orsak till detta utfall står att finna i att ett antal ord är förhållandevis frekvent återkommande i materialet. En närmare analys visar att ord som ”etik”, ”kommunikation/kommunicera” och ”matematik” förekommer i hög utsträckning i dokumenten. Vi kan samtidigt se att ord som beskriver mer specifika kompetenser – dit vi räknar exempelvis ”maskininläring”, ”automation” och ”robot/robotik” – genererar färre träffar.¹¹ Figur 8 är ett ordmoln baserat enbart på de ord som förekommer i utbildningsbeskrivningarna från de universitet och högskolor som ingår i studien.

Figur 8 Ordförekomst för utbildningar vid universitet och högskola



En tolkning av detta är att det i högre grad handlar om ord som beskriver generella grundläggande kompetenser som framträder här. Matematik, kommunikation, kreativitet

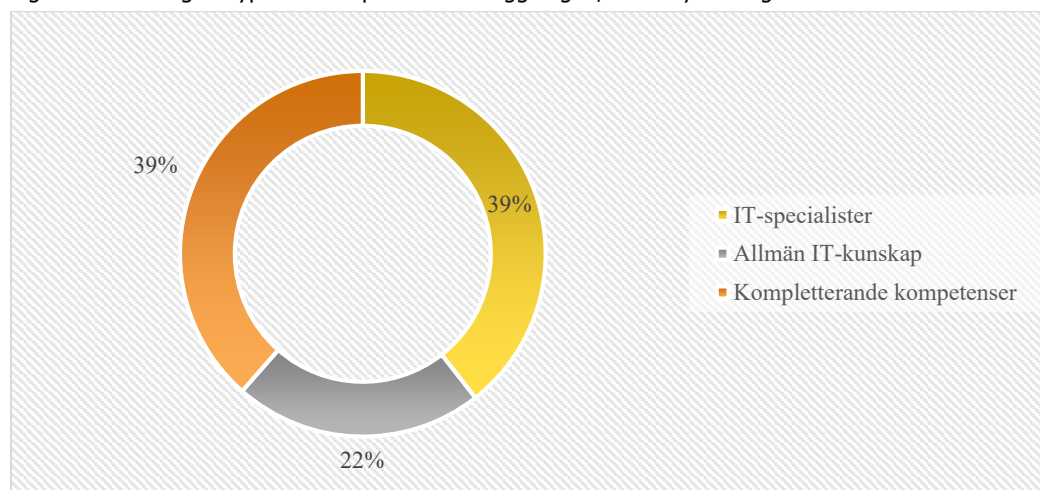
¹¹ En möjlig förklaring skulle kunna vara att dessa är mer frekventa i andra typer av ingenjörsutbildningar än de som utgjort fallstudier i denna kartläggning.

och etik är färdigheter som – sannolikt – har en bred tillämpning. Dessa färdigheter kan vara individen till gagn i en rad sammanhang och inte enbart i frågor kopplade till digitalisering. Vi kommer att ha anledning att återkomma till detta resonemang i rapportens avslutande kapitel.

3.4 Utfall för utbildningar på yrkeshögskolenivå

Ser vi till de kartlagda utbildningarna inom yrkeshögskolan finner vi ett delvis annorlunda mönster gentemot det vi såg ovan, i det att andelen ord inom gruppen IT-specialistkompetens ökar. Nyckelord i denna kategori står för nära hälften av träffarna för kursbeskrivningarna. Detta samtidigt som andelen inom gruppen *kompletterande kompetenser* är betydligt lägre än vad som var fallet för universitet och högskola (39 procent jämfört med 73 procent för universitet och högskola). Förhållandena redovisas i figur 9.

Figur 9 Fördelning av typer av kompetens i kartläggningen, enbart yrkeshögskolor



Källa: Tillväxtanalys

Sett som en helhet ligger tyngdpunkten för kursbeskrivningarna för yrkeshögskolan i större utsträckning på olika former av specialistkompetenser. Vi finner även en större heterogenitet inom gruppen då det är fler ord som ger träff och det är en bredd i vilka kompetenser som beskrivs. Figur 10 är ett ordmoln baserat på utfallet från analysen av utbildningar inom yrkeshögskolan.

Figur 10 Ordförekomst för utbildningar vid yrkeshögskolor



Utfallet visar på att utbildningar inom yrkeshögskolegruppen har en tydligare inriktning mot olika former av specialistkompetens (sett till hur kursbeskrivningar utformas). Detta kan som i sin tur ses som en indikation på en delvis annan tyngdpunkt i utbildningarnas innehåll och inriktning än vad vi såg var fallet för universitet och högskola. En tolkning vi gör är att dessa ligger nära olika former av tillämpning av kunskap. Vi tänker då exempelvis på ord såsom mjukvaruutveckling, automation, robotik och e-handel. Noterbart är också att ordet programmering är mycket vanligt förekommande.

Avslutningsvis kan vi konstatera att i fallet med universitet och högskolor utgör ingenjörutbildningar majoriteten av de utbildningsprogram som kommit att ingå i kartläggningen. Tillsammans står dessa för nära 70 procent av det totala antalet utbildningsprogram inom gruppen universitet och högskola. Något som i sin tur säkerligen färgar utfallet. Exempelvis står dessa för 92 procent av förekomsterna av ”matematik”. Inom gruppen övriga utbildningar – som inte är civil- eller högskoleingenjörutbildningar – finner vi exempelvis att ord såsom ”programmering” är vanligare. Nära 50 procent av antalet förekomster av ordet återfinns inom denna grupp (medan gruppen står för cirka 30 procent av antalet utbildningar).

4 Vilken digital kompetens får kursdeltagarna med sig efter att de har avslutat sina utbildningar?

4.1 Inledning

I detta kapitel lägger vi fokus på de 18 fallstudier som vi har genomfört. Vi kartlägger vilken digital kompetens – och i viss utsträckning annan kompetens – som studenterna erhåller efter avslutad utbildning.

Vi gör detta genom att sammanfatta utbildningarnas innehåll. Sammanfattningarna baseras på intervjuer med representanter för utbildningsanordnarna samt på utbildningsanordnarnas skriftliga material (kursplaner, hemsidor med mera). Vi redogör för vad en studerande får med sig efter avslutad utbildning.

Vi inleder med att diskutera de nio yrkeshögskolor som valts ut, därefter de nio universitetet. Vi presenterar dem utifrån de tre kompetensnivåerna och inleder med att presentera IT-specialistutbildningarna.

4.2 Vad kännetecknar de nio YH-utbildningarna?

4.2.1 IT-specialistutbildningar

När det gäller de tre utbildningar som kan definieras som IT-specialistutbildningar kan deras erbjudande sammanfattas enligt följande. Intervjuerna med företrädare för dessa yrkeshögskoleutbildningar betonar att deras studenter får med sig en rad olika digitala kompetenser efter avslutad utbildning. De får med sig kunskaper inom bland annat mjukvaruproducering, databasutveckling, programmering och automatisering. Deras studenter ska bland annat kunna programmera, installera och felsöka inom Java, lära sig att behärska HTML, CSS samt Javascript för att, till exempel, kunna arbeta som frontendutvecklare (det vill säga arbeta med gränssnittet, exempelvis som webbutvecklare eller webbdesigner) eller backendutvecklare (det vill säga arbeta med själva serverfunktionerna). Sedan bör det också framhållas att det i intervjuerna med YH-utbildningarna framkommer att betydelsen av själva IT-specialistkompetensen bara är en del av den kompetens som krävs för att vara anställningsbar på arbetsmarknaden idag. Så här uttrycker en av de intervjuade detta:

Säkerhet har nämnts mycket de senaste åren, väldigt centralt att kunna. Men även agilt, mjuka kompetenser, kunna samarbeta, kommunicera. Väldigt ofta får vi höra när vi har avstämning med handledare innan praktik att de säger ungefär så här: jag struntar i om personer har IT-kompetensen, vi behöver även personer som kan passa in i team, som vill lära sig, som är sociala, som vill visa framfötterna och så vidare.

En annan av de intervjuade uttrycker detta enligt följande:

Företagen efterfrågar ofta att våra studenter kan visa upp en "portfölj", vilket kräver att studenten lägger ned tid och engagemang på utbildningen för att få med sig så mycket som möjligt på vägen. Bygga upp portföljen. Portföljen kan studenten bygga upp under utbildningen allteftersom han eller hon lär sig mer. Det här försöker vi att stötta naturligtvis.

Nackademin: DevOps Engineer

Nackademin lyfter fram att de ligger i framkant när det gäller en ny typ av yrkesroll, ”Development Operations Engineer”. Deras uppfattning är att många IT-specialister idag måste ha bredare kompetens än att enbart kunna programmera.

Nackademin lyfter fram Development Operations, eller DevOps, som är den relativt nya yrkesgruppen inom IT som står mellan utvecklingsavdelningens (Development) snabbföränderliga mål och visioner och systemförvaltningens (Operations) ansvar för att systemen faktiskt fungerar som de ska. DevOps är en kombination av driftteknik och systemutveckling där studenten deltar i hela servicelivscykeln, från design av process till produktionsstöd, utveckling och drifttagning. Fokus för en DevOps Engineer är att höja värdet av IT-leveransen genom att skapa ett snabbt och effektivt flöde från kravspecifikation till driftsatt tjänst. Studenten ska under utbildningen få kunskaper både inom programmering och inom drift. Efter utbildningen kan den examinerade bland annat jobba som: DevOps Engineer, DevOps utvecklare, system- och driftsautomatiserare, integrationstekniker inom IT eller Configuration Manager. Så här uttrycker den intervjuade företrädaren för utbildningen detta:

DevOps Engineer är ett av IT-branschens hetaste yrken idag. Vi har mycket stor efterfrågan på våra kurser och vi hör det hela tiden från företagen som vi arbetar med. Här har vi en fördel också mot universitet att vi kan pinpointa denna typ av kompetenser snabbare. Utmaningen är att hänga med när det gäller den här typen av kompetenser är att man måste kunna mer än bara det tekniska, eftersom det inte räcker med att bara vara bra på IT riktigt idag.

Det handlar om processoptimering så att utvecklingsprocesser går smidigare. Om att planera och identifiera resurser för att designa infrastrukturlösningar för utveckling, testning, automatisering, driftsättning och drift. En DevOps Engineer måste ha kunskap om och färdigheter i de tekniker som används, från programmering till Configuration Management-verktyg samt metoder för Continuous Integration och Continuous Delivery. Branschen är i ständig förändring och en viktig del i yrkesrollen DevOps Engineer är att optimera och effektivisera utvecklingscykeln för en IT-avdelning. En DevOps Engineer behöver därför alltid ha koll på nya metoder och de senaste teknikerna. I utbildningen ingår bland annat:

- Automatisering med configuration management-program såsom Puppet, Ansible, Chef, Docker, Saltstack och PowerShell DSC.
- Continuous Integration (CI) och Continuous Delivery – att designa och sätta upp automatiserade tester.
- Databaser och lagring.
- LAN, att bygga och ansluta mot internet med säkerhet och IP-adressering.
- Linux-server, inklusive säkerhet, rättigheter, filstruktur, applikationer med mera.
- Molndrift av tjänster och applikationer.
- Java: programmering, installering och felsökning.
- Python: socketsprogrammering och grafiska gränssnitt.
- Programmering och systemering, även av mobilapplikationer.
- Projektmetodik och agila metoder – att leda och driva projekt med bland annat Scrum och Kanban.
- Skriptning för Linux och Windows.
- Windows-server: planering, installering, konfigurering, administrering och dokumentering.

EC-utbildning i Stockholm: Frontendutvecklare

Ett annat område som förefaller vara en viktig nisch för YH-utbildningarna är att erbjuda utbildningar inom frontend- och backendutveckling. Ett sådant fallstudieexempel utgörs av EC-utbildning.

Frontendutveckling är ett område som växer. Så här uttrycker den företrädare som intervjuats om detta:

Som frontendutvecklare lär sig våra studenter att skapa sajter, applikationsverktyg och e-handelslösningar och så vidare. Frontendutvecklaren är med och med hjälp av kod skapar det lager som gör att människor kan interagera med tekniken på ett bra och snabbt sätt. Viktig roll idag. De flesta människor är ju inte IT-specialister. I dag är det frontendutvecklaren som tar fram lösningar som anpassar sig sömlöst till de många olika digitala plattformar som användarna använder idag.

Utbildningen arbetar i stor utsträckning med projektbaserade studier. En fjärdedel av utbildningstiden på två år genomförs också ute på företag (så kallad LIA – lärande i arbete). För studenterna ger detta dels kunskaper som de direkt kan applicera i en kommande yrkesroll, dels ett nätverk att ta avstamp från efter avslutad utbildning. Undervisningen i skolan kombineras med teoretiska och projektbaserade studier. Det gör att studenterna är mycket väl förberedd inför sina framtida yrken, och man kan ofta börja arbeta direkt efter avslutad examen. I utbildningen ingår kurser med följande innehåll:

- HTML och CSS
- Javascript
- UX och grafisk design
- projekthantering – agila metoder
- LIA
- backend-utveckling
- examensarbete.

EC beskriver programmet som en utbildning där studenten snabbt får goda färdigheter i att utveckla effektiva och responsiva webbsidor med hjälp av de senaste verktygen. Med denna YH-utbildning kommer studenten snabbt i kontakt med arbetslivet och lär sig samtidigt om de hetaste trenderna inom Frontend. Så här uttrycks detta i intervjun med en företrädare för EC:

Företag i dag efterfrågar framförallt kunskap om Javascript, HTML och CSS och det är inom dessa områden vi har lagt fokus. Programmet ger studenter kunskap och kompetens att utveckla webb lösningar från grunden med hjälp av HTML och CSS. Sedan försöker vi att stärka dem så att de får ännu fler konkreta verktyg att fylla sin verktygslåda med inom programmering. Sedan ska man komma ihåg att det inte längre räcker med enbart en teknisk förståelse om du förstår vad jag menar. Man måste idag ha känsla för design, för att kunna skapa lösningar som är användarvänliga. Backend är också värdefullt i rollen som frontendutvecklare och det är också en viktig del som vi försöker att få med. Att dessa kan prata med varandra.

Plushögskolan/Teknikhögskolan i Göteborg, Javautvecklare

Javautvecklare är en yrkeshögskoleutbildning som läses på heltid på Teknikhögskolan i Lund eller Göteborg under 2 år. Uppskattningsvis är det föreläsning cirka två dagar per vecka och resten av tiden ägnas åt självstudier och egna projekt som studenten själv driver. Som Javautvecklare arbetar man ofta i ett utvecklingsteam med specifika uppgifter att lösa inom programmering. Med kunskap om applikationsutveckling och att skapa säker

mjukvara får studenten spetskompetens som IT-branschen idag efterfrågar. Studenten får arbeta med frontendlösningar och databaser där snabba resultat till kunden blir vardag.

Efter examen kan studenten arbeta inom IT-branschen som bland annat applikationsutvecklare, Javautvecklare, systemadministratör med Javaspecialisering och systemutvecklare. Uppgifter för en Javautvecklare kan exempelvis handla om att ta fram nya system för det egna företaget och kunder eller så jobbar man med att vidareutveckla befintliga lösningar för att uppnå ännu bättre resultat.

Enligt Plushögskolan är det här rollen för personer som gillar problemlösning och som trivs med att arbeta både tillsammans med ett team och på egen hand. Målet med utbildningen är att studenten ska få kompetens att arbeta med applikationsutveckling där programmering och databaskunskap är grunden. Studenten ska även kunna utforma säkra mjukvara och ha en aktiv roll i ett utvecklingsteam. Den intervjuade formulerar detta ungefär så här:

Vi försöker få med den här känslan av att lära sig hur det är på riktigt där ute. I dag satt jag på ett möte där vi diskuterade det agila arbetssättet, det vill säga korta arbetstider och snabba på leveranser i stället för långa projekt och långsamma leveranser. Det kommer mer och mer och på en bred front, inte bara inom IT men även byggbranschen exempelvis. Tankarna finns där och agil finns där definitivt. Sen har vi diskussioner om att framtida medarbetare måste vara kommunikativa. För att kunna bidra med tankar till andra delaktiga och utvecklas. Du kan inte ha en människa som är tyst, men det innebär inte att man ska vara en babbelapa. Är man tyst då byts man nästan ut. Dock tas det hänsyn till om man är nyexaminerad eller erfaren. Kraven och förväntningarna sätts utifrån detta.

4.2.2 Utbildningar som erbjuder allmän IT-kunskap

De intervjuade aktörerna som erbjuder utbildningar med allmän IT-kunskap betonar i intervjuvären att de, till exempel, utbildar projektledare, kommunikatörer, koordinatörer och Sharepoint-administratörer. Studenterna lär sig att projektleda utifrån förutsättningarna där olika tekniker möts och får därför lära sig hur exempelvis webb, film, musik, spel, VR och AR kan integreras tillsammans för att skapa värde i ett projekt eller i ett företag. För att studenterna ska få de verktyg som krävs innehåller de olika utbildningarna utvecklingsverktyg som Sharepoint Designer och Visual studio samt en del programmeringsspråk som HTML, CSS och Javascript. Efter avslutad utbildning kan studenterna arbeta hos arbetsgivare inom väldigt många olika branscher. Det samlade målet – om man väger samman vad de intervjuade företrädarna sagt – är att studenterna ska få en bra teknisk grund när det gäller att använda olika utvecklingsverktyg och samtidigt ha en god förmåga att arbeta i team.

Medieinstitutet Malmö: Webbutvecklare inom content management systems

På kursen ”Webbutvecklare inom content management systems” får studenterna lära sig att utveckla webbplatser för olika plattformar och enheter, men även webbutveckling mot content management systems. Utbildningen innehåller såväl lektioner som praktiska övningar. Under det första året ligger fokus på att utveckla studenternas kunskaper inom, bland annat, CMS, PHP, Javascript och databaser. Exempel ur innehållet i kursen:

- Utveckla CMS-baserade webbplatser – i bland annat Wordpress och Drupal.
- PHP-utveckling – från grundläggande till objektorienterad PHP.
- Frontend-utveckling – skapa webbplatser för alla typer av plattformar och enheter.
- CMS-utveckling – webbutveckling mot CMS-verktyg som plugins och moduler, etc.
- Projektmetodik – utveckling med metoderna Scrum och Kanban.

-
- Versionbaserad utveckling – utveckla kod med andra genom versionshantering som till exempel Git.
 - Dynamiska webbplatser – databaser, databashantering, hämta, sortera och filtrera data, med mera.

När det gäller denna utbildning kommer studenten efterhand att arbeta med egna större uppgifter enskilt och i grupp, allt för att hen ska kunna axla en självständig roll i ett företag under det andra året. I denna utbildning finns bland annat KnowIT, ID kommunikation, Cool Stuff, Dynamic Dog, NodeBite, Great Agency, OAWA, Odd Hill och många fler företag engagerade på olika sätt i utbildningen. Detta är för övrigt en minst lika viktig del som den rent IT-tekniska kunskapen.

I stort sett alla webbplatser som utvecklas idag bygger på CMS. Vi ligger långt framme där, plus att vi har bra kontakter med näringslivet som vi byggt upp under lång tid. Studenterna ska efter att ha gått igenom våra utbildningar ha vana av att arbeta i agila team med breda uppdrag inom området.

Dacapo Mariestad: Projektledare för cross-mediaproduktioner

Detta är en ny utbildning som bara har något år på nacken. Den är väldigt efterfrågad. Utbildningen har enligt informanten en stark koppling till branschen. Under framtagandet av denna utbildning har Dacapo varit i kontakt med en stor bredd av verksamheter inom besöksnäringen, kulturarvssektorn, offentlig verksamhet och kommersiella verksamheter inom digitalisering. Gensvaret kring denna yrkesroll har varit mycket positivt och visat på ett allt mer ökande behov säger den som intervjuats.

Branschen börjar efterfråga den här typen av kompetenser i utvecklingen av en upplevelse. Mycket arkivering som pågår. Vi har gjort en koll av kulturella näringar, mindre museum till större destinationsbolag i storstadsregionen och landsbygden. Där man har viljan idag. En projektledare för Cross-mediaproduktioner ska kunna vara projektledare för olika typer av medieproduktioner. Där finns det ett glapp i dag, eftersom digitaliseringen ökar i samhället. Det finns vissa som är duktiga på att 3d-modellera och så vidare, och andra som är bra på att utveckla appar. Men att skraddarsy ihop såna finns inget och det är där vi fyller ett syfte med vår utbildning. En student ska efter vår utbildning kunna projektleda hela köret. För att även fokusera på tillgänglighet med detta. Slutuppsats/exjobb i detta program är i form av beställningsjobb av en riktig uppdragsgivare, i kontrast till många andra där studenten utför ett jobb vid sidan av ett företags ordinarie verksamhet.

Under utbildningen kommer studenterna både teoretiskt och praktiskt utveckla sina färdigheter i projektledning. Programmet erbjuder kunskaper om vilka behov olika medieformer har såsom webb, film, musik, spel, VR, AR, med mera. Studenterna arbetar i grupp och enskilt med att utveckla sina kunskaper i projektledning av crossmedia-produktioner från beställning till leverans. I utbildningen ingår ett examensarbete inom crossmedia-produktion med 60 YH-poäng och LIA – lärande i arbete med 100 Yh-poäng – där studenten utvecklar sitt yrkeskunnande på arbetsplatser som exempelvis museum, konserthus, teatrar eller andra kulturinstitutioner eller besöksnäringens organisationer. Studenterna har även möjlighet att fritt utforma val av arbetsplats.

Kursen ger grundläggande kunskaper om hur företagande kan fungera i Cross Media. Här ingår även kunskaper om hur upphovsrätt, patent, varumärke och konstnärliga verk etc. fungerar. Nedan följer ett urval av kurser som erbjuds inom ramen för utbildningen:

- Crossmedia-produktioner för hållbara publika platser med tillgänglighet: denna kurs kommer studenten, enskilt eller i grupp, utveckla ett crossmedia-projekt för en publik

-
- plats/turistmål. Kursen varvar teori med praktiska moment och ger inblick i inkluderande design och ekologiskt tänkande vid utveckling av publika platser.
- Affärsprocessmetodik: Kursen ger grundläggande kunskaper i offertskrivande och kalkylering för kundhantering, från enskild produktion till större koncept. Via studiebesök, föreläsningar och seminarier ges en vidgad inblick i branschen samt en ökad förståelse för yrkesrollen.
 - Marknadsföring och varumärkesutveckling: Genom studiebesök och föreläsningar presenteras framgångsrika crossmedia-projekt och deras koppling till marknadsföringsstrategier. Kursen har fokus på varumärkesstrategi, att exempelvis skapa promotion-kampanjer i sociala media, och ger tillfälle till reflektion kring skillnader i formulering vid kommunikation riktad till olika målgrupper.
 - Kundhantering och kundrelationer: I denna kurs får studenten kunskaper inom försäljning, marknadsföring och kundkommunikation. Förståelse för hur man koordinerar arbete med kunder och/eller medieutvecklare ökar, och ger även en inblick i kundprocesser och arbete för kundtillfredsställelse.

Folkuniversitetet: Office 365/Sharepoint Developer

Microsofts Office 365/Sharepoint är en av världens mest använda lösningar för intranät och informationshantering. Efterfrågan på kompetens inom Office 365/Sharepoint är mycket stor och ökar i takt med plattformens spridning. Studenterna får en bred kompetensplattform och kan arbeta som Sharepoint-utvecklare, webbutvecklare, program- och applikationsutvecklare eller Sharepoint-administratörer.

En Office 365/Sharepoint developer arbetar med skräddarsydda lösningar utifrån kundens behov. Efter examen har studenten kunskap om olika utvecklingsverktyg som Visual Studio, HTML, CSS, Javascript, React, Typescript, C# och Powershell. Studenten kan utveckla system med specialisering mot applikationsutveckling för Sharepoint och har lärt sig att utveckla och implementera molnbaserade lösningar, även utanför Sharepoint. Delkurserna som ingår i programmet är:

- programmering – C#, .NET och ASP.NET
- Sharepoint 2013 som utvecklingsplattform
- Programmering – ASP .NET
- projektstyrning
- Office Developer
- Webb-baserad utveckling i Sharepoint
- LIA 1
- Office Developer 2
- LIA 2
- examensarbete (som studenterna genomför på ett företag).

4.2.3 Utbildningar där studenterna erbjuds kompletterande kompetenser

När det gäller de utbildningar där studenterna erbjuds kompletterande kompetenser handlar utbildningarna ofta om att studenterna ska få kunskap om olika aspekter som stödjer projektledning, i synnerhet agil projektledning. Informanterna betonar att dessa kompetenser i dag efterfrågas allt mer av näringslivet. Detta ser vi också i intervjuerna ovan. Efter avslutad utbildning ska studenterna, till exempel, ha en bra kommunikativ förmåga eftersom arbetet efter utbildningen bland annat består av kontakter med kunder, kollegor och arbetsgivare.

Om vi tittar på de tre YH-utbildningar som erbjuder kompletterande kompetenser kan vi vidare se att den digitala kompetensen är inbäddad. Att lära sig andra typer av kunskaper är det som prioriteras i dessa utbildningar. Dock – är relevanta IT-verktyg en del av dessa kunskaper, exempelvis att lära sig använda olika typer av projektledningsverktyg.

Campus Mölndal, IT-Projektledare

Den tekniska utvecklingen har blivit en allt större och viktigare del av arbetsmarknaden. I dag genomförs stora investeringar inom digitalisering och automatisering i flera branscher vilket ökar efterfrågan på IT-projektledare som kan styra projekt inom budget och tidsram.

Projektledare inom IT och digitalisering är ett framtidsyrke. Behovet av IT-projektledare kommer öka under en lång tid framåt. Men det är faktiskt inte IT-kompetensen som är viktigast utan annan kompetens och att kunna använda digitaliseringen för att exempelvis projektleda. Det är en hygienfaktor.

En IT-projektledare ansvarar för att driva förstudier och projekt enligt projektmodeller och kvalitetskrav. Efter utbildningen kan studenten arbeta med resurs- och tidsplanering, kostnadsuppföljning och rapportering. För att säkerställa genomförandet av projekt mot uppsatta behov, krav, mål och budgetramar fördjupar en student inom IT-projektledning sina kunskaper om affärsmannaskap och kundförståelse. Som IT-projektledare är det vidare viktigt att utveckla en god samarbetsförmåga.

Under utbildningen får studenterna fördjupade kunskaper inom projektledning. Det kan innefatta att arbeta med en projektplan, tidsplan och budgetarbete. Rapportering är en viktig del av den kommande yrkesrollen. På YH-utbildningen lär studenten sig om agilt arbete och agil projektledning genom att arbeta i scrumteam och använda Trello som projektverktyg. Kurserna i programmet inkluderar:

- projektledning
- grupputvecklingsprocesser
- affärsmannaskap
- branschengelska
- introduktion till agila projekt
- agila metoder och processer i IT-projekt
- LIA
- examensarbete.

Under utbildningen ingår vidare arbete i olika projektgrupper, där man lär sig att tillämpa grupputvecklingsmodeller som FIRO och Wheelan. IT-projektledaren samarbetar ofta med internationella företag eller IT-konsulter från andra länder, vilket innebär en efterfrågan på kunskaper i engelska för skriftlig och muntlig kommunikation. Ett delmoment i kursen är därför branschengelska.

I slutet av utbildningen kombinerar studenten sitt examensarbete med LIA under sammanlagt 16 veckor där man handleds av en IT-projektledare på ett företag som studenten själv tar kontakt med, alternativt ett företag som Campus Mölndal samarbetar med. En informant beskriver kontakten med näringslivet på följande sätt.

Vi har goda kontakter med näringslivet. Det är en mycket viktig del av utbildningen att studenterna får jobba i skarpa projekt.

Hermods Yrkeshögskola: Technical Account Manager

Allt fler företag behöver hjälp att hitta rätt tekniska lösningar för sina affärer. Som technical account manager (TAM) arbetar man med att skapa långsiktiga relationer till nyckelkunder. En TAM kan deras verksamhet inifrån och ut och förstår hur kritiska deras tekniska lösningar är för verksamheten. Denne arbetar även med att utveckla nya affärsrelationer och agerar tekniskt stöd åt befintliga kunder som kan finnas i alla branscher.

Digitaliseringen är tydlig inom alla branscher oavsett var. Mer tydligt i vissa naturligtvis. Det man kan se handlar mycket om att man måste kunna IT i alla delar. Även fast det kanske inte syns som IT, exempelvis att man jobbar med appar. Fast det är viktigt att komma ihåg att det inte bara handlar om att allt ska vara digitala kompetenser inom olika tekniska områden. Det handlar lika mycket om att vara flexibel och sätta sig in i verksamheten och kunder eller medarbetare. Det är branschöverskridande - det är så marknaden ser ut nu. Man förväntar sig att en anställd ska kunna sätta sig in i ett system snabbt. Digitalisering på alla nivåer.

Denna utbildning bedrivs på distans vilket innebär att studenten självständigt har ansvar över sin studietid. Föreläsningar, diskussioner, uppgifter och annan kommunikation är webbaserad och sker via Hermods lärplattform eller via onlinemöten. Kurserna omfattar:

- affärsekonomi
- affärsjuridik
- examensarbete
- förhandlingsteknik
- försäljning B2B – tekniska produkter och tjänster
- LIA
- marknadsföring – tekniska produkter och tjänster
- projektledning
- teknisk affärsengelska
- tekniska system.

Efter utbildningen har en Technical Account Manager kunskap om hela säljprocessen samt väsentliga säljverktyg. Denne kan självständigt skapa och analysera budgetar, kostnadskalkyler, behovsanalyser och konkurrensanalyser. En TAM har även kompetens inom marknadsföring och marknadskanaler samt kundsegmentering. Utöver detta har studenten även ökat sin kunskap inom förhandlingsteknik och om långsiktig kundvård samt – inte minst – att lära sig att välja och prioritera lämpliga tekniska lösningar utifrån kundens behov och resurser.

Changemaker: Educations (Agile project manager)

En "Agile Project Manager" har kunskaper om agil och plandrivna projektmetodik, samt färdighet att kombinera och prioritera utifrån kundens och projektets behov. Studenterna lär sig hur teamet fungerar mest effektivt och vilken sorts ledarskap som ska tillämpas i olika situationer. Changemakers samarbetar med en rad företag och organisationer som alla uttrycker ett växande behov av agila ledare och agil kompetens. De har även samlat några av branschens mest kunniga ledare, managers och föreläsare inom agil metodik, affärsutveckling, management, ledarskap och projektstrategi.

Genom att utbilda sig till Agile Project Manager får studenten en unik kompetensmix som är starkt efterfrågad på arbetsmarknaden. Agile Project Manager kombinerar kommunikation och ledarskap med moderna projektmetoder. Mer specifikt lär studenten

sig agila och plandrivna projektmetoder, personligt och situationsanpassat ledarskap, change management, teambuilding, gruppdynamik, projektkommunikation, time management, målstyrning, konflikthantering och mycket annat. Exempel ur utbildningsplanen är kurser inriktade på:

- affärsmannaskap
- agila processer och projektmetoder
- förändringsledning
- kommunikation
- ledarskap, gruppdynamik och coaching
- teamkunskap och processledning
- workshopledning, modellering, visualisering
- Product Management
- kravhantering och förstudier.

Som en del av utbildningen gör studenterna praktik hos något ledande branschföretag. Praktikperioden fördjupar och breddar lärandet och ger arbetslivserfarenheter som krävs för att utveckla dagens och morgondagens agila metodik och ledarskap. Studenten bygger även sitt nätverk och skapar relationer med framtida arbetsgivare redan under studietiden.

Allt fler företag har behov av en Agile Project Manager för att leda team och projekt agilt och framgångsrikt. En Agile Project Manager har kunskaper om agil och plandrivna projektmetodik, samt färdighet att kombinera och prioritera utifrån kundens och projektets behov.

4.3 Vad kännetecknar de nio universitets- och högskoleutbildningarna?

4.3.1 IT specialistutbildningar

När det gäller de tre IT-specialistutbildningar som intervjuats så framkommer att de generellt sett inte har valt att specialisera sig. Företrädare för respektive program lyfter att en viktig del är att studenten lär sig grunder inom framförallt matematik och programmering.

Linköpings universitet: Civilingenjör i datateknik

Linköpings universitet beskriver civilingenjörsprogrammet i datateknik som en utmanande och personlighetsutvecklande utbildning som ger den bästa förberedelsen för en internationell yrkeskarriär inom data- och elektronikområdet. Studenterna lär sig flera programmeringsspråk, till exempel Python, Java och C++, och studerar grunderna i signalbehandling och reglerteknik samt får genomföra projekt. De får även gå kurser inom spetsområden som multicoreprogrammering med laborationer i universitetets specialutrustade labb. Matematiken som lärs ut ger studenterna dels en bättre förståelse för datateknikens grunder, dels en generell grundkompetens för att lösa olika ingenjörrelaterade problem.

En utexaminerad civilingenjör från datateknikprogrammet vid Linköpings universitet beskrivs i kursplaner och på hemsida som en erkänd problemlösare och innovatör inom integrerade system som har god förmåga att samarbeta, kommunicera och leda högteknologisk verksamhet. Utbildningen ska även erbjuda förståelse för teknikens roll i ett helhetsperspektiv och verktyg för att möta samhällets och enskilda individers krav på hållbarhetsfrågor ur ett digitalt perspektiv.

Grunden är ju teknik, matematik och fysik. Att kunna räkna. Men samtidigt så finns delar som vetter mot mer mjuka, om du så vill aspekter som hållbarhet. Bland annat för att vara attraktiva, men inte bara naturligtvis. Samtidigt så får man ju inte glömma att vår utbildning handlar om att ge våra studenter den kunskap som innebär att de blir "ingenjörspersonella". I min mening att de blir experter. Alla får inte och kan inte bli generalister. En utmaning idag, det kanske inte hör till just den här frågan, är ju annars att programmering inte ingår läroplanen i gymnasiet som krav. Jag brukar prata om Ipadifieringen.

Utbildningen innehåller flera olika block med olika fokus. Teknikblocket – med lika omfattning av datavetenskap (computer science) och elektroteknik (electrical engineering) – ska ge en förståelse för olika modeller för programmering, datastrukturer och algoritmer, användbarhet med människa-dator-interaktion, operativsystem och programutvecklingsmetodik. Kurserna i elektroteknik skall ge en grund i elektronik, en djupare förståelse för hur datorn och dess komponenter är konstruerade, samt grunderna i signalbehandling och reglerteknik. Matematikblocket består av kontinuerlig matematik med analys, linjär algebra, diskret matematik och logik samt tillämpad matematik i form av matematisk statistik, beräkningsvetenskap och optimering.

Sedan finns också ett block med kurser som ska ge förståelse för samhällsliga villkor inklusive ekonomisk, social och ekologisk hållbar utveckling särskilt kopplat till datateknik och digitalisering. Andra ämnen som tas upp är exempelvis: naturvetenskapliga kurser som ska ge grunderna i mekanik och elektromagnetism, utveckling av den kommunikativa förmågan (både muntligt och skriftligt) samt förmågan att arbeta i grupp.

Vi vill som jag sa bidra till att rusta de som läser på detta program så att de får en god förståelse för samspelet mellan hårdvara och mjukvara och utbildningen handlar om att läsa brett inom matematik, mjukvaruteknik och elektronik. En bred digital kompetens, med spets, kunde man kanske säga.

Lunds universitet Tekniska högskolan – civilingenjör i informations- och kommunikationsteknik

Lunds universitet beskriver informations- och kommunikationsteknik som den tekniska grunden för dagens informationssamhälle. Här utbildas studenten i att arbeta med, delta i och leda denna teknikutveckling. Utbildningen ger träning i och förutsättningar för att utveckla avancerade internetbaserade system och förståelse för de principer och protokoll som bygger upp dagens moderna kommunikationssystem. Studenten får även bred kunskap om säkerhet och sårbarhet och hur man konstruerar och analyserar säkerhetslösningar för system och nätverk. Användarperspektivet är en viktig del i utbildningen då Lunds universitet ser att denna kunskap har en stor efterfrågan.

Vi kommer aldrig att kunna hänga med i den rent tekniska utvecklingen på program och applikationsnivå. Det gör företagen bättre själva tror jag. Det vi kan göra och gör när det gäller digitaliseringen är att ge studenterna verktyg och bred kunskap för att förstå de lager som bygger upp Internet, protokollen som ligger till grund för modern datakommunikation och internet, förutsättningar för att konstruera och analysera avancerade internetbaserade system, grunderna för program, applikationer och tjänster.

Säkerhet har utvecklats till en mycket viktig och samhällskritisk aspekt av kommunikation och är en förutsättning för människors förtroende för en produkt eller tjänst. I och med detta ska utbildningen ge färdigheter såsom: bred kunskap om säkerhet och sårbarhet i moderna tillämpningar, djup förståelse för hur avancerade säkerhetsprotokoll är uppbyggda, förutsättningar för att konstruera och analysera säkerhetslösningar i system och nätverk. Interaktionsdesign skapar förutsättningar för människors användning av

moderna kommunikationssystem. Inom detta ämne ska utbildningen till exempel ge bred kunskap om hur människan interagerar med teknik, djup förståelse för hur hjärnan och människans sinnen tolkar, uppfattar och behandlar information och förutsättningar för att bygga avancerade gränssnitt utifrån ett användbarhetsperspektiv.

I utbildningen läggs mycket fokus på olika aspekter av kommunikationssystem. Säkerhet, människa-teknikinteraktion, internet- och nätverksteknologi, programmering, databaser och digital kommunikation.

Lunds universitet skriver på programhemsidan att som civilingenjör inom informations- och kommunikationsteknik får studenten en gedigen kunskap om olika aspekter av datakommunikation. Studenten får kunskap om hur systemet byggs upp av de olika delarna och hur de påverkar varandra. Många som genomför utbildningen arbetar till exempel som teknisk expert, projektledare, utvecklingsansvarig, chef på olika nivåer eller som forskare.

KTH: Elektronik och datorteknik

På hemsidan för programmet skriver KTH att utbildningen i elektronik och datorteknik ger studenten en helhetssyn på elektroniksystem som styrs av processorer. Med specifika kunskaper om elektronik, programmering och systemtänkande får studenten spännande karriärmöjligheter i framtiden. Kanske är studenten också med och skapar framtidens produkter för ett energisnålt och hållbart samhälle.

När det gäller digital kompetens så skulle jag vilja säga att just det här programmet passar den som är intresserad av matematik, problem. Mer detta egentligen än att vara intresserad och ha tidigare erfarenhet av att enbart knacka avancerad kod (programmering). Jag tror det står på hemsidan också, men tidigare utbildning inom programmering eller elektronik från gymnasiet krävs inte för att söka programmet.

Under första året får studenterna i kursen ingenjörsmetodik arbeta i grupp och snabbt lära känna andra studenter på programmet samtidigt som grunderna i ingenjörens arbetsmetoder lärs ut. Förutom ellära får studenterna läsa kurser i matematik för att förstärka förmågorna när det gäller problemlösning. Eftersom detta inte är ett krav för att bli antagen ges också grundläggande kurser i programmering, digitalteknik och datorteknik.

Under år två fokuserar utbildningen på kretsar och hur system fungerar. Detta innebär kurser i signalbehandling, nätverk och kommunikation samt kurser rörande inbyggda system. Syftet är att stärka den digitala kompetensen när det gäller att kunna programmera datorer i tekniska system. Kursen projekt och projektmetoder fokuserar på modern metodik i industriella utvecklingsprojekt. Under det tredje året får studenten kunskaper i hur kommunikationssystem fungerar, då många tekniska system idag kommunicerar trådlöst med uppkoppling mot internet. Kursen går också djupare in i hur digitala system kan konstrueras med hårdvarubeskrivande språk. Här finns två valbara kurser som kan ge extra spetskompetens.

Nu har vi pratat mycket programmering och teknisk elkompetens, som ju är vår utbildnings kärna, men det är viktigt att komma ihåg att vi också erbjuder kurser inom andra områden. Även om det är en stor brist på expertkunskap inom ren programmering. Vi har en kurs där studenterna lär sig om kraven för att placera en elektronikprodukt på marknaden. Sedan har vi naturligtvis som de flesta ingenjörsutbildningar ett examensarbete. Hos oss är ett examensarbete 10 veckor och studenterna gör dessa ute på ett företag. Vi på KTH har ju en fördel med ett mycket brett företagsnätverk. Det är möjligt att andra utbildningar erbjuder möjlighet att studera utomlands under programtiden, men det är verkligen en möjlighet om man

går det här programmet. I utbildningen väver vi in mer och mer hållbarhet kopplat till våra spetsområden, de globala hållbarhetsmålen.

4.3.2 Utbildningar som erbjuder allmän IT-kunskap

Beträffande de tre utbildningsinstitutioner som intervjuats när det gäller utbildningar som erbjuder allmän IT-kunskap kan följande konstateras. Masterprogrammet i industriell design använder framförallt CAD när det gäller digitalisering med kurser i estetik, materialteknik och industridesign. När det gäller utbildningen vid KTH (master i kommunikation) så är det programmets övergripande målsättning att examinera studenter med kvalificerad förmåga att tillämpa matematiska och datorbaserade metoder för att lösa problem inom kommunikationssystem, med fokus på design, implementering och analys av kommunikationssystem. Väldigt ofta utifrån ett organisationsperspektiv. Programmet är utformat så att studenterna efter slutförd examen kan utföra självständigt arbete som till exempel utvecklingsarbete inom området (ofta hos ett företag). Handelshögskolans logistikprogram är sammansatt av ämnena företagsekonomi, kulturgeografi, juridik, nationalekonomi och statistik. Studenterna lär sig att identifiera, analysera och hitta lösningar på problem (ofta med hjälp av digitala lösningar). Olika typer av kunskaper kopplade till management, organisation, kommunikation och självledarskap ingår också i utbildningen. Inom ämnet bioinformatik vid Lunds universitet läser studenterna kurser som fokuserar på bland annat bioinformatiska algoritmer, metoder för strukturmodellering samt bioinformatikforskning och utveckling. Vidare ingår kurser i olika typer av programmering. Nedan beskrivs dessa tre utbildningar lite mer i detalj.

Lunds universitet: Master i industridesign

Mastersprogrammet i industridesign på Lunds universitet fokuserar på tre teman: boende och beteende, form och teknologi samt människa och natur. Programmet byggs upp av individuella industridesignprojekt men även workshops och kompletterande teorikurser. I detta program får studenten delta i och bidra till kunskapsunderlaget inom designfältet. Utbildningen inkluderar kurser såsom:

- CAD Evolution
- Industrial Design Project I
- Aesthetics
- Philosophy of Mind and Design
- Industrial Design Project II
- Production and Materials
- Design Management 2
- Industrial Design Project III
- Research Methods in Industrial Design.

När en student har slutfört mastern i industriell design, kommer denne att vara väl förberedd att fortsätta arbeta med design var studenten än hamnar näst. Detta kan vara ett arbete som designer, entreprenör, designkoordinator, manager eller researcher. Det kan vara arbete i den offentliga eller privata sektorn, både individuellt eller i grupp. Examinerade studenter från programmet har stora möjligheter till en framgångsrik karriär, och kan hittas som anställda på Google, Ikea, Tetra Pak, Husqvarna, Haglöfs, Electrolux, H&M bland många andra. Masterutbildningen i industridesign ger också en grund för vidare doktorandstudier. När det gäller kunskaper i digitalisering så lyfter den företrädare för utbildningen som intervjuats att detta naturligtvis är viktigt, men att det är minst lika viktigt att lära sig ett kritiskt förhållningssätt till exempelvis CAD.

Vi ser inte som vår primära uppgift att lära studenterna det senaste när det gäller digital teknik. För oss är det minst lika viktigt att studenterna blir kritiska företrädare för industridesign, vad det innebär. Därför jobbar vi med utställningar, seminarier och workshops, där studenterna får berätta om sitt arbete och även debattera. Vi försöker att förstärka möjligheter för interdisciplinära arbeten med andra fakulteter. Våra studenter kan bli ganska olika. Visst, de har en digital kompetens men blir också [kompetenta] inom områden som de väljer. Vissa kommer att jobba mer konceptuellt. Andra kanske blir mer strategiska industridesigner. Vissa blir mer tekniska, duktiga experter inom exempelvis digital teknik när det gäller industridesign. Men, jag vill komma tillbaka till detta, ett viktigt syfte med det är mastersprogrammet är också att uppmuntra studenterna till att delta i en fördjupad debatt, reflektera över vad industridesign är och vilken roll den ska ha generellt i samhället.

KTH: Master i kommunikationssystem

KTH:s mastersprogram inom kommunikationssystem har som mål att examinera studenter med kvalificerad förmåga att tillämpa matematiska och datorbaserade metoder för att lösa problem inom kommunikationssystem, med fokus på design, implementering och analys av kommunikationssystem. Så här formuleras programmet på hemsidan:

Programmet Kommunikationssystem är en tvåårig masterutbildning. Programmet består av tre terminer med (90 hp) med kurser följt av en termins examensarbete (30 hp). Programmet inleds med en uppsättning obligatoriska kurser (30 hp) som ger en bred och djup kunskap i grundläggande områden inom kommunikationssystem. Programmet fortsätter med specialiseringsinriktningar som inkluderar både obligatoriska kurser inom spåret och ett brett utbud av valbara kurser. Detta ger studenterna möjlighet att specialisera sig inom programmets ämnesområden. Den tredje terminen innehåller en projektorienterad kurs (obligatorisk) som ger studenten möjlighet att arbeta i grupp och inom forskningsprojekt som drivs inom Skolan för informations- och kommunikationsteknik. Den fjärde terminen ägnas åt examensarbetet.

Efter avlagd examen ska studenten enligt hemsidan kunna:

- Visa kunskap och förståelse inom informations- och kommunikationsteknik med inriktning mot kommunikationssystem, inklusive bred kunskap om området och väsentliga fördjupade kunskaper inom vissa delar av området tillsammans med fördjupad kunskap om pågående forskning och utveckling.
- Visa fördjupade kunskaper inom informations- och kommunikationsteknik.
- Visa fördjupad kunskap och förståelse för de vetenskapliga principerna inom informations- och kommunikationsteknik med inriktning mot kommunikationssystem.
- Identifiera och beskriva exempel på hållbarhetsaspekter i samband med kommunikationssystem.
- Ge exempel på och förklara sociala, etiska och miljömässiga aspekter av hållbar utveckling inom området kommunikationssystem.
- Visa förmåga på att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad ingångsinformation.
- Visa förmåga på att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra krävande uppgifter inom givna tidsramar och på det sättet bidra till vetenskaplig utveckling och utvärdera detta arbete.
- Visa förmåga på att, såväl nationellt som internationellt, klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och de vetenskapliga argumenten bakom detta i dialog med olika grupper.

- Visa sådan färdighet som behövs för att delta i forskning och utveckling eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.
- Visa förmåga på att följa den tekniska utvecklingen i kommunikationssystem. Visa förmåga på att använda grundläggande kunskaper för att undersöka nya och intressanta idéer. Baserat på olika definitioner av hållbar utveckling illustrera och peka ut perspektiv där framsteg inom kommunikationssystem kan vara relevanta för en hållbar utveckling i samhället.
- Visa förmåga på att, inom kommunikationssystem, göra bedömningar med avseende på relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter samt också visa medvetenhet om etiska aspekter på forskning och utveckling.
- Visa förmåga på att jämföra och värdera möjligheter och begränsningar inom kommunikationsteknik i samhället och hur kommunikationsteknik används ur ett hållbarhetsperspektiv.
- Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, sin egen roll i samhället och människors ansvar för hur den kan användas. Visa förmåga på att identifiera sitt eget behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin egen utveckling.

När det gäller den digitala kompetensen så framhåller den person som intervjuats att:

Digital kompetens är väldigt viktigt för oss. Det är mer en generell kompetens om du jämför med exempelvis 300-poängs ingenjörsutbildningar. Vår utbildning är mer orienterad mot system, systemförståelse. Hur man använder Internet. Inte hur man programmerar de grundläggande algoritmerna.

Lunds universitet: Master i bioinformatik

Enligt hemsidan riktar sig denna utbildning till personer som tycker att biologi och medicin är intressant, men samtidigt har ett intresse för datorer och deras användning. Inom bioinformatiken analyseras data från biologiska och medicinska experiment med hjälp av datorer. Företrädaren som intervjuats slår också fast att:

Skärningen mellan biologi/medicin och IT har ökat markant under de senaste 12 år. Vad är det för digitala kompetenser man får med sig? Programmering är en del. Sedan är det stora analyser av data (DNA eller RNA) – finns program som andra utvecklats som används, de lär man sig köra. Så en del är att tillämpa befintliga programvaror. Sedan är det kunskaper Linux, grunderna i programmering.

Programmet syftar till att ge de studerande teoretisk och praktisk kunskap avseende olika inriktningar inom bioinformatiken. Det kan röra sig om att kartlägga, jämföra expression av budbärar-RNA och proteiner, hitta skadliga mutationer, modellera hur ett protein ser ut, beskriva sammansättningen av ett bakteriesamhälle eller att utveckla program med bioinformatisk tillämpning. Utbildningen är upplagd för att passa de krav som ställs inom näringsliv och universitet för en anställning som bioinformatiker eller liknande befattning. Utbildningen beskrivs som väldigt praktiskt. Så här formulerar företrädaren som intervjuats detta:

Programmet är väldigt hands on – inte så mycket teori. Man jobbar mycket vid datorer och ska lösa problem. Sedan finns projektkurser där man kommer ut på avdelningar eller företag där man kommer ut och jobbar i projekt. I mastersutbildning ingår en praktik. Vi har inte några direkta kurser i till exempel projektleddning. Däremot är man efter att man gått programmet är man beredd att gå direkt till yrkeslivet. Man är snabb att komma ut. Det har varit ett medvetet val från vår sida – vi vill att de ska få jobba direkt.

För att göra detta så har vi tonat ner teoribiten – och jobbat mycket hands on. Att jobba med olika typer av data, och ha verktyg. Man ska praktiskt erfarenhet/ kunna jobba direkt.

4.3.3 Utbildningar som erbjuder kompletterande kompetenser

De utbildningar som erbjuder kompletterande kompetenser har inte som mål att primärt stärka studenternas digitaliseringskunskaper. Masterprogrammet i IT-management fokuserar på informationsteknikens användning i näringslivet. Studenterna kan kombinera kunskap från en kandidatutbildning med nya insikter om IT (ganska brett, om man jämför med IT-specialisterna). Industriell ekonomi har tre viktiga delar i sin utbildning: matematik, teknik och ekonomi/management. Nedan presenteras de tre utbildningarna lite mer i detalj.

Umeå universitet: Master IT-management

Mastersprogrammet i IT-management är utformat för de som vill vara med och påverka hur IT-frågor hanteras, för att bidra till en positiv förändring. Programmet ger studenter möjligheten att kombinera kunskap från sina kandidatstudier med nya insikter om IT och dess applicering på arbetsplatsen och i organisationer. Att vara en student på detta program innebär problemlösning, att aktivt söka efter kunskap och att kritiskt kunna analysera baserat på vetenskaplig metod. Arbetsmetoderna innefattar bland annat individuella studier, grupparbete, livecase, seminarier och föreläsningar. Programmet erbjuder kurser såsom:

- Managing Information Systems
Business Analytics and Organizational Change
- Digital Innovation
- Qualitative Research in Information Systems
- Magister Thesis in Informatics with Specialisation in IT Management
- Managing the Digital Enterprise
- Electives
- Master Thesis in Informatics with Specialisation in IT Management I
- Digital Strategy.

Programmet har även ett fokus på att utveckla praktisk färdighet. Programmet kombinerar sakfrågor inom IT och kopplar dem även till det praktiska utövandet. Studenterna lär sig hur man arbetar med en vetenskaplig arbetsmetod och hur denna naturligt kan appliceras inom management, konsultarbete, systemdesign och entreprenörskap.

Digitalisering har blivit ett allmänt begrepp. Vi måste hela tiden fråga oss – hur är vi relevanta inom digitaliseringen, inom digital kompetens. Det handlar om att profilera sig. Det vi är bra är att koppla samman den rena digitala kunskapen med management. Det handlar om verksamhetskunskap. Hur organisationer är uppbyggda, vilka strategier man genomför, varför? Det jag skulle vilja säga att vår spets är, det studenterna får med sig är digital verksamhetsförståelse. Traditionellt har det ju varit IT-folk och managementfolk. Och bägge har tyckt att den andra sidan varit en black box.

Linköpings universitet: Civilingenjör i industriell ekonomi

En civilingenjör i industriell ekonomi från Linköpings universitet ska med helhetssyn kunna arbeta med teknikens affärsmässiga förverkligande. En person med examen i industriell ekonomi från Linköping ska ha förmåga att utifrån en gedigen teknisk-ekonomisk-matematisk bas identifiera, analysera, lösa och kommunicera komplexa

tvärdisciplinära problem i syfte att utveckla industriella verksamheter. Utbildningen som civilingenjör i industriell ekonomi innefattar bland annat:

- att bygga en bred kunskapsbas
- utlandsstudier och språkkurser
- fördjupning och näringslivsanknytning
- insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- individuella och yrkesmässiga färdigheter och förhållningssätt.

En industriell ingenjör ska ha kunskap om vilka olika roller som finns i en (projekt-) grupp, hur dessa roller samverkar, vad som kännetecknar en effektiv grupp och därigenom förmåga att sätta samman olika roller på ett ändamålsenligt sätt samt ha förmåga att agera i olika roller i en sådan grupp; framförallt agera i projektledarrollen.

För oss är kommunikation viktig. En student som utbildat sig hos oss ska kunna kommunicera skriftligt och muntligt med olika intressenter med varierande teknisk kunskap. Också på engelska. Digitalisering är naturligtvis viktigt, men vill en ung människa ha den spetsen finns det bättre ingenjörsprogram.

En examen i industriell ekonomi från Linköpings universitet är enligt dem ett välkänt kvalitetsbegrepp. Studenten får en bred matematisk, teknisk och ekonomisk kompetens, med språkkurser som tillval. Det är en passande kombination för den som vill leda utvecklingen av teknikidéer och kanske framförallt göra dem affärsmässiga.

Handelshögskolan i Göteborg: Logistikprogrammet

Handelshögskolans logistikprogram är sammansatt av ämnena företagsekonomi, kulturgeografi, juridik, nationalekonomi och statistik. Studenten lär sig att identifiera, analysera och hitta lösningar på problem. Färdighetsträning och självledarskap ingår också i utbildningen. Syftet med programmet är att utbilda ekonomer med specialisering inom logistik. Programmet förbereder även för fortsatta studier på avancerad nivå inom ekonomiområdet. Generella mål för utbildning på grundnivå är att utbildning ska utveckla studenternas a) förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar, b) förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, och c) stärka deras beredskap att möta förändringar i arbetslivet. En student som tar examen på logistikprogrammet ska:

- visa multidisciplinärt integrerade kunskaper inom materialförsörjning, produktionsstyrning och distribution i ett logistikperspektiv,
- visa kunskap om försörjnings-, produktions- och distributionssystemens ömsesidiga beroende av infrastruktur och transportsystem, samt om transportsystemens miljömässiga effekter,
- visa kunskap om den globala resurs-, fördelnings- och miljöproblematiken samt kunskap om olika verktyg, och åtgärder på global, nationell och organisationsnivå som kan minska desamma,
- visa på förmåga att analysera olika privata och offentliga aktörers roll som del av problem och lösningar för en hållbar samhällsutveckling,
- visa insikt i ledarskapets betydelse och dess utövning,
- visa insikt om kopplingen mellan ekonomiska/logistiska aktiviteter och en hållbar samhällsutveckling både för nuvarande och framtida generationer.

När det gäller digital kompetens så är den mer inbäddad. Studenterna lär sig att hantera olika program för, till exempel, tracking, logistikplanering, produktionsstyrning, men den

digitala kompetensen är inte primär utan mer stödjande. Den företrädare som intervjuats formulerar det enligt följande:

Merparten av vår utbildning handlar ju om andra ämnen, företagsekonomi, juridik och så vidare. En av delkurserna i utbildningen har fokus på digital kompetens. Den heter logistiska informationssystem och är på 15 poäng. Lite översiktligt kan man säga att kursen består av två delar. Den första delen handlar om affärssystem och den utökade rollen som IT-baserade lösningar spelar här. Den andra delen är mer praktisk och handlar om hur affärssystem används inom logistik.

5 En kompletterande diskussion rörande näringslivets medverkan i framtagande av utbildningar, livslångt lärande och artificiell intelligens

5.1 Inledning

Här följer en mer explorativ diskussion som fokuserar på tre frågeställningar; näringslivets medverkan i utformningen och utvecklingen av utbildningarna, synen på livslångt lärande samt hur utbildningarna förhåller sig till AI. Nedan presenteras resultatet av dessa delar av intervjuerna.

5.2 Näringslivets medverkan i utformning och utveckling av kursernas innehåll

Företagens behov av kompetens, både i termer av passande kunskapsnischer och expertis, varierar och förändringen går snabbt, något som framhålls av de intervjuade både från lärosätena och från YH-utbildningarna. Informanterna lyfter också – i synnerhet de från universiteten – att behov ofta är specifika och att de kan vara väldigt beroende av konjunkturen. Detta gör att det är komplicerat att hänga med när det gäller att ta fram utbildningar. Ofta är dessutom den kunskap och kompetens som efterfrågas specifik. En informant från yrkeshögskolan beskriver det på följande sätt.

Ja det är ju mer nya appar, sådana saker, varannan månad känns det som, så det är väldigt svårt för alla att vara med. Ingen har kompetensen och vi måste trycka in det i den befintliga utbildningen för att vara konkurrenskraftiga. Detta är fördelen med YH dock, det går lätt att anpassa utbildningarna efter efterfrågan. Det krävs att man har en fungerande ledningsgrupp, bra samarbete med branschen. Sedan skulle strukturen för hur YH-utbildningar tas fram och godkänns behöva snabbas upp.

Samtidigt lyfts det från universitetens håll att det i det närmaste är omöjligt att ”hänga med” i bemärkelsen att erbjuda vissa typer av specialiserad kompetens, exempelvis när det gäller specifik programvara. Detta gör att ett gap kan upplevas mellan näringslivets och arbetsmarknadens krav och IT-specialistutbildningarna. En informant från ett universitet beskriver det på följande sätt.

Om man tar hur snabbt programvara etc. förändras så är det egentligen omöjligt för oss att hänga med. Vi ska nog inte heller göra det. Jag ser vår styrka när det gäller digitalisering, förstått brett, att vi utbildar plattformen, tänkandet. Sedan får andra lösa det löpande.

För oss som designutbildning är naturligtvis CAD och sådant viktigt. Vi har dock strategiskt valt att inte hänga med i det allra senaste. För oss är det viktigare att studenterna får en djup förståelse vad en designprocess är, också gärna ett kritiskt förhållningssätt. Nya tillämpningar i ett CAD-program kan de lära sig på vägen.

Intervjuerna antyder att samverkan med arbetsmarknaden och näringslivet sker på två sätt. Dels sättet man arbetar på och utbildar i. Praktik är en del av alla kvalificerade yrkeshögskoleexamen som omfattar 400 YH-poäng vilket motsvarar två års heltidsstudier – lärande i arbetet utgör minst en fjärdedel av studietiden. Genom praktiken får

yrkeshögskolan feedback på studenternas färdigheter, och om yrkeshögskolan bör fokusera mer på en viss kompetens som exempelvis ett programmeringsspråk eller en social färdighet. Utbildningsinstitutionerna samverkar vidare ofta med en ledningsgrupp vid framtagandet och utvecklandet av kurser. Ledningsgruppen består till större del av företag som samverkar med yrkeshögskolan. En informant från yrkeshögskolan beskriver det på följande sätt.

För den här utbildningen har det varit ett jättebra samarbete. Det finns en stor brist på Sharepoint-utvecklare. Företagen måste engagera sig för att kvaliteten ska säkerställas hos utbildningen och att de möter näringslivets krav och behov.

Inledningsvis när det gäller framtagande av en ny utbildning förs kontinuerligt en dialog med företag som verkar i de områden yrkeshögskolan vill utbilda studenter inom. Yrkeshögskolorna betonar näringslivets roll som central i säkerställandet av utbildningsinnehållets kvalitet.

Universiteten och högskolorna liknar i stor utsträckning YH-utbildningarna i den bemärkelsen att de på olika sätt arbetar med styrgrupper/advisory boards för att ge inspel till förändringar i utbildningarna. Vidare arbetar man med examensarbeten där studenterna arbetar hos ett företag. Syftet med examensarbetena/projektarbeten är naturligtvis inte enbart att studenterna ska få komma ut till ett företag, utan också att de utvecklar förmågan att arbeta i team och att de lär sig hur projekt bedrivs i företag. Vidare är alumner en viktig källa för att säkerställa samverkan med arbetsmarknaden och förståelsen för vad näringslivet efterfrågar.

Det finns alltså stora likheter mellan YH-utbildningarna och lärosätena. Skillnaderna är snarare av gradkaraktär än av artkaraktär. Företagens roll verkar vara något mer central för YH-utbildningarna. Jämfört med studenterna på universiteten tillbringar YH-studenterna mer tid ute på företagen, genom den praktik de har inom ramen för LIA.

Avslutningsvis är det också viktigt att komma ihåg att alla utbildningar i fallstudierna inte har näringslivet som målgrupp. Ett exempel är masterutbildningen i bioinformatik vid Lunds universitet, där 80 procent av studenterna får arbete inom offentlig sektor.

5.3 Synen på livslångt lärande

Beträffande frågan om behovet av livslångt lärande och hur yrkeshögskolorna och lärosätena hanterar detta kan det konstateras att det är svårare att se mönster.

Definition livslångt lärande

Idén om det livslånga lärandet vilar på principen att individens lärande inte är avslutat i ungdomsåren, utan fortgår under hela livet och i alla miljöer. Det livslånga lärandet sker både genom formell utbildning i reguljära utbildningssystem och genom informellt lärande i arbetsliv och vardag.

Källa: Styr- och resursutredningen (Strut) SOU: 2019:6

I den här rapporten fokuserar vi på det livslånga lärandet som sker genom formell utbildning i det reguljära utbildningssystemet.

När det gäller YH-utbildningarna så är det livslånga lärande ganska centralt. Så här uttrycker en informant detta:

Det som är intressant nuförtiden är att vi ser det redan nu i anmälningarna. De som har sökt är många som befinner sig mitt i livet. Man ser att i digitaliseringen påverkar mycket, överlag, och att man behöver uppgradera det man kan. En annan utbildning som vi utvecklar parallellt, med en annan utbildningsanordnare, är trädgårdsprojektör. I den branschen ser man en explosion när det gäller digitalisering. Detta ökar kravet på digitala kompetenser i trädgårdsutveckling, när man gör exempelvis skisser och liknande. Också ett exempel på hur digitaliseringen skapar nya behov av vidareutbildning.

De olika utbildningsinstitutionerna försöker på olika sätt möta näringslivets behov. Ett område där man utvecklar nya sätt att arbeta med vidareutbildning och livslångt lärande är kurser riktade mot företagare. Detta är under utveckling och som sagt ganska nytt. Dessa fristående kurser kan fungera internt och externt. Så här formulerar en informant från yrkeshögskolan detta:

Om det är något som verkligen efterfrågas så lyfter vi fram detta, och försöker skapa en fristående kurs. Vi gör den själva eller så lägger vi ut den som lösa kurser till företag. Speciellt passar de här kurserna för äldre, som behöver uppdatera sin kunskap. Detta gäller även de som jobbar inom YH-utbildningarna faktiskt. Egentligen kan man faktiskt säga att det livslånga lärandet är vår huvuduppgift.

När det gäller universiteten och högskolorna så arbetar de på olika sätt med det livslånga lärandet. Vissa fokuserar på livslångt lärande mer än andra. Alla intervjuade konstaterar att detta är en viktig fråga. Linköpings universitet har tagit ett samlat grepp om vidareutbildningar och försöker att stärka detta. Bland annat har en separat uppdragsutbildningsenhet skapats. Många olika utbildningar med bäring mot digitalisering erbjuds, bland annat en översikt kurs inom AI och digitalisering. I kursen ingår bland annat moment inom maskininlärning, språkteknologi, datorseende, AI och tjänster samt etiska aspekter på AI. Detta för att studenterna på kurserna ska kunna hjälpa sina organisationer att ta nästa steg vad gäller användning av artificiell intelligens. Andra exempel på planerade utbildningar från 2020/2021 och framåt är kurser inom:

- AI för hälso- och sjukvård
- Etik och integritet i relation till AI
- Datorseende
- Artificiell Intelligens
- Neurala nätverk och ”deep learning”

Alla de intervjuade lyfter på olika sätt behovet och arbetar som nämndes ovan i större eller mindre utsträckning med att bidra till att skapa förutsättningar för livslångt lärande. Samtidigt är det inte alltid lätt att hitta former för dessa uppdragsutbildningar, bland annat eftersom att förändringen inom vissa områden inom digitaliseringsfältet är så pass snabb. Något som lyfts i intervjuerna i tidigare kapitel.

En av informanterna från YH-utbildningarna, som också hade erfarenhet från universitetsvärlden, lyfte att framtiden med all sannolikhet kommer att kräva ökad samverkan mellan olika typer av utbildningsinstitutioner. Detta skulle vara ett ytterligare sätt att förstärka universitetens uppdragsutbildningar. Informanten uttryckte detta enligt följande:

Jag skulle vilja ha en mer fördjupad samverkan mellan universiteten och yrkeshögskolorna.....man borde bygga en bättre brygga mellan dessa två. Man skulle kunna utveckla diplomutbildningarna. Tror detta är enda chansen eftersom digitaliseringen går så fort och näringslivet efterfrågar mer sådana kunskaper även i traditionella sektorer. Det kommer att handla om att både hänga med när det gäller appar men också

förstå teorier och tankar bakom. Människa och maskin, AI, hur de påverkar ett företag, en arbetsplats. YH är bra på vissa kunskaper. Universitet på andra.

5.4 Hur förhåller sig utbildningarna till utvecklingen av artificiell intelligens (AI)?

Artificiell intelligens och autonoma system är ett pågående tekniskifte som på olika sätt kommer att påverka svenskt näringsliv. Framväxten av AI både drivs av och driver i sin tur på utvecklingen. OECD definierar detta enligt följande:¹²

As with other areas of technology, AI is expected to generate demand in three skills: i) specialist skills, to programme and develop AI applications, e.g. through AI-related fundamental research, engineering and applications, as well as data science and computational thinking; ii) generic skills to be able to leverage AI, e.g. through AI-human teams on the factory floor and quality control; and iii) complementarity skills, e.g. through leveraging human skills such as critical thinking; creativity, innovation and entrepreneurship; and empathy.

När det gäller begreppet AI så kunde vi i den inledande textanalysen se att det inte förekom särskilt ofta. Detta gällde i synnerhet för de medverkande YH-utbildningarna. Samtidigt så är det ett område som växer. Linköpings universitet satsar exempelvis på att utveckla uppdragsutbildningar med fokus mot AI. En informant beskriver det på följande sätt.

Vad vi kan se är att digitaliseringen kommer mer och mer. AI bland annat, och där har vi ju vår uppdragsenhet. Nya kurser. Det kluriga idag är att det är komplex verklighet. Tekniska kunskaper räcker verkligen inte enbart. Näringslivet efterfrågar bredd idag även om naturligtvis det alltid kommer att finnas behov av individer med spetskunskap, till och med ganska smal.

På frågor kopplade till AI varierar svaren i intervjuerna. AI nämns i utbildningar som representerar IT-specialistkompetens. Framförallt de tre universitetsutbildningarna. I empirin noteras att AI och maskinlärande är de två ”buzzwords” som studenter lyfter när det gäller vidareutveckling av programmen och i samband med kursutvärderingar. Samtidigt lyfter några av de intervjuade att AI är – kanske inte ”kejsarens nya kläder” – men i alla fall något som utbildningarna redan innehåller delar av och har gjort länge. Så här uttrycker en informant från ett av universiteten detta:

Visst, AI är viktigare idag och studenterna pratar mer om det. Samtidigt så är det ju egentligen något vi hållit på med länge. Matematik, logik, maskinlärande och andra aspekter av AI är ju inte något nytt egentligen.

¹² OECD (2018): Artificial Intelligence in Society. DSTI/CDEP (2018)9/REV1.

6 Slutsatser

Syftet med vår studie har varit att belysa vilken digital kompetens kursdeltagarna, vid ett urval utbildningar, får med sig efter avslutade studier. Ambitionen med kartläggningen har med andra ord inte varit att ge generell bild.

6.1 Bredd av kompetenser med tyngdpunkt på kompletterande kompetens och specialistkompetens

De kartlagda utbildningarna ger deltagarna kompetenser inom samtliga tre kategorier av digital kompetens: IT-specialister, allmän IT-kunskap samt kompletterande kompetenser. Tyngdpunkten visar sig ligga vid dels kompletterande kompetenser där förmåga till kommunikation, kreativitet och matematik är ord som lyfts fram, dels IT-specialistfärdigheter där ord som programmering, mjukvaruutveckling och automation är vanliga.

Fallstudierna, och till viss del textanalysen, indikerar att digital kompetens inte alltid är uttalad vid universitetsutbildningarna. I intervjuerna med universitetet lyfter flera informanter att kompetens inom IT är en naturlig del av utbildningen men inte något som lyfts fram i termer av exempelvis specifikt namngivna system, programspråk, eller yrken/funktioner. I motsvarande intervjuer vid yrkeshögskolan uttrycks den digitala kompetensen mer explicit i exempelvis termer av vilka programspråk och system samt vilka yrkesroller utbildningen ska förbereda den studerande inför.

6.2 Gradskillnader snarare än artskillnader mellan de olika nivåerna

Kartläggningen visar på tydliga skillnader mellan å ena sidan universitetsutbildningar och högskoleutbildningar och å andra sidan yrkeshögskoleutbildningar. Det handlar dock snarare om gradskillnader än rena artskillnader. I utbildningar som ger IT-specialistkompetens ser vi en skillnad i den grundläggande utgångspunkten. Medan universitetsutbildningarna är mer teoretiska och trycker mer på betydelsen av analytisk kompetens och grundkunskaper (exempelvis matematik och programmering), är YH-utbildningarna som klassificerats som IT-specialistutbildningar mer precisa när det gäller innehåll. Det gäller exempelvis programmeringskunskap. YH-utbildningarna arbetar också i betydligt större utsträckning utifrån den pedagogiska ansatsen "Lärande i arbete".

6.3 Fokus på tillämpning inom yrkeshögskolan medan universitetet betonar teori och djupare förståelse

Något som delvis knyter an till resonemanget ovan är att specifik sakkompetens betonas i lägre grad vid universitet och högskola än vid yrkeshögskola. De intervjuade vid universitetsutbildningar beskriver att de i hög utsträckning har som syfte att lära ut "grundfärdigheter", sett i kontrast till mer tillämpad kunskap, där just matematik, logik och till exempel teoretisk förståelse för algoritmer står i fokus. Hos yrkeshögskolorna är istället ord såsom programmering, projektledning och systemutveckling vanligt förekommande medan ord såsom matematik och logik inte är vanliga i kursbeskrivningarna.

6.4 Tydligare koppling mellan utbildningens innehåll och näringslivets efterfrågan inom yrkeshögskolan

Yrkeshögskolorna lyfter i högre grad än universitet och högskola fram IT-specialistkompetenser som en viktig kompetens i utbildningsbeskrivningarna. Yrkeshögskolornas utbildningsanordnare förklarar det med att de är ”närmare” en tillämpning av kunskap och för en dialog med företag och näringsliv kring utbildningarnas inriktning och innehåll. Man har också ett större utbyte med näringslivet inom utbildningen. Universitets- och högskoleutbildningarna lyfter i högre grad examensarbeten ute hos arbetsgivare och att i utbildningen arbeta för att förbereda studenten för arbetslivet genom olika mindre insatser.

6.5 Inget tydligt avtryck kring AI och machine learning i materialet

När det gäller detta sökord kan vi konstatera att begrepp kopplade till AI och machine learning inte förekommer i någon högre utsträckning i utbildningsbeskrivningarna, varken i textanalysen eller i intervjuerna. Därmed inte sagt att man inte arbetar med detta. Flera av de intervjuade lyfter studenternas AI intresse. Vidare kanske man kan säga att man inom universitetsvärlden arbetar med teorier bakom AI såsom matematik, algoritmer etc. I intervjuerna framkommer att man har arbetat med AI länge på olika sätt, men man beskriver det med andra ord än just AI.

Slutord

Vår kartläggning visar att undersökta utbildningar ger en mix av digitala kompetenser. Vi ser dock en utmaning för utbildningsanordnarna när det gäller att matcha innehållet i utbildningarna mot företagets behov. Detta eftersom teknikutvecklingen går snabbt och företagets behov förändras i rask takt. Samtidigt blir matchningen allt viktigare för att svenska företag ska kunna hantera den digitala strukturomvandlingen¹³. Vi ser att utbildningsanordnarna kan behöva bli mer flexibla och kontinuerligt uppdatera sina utbildningar. Vår kartläggning visar på skillnader mellan yrkeshögskola och universitet- och högskola när det gäller kopplingen till näringslivet. Utifrån den lägesöversikt om digital kompetens som Digitaliseringsrådet har gjort¹⁴ kan styrningen vara en möjlig förklaring till skillnaderna. Universitet och högskolor är fristående och bestämmer i stor utsträckning själva innehållet i sina utbildningar medan yrkeshögskolans verksamhet bygger på samverkan med näringsliv och arbetsmarknadens parter.

¹³ Digitaliseringsrådet. (2018). En lägesbild av digital kompetens; Tillväxtanalys. (2020). Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie.

¹⁴ Digitaliseringsrådet. (2018). En lägesbild av digital kompetens.

7 Referenser

7.1 Intervjumaterial

När det gäller intervjuerna med yrkeshögskolor och lärosäten har vi valt att anonymisera svaren.

7.1.1 Intervjuer med yrkeshögskolor

Nackademin (DevOps Engineer)

EC utbildning i sthlm (Frontendutvecklare)

Plushögskolan/Teknikhögskolan i Göteborg (Javautvecklare)

Medieinstitutet Malmö (Webbutvecklare inom content management systems)

Dacapo Mariestad (Projektledare för Cross-mediaproduktioner)

Folkuniversitetet (Office 365 /Sharepoint Developer)

Campus Mölndal (IT-Projektledare)

Hermods Yrkeshögskola (Technical Account Manager)

Changemaker Educations (Agile project manager)

7.1.2 Intervjuer med universitet och högskolor

Linköpings universitet (Civilingenjör i datateknik)

Lunds universitet (Civilingenjör i Informations- och kommunikationsteknik)

Kungliga tekniska högskolan (Elektronik och datorteknik)

Lunds universitet (Master Industridesign)

Umeå universitet (Master IT-management)

Linköpings universitet (Civilingenjör i Industriell ekonomi)

Lunds universitet (Master Bioinformatik)

KTH (Master, Kommunikationssystem)

Handelshögskolan i Göteborg (Logistikprogrammet)

7.2 Skriftligt material

Inom ramen för kartläggningen har vi gått igenom ett stort antal kursplaner etc. hämtade från utbildningsinstitutionernas hemsidor (och de specifika utbildningarna; se bilaga 1).

7.2.1 Material från lärosäten och YH-utbildningar

Linköpings universitet, Civilingenjör i datateknik

<https://liu.se/utbildning/program/6cddd>

<https://liu.se/studieinfo/program/6cddd/4617>

*"Civilingenjörprogram i datateknik", DNR LIU-2019-02904 BESLUTAD 1(63) Fastställd av
Programnämnden för data- och medieteknik, Fastställandedatum 2019-09-23*

Lunds universitet, Tekniska högskolan - Civilingenjör i Informations- och kommunikationsteknik

<http://www.lth.se/utbildning/informations-och-kommunikationsteknik/>

http://www.lth.se/fileadmin/lth/student/Infocom/Filer/kompetensprofil_infocom_2018_nov.pdf

<http://www.lth.se/?id=179245>

KTH, Elektronik och datorteknik

<https://www.kth.se/utbildning/hogskoleingenjor/elektronik-datorteknik/utbildningsbeskrivning-1.14538>

<https://www.kth.se/utbildning/hogskoleingenjor/elektronik-datorteknik/utlandsstudier-for-elektronik-och-datorteknik-180-hp-1.582013>

<https://www.kth.se/utbildning/hogskoleingenjor/elektronik-datorteknik/kursoversikt-1.452215>

<https://www.kth.se/utbildning/hogskoleingenjor/elektronik-datorteknik/globala-hallbarhetsmal-1.882734>

Lunds universitet, Master Industridesign

<https://www.lunduniversity.lu.se/lubas/i-uoh-lu-TAIDE>

<http://www.industrialdesign.lth.se/>

<https://kurser.lth.se/lot/?prog=MID&val=program&lang=en>

Umeå universitet, Master IT-management

<https://www.umu.se/en/education/master/masters-programme-in-it-management/>

<https://www.umu.se/en/education/master/masters-programme-in-it-management/programme-syllabus/>

Linköpings universitet, Civilingenjör i Industriell ekonomi

<https://liu.se/utbildning/program/6ciii>

<https://liu.se/studieinfo/program/6ciii/4631>

*"Civilingenjörprogram i industriell ekonomi" DNR LIU-2019-02904 BESLUTAD 1(60) Fastställd av
Programnämnden för Industriellekonomi och logistik, IL Fastställandedatum 2019-09-23*

Lunds universitet, Master Bioinformatik

<https://www.biology.lu.se/education/undergraduate-graduate-studies/masters-programmes/masters-programme-in-bioinformatics>

"NABIF, Masterprogram i bioinformatik, 120 högskolepoäng Master Programme in Bioinformatics, 120 credits" online.

KTH, Master Kommunikationssystem

<https://www.kth.se/student/kurser/program/TCOMM/20182/behorighet>

<https://www.kth.se/student/kurser/program/TCOMM-20182.pdf>

Handelshögskolan i Göteborg, Logistikprogrammet

<https://handels.gu.se/utbildning/Programutbildningar/logistikprogrammet>

https://handels.gu.se/digitalAssets/1594/1594166_utbildningsplan_logistikprogrammet_fastst--lld_160922.pdf

https://handels.gu.se/digitalAssets/1498/1498734_bilaga-gp-transport-och-logistik-woxenius.pdf

Nackademin, DevOps Engineer

<https://nackademin.se/utbildningar/devops-engineer/>

<https://nackademin.se/4-egenskaper-som-utmarker-en-devops-integrerare/>

EC utbildning i sthlm, Frontendutvecklare

<https://www.ecutbildning.se/utbildningar/frontend-utvecklare/>

Plushögskolan/Teknikhögskolan i Göteborg, Javautvecklare

<https://teknikhogskolan.se/utbildningar/javautvecklare/>

Medieinstitutet Malmö, Webbutvecklare inom content management systems

<http://medieinstitutet.se/webbutvecklare-cms/>

<http://medieinstitutet.se/webbutvecklare-cms/mal/>

<http://medieinstitutet.se/webbutvecklare-cms/innehall/>

Dacapo Mariestad, Projektledare för Cross-mediaproduktioner

<https://www.dacapomariestad.se/sidor/utbildningar/yrkeshogskoleutbildningar/projektledarecrossmediaproduktioner.4.357c6cd7168870999d517b0c.html>

Folkuniversitetet, Office 365 /Sharepoint Developer

<https://www.folkuniversitetet.se/Skolor/Yrkeshogskoleutbildning/YH-oversikt/DataIT/SharePoint-utvecklare/>

<https://www.folkuniversitetet.se/Skolor/Yrkeshogskoleutbildning/YH-oversikt/DataIT/SharePoint-utvecklare/kursinnehall/>

https://www.folkuniversitetet.se/globalassets/dokumentbanken/lokala-dokument/dokument_region_vast/regionalt/yh-2019/fu_yh_office_sharepoint_2019.pdf

Campus Mölndal, IT-Projektledare

<https://www.molndal.se/campus-molndal/utbildningar/yrkeshogskola/it-projektledare.html>

https://www.molndal.se/download/18.6f82d5991690d631d3c629/1553599674735/Campus-Molndal_IT-projektledare.pdf

Hermods Yrkeshögskola, Technical Account Manager

<https://www.hermods.se/utbildningar-tjanster/yh/technical-account-manager/>

Changemaker, Educations (Agile project manager)

<http://cmeducations.se/utbildningar/program/agile-project-manager>

<http://cmeducations.se/utbildningar/program/agile-project-manager#sen>

7.2.2 Övrigt skriftligt material

Inom ramen för kartläggningen har vi också gått igenom olika typer av skriftligt material.

Digitaliseringsrådet (2018): En lägesrapport över digital kompetens. Digitaliseringsrådet. Dnr 18-5698.

Andersson, M. och Wernberg, J. (2018): DEN OSYNLIGA INFRASTRUKTUREN. En kartläggning av mjukvarans roll och behovet av mjukvarukompetens i svenska företag. Swedsoft.

Henning et al (2019): Kompetenser för industri i omvandling. Utmaningar och strategier i nya kompetenslandskap. Centrum för regional analys. CRA Working Paper 2019:1.

Kane, G. et al (2015): Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation. Becoming a Digitally Mature Enterprise. MIT Sloan Management Review.

Murawaski, M. och Bick, M. (2017): Digital competences of the workforce – a research topic? Business Process Management Journal, Vol. 23 No. 3, 2017, pp. 721-734.

OECD. (2016). Skills for a Digital World: OECD Publishing, 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report.

OECD (2018): Artificial Intelligence in Society. DSTI/CDEP(2018)9/REV1.

OECD (2018): Occupational mobility, skills and training needs. DSTI/CIIE/WPIA(2018)2.

8 Bilaga 1 – Utbildningarna som kartlagts

8.1 Universitet och högskolor

Utbildningsprogram	Universitet	Poäng
Kandidatprogram i kognitionsvetenskap	Göteborgs universitet	180 hp
Mastersprogram i språkteknologi	Göteborgs universitet	120 hp
Mastersprogram i logik	Göteborgs universitet	120 hp
Kandidatprogram i systemvetenskap: IT, människa och organisation	Göteborgs universitet	180 hp
Kandidatprogram i datavetenskap	Göteborgs universitet	180 hp
Mastersprogram i datavetenskap	Göteborgs universitet	120 hp
Kandidatprogram i software engineering and management	Göteborgs universitet	180 hp
Civilingenjör och lärarprogrammet	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i datateknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i medicinsk teknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i bioteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i maskinteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i elektroteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i informationsteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i industriell teknik och hållbarhet	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i samhällsbyggnad	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i medieteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i farkostteknik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i teknisk fysik	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i öppen ingång	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i design och produktframtagning	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i energi och miljö	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i teknisk kemi	KTH	300 hp
Civilingenjörsprogram i inbyggda system	KTH	300 hp
Mastersprogram i programvaruteknik för distribuerade system	KTH	120 hp
Mastersprogram i kommunikationssystem	KTH	120 hp
Mastersprogram i systemteknik och robotik	KTH	120 hp
Mastersprogram i information- och nätverksteknologi	KTH	120 hp
Masterprogram i elkraftteknik	KTH	120 hp
Mastersprogram i elektromagnetism, fusion och rymdteknik	KTH	120 hp

Högskoleingenjör i elektroteknik	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i byggt teknik och design	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i datateknik	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i industriell teknik och produktionsunderhåll	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i maskinteknik	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i elektronik och datorteknik	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i teknik och ekonomi	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i medicinsk teknik	KTH	180 hp
Högskoleingenjör i kemiteknik	KTH	180 hp
Civilingenjörsprogram i datateknik	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i design och produktutveckling	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i elektronikdesign	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i energi - miljö - management	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi – internationell	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i informationsteknologi	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i maskinteknik	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i medicinsk teknik	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i medieteknik	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i mjukvaruteknik	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i teknisk biologi	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektronik – internationell	Linköpings Universitet	300 hp
Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektronik	Linköpings Universitet	300 hp
Mastersprogram i datavetenskap	Linköpings Universitet	120 hp
Högskoleingenjörsprogram i datateknik	Linköpings Universitet	180 hp
Högskoleingenjörsprogram i elektronik	Linköpings Universitet	180 hp
Högskoleingenjörsprogram i maskinteknik	Linköpings Universitet	180 hp
Mastersprogram i Computer Science	Linköpings Universitet	120 hp
Mastersprogram i Industrial Engineering and Management	Linköpings Universitet	120 hp
Mastersprogram i Design	Linköpings Universitet	120 hp
Kandidatprogram i Kognitionsvetenskap	Linköpings Universitet	180 hp
Mastersprogram i kognitionsvetenskap	Linköpings Universitet	120 hp
Masters programme in Statistics and Machine Learning	Linköpings Universitet	120 hp
Mastersprogram i IT och management	Linköpings Universitet	120 hp
Kandidatprogram i systemvetenskap	Linköpings Universitet	180 hp
Civilingenjörsutbildning i ekosystemteknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i elektroteknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i maskinteknik	Lunds universitet	300 hp

Civilingenjörsutbildning i teknisk matematik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i kemiteknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i teknisk fysik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i teknisk nanovetenskap	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i bioteknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i riskhantering	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i informations- och kommunikationsteknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i medicin och teknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i väg- och vattenbyggnad	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i datateknik	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i industriell ekonomi	Lunds universitet	300 hp
Civilingenjörsutbildning i maskinteknik med teknisk design	Lunds universitet	300 hp
Högskoleingenjörsutbildning i byggteknik	Lunds universitet	180 hp
Högskoleingenjörsutbildning i datateknik	Lunds universitet	180 hp
Högskoleingenjörsutbildning i elektroteknik med automationsteknik	Lunds universitet	180 hp
Mastersprogram i kognitionsvetenskap	Lunds universitet	120 hp
Mastersprogram i system på chips	Lunds universitet	120 hp
Mastersprogram i geografisk informationsvetenskap	Lunds universitet	120 hp
Mastersprogram i trådlös kommunikation	Lunds universitet	120 hp
Kandidatprogram i industridesign	Lunds universitet	180 hp
Mastersprogram i geomatik	Lunds universitet	120 hp
Mastersprogram i produktrealisering	Lunds universitet	120 hp
Civilingenjörsprogrammet i öppen ingång	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i bioteknik	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i energiteknik	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i teknisk datavetenskap	Umeås universitet	300 hp
Civilingenjörsprogrammet i interaktion och design	Umeås universitet	300 hp
Mastersprogrammet i datavetenskap	Umeås universitet	120 hp
Högskoleingenjörsprogrammet i elektronik och datorteknik/medicinsk teknik	Umeås universitet	180 hp
Kandidatprogram i kognitionsvetenskap	Umeås universitet	180 hp
Mastersprogrammet i robotik och reglerteknik	Umeås universitet	120 hp
Systemvetenskapliga programmet med inriktning mot design, interaktion och innovation	Umeås universitet	180 hp
Mastersprogram i IT management'	Umeås universitet	120 hp
Högskoleingenjörsprogrammet i energiteknik	Umeås universitet	180 hp
Systemvetenskapliga programmet	Örebro universitet	180 hp
Civilingenjör i datateknik	Örebro universitet	300 hp

Civilingenjör i industriell ekonomi	Örebro universitet	300 hp
Magister/mastersprogram i robotik och intelligenta system	Örebro universitet	120 hp
Högskoleingenjör i datateknik	Örebro universitet	180 hp
Högskoleingenjör i industriell design och produktutveckling	Örebro universitet	180 hp
Högskoleingenjör i industriell ekonomi	Örebro universitet	180 hp
Högskoleingenjör i maskinteknik	Örebro universitet	180 hp
Mastersprogram i Bioinformatik	Lunds universitet	120 hp

8.2 Yrkeshögskolor

Utbildningsprogram	Yrkeshögskola	Tid
.NET- och webbutvecklare	Campus Mölndal	2 år
.NET Utvecklare	Teknikhögskolan i Göteborg	2 år
Agile project manager	Changemaker Education	1,5 år
Applikationsutvecklare till iPhone och Android	IT-Högskolan i Göteborg	2 år
Apputvecklare inom Sharepoint	EC Utbildning i Stockholm	2 år
Back-end developer	Handelsakademin i Göteborg	2 år
Cloudutvecklare Azure	Jensen education school	2 år
Computer Graphics Design – Produktvisualisering	Göteborgs stad, Yrgo	2 år
Data analyst	Hyper island program	2 år
Dataspelutvecklare - Game art	Forsbergs skola i Stockholm	3 år
Dataspelutvecklare - Game design	Forsbergs skola i Stockholm	3 år
DevOps Engineer	Nackademin i Stockholm	2 år
Experience Designer	Changemaker education i Stockholm	2 år
Front end developer	KYH i Stockholm	2 år
Front end developer	Medieinstitutet i Göteborg	2 år
Front end developer	Medieinstitutet i Stockholm	2 år
Front end developer	Medieinstitutet i Malmö	2 år
Front end developer	Hyper island program i Stockholm	2 år
Front end developer	Handelsakademin i Göteborg	2 år
Front end developer	EC Utbildning i Stockholm	2 år
Front end developer	Nackademin i Stockholm	2 år
Front end developer	IT-Högskolan i Göteborg	2 år
Front endutvecklare inriktning webbsäkerhet	Jensen education school	2 år
Fullstack webbutvecklare	Chasacademy	2 år
Futuregames 2D grafiker	Changemaker education i Stockholm	2,5 år
Futuregames 3d grafiker	Changemaker education	2,5 år

Futuregames speldesigner	Changemaker education	2,5 år
Futuregames spelprogrammerare	Changemaker education	3 år
Growth marketing	Berghs school of Communication	1 år
Interaktionsdesign och kravhanterare	Chasacademy	2 år
Internet of things	KYH i Göteborg	2 år
Internet of things-utvecklare	Nackademin i Stockholm	
IT-Infrastrucute and cloud engineer	Lernia utbildning	2 år
IT-infrastrukturspecialist	Nackadmin i Stockholm	2 år
IT-projektledare	Campus mölndal	1,5 år
IT-projektledare	IT-Högskolan i Stockholm	1,5 år
IT-projektledare	Nackademin i Stockholm	1,5 år
IT-projektledare	Jensen education school	1,5 år
IT-säkerhetsspecialist	Stockholms internationella handelsskola i Malmö	2 år
IT-säkerhetsspecialist	Botkyrka kommun, Xenter Botkyrka	2 år
IT-säkerhetstekniker	Newton kompetensutveckling	2 år
IT-säkerhetstekniker	Stockholms stad, Frans Schartaus handelsinstitut	2 år
IT-säkerhetstekniker	Nackademin i Stockholm	2 år
Java Enterprise utvecklare	Göteborgs stad, Yrgo	2 år
Java- och webbutvecklare	Campus mölndal	2 år
JavaScript-utvecklare	EC Utbildning i Stockholm	1,5 år
JavaScript-utvecklare	IT-Högskolan i Göteborg	2 år
Javautvecklare	EC Utbildning i Stockholm	2 år
Javautvecklare	IT-Högskolan i Göteborg	2 år
Javautvecklare	Plushögskolan - Teknikhögskolan i Göteborg	2 år
Javautvecklare	Stockholms tekniska institut	2 år
Javautvecklare	Grit Academy i Malmö	2 år
Kravanalytiker IT	Newton kompetensutveckling	2 år
Kvalitetssäkrare och testare inom IT	Nackademin i Stockholm	2 år
Leveldesigner	TGA Utbildning i Umeå	3 år
Mjukvarutestare	EC utbildning i Malmö	1,5 år
Mjukvarutestare	IT-Högskolan i Stockholm	1,5 år
Mjukvarutestare	Plushögskolan - Teknikhögskolan i Stockholm	1,5 år
Mjukvarutestare inbyggda system	Yrkesakademien i Trollhättan	1 år
Mjukvaruutvecklare	Östsvenska yrkeshögskolan i Linköping	2 år
Mjukvaruutvecklare el- och autonoma fordon	Yrkesakademien i Trollhättan	1 år
Mjukvaruutvecklare inom industriell IoT	EC utbildning i Göteborg	2 år
Mobilapputvecklare	Stockholms tekniska institut	2 år
Moln- och virtualiseringsspecialist	Campus mölndal	1,5 år
Objektorienterad programmering med AI-kompetens	Humanus utbildning syd	1.5 år

Office 365 / SharePoint developer	Folkuniversitetet kursverksamheten vid Göteborgs universitet	1,5 år
Programutvecklare i Java	Nackademin i Stockholm	2 år
Projektledare för Crossmedia-produktioner	Dacapo Mariestad	2 år
Server- och virtualiseringsspecialist	EC utbildning i Örebro	2 år
Software developer electrical & autonomous vehicles	Yrkesakademin i Trollhättan	2 år
Spelmanimator	TGA utbildning i Malmö	3 år
Spelgrafiker	TGA utbildning i Umeå	3 år
Spelprogrammerare	TGA utbildning i Umeå	3 år
Systemutvecklare - objektorienterad systemutveckling	Humanus utbildning syd	2 år
Systemutvecklare .NET	Newton kompetensutveckling i Malmö	2 år
Systemutvecklare IoT	Stiftelsen Stockholms tekniska institut	2 år
Systemutvecklare i Java	Newton kompetensutveckling i Stockholm	2 år
Systemutvecklare.net	TUC Sweden	2 år
Systemutvecklare.net	Borås Yrkes högskola	2 år
Technical artist	TGA utbildning i Malmö	1,5 år
Technical operations specialist	EC Utbildning i Stockholm	1,5 år
Teknisk testare	KYH Göteborg	2 år
Teknisk testare	Jensen education school i Stockholm	1,5 år
Testare	Newton kompetensutveckling i Stockholm	2 år
UX-designer	Nackademin i Stockholm	2 år
Webbutvecklare	IT-Högskolan i Göteborg	2 år
Webbutvecklare	Yrgo yrkesutbildning i Göteborg	2 år
Webbutvecklare .NET CMS	Nackademin i Stockholm	2 år
Webbutvecklare av content management systems	Medieinstitutet i Malmö	2 år
Webbutvecklare E-handel	Changemaker Educations i Stockholm	2,5 år
Webbutvecklare fullstack open source	Nackademin i Stockholm	2 år
Webbutvecklare inom .NET	EC utbildning i Helsingborg	2 år
Webbutvecklare inom E-handel	Medieinstitutet i Göteborg	2 år
VFX	Xenter Botkyrka	2,5 år

9 Bilaga 2 – Sökord

Typ	Ord
Specialist	AI
Specialist	Algoritm
Specialist	Dataarkitektur/ systemarkitektur
Specialist	Maskininlärning
Specialist	Mjukvaruutveckling
Specialist	Mobil
Specialist	Programmering
Specialist	Systemutveckling
Allmän IT-kompetens	Affärssystem
Allmän IT-kompetens	Automation / automatisera
Allmän IT-kompetens	Digital transformation
Allmän IT-kompetens	Digital tvilling av produktionen
Allmän IT-kompetens	Digitala affärsmodeller
Allmän IT-kompetens	e-försäljning
Allmän IT-kompetens	e-Handel
Allmän IT-kompetens	eLager
Allmän IT-kompetens	Enterprise resource planning /ERP
Allmän IT-kompetens	Molnet
Allmän IT-kompetens	Robot / Robotik
Allmän IT-kompetens	Sakernas internet / Internet of things
Allmän IT-kompetens	Stora data / Big data
Allmän IT-kompetens	Uppkopplade produkter
Kompletterande IT-kompetens	Agil
Kompletterande IT-kompetens	Decentralisering
Kompletterande IT-kompetens	Digitalstrategi
Kompletterande IT-kompetens	Etik
Kompletterande IT-kompetens	Kommunikation / kommunicera
Kompletterande IT-kompetens	Kreativitet / kreativ
Kompletterande IT-kompetens	Kundhanteringssystem
Kompletterande IT-kompetens	Leverantörssystem
Kompletterande IT-kompetens	Matematik
Kompletterande IT-kompetens	Sociala medier
Kompletterande IT-kompetens	Utveckling

Digitaliseringsrådet. (2018). *En lägesbild av digital kompetens*.

Tillväxtanalys. (2020). *Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie*.

Retrieved from

Tillväxtanalys har regeringens uppdrag att analysera och utvärdera statens insatser för att stärka Sveriges tillväxt och näringslivsutveckling. Genom vår kunskap bidrar vi till att effektivisera, ompröva och utveckla tillväxtpolitiken samt genomförandet av Agenda 2030.

I vårt arbete fokuserar vi särskilt på hur staten kan främja Sveriges innovationsförmåga, på investeringar som stärker innovationsförmågan och på landets förmåga till strukturomvandling. Dessa faktorer är avgörande för tillväxten i en öppen och kunskapsbaserad ekonomi som Sverige. Våra analyser och utvärderingar är framåtblickande och systemutvecklande. De är baserade på vetenskap och beprövad erfarenhet.

Sakkunniga medarbetare, unika databaser och utvecklade samarbeten på nationell och internationell nivå är viktiga tillgångar i vårt arbete. Genom en bred dialog blir vårt arbete relevant och förankras hos dem som berörs.

Tillväxtanalys finns i Östersund (huvudkontor) och Stockholm.

Den kunskap vi tar fram tillgängliggör vi på www.tillvaxtanalys.se. Anmäl dig gärna till vårt nyhetsbrev för att hålla dig uppdaterad om våra pågående och planerade kunskapsprojekt. Du kan även följa oss på Twitter, Facebook och LinkedIn.

