

<Digital Spetskompetens>

# Digital spetskompetens – den nya renässansmänniskan

Genomlysning, definition, prognosverktyg och rekommendationer för  
framtida utveckling

Jan Gulliksen  
Åsa Cajander  
Arnold Pears  
Mattias Wiggberg

RAPPORTEN BESTÄLLD AV



## Beställarens förord

Flera undersökningar visar att bristen på arbetskraft är företagens största hinder för tillväxt och att detta problem är särskilt stort när det gäller digital kompetens. Bland annat har OECD pekat ut bristen på just digital spetskompetens som en hämsko för tillväxt och innovation i Sverige. I framlagda rapportens bakgrundsavsnitt beskrivs bristen på digital spetskompetens som det ”kanske främsta hindret för att vi ska kunna återta positionen som bäst i världen på att utnyttja digitaliserings möjligheter”.

Dock saknas en vedertagen definition om vad digital spetskompetens är, vilket försvårar både analysen av brister och behov samt diskussionen kring hur kompetensförsörjningen kan utvecklas. Därför gav Tillväxtverket och UKÄ en forskargrupp på KTH och Uppsala universitet, ledd av Jan Gulliksen, uppgiften att definiera termen digital spetskompetens. I regeringsuppdragets anda har arbetet med definitionen utförts i dialog med representanter för såväl näringsliv som lärosäten.

Vi tackar Jan Gulliksen, Åsa Cajander, Arnold Pears och Mattias Wiggberg för en rapport som kommer att bli ett värdefullt bidrag i framtida diskussioner om hur den svenska kompetensförsörjningen av digital spetskompetens kan analyseras, förstås och stärkas.

Tack också till de personer, experter och företag som låtit sig intervjuas i rapporten och medverkat i den workshop som arrangerades inom uppdraget!

*Tillväxtverket och UKÄ*

Denna rapport är beställd av Tillväxtverket och UKÄ. Analys och slutsatser i rapporten är författarens.

## <Digital Spetskompetens>

**Citera denna rapport:**

Gulliksen, J., Cajander, Å., Pears, A. & Wiggberg, M. (2020). *Digital spetskompetens – den nya renässansmänniskan: Genomlysning, definition, prognosverktyg och rekommendationer för framtida utveckling*

# Innehåll

<b>Författarnas förord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>6</b>
<b>Executive summary</b> .....	<b>8</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>10</b>
<b>Uppdraget</b> .....	<b>12</b>
<b>Genomlysning</b> .....	<b>13</b>
Litteraturstudie .....	13
Syfte och metod .....	13
Resultat .....	14
Material från myndigheter och organisationer i anslutning till begreppet digital spetskompetens .....	15
Syfte och metod .....	15
Resultat .....	15
Relevanta källor för uppdraget att definiera digital spetskompetens.....	16
Intervjustudie .....	21
Syfte och metod .....	21
Resultat .....	22
De tre delarna av ordet digital spetskompetens .....	22
Djup teknisk kompetens .....	22
Olika grupper med kompetens utöver det vanliga .....	23
En kombination av olika kompetenser, multikompetens.....	23
Digital spetskompetens och efterfrågad kompetens .....	24
Att vara först, nya områden och digital spetskompetens .....	24
Utbildning och digital spetskompetens .....	24
Breddkompetens och spetskompetens.....	26
Digital kompetens och etisk kompetens .....	26
Genus, mångfald och digital spetskompetens.....	26
Expertworkshop .....	27
Syfte och metod .....	28
Resultat .....	28
Fråga 1: Vilken betydelse har begreppen som utgör Kompetens; kunskap, färdigheter, erfarenheter och utbildning för begreppet Digital Spetskompetens? .....	28
Fråga 2: På vilket sätt påverkar attityder, etik, genus, rörlighet och det som kallas 21st century skills begreppet Digital Spetskompetens? .....	29
Fråga 3: Mätbarhet – vad går att mäta och hur? .....	31
Fråga 4: Hur ska vi definiera digital spetskompetens utgående från föreslagen definition? .....	32
Prognoser och behovsanalyser .....	33

## <Digital Spetskompetens>

Utgångsläget .....	33
Utmaningar att operationalisera definitionen statistiskt .....	33
Valet mellan att beskriva med precision eller kunna fånga statistiskt .....	34
<b>Definitionen av digital spetskompetens .....</b>	<b>36</b>
Implikationer av genomlysningen .....	36
Litteraturstudie .....	36
Material från myndigheter och organisationer i anslutning till begreppet digital spetskompetens .....	36
Intervjustudie .....	38
Expertworkshop .....	38
Prognosverktyg .....	39
Digital spetskompetens .....	39
Kunskap .....	40
Färdighet .....	41
Framtidskompetenser .....	41
Disposition och ansvarstagande .....	42
Rörlighet .....	42
Erfarenhet .....	43
Hur skall de olika faktorerna vägas samman? .....	43
Personas för att illustrera definitionen .....	44
Persona 1: Maskininlärningsexperten Elena Sanchez, 38 år, Stockholm .....	44
Persona 2: Professor i Datavetenskap Sinna Sax, 63 år, Göteborg .....	45
Persona 3: Sjuksköterskan som vidareutbildat sig till att bli digitalt spetskompetent, David Noega, 35 år, Sävsjö .....	46
Persona 4: Maria Andersson, systemutvecklare, 42 år, Luleå .....	47
Persona 5: Steve Muhammad, AI specialist, 31 år, boende i Uppsala .....	48
Digital kompetens kontra digital spetskompetens .....	48
<b>Rekommendationer för framtida utveckling .....</b>	<b>49</b>
Säkerställ tillräckligt med digital spetskompetens .....	49
Säkerställ likvärdiga förutsättningar för all potentiell digital spetskompetens .....	50
Validering och certifiering av spetskompetens .....	52
Inrätta ett råd för digital spetskompetensförsörjning .....	53
<b>Litteraturförteckning .....</b>	<b>56</b>
<b>Om författarna .....</b>	<b>58</b>
<b>Expertgrupp .....</b>	<b>59</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>60</b>
Bilaga: Flödesdiagram litteraturstudie .....	61
Bilaga: Utskickad enkät .....	62
Bilaga: Sammanställning av insamlade myndighets- och organisationsrapporter .....	63
Bilaga: Intervjumall .....	65

## <Digital Spetskompetens>

Bilaga: Statistikkällor .....	66
-------------------------------	----



## Författarnas förord

Att Sverige ska vara *“bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter”* är sedan 2011 regeringens övergripande digitaliseringsmål. Regeringens digitaliseringsstrategi från 2016 bryter ner målet i fem delmål, där digital kompetens är det som lyfts först och innehåller största andelen förslag. För att möta näringslivets och offentlig sektors behov måste matchningen av kompetens och behovet av en ökad digitalt kompetent arbetskraft tillgodoses enligt digitaliseringsstrategin. I *“Smart industri”*, regeringens nyindustrialiseringsstrategi, lyftes digitalisering av industri och ökade kompetensbehov, i regeringens nationella strategi för informations- och cybersäkerhet måste Sverige stärka behovet av kompetensförsörjning inom området. Det betonas även i regeringens nationella inriktning för artificiell intelligens från 2018 att om Sverige ska vara ledande i att tillvarata AI:s möjligheter för ökad välfärd och stärkt konkurrenskraft, behöver vi öka andelen personer som har de kunskaper som behövs för att använda och utveckla AI. I OECD:s analys *“Going Digital in Sweden”* från 2018 av vad Sverige behöver göra för att vara bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter, konstateras att bristen på digitala specialister och digital spetskompetens är en flaskhals för innovation och tillväxt i Sverige och behovet kommer att öka när digitaliseringen utvecklas och nya teknologier som AI får genomslag. Även Digitaliseringsrådet efterfrågar ett gemensamt agerande från arbetsmarknad, näringsliv och utbildningssektorn för ökad matchning mellan utbud och efterfrågan på digital kompetens samt för ökad jämställdhet i IT-branschen.

Begreppet digital spetskompetens har flitigt använts i media och rapporter, utan att ha haft en gemensamt överenskommen definition eller betydelse. Denna rapport har analyserat och penetrerat digital spetskompetens för att förstå hur begreppet uppfattas av näringsliv och offentlig sektor, av de som anställer och de som utbildar, av de som själva besitter digital spetskompetens och de som har behov av att anlita sådan. Vi har diskuterat vad utbildning spelar för roll, huruvida det krävs en bred digital förståelse eller djup unik spetskompetens inom ett specifikt område, vad färdigheter har för betydelse, huruvida attityder och värderingar spelar någon roll och huruvida det krävs en konstant vidareutveckling av kunskapen för att kunna sägas besitta digital spetskompetens.

Rapportens titel *“Digital spetskompetens – den nya renässansmänniskan”* är vald för att belysa de många krav och förväntningar som läggs på den digitalt spetskompetente i att vara såväl högutbildad och allmänbildad, vara ansvarstagande, föränderlig och stadigt i vidareutveckling, etc. Vi ser en förväntansbild som visar på komplexiteten att faktiskt kunna definiera begreppet på ett heltäckande sätt. Begreppet renässansmänniska avses inte tolkas maktstrukturellt.

Arbetet har genomförts under perioden januari-april 2020 av undertecknande forskare vid KTH och Uppsala universitet. Förutom huvudförfattarna har även Jeffrey Buckley, postdoktor i teknikvetenskapens lärande, bidragit med sammanställning och analys av litteraturen och rapid reviewprocessen. Vi vill härmed tacka alla som bidragit genom intervjuer, workshops, analyser och diskussioner och framför allt våra uppdragsgivare från UKÄ och Tillväxtverket för stöd och diskussioner under projektets gång. Tack också till Helena Bernald som korrekturläst och bistått med transkribering. För rapporten svarar dock huvudförfattarna.

Stockholm april 2020

*Jan Gulliksen*

*Åsa Cajander*

*Arnold Pears*

*Mattias Wiggberg*

# Sammanfattning

Bristen på digital spetskompetens har presenterats som en av de huvudsakliga anledningarna till att Sverige fortfarande har en bit kvar till att bli *“bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter”*. Som ett led att komma till rätta med detta definierar vi i denna rapport begreppet digital spetskompetens.

Digital spetskompetens utgörs av i vilken utsträckning man har:

- **Kunskap** om teori och praktik i förhållande till samhällets digitalisering och kringliggande fenomen:
  - *allmän bildning* – en kunskapsbredd som innefattar delar av filosofi, etisk kunskap, genuskunskap och samhällsvetenskapliga ämnen,
  - *breddkunskap* – datalogiska och systemvetenskapliga begrepp och processer (ICT literacy),
  - *djupkunskap* – unik specialistkunskap inom ett eller flera digitala underområden (t ex quantum computing, AI, maskininlärning, datasäkerhet, etc.), samt
  - *domänkunskap* – inom ett tillämpningsområde (t ex, sjukvård, energisystem, fordonsindustri, dataspel, etc.).
- **Färdigheter och förmågor** att kunna använda och skapa digitala produkter, och ta ställning till dess möjligheter och begränsningar.
- **Framtidskompetenser (21st century skills)** kritiskt tänkande, kreativitet, samarbetsförmåga, kommunikation, informationslitteracitet, medialitteracitet, tekniklitteracitet, flexibilitet, ledarskap, initiativförmåga, produktivitet, social skills.
- **Disposition och ansvarstagande** avser attityder och värderingar, genusmedvetenhet, etisk kompass, förståelse för teknikens samhällspåverkan
- **Rörlighet** att snabbt kunna anpassa sin kunskap, hänga med i utvecklingen och lära nytt, samt motivation att delta i den digitala utvecklingen
- **Praktisk reflekterad erfarenhet** av att ha aktivt deltagit i digital transformation

Definitionen bygger på ett antal källor och vetenskapliga underlag. En litteraturstudie lade grunden genom att kartlägga kunskapsläget, analyser av identifierade dokument bidrog till att definitionen speglar den senaste forskningen inom området internationellt. Intervjuer för att fånga målgruppens olika behov, både från industri, akademi och från publika intresseorganisationer, bidrog med fördjupade aktuella motiv. En genomgång av statistikläget identifierade vad som går att basera på befintliga data och vad som kan behöva kompletteras för att kunna skapa en definition som går att mäta och följa upp. En workshop med vår expertgrupp genomfördes för att kunna diskutera och förankra den preliminära föreslagna definitionen, samt för att förankra arbetet och få input till problembilden.

Design thinking-metodik användes för att ta fram kreativa innovativa lösningar på personas för att illustrera den föreslagna definitionen. Fortlöpande har avstämningsmöten hållits med uppdragsgivarna för att förtydliga arbetet och ge det riktning samt för att iterativt förfinas och öka kvaliteten i resultatet.



## <Digital Spetskompetens>

Avslutningsvis har vi gjort rekommendationer inför framtiden som baserar sig på vårt genomförda arbete och på de erfarenheter vi gjort. Våra rekommendationer är följande:

### *Säkerställ tillräckligt med digital spetskompetens*

- Undersök aktuellt kompetensläge gällande digital spetskompetens.
- Gör en översyn av livslångt lärande-uppdraget för lärosäten.
- Öka på volymen korta utbildningar för att öka antalet digitalt spetskompetenta.
- Öka flexibiliteten i utformning av utbildningar för att bredda kunskapsbasen.

### *Säkerställ likvärdiga förutsättningar för all potentiell digital spetskompetens*

- Likavillkorsperspektivet bör vara en integrerad och naturlig del av arbetet framgent och bör ses som en mycket viktig aspekt som måste få ta tid och utrymme.

### *Validering och certifiering av spetskompetens*

- Utred hur ansvaret för frågan om validering och certifiering av digital spetskompetens ska placeras inom det svenska utbildningssystemet.
- Utveckla kompetensramverk och "Qualification framework" samt en valideringsprocess för att fånga upp arbetskraft som inte enkelt kan identifieras via akademisk examen eller andra källor.

### *Inrätta ett råd för digital spetskompetensförsörjning*

- För att möta dessa behov föreslås därför att ett råd inrättas, Rådet för digital spetskompetensförsörjning, med uppdrag att göra arbetsmarknadsprognoser för området.

## Executive summary

Sweden intends to be the “*world’s best in exploiting the opportunities presented by digitalisation*”. In this context a shortage of individuals with cutting-edge digital competencies has been blamed for Sweden’s current position in terms of achieving this ambition. This report provides a much needed definition of “digital excellence”, thus, providing an important piece of the puzzle, as Sweden establishes itself as a world leader in digitalisation.

Digital excellence is characterised by the extent to which a person demonstrates:

- **Knowledge** of relevant theory and practice associated with the digitalisation of society and related phenomena. Of which the constituents are:
  - *general knowledge* – possessing a breadth of knowledge including awareness of philosophy, ethics, gender mainstreaming and aspects of the humanities.
  - *digital breadth* – well developed awareness of computing and systems development concepts and processes (ICT literacy).
  - *specialisation* – a unique mastery of a specialist area in one or more emerging cutting-edge domains (e.g. quantum computing, AI, expert systems, cybersecurity etc.).
  - *domain specific knowledge* – in an area where digitalisation is taking place (e.g. healthcare, power generation, transport industries, computer gaming, etc. ).
- **Capacity and capability** to apply and develop digital products, and assess their advantages and limitations.
- **21st Century skills** including critical thinking, creativity, collaborative capacity, communication skills, information literacy, media literacy, technological literacy flexibility, leadership, capacity to take initiatives productivity and social skills.
- **Disposition** meaning, attitudes, and value systems, commitment to gender equality, professional ethics, and an understanding of the impact of technology on society.
- **Mobility** meaning the ability to rapidly acquire knowledge, track change and acquire new knowledge, in conjunction with a motivation to contribute to digital development of society.
- **Reflective insight** resulting from active participation in digital transformation.

This definition is based on rapid literature review, which provided an overview of current research that could inform the endeavour. Analysis of the documents resulting from that review contributed to development of a definition that reflects the latest research. Short interviews were conducted in order to capture a range of perspectives regarding digital excellence and cutting-edge skills. These include representatives of industry, the academy, public authorities, who contributed their perspectives and concerns. An analysis of extant statistics allows us to conclude that some aspects of the definition can be associated with existing statistical sources, while other dimensions require new data in order that they be followed over time. A workshop with an external group of experts was conducted to confirm the viability of a prototype of the proposed definition. This workshop provided an opportunity to explore multiple stakeholder perspectives and invite additional external input to the definition process. Design Thinking methods were applied to generate innovative personas with which to characterise how definition might play out in practice. A continuous dialogue with the two relevant reporting authorities ensured the relevance of the result and iterative refinement contributing to a higher quality final outcome.

## <Digital Spetskompetens>

We conclude with a series of recommendations for future development based on our research, and professional experience. In the development of digital excellence, we recommend that:

*Sufficient access to digital excellence is ensured by*

- benchmarking the current situation
- conducting an overview of life-long learning priorities for universities
- increasing the volume of shorter, diploma, programmes to increase the availability of digital excellence in the general workforce
- increase the flexibility of educational offerings in order to create a broader knowledge base for the area.

*Equitable opportunity for those aspiring to digital cutting-edge competence is attained by*

- ensuring that equal opportunity and gender mainstreaming are a natural and integrated aspect of future work in this initiative. It is important that this attitude permeates working practice and is given the time and consideration it demands.

*Validation and certification of digital excellence is implemented through*

- determining who should be responsible for validation and certification of digital excellence within the Swedish educational system.
- developing competency frameworks and qualification frameworks to capture data related to relevant workforce human capital not readily identified through academic qualifications, transcripts of results, and other existing data sources.

*A “Council for the Supply of Digital Excellence” is created to meet the need of*

- identifying a clear supply and demand profile for the digital excellence workforce creation of a new council is needed. This council should have the responsibility of compiling prognoses and establishing human capital supply profiles.

# Bakgrund

Det övergripande målet för digitaliseringspolitiken i Sverige är att bli *”bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter”*. I regeringens digitaliseringsstrategi (Regeringskansliet, 2017) har målet definierats genom fem delmål där digital kompetens är ett. Digitaliseringskommissionens delbetänkande SOU 2015:28: *”Gör Sverige i framtiden – digital kompetens”* gick igenom begreppet digital kompetens och vilken påverkan det har på allmänheten i termer av allmän digital kompetens:

*”Digital kompetens utgörs av i vilken utsträckning man är förtrogen med digitala verktyg och tjänster samt har förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv. Digital kompetens innefattar: kunskaper att söka information, kommunicera, interagera och producera digitalt, färdigheter att använda digitala verktyg och tjänster, förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker, samt motivation att delta i utvecklingen.”* SOU 2015:28 (Regeringskansliet, 2015).

Digital kompetens skall inte förväxlas med digital spetskompetens som inte närmare definierats i ovanstående delbetänkande. Digital spetskompetens inbegriper både grundläggande bred kunskap och färdigheter inom digitaliseringens grundområden och fördjupad kompetens inom ett eller flera underområden, såsom programmeringsteknik, artificiell intelligens (AI), datasäkerhet eller användarupplevelser, bara för att nämna några. Men det är inte tillräckligt. Digital spetskompetens inbegriper också dokumenterad praktisk erfarenhet av att aktivt ha deltagit i flera framgångsrika utvecklingsprojekt.

Ingångsvärdet i uppdraget var en identifierad andel IT-specialister i arbetskraften som, enligt Eurostat (Home - Eurostat, n.d.) (som får data levererat från SCB), var stadigt växande från 6,1% 2015 till 6,8% 2018.

EU-kommissionens Digital Economy and Society Index (DESI Composite Index — Digital Scoreboard - Data & Indicators, n.d.) rankar Europas länder utifrån ett antal för digitaliseringen viktiga områden. Aggregerat hamnar Sverige som oftast bland toppländerna inom alla områden. I 2019 års mätning hamnade Sverige på plats två, strax efter Finland. Ett område som vi dock särskiljer oss på är *”Andel personer med IKT-universitetsexamen”* där vi referensåret 2016 hamnade på 3,7%, vilket är svagt ovanför EU-snittet om 3,5% och renderar oss en placering på plats nummer 15 i EU-rankingen. Detta stämmer inte med den självbild vi har av att Sverige vill vara bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter. Orsaken sägs vara att arbetsmarknaden i Sverige är så stark att studenter lockas ut i arbetslivet innan de har slutfört sin examen och att det inte heller finns några riktiga incitament för att återkomma och slutföra sin examen. Många av dessa personer sitter idag på arbeten som kan rubriceras som kräver digital spetskompetens.

World Economic Forum (WEF) publicerade tillsammans med INSEAD fram till 2016 The Networked Readiness Index som rangordnar länder utifrån deras förmågor inom en mängd områden som relaterar till Innovation, Digitalisering, Uppkopplingsförmåga och tillgång på kompetens. Sverige har alltid rankats högt i dessa undersökningar, men lyckas inte komma upp i samma nivå som Singapore eller Korea. De nordiska länderna rankas alltid högt och Sverige kommer oftast efter till exempel Finland. I den senast publicerade undersökningen rankas Sverige 3:a efter Singapore och

## <Digital Spetskompetens>

Finland i den sammanvägda rankingen. När det kommer till den 5:e pelaren i indexet som benämns "skills" rankas dock Sverige på 25:e plats i världen och om man tittar på underavdelningen kvalitet på undervisningen i matematik och naturvetenskap, kommer vi på en föga smickrande 43:e plats i världen. Man skall dock ta statistiken med en nypa salt eftersom rankingen baserar sig på ländernas egen inrapporterade data och många länder rapporterar in utifrån väldigt olika insamlingsmetoder och ibland även med särskilda agendor.

OECD gjorde 2018 på uppdrag av Sveriges regering en genomlysning av Sveriges position (OECD, 2018) när det gäller digitalisering och digital transformation. Rapporten lyfter flera olika områden där Sverige har möjlighet att stärka sin position som världens främsta land vad gäller digitalisering; öka konnektiviteten, öka upptaget och användningen av digital teknik, uppgradera kompetensen för digital transformation, främja digital innovation, stärka arbetsmarknadens institutioner, förbättra digital säkerhet och omsätta den digitala strategin till konkreta policyförändringar. OECD konstaterar att bristen på digitala specialister och digital spetskompetens är en flaskhals för innovation och tillväxt i Sverige. Behovet spås öka under de kommande åren i takt med att digitaliseringen utvecklas och nya teknologier som AI får genomslag (Grundke et al., 2018).

Sammanfattningsvis kan vi säga att Sverige ligger långt fram vad gäller digitalisering och är ett land med många möjligheter, men att bristen på digital spetskompetens är det kanske främsta hindret för att vi ska kunna återta positionen som bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter.

# Uppdraget

Mot denna bakgrund har Universitetskanslersämbetet (UKÄ) och Tillväxtverket fått följande uppdrag av regeringen: "Uppdrag att samverka kring kompetensförsörjning av digital spetskompetens", samt inom ramen för detta begärt in anbud (dnr Å 2019:1363) kring en definition av digital spetskompetens. Undertecknade forskare inkom med det vinnande anbudet och denna rapport är resultatet av det uppdraget.

Uppdraget bestod i att:

- Del 1: Definiera begreppet digital spetskompetens.
  - Det saknas en vedertagen definition av begreppet digital spetskompetens. Uppdragstagaren ska därför beskriva och analysera begreppet digital spetskompetens och föreslå en definition av detsamma. I uppdraget ingår att resonera om fördelar och nackdelar med de olika definitioner som finns idag.
  - Definitionen av digital spetskompetens ska dels kunna användas för att analysera befintlig statistik, dels för att förbättra tillgången på statistik och prognoser framöver. Det vill säga att den ska ha en praktisk relevans för framtagandet av statistik och prognoser för kompetensbehovet av digital spetskompetens.
  - Framtagandet av definitionen ska ske i dialog med såväl företrädare för utbildningssektorn som arbetslivsföreträdare.
- Del 2: En genomgång av kunskapsläget och brister i kunskapsunderlaget kring framtidens kompetensbehov av digital spetskompetens:
  - Kort litteraturöversikt över aktuell forskning inom området.
  - Nationell omvärldsanalys – vilka analyser/sammanställningar gällande kompetensbehovet i Sverige av digital spetskompetens har gjorts eller görs som är relevanta för uppdraget?
  - Internationell omvärldsanalys – vilka analyser/sammanställningar gällande kompetensbehovet av digital spetskompetens har gjorts eller görs internationellt, både av internationella organisationer (OECD, EU med flera) och exempelvis statliga myndigheter i andra länder, som kan utgöra en benchmark för detta uppdrag?
- Del 3: Ge förslag och rekommendationer till projektets fortsatta verksamhet och utformning i enlighet med uppdraget:
  - Utifrån rapportens slutsatser lämna rekommendationer om vilka aktörer och nätverk Tillväxtverket och UKÄ bör inkludera i dialogen för samverkan kring kompetensförsörjningen av digital spetskompetens.

# Genomlysning

I uppdraget har olika källor till information om aspekter på digital spetskompetens använts. Forskningsläget kring begreppet har belysts genom en *vetenskaplig litteraturstudie*. Relevanta myndigheter och intresseorganisationer har, på olika vis, tillfrågats om *dokumenterade inspel* kring begreppet. Informationen har samlats in både i form av en *enkät*, som *intervjuer* och som deltagande i *expertworkshop*. I intervjustudien har även andra experter och näringslivsföreträdare intervjuats. Slutligen har en *genomlysning av datakällors* möjligheter att fungera för prognoser i relation till definitionen utvärderats.

## Litteraturstudie

Arbetet inleddes med en kartläggning och litteraturstudie med mål att skapa en bred förståelse för tidigare arbete, och med fokus på att hitta och jämföra olika befintliga definitioner av digital spetskompetens. Arbetet med litteraturstudien inleddes med en workshop med projektgruppen med mål att hitta relevant litteratur, samt att ta fram ett gemensamt analysramverk för arbetet. Efter workshopen har forskarna arbetat med genomläsning och analys av relevant litteratur. Till hjälp i analysen har vi använt ett webbaserat analysverktyg som gett alla forskare tillgång till materialet och som möjliggjort samarbete.

Relevant litteratur att beakta har bestått av såväl forskningsartiklar och översikter som så kallad grå litteratur, som kan innehålla viktigt material men inte genomgått samma rigorösa vetenskapliga granskning i formella termer. Vi har även integrerat resultat och insikter från statliga utredningar, policydokument och strategier, men dessa beaktas under ett särskilt avsnitt nedanför.

## Syfte och metod

Förankring i policy och forskningslitteraturen är en viktig komponent i definitionen av digital spetskompetens. Litteraturstudien syftar till att, genom att analysera den aktuella vetenskapliga och policylitteraturen, kunna svara på tre frågor med bäring på hur digital spetskompetens ska definieras för att Sverige ska kunna inta en ledande ställning i digitalisering av samhället, med fokus på industri och utbildning.

Uppdraget formulerades som tre delmål med relevans för begreppet digital spetskompetens och dess användning.

1. Identifiera engelska ord med koppling till begreppet digital spetskompetens.
2. Ta fram en kompetensprofil för vad digital spetskompetens består av.
3. Analysera statistik som är användbar för Sverige som benchmark mot övriga aktörer i världen.

För att snabbt kunna sammanställa vad den vetenskapliga litteraturen kan bidra med i arbetet att formulera en definition, genomfördes en litteraturundersökning enligt principerna för "rapid review" (Grant & Booth, 2009) baserad på litteratur inhämtad från Clarivate Analytics databasen "Web of Knowledge". Databassökningen genomfördes för vetenskapliga- och översiktsartiklar i tidskrifter mellan 1 januari 2016 och 13 mars 2020, publicerade på engelska. Den aktuella sökningen återfinns i Figur 1.

## <Digital Spetskompetens>

(TS=(digital\*) AND TS=(excellen\* OR competenc\* OR capab\*) AND TS=(higher educat\*)) AND LANGUAGE: (English) AND DOCUMENT TYPES: (Article OR Data Paper OR Review)

Figur 1. Struktur av litteratursökningen.

Processen i framtagning av relevant litteratur visualiseras som "PRISMA flow" (Moher et al., 2009), se bilaga. Rapporter som identifierades som relevanta inkluderar även DigComp 1.0 (Ferrari, 2013) och 2.0 (Vuorikari et al., 2016) och DigCompEdu (Redecker, 2017), samt en översiktsartikel som belyser användning av begreppen "digital literacy" och "digital competency" (Spante et al., 2018). En stor del av litteraturen riktar sig till skolväsendet och kompetenser som ska förmedlas via den delen av utbildningssystemet som omfattas av skolplikten. Den litteraturen riktar sig till lärarutbildningar och utgör en del av samhällsdebatten kring hur digital kompetens kan ses som en grundpelare i utvecklingen av ett framgångsrikt och demokratiskt samhälle.

### Resultat

Inom högre utbildning urskiljs följande tre teman som är relevanta för definitionen och framtagning av statistik kring utbildning som förbereder för digital spetskompetens.

1. Personliga egenskaper i förhållande till hur och när digitala system integreras i samhället,
2. Angelägenheter och kompetenser ("dispositions") som anses bidra till framtagning av lättillgängliga systemmiljöer, tjänster och tekniska system.
3. "Skill-sets" med relevans för att en person ska förmå att utöva kompetens inom den digitala spetsdomänen och relevanta tillämpningsområden.

*Tema 1* handlar om hur en person med spetskompetens inom digitalisering av processer och system förbereder och arbetar med lösningens utformning, förankring och införande. Det handlar om vilka egenskaper hos personen med spetskompetens som gör att den personens arbete har ett högt värde och anses attraktivt inom tillämpningsområdet. Temat har en direkt koppling till utbildning och statistik som finns i etablerade källor, och kan användas både till att spåra utbildning av personer som har potential att utveckla sig mot digital spetskompetens, och förstå spets teknikens implikationer, möjligheter och begränsningar.

*Tema 2* integrerar kunskaper och egenskaper hos en digitalt spetskompetent individ som integrerar teknisk kunskap med en bredare bakgrund inom beteendevetenskap och samhällsvetenskapliga ämnen, vilket bland annat kan handla om den kognitiva belastning ett system eller en lösning medför.

*Tema 3* handlar om att identifiera områden inom digitaliseringen där det finns en nära koppling till näringsliv och andra aktörer där tillämpad forskning har stora påverkan på utveckling av nya tjänster och system. Exempel på sådana områden för närvarande är maskininlärning, stora datamängder och AI.

Dimensioner i förhållande till digital spetskompetens som resulterar från en tematisk analys av det framtagna underlaget i form av vetenskaplig litteratur är:

- nivån av informationsvetenskaplig och informationsteknologisk kompetens (information literacy),
- förmåga att kommunicera och samarbeta i komplexa miljöer,



## <Digital Spetskompetens>

- förmåga att analysera, och med kvalitet skapa digitala produkter såsom design, system, och processer,
- insikt i och förmåga att hantera frågor om säkerhet och tillit i förhållande till digitaliseringen av samhället, samt
- förmåga att lösa komplexa problem ("wicked problems").

## Material från myndigheter och organisationer i anslutning till begreppet digital spetskompetens

I uppdraget har en sammanställning och insamling genomförts av för uppdraget potentiellt relevanta analyser/sammanställningar av behovet av digitala spetskompetens i Sverige. En analys av vilken påverkan dessa har på förståelsen för hur digital spetskompetens kan definieras har sedan genomförts.

### Syfte och metod

För att fånga de källor utanför forskningslitteraturen som finns tillgängliga i relation till digital spetskompetens har tre olika metoder använts.

*Den första insamlingen* har skett genom att av utredarna redan kända källor har sammanställts för genomgång. Dessa har lästs igenom i de relevanta delarna och relevant material har använts i processen med att utreda definitionen.

*Den andra insamlingen* har skett genom att löpande dokumentera de källor som utredarna tipsats om vid intervjuer, workshops och andra möten. Källorna har identifierats, analyserats och relevanta delar har använts i processen med att utreda definitionen.

*Den tredje insamlingen* har skett genom att en enkät med frågor om material i anslutning till digital spetskompetens har gått ut till myndigheter, arbetstagarorganisationer och andra intresseorganisationer (n = 77 stycken). Från dem som svarat (36 stycken) har material som den responderande organisationen bedömt vara av intresse samlats in och analyserats, och relevanta delar har använts i processen med att utreda definitionen.

En sammanställning av vilket material som inkommit finns i bilaga Sammanställning av insamlade myndighets- och organisationsrapporter.

### Resultat

Det insamlade materialet har analyserats med avseende på diskussioner om digital kompetens och digital spetskompetens. Nio olika källor har bedömts vara relevanta för arbetet med digital spetskompetens.

En genomgång av källorna presenteras nedan, följt av en summering av de bidrag de ger i relation till uppdraget.

## <Digital Spetskompetens>

### Relevanta källor för uppdraget att definiera digital spetskompetens

- **IT&Telekomföretagen (Almega)** producerar en rapport om kompetensläget i IKT-sektorn med två-tre års mellanrum (IT-kompetensbristen - en rapport om den svenska digitala sektorns behov av spetskompetens, 2017<sup>1</sup>). Rapporten behandlar drivkrafter för utveckling och hur dessa tros påverka kompetensbehovet. I rapporten påpekas att Standard för Svensk Yrkesklassificering (SSYK) inte fångar in många av de kompetenser som kartläggningen syftar till att beräkna under-/överskottet av. Delvis har detta att göra med att den *digitala sektorn* spänner över många olika sektorer och yrkeskategorier:

*“Den digitala sektorn rymmer alla verksamheter som i någon form skapar, utvecklar, levererar och driver system, tjänster och produkter med digitalt innehåll i form av hård- eller mjukvara, inkluderat både renodlade leverantörer av hård- och mjukvara och tillhörande tjänster (det som kallas IT- och telekombranschen) och andra verksamheter där slutprodukterna inte är IT-produkter i sig utan exempelvis fordon, finansiella tjänster eller resor men där hård- och mjukvara är bärande delar.”*

(IT&Telekomföretagen, 2017)

IT&Telekomföretagen betonar vikten av att se den digitala sektorn istället för olika yrkeskategorier eller enskilda sektorer.

Vidare definieras kompetens som *“avse[...] en individs förmåga att utföra en uppgift genom att tillämpa kunskaper och färdigheter”*. Spetskompetens definieras inte, men relateras till som att den som har sådan naturligt också har en gedigen utbildningsbakgrund, ett bredare register än det rent tekniska. Att kunna utveckla användarvänliga, nyttodrivna, säkra och flexibla lösningar anges också som egenskaper viktiga för digital spetskompetens.

Rapporten talar om *spetskompetens* och sätter denna i relation till den digitala sektorn. Rapporten noterar också att utbildning är viktigt, men långt ifrån allt, i relation till arbete i den digitala sektorn. Erfarenhet ses som viktigt, om än av olika stor betydelse inom olika delar av den digitala sektorn. Andra kompletterande kompetenser än IT-relaterade, bedöms också vara av central betydelse för att fylla kompetensbehovet.

- **Global Inventory of Regional and National Qualifications Frameworks** är en inventering av olika ramverk för hur man kan validera och utvärdera arbetsprofiler hos individer i Europa. En omfattande genomlysning av olika nationella system genomfördes 2017 med syfte att studera hur dessa system samverkar och även förhåller sig till EUs hållbarhetsmål. Rapporten uppdaterades 2019 (Cedefop et al., 2019) och analyserar olika sätt att bedöma individers yrkeserfarenhet och utbildning med fokus på ökad samsyn kring kvalifikationer och arbetsmarknadens behov av ökad mobilitet och möjlighet att bedöma skicklighet. Av vikt för arbetet med definitionen av digital spetskompetens är att det slås fast i rapporten att kompetenser implementerade som *“learning outcomes”* är numera praxis inom utbildningens alla sektorer som sättet att beskriva värdet av utbildning, erfarenhet och livslångt lärande.

---

<sup>1</sup> En ny version av rapporten om IT-kompetensbristen är under utarbetande av IT&Telekomföretagen, med planerad publicering maj 2020.

## <Digital Spetskompetens>

Det lyfts också fram att validering av livserfarenhet är en viktig komponent i ett framtida kvalifikationssystem. Framförallt konstaterar man att det är viktigt att kunna beskriva kompetenser. Begreppet digital spetskompetens behandlas inte specifikt i rapporten.

- **Swedsoft** arrangerar sedan några år en årlig träff/workshop kallad "Samling mjukvarusverige" för beslutsfattare inom svensk mjukvaruutveckling från företag, akademi, myndigheter och organisationer. Swedsofts sammanställning från den årliga workshopen "Samling mjukvarusverige 2020" utgör en kartläggning av föreningens behov (Modéus et al., 2020). Rapporten gör en tillbakablick på tidigare definitioner av digital kompetens, bland annat föreningens egna, och presenterar en uppdaterad version av den senare. Utgående från denna arbetar workshopen fram en definition på digital spetskompetens. Med utgångspunkt i definitionerna görs en framåtblick mot 2025 där önskat nuläge beskrivs. Utifrån en beskrivning av nuläget presenteras sedan vägar framåt och vad som behöver genomföras för att nå det önskade läget.

Rapporten skickas runt i olika nätverk och ett fyrtiotal olika individer från näringsliv och offentlig sektor ställer sig bakom den.

Den definition av digital spetskompetens som arbetats fram är:

*"Digital spetskompetens utgörs av en fördjupad förmåga att utveckla, konfigurera och förvalta digitala verktyg och tjänster samt förmågan att följa med i den digitala utvecklingen i syfte att identifiera, utveckla och tillämpa teknologier och kombinationer av teknologier i lösningar som är ändamålsenliga."*  
(Swedsoft, 2020)

Som en konsekvens av nuläget och visionen att "[...] Sverige tillhör den internationella toppen avseende att attrahera talanger, med största andel invånare med digital (spets)kompetens, med bred inkludering och arbetskraft som vidareutbildar sig under hela livet", föreslås sedan fyra åtgärder:

- Kompetensinventering - hur ser läget ut och vad behövs?
  - Popularisera och stimulera intresset för digital kompetens och spetskompetens
  - Genomför en kompetenssäkring:
    - Satsa på livslångt lärande.
    - Främja intresse för digitalisering hos unga.
    - Underlätta kompetensinvandring för stärkt konkurrenskraft.
  - Överväg obyråkratiska innovationsstöd.
- **European e-Competence Framework (e-CF)** sammanfattas av utredarna med följande citat:

*"Målet för den här studien har varit att övervaka efterfrågan och tillgången på e-kompetens i Europa, och riktmarkera nationella policy-initiativ och multi-intressenters partnerskap inom EU. Vi har analyserat utvecklingen av tillgång och efterfrågan under de senaste tio åren."*

Vi har tagit del av studien i arbetet att formulera definitionen av digital spetskompetens, och vi har dragit slutsatsen att deras analys är gjord med fokus på användning av ny informations- och kommunikationsteknik (IKT) inom olika industrier. IKT i analysen av

## <Digital Spetskompetens>

tillgång bygger på statistik om produktion av utexaminerade datavetare per år i Sverige. IKT likställs därmed med e-kompetens och datavetenskaplig utbildning med tillgång till relevant kompetens. Rapporten förutspår en ökande brist på tillgång till kompetens. I prognosen kring efterfrågan på spetskompetens förväntas ökningen vara mycket högre i framtiden.

- **Digital Dannelse** är ett, från offentliga stöd, oberoende företag som skapat Digital Competence Wheel (Skov, n.d.). Verktøget är ett sätt att genom ett fyrtiotal frågor kartlägga en individs kompetens och sedan presentera den som ett spindeldiagram. Verktøget behandlar olika områden; information, kommunikation, produktion och säkerhet. Inom dessa teman ökas sedan uppløsningen genom underområden.

Digital Dannelse gör även en egen definition av digital kompetens:

*“Digital competence is a combination of knowledge, skills and attitudes with regards to the use of technology to perform tasks, solve problems, communicate, manage information, collaborate, as well as to create and share content effectively, appropriately, securely, critically, creatively, independently and ethically.”*

Definitionen betonar alltså förmågan att kunna använda tekniken för att lösa problem med flera randvillkor kring utförandet av problemløsningen.

- **Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Association for Computing Machinery (ACM)** har tillsammans definierat ett antal curriculum inom flera IT-relaterade områden<sup>2</sup>. Det pågår ett nytt projekt, “Computing Curriculum 2020”, med syfte att ta fram nya förslag till hur de olika disciplinerna inom datavetenskap, informationsteknologi eller informatik kan klassificeras och beskrivas på internationell curriculumnivå<sup>3</sup>. Byte av fokus till kompetenser började i arbetet med IT2017 curriculumrapporten och omfattar nu även specifika curricula för “Cyber Security” och “Big data, data analytics”.

*“Computing Curricula 2020 (CC2020) is a joint project launched by professional computing societies to examine the current state of curricular guidelines for academic programs granting degrees in computing and to provide a vision for the future of computing. The goal of the initiative is to produce a comprehensive report and interactive website that compares and contrasts these guidelines to situate and contextualize them in the landscape of computing education. Ultimately, the project strives to help programs to prepare graduates both academically and professionally to meet the challenges in the 2020s. The international project team represents organizations from academia, industry, and government.”*

Arbetet i projektet har fokus på att formulera kompetensprofiler som en beskrivning av det en nyexaminerad person förväntas ha presterat och kunna visa upp i olika professionella situationer. IEEE/ACM curriculum förändras i linje med den nya normen inom utbildningssektorn från att beskriva utbildningar som sakinhåll och timmar i klassrummet till att beskriva ILOs (Intended Learning Outcomes) och kompetenser (som definieras som en kombination av kunskaper, färdigheter och förhållningssätt utövade i

---

<sup>2</sup> <https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

<sup>3</sup> <https://www.cc2020.net>

## <Digital Spetskompetens>

problemlösningssammanhang). Det har även konstaterats i projektet att kompetensprofiler för samma utbildning i olika delar av världen varierar och att det behövs ett verktyg som kan visualisera och jämföra olika utbildningars förväntade kompetenser.

- **Digitaliseringens effekter på individ och samhälle - fyra temarapporter (Digitaliseringskommissionen, 2016)** behandlar implikationerna av digitalisering för Sveriges utveckling. I temarapporten "Högre utbildningens roll i en digital tid" beskrivs på vilket sätt samhället behöver ställa om för att bättre kunna möta framtidens behov av digital kompetens å ena sidan och digital spetskompetens å andra sidan. Där lyfts också vikten av att förstå att digital spetskompetens är stadd i en snabb förändring som innebär att förmågan att ta in ny kunskap, lära sig nytt är avgörande för framtiden.

Temarapporten har skrivits med det övergripande målet att Sverige ska vara ledande i den digitala transformationen av högre utbildning och förmedla högkvalitativ digital kompetens för livslångt lärande inom alla områden. Den har skrivits som ett manifest för utveckling av högre utbildning i en digital tid. Här formuleras universitetens roll som att främja utvecklingen av digital kompetens i alla utbildningar, oavsett ämnesområde, eftersom alla yrken i framtiden kommer att behöva förhålla sig till och använda digitala artefakter och påverkas av de förändrade förutsättningar och möjligheter som digitaliseringen ger. Universiteten bör i större utsträckning göra sitt utbildningsutbud relevant och anpassningsbart för såväl yrkesverksamma som för personer som står utanför arbetsmarknaden, oavsett ålder eller livssituation.

Universiteten bör bli mer uppmärksamma på arbetsmarknadens behov och möjligheter. Näringslivet behöver aktivt engageras i utvecklingen av utbildningsprogram. Universiteten bör vara mer närvarande i förskola, grundskola och gymnasium för att tidigt väcka intresse för digitalisering kopplat till högre utbildning. Detta kan ske genom skolbesök, öppna hus, öppna föreläsningar, vetenskapsfestivaler, etcetera. Universiteten bör vara goda förebilder vad gäller användning av teknik i sin verksamhet och i sina utbildningar. Man bör kunna dra fördelar av digitalisering och teknikutveckling genom att skapa en smartare organisation, verka för högre kvalitet, attrahera fler studenter, minska behovet av administrativa resurser, etcetera. Därmed behöver också den digitala kompetensen öka på alla nivåer internt i organisationen.

Universiteten bör vara proaktiva i sitt arbete med att använda nya former för digitaliserade utbildningar, digitala prov, Massive Open Online Courses (MOOC:s) och utforma innehåll, pedagogik och struktur utifrån teknikens möjligheter. Näringslivet å andra sidan bör engageras mer i styrning och ledning av utbildningsprogram genom aktiv medverkan i programråd, fakultetsorganisationer och motsvarande. Näringslivet bör engageras för att möta behoven av att bättre matcha utbildningar som universiteten ger med arbetsmarknadens behov. Näringslivet bör i större utsträckning erbjuda sin medverkan i utbildningsprogram genom gästföreläsningar, internships, företagsbesök, arbetsplatsförlagt lärande (APL), studentmedarbetare och examensarbeten. Näringslivet bör utveckla sitt arbete med att säkerställa personalens livslånga lärande, till exempel i form av mer aktivt och systematiskt arbete med att beställa uppdragsutbildningar.

Näringslivet bör ta en mer aktiv del i både forskning och högre utbildning genom en ökad grad av samverkan. Staten bör skapa incitament för universiteten att inleda sin digitalisering av utbildningen, liksom för att digitalisera stödverksamheten för utbildning och forskning vid universiteten. Detta kan med fördel ske genom ökade anslag till

## <Digital Spetskompetens>

universitet och högskolor, öronmärkta för digitalisering, eller om så inte är möjligt genom omfördelning och omprioritering inom universiteten genom regleringsbrev. Systemet för finansiering av högre utbildning och studiestöd bör i mindre utsträckning fokusera på studieprestation i form av avklarade moment som det viktiga måttet på produktion och istället fokusera på att fördela resurser utifrån universitetens förmåga att lära ut och validera kunskap.

Genom digitaliseringen av högre utbildning blir behoven av att visa och få sina kunskapsprestationer bedömda annorlunda än med nuvarande system. Nätkurser som MOOC:s, som inte är tids- eller platsberoende, bör också kunna omfattas av studiefinansieringssystemet. Forskning och forskarutbildning inom det digitala området bör byggas ut för att möta näringslivets och offentlig förvaltnings behov, med ett särskilt fokus på hållbar tillväxt och arbetsmarknadens behov. Finansieringen bör användas som styrmedel för att prioritera utbyggnad av utbildningar inom områden som är av avgörande betydelse för näringslivets, offentlig sektors och arbetslivets utveckling. Till exempel utgör det digitala området i bred bemärkelse ett av de områden där de största framtida rekryterings- och utvecklingsbehoven finns, och är ett område med potential att skapa nya innovationer och tillväxt i arbetstillfällen.

Universitetens lednings- och styrnings-modeller bör utredas och vid behov förändras för att skapa en modern struktur som stödjer och möjliggör förändring. Skattelättnader, incitamentsprogram eller subventioner bör övervägas för att skapa förutsättningar för individen att kunna ta ett större ansvar för sin egen kompetensutveckling. En förändrad attityd bör frammanas och utvecklas hos alla individer i samhället kring det egna ansvaret för den egna fortlöpande kompetensutvecklingen, så att var och en tar ett större ansvar för sitt livslånga lärande. Individer bör ha större möjligheter till riskspridning vad gäller finansiering av sin kompetensutveckling, i analogi med till exempel pensionssystemet. Någon form av kompetensförsäkring som ger finansieringshjälp så att individer kan kompetensutveckla sig till nya arbetsuppgifter senare i livet skulle kunna ha en stor effekt för det livslånga lärandet.

- **Digitaliseringsrådet** är Digitaliseringsministerns egna rådgivande organ för att bistå med råd och policyförslag inom ramen för Sveriges digitaliseringspolitik med syfte att Sverige ska bli bäst i världen på att utnyttja digitaliseringens möjligheter. 2018 publicerade Digitaliseringsrådet "En lägesbild av digital kompetens" (Digitaliseringsrådet, 2018) som ett av regeringens centrala delmål. Målet digital kompetens innehåller 4 delområden:
  - Förmåga och möjlighet att bidra till och delta i det digitala samhället.
  - Modernisering av utbildningssystemet.
  - Matchning av kompetens.
  - Digital kompetens i offentlig verksamhet och i bolag med statligt ägande.

Alla områden utom det första hanterar aspekter av digital spetskompetens. Rapporten identifierar prognoser som visar på stor arbetskraftsbrist och bristande jämställdhet som ett av skälen till bristen på digital spetskompetens. Man lyfter även att arbetsmarknaden är mer föränderlig och behoven av livslångt lärande ökar, utan att för den sakens skull utbildningssystemen och studiestödssystemen förmått ställa om för att möjliggöra digital kompetensväxling mot ökad digital spetskompetens. Strukturuomvandlingen inom offentlig sektor kräver nya arbetssätt och artificiell intelligens kräver radikalt förändrade arbetssätt och strukturer.

## <Digital Spetskompetens>

Digitaliseringsrådet rekommenderar bland annat att ta fram en vision för Sveriges digitala lärosäten, inklusive yrkeshögskolan, att mäta den digitala utvecklingen hos lärosätena, att tilldela särskilda medel för utvecklingsinsatser för att främja digital kompetens i högre utbildning, att utöka antalet utbildningsplatser för digitala specialister hos lärosätena genom riktade insatser, att utforma ett särskilt utvecklingspaket för att höja kvinnors kompetens inom IKT, att göra en särskild satsning på forskning och forskningsrelaterad utbildning inom hållbar AI, att utforma ett pilotprojekt för framtidens digitaliserade lärosäte, samt ett flertal arbetsmarknadsrelaterade åtgärder.

- **Digital skills and Jobs Coalition** ('Digital Skills and Jobs Coalition Sweden', n.d.) syftar till att knyta samman alla goda krafter i den Europeiska unionen för att främja digital kompetens. Varje medlemsstat organiserar sig i form av nationella koalitioner där intressenter som på ett eller annat sätt verkar för främjande av digital kompetens samlas och agerar tillsammans i nationella koalitioner. I nästa EU-budget har Europeiska kommissionen föreslagit att investera 9,2 miljarder euro i det nya programmet Digital Europe, varav 700 miljoner euro har öronmärkts för avancerad kompetensutveckling med särskilt fokus på High Performance Computing, artificiell intelligens och cybersäkerhet.

Dessutom planerar programmet Connecting Europe Facility att finansiera en plattform på EU-nivå som stöder innovativa åtgärder för att öka digitala färdigheter i Europa. Denna plattform kommer att länkas till de nationella koalitionernas aktiviteter och webbplatser. Det övergripande syftet med koalitionsarbetet i Sverige ('Digital Skills and Jobs Coalition Sweden', n.d.) är att lyfta olika svenska aktörers goda exempel för att främja digital kompetens. Nätverket arrangerar och koordinerar gemensamma aktiviteter för att lyfta fram det nationella behovet av olika sorters digital kompetens inom följande fyra områden:

- Digital kompetens inom hela utbildningskedjan – Digital Skills in Education.
- Digital medarbetarkompetens – Digital Skills for the Labour Force.
- Digital spetskompetens – Digital Skills for ICT Professionals.
- Digital medborgarkompetens – Digital Skills For All.

## Intervjustudie

Inom ramen för projektet genomfördes en intervjustudie med semistrukturerade intervjuer (se bilaga Intervjumall). Intervjumallen togs fram under en workshop tidigt i projektet då rapportens alla författare deltog, och är resultatet av den förförståelse av ämnet som forskargruppen hade initialt.

## Syfte och metod

19 personer intervjuades 30-90 min, och majoriteten av intervjuerna var runt 30 min långa. Intervjuerna genomfördes på distans av en av forskarna i gruppen. Urvalet gjordes med syfte att fånga en bredd av personer från företag, myndigheter och högre utbildning (Bryman, 2008). Intervjuerna transkriberades och analyserades tematiskt (Braun & Clarke, 2013), och vid skrivande av texten har citaten gjorts mer läsbara. Deltagarna informerades skriftligen om syftet med intervjun, vad intervjun skulle användas till och hur data skulle lagras enligt GDPR. De informerades också om att deltagandet var frivilligt och att de hade rätt att utan förklaring ångra sig, och när som helst avsluta deltagandet, eller avstå från att svara på vissa frågor.



## <Digital Spetskompetens>

Personerna som intervjuades hade mycket lång erfarenhet och hade alla nyckelpositioner i sina organisationer. Åtta personer var kvinnor och 11 personer var män. Alla som intervjuades hade en lång och bred yrkeskarriär bakom sig, och de flesta har arbetat med IT eller digitala transformationer hela sitt yrkesliv. Deras grundexamen varierade från att vara inom ett tekniskt universitetsprogram, till att vara inom andra ämnen såsom statsvetenskap, företagsekonomi eller pedagogik. Många beskriver också hur de har utvecklat sin kompetens via utbildningar senare i livet, och några beskriver sig själva som autodidakter.

Fördelningen mellan nuvarande anställning inom olika typer av organisationer var följande:

7 st: IT-företag med olika storlek och olika verksamhetsinriktningar

2 st: Myndigheter

5 st: Oberoende organisationer eller arbetsgivarorganisationer

4 st: Universitet och högskolor med olika storlek och

1 st: Utbildningsföretag inom privat sektor

### Resultat

Personerna hade många olika tankar kring vad digital spetskompetens är. Många hade hört uttrycket innan intervjun: "Det är ju ett svenskt ord som jag då inte har hört jättemycket". Men det fanns några som inte hade träffat på det innan "Jag har ju aldrig hört ordet förut, digital spetskompetens".

### De tre delarna av ordet digital spetskompetens

För många personer var det en naturlig början att definiera de olika delarna av ordet, det vill säga orden *digital*, *spets* och *kompetens*. I intervjuerna framkom att det finns flera betydelser av ordet digital, där vissa tänker på digitalisering utifrån ett tekniskt perspektiv som "*transistorer eller kretskort*", "*styrsystem i mikrovågsugnar*" eller "*nollar och ettor*" där det handlar om att omvandla från analog till digital representation. Andra ser det som "*IT-baserade lösningar som ska vara anslutna till internet på något sätt*" och några beskriver det som det bredare digital transformation, och övergången till ett informationsamhälle.

Ordet spets signalerar också för många att det är personer med väldigt specialiserad kompetens det handlar om: "*spetskompetens /.../ är någon som har väldigt specialiserade och djupa kunskaper som också ligger i framkant inom ett specifikt område*". Flera pekar på att ordet spets inte ger en bra bild av hela deras tolkning av ordet digital spetskompetens utan att det utesluter den kunskapsbredd som de ser som nödvändig för att framgångsrikt arbeta med digitalisering. Personerna menar att det inte räcker med en spets för att vara digitalt spetskompetent och att ordet inte är bra: "*Man behöver vara spetsig i ett/område/ men ha hum om de andra så att man har hela bilden*". Några har också i sina intervjuer funderingar kring vad ordet kompetens betyder, och menar att det används synonymt med ordet kunskap.

### Djup teknisk kompetens

Flera som intervjuades menar att digital spetskompetens består av en djup teknisk kompetens eller kunnande inom t. ex. maskininläring, databaser eller IT-säkerhet. De som är digitalt spetskompetenta, menar vissa personer, är de som är "*väldigt specialiserade och har djupa kunskaper som också ligger i framkant inom ett specifikt område*" eller "*personer som är hardcore digitala personer*".



## <Digital Spetskompetens>

Många betonar också att det är skillnad på vad man kan och vilken kompetens man har beroende på vilket område man är kunnig inom: *“Att ha spetskompetens inom datorteknik är ju något helt annat än att ha det inom interaktionsdesign eller något sånt, det är ju helt olika saker.”*. Många personer kopplar digital spetskompetens till att vara kunnig i programmering: *“Då är det väl så att jag ser på det som personer som tex är avancerade kodare, Artificial Intelligence eller data scientists eller liknande, som håller på med någon form av IT. Och då tänker jag programmering först och främst, Python-programmering och liknande.”*. Ett fåtal påpekar i sina intervjuer att detta synsätt att digital spetskompetens består av endast djup teknisk kompetens inom ett specialistområde är det som varit det traditionella synsättet inom datavetenskapen. Det sammanfaller med den vanligt förekommande bilden av den enstöriga manliga datanörden (geniet) som endast intresserar sig för tekniken och inte kringliggande aspekter som människor, hållbarhet eller etik. Personerna menar att det synsättet är problematiskt då det utesluter många, och att det dessutom krävs mer än bara teknisk kompetens för att skapa fungerande, innovativa system som leder samhället framåt: *“Om man med digital spetskompetens menar att man måste kunna maskininlärning eller big data query etc., då exkluderar du ju en massa andra människor som kan påverka systemen eller påverka samhället”*.

### **Olika grupper med kompetens utöver det vanliga**

Några av de som intervjuats menar att de digitalt spetskompetenta är den grupp som har kompetens utöver det vanliga inom olika grupper. Dessa grupper skulle kunna vara programvaruutvecklare, de som jobbar med digitalisering i organisationer, ledare eller användare. De intervjuade har olika förslag på vad grupperna består av för områden, och många inkluderar gruppen med djupa tekniska kunskaper som beskrivs i förra stycket. Vad digital spetskompetens är inom dessa olika områden skulle bero på vad gruppens inriktning är; att vara digitalt spetskompetent som programvaruutvecklare är inte samma sak som att vara digitalt spetskompetent som ledare i digitala transformationer eller som användare av teknik i vardagen: *“en spetskompetens i det sammanhanget kan ju vara så mycket mer, det kan ju vara att man är bäst på att hantera människor, eller bäst på att lösa problem, eller något helt annat”*. Många pekar också på att de personer som är digitalt spetskompetenta inom de olika grupperna också behöver kunna närliggande områden förutom det tekniska, såsom en kunskap och förståelse kring affärer. Som ledare behöver du kunna HR-frågor och hållbarhetsfrågor i tillägg till digitalisering och förändringsarbete.

### **En kombination av olika kompetenser, multikompetens**

Ett vanligt sätt att se på digital spetskompetens bland de intervjuade är att det består av en kombination av flera olika kompetenser eller områden. De här personerna menar att det är kombinationen som är det unika, eller spetsen, och inte djupet inom de olika områdena. Att man kan vara en generalist inom flera områden, och då ses som digitalt spetskompetent om man har en digital komponent i sitt kunnande. Det räcker inte med endast viss teknisk kompetens menar dessa personer, utan det ska kombineras med annan kompetens också: *“Så det kan finnas en multikompetens som blir spetskompetens också”*, eller *“en digital spetskompetens kan också vara någonstans att förstå en helhet, att kunna koppla ihop saker så att det kan bli en multikompetens som blir specialiserad därför att du är ganska unik med att kanske ha den typen av förståelse för flera områden och hur de hänger ihop.”*

Speciellt är det många som anser att man som digitalt spetskompetent behöver kunna områden som traditionellt sett inte är datavetenskap. Exempel på områden som nämns i intervjuerna är humaniora, filosofi, ledarskap, juridik och ekonomi beroende på område som ska digitaliseras.

## <Digital Spetskompetens>

De flesta menar dock att det krävs ett djup, eller en spets, inom ett tekniskt yrke: *“Man kan ju ta område för område och så kan man stapla en massa kunskaper och färdigheter på varandra men det finns för mig en viktig princip och det är att det krävs SPETS-kompetens.”*

Några få personer i intervjuerna går så långt att de säger att det räcker med ganska yttlig teknisk kompetens: *“Du kanske inte behöver kunna så mycket alls om tekniken egentligen”*.

Några personer kopplar det här synsättet till hur digitaliseringen kommer att ske framgent, och menar att det kommer att krävas mycket olika kunskaper om hur det arbetet ska gå till beroende på vilken bransch och sektor som ska digitaliseras. Det räcker inte med att endast ha den tekniska kompetensen, utan det krävs annat kunnande också för att framgångsrikt kunna t.ex. automatisera arbetsuppgifter: *“När vi har studerat hur arbetsmarknaderna kan komma att förändras, så ser vi ju att vi alla har arbetsuppgifter som kan automatiseras, eller digitaliseras. Det kan då vara mellan 30 och 60 procent av dina arbetsuppgifter som kan göra det. Och då är det klart att den spetskompetens du behöver för att utveckla verktygen till resten av sektorerna är /---/ beroende på vilken bransch eller sektor du jobbar inom, /---/ där kommer det vara olika saker som krävs, behövs, eller som är intressanta.”*

### **Digital spetskompetens och efterfrågad kompetens**

Några lyfter fram att definitionen av digital spetskompetens beror på vad som är efterfrågad kompetens i samhället: *“Fördjupad förståelse inom ett specifikt område, unik och efterfrågad kompetens”*. En definition av digital spetskompetens kopplad till efterfrågan skulle innebära att man inte kan bli digitalt spetskompetent inom områden som är dåligt efterfrågade på marknaden.

### **Att vara först, nya områden och digital spetskompetens**

Många personer menar också att digital spetskompetens har kopplingar till att vara bland de första som kan ett område inom datavetenskap såsom AI, bitcoin eller annat. *“Det räcker med att man snabbt lär sig ett område”*.

Samtidigt är det flera som menar att det sällan är personer utan tidigare digital spetskompetens som lär sig nya områden utan att det ofta är kunniga personer som läser in det nya. Om det nya digitala området ligger nära det man redan har kompetens inom så kan man snabbt bli digitalt spetskompetent: *“Generellt sett så kan man tänka att inom många nya områden så det svårt att ha 10 eller 20 års erfarenhet. Du kan ha relevant annan erfarenhet”*.

Några menar att när ett område är nytt så är det ofta stor fokus på rent teknisk kompetens, och inte på de bredare kompetenserna. Däremot behövs personer med de bredare kompetenserna när man ska få tekniken att fungera i en verksamhet.

### **Utbildning och digital spetskompetens**

Synen på hur digital spetskompetens kopplar till utbildning varierade bland personerna vi intervjuade, och mycket beroende på vilken syn man har på vad digital spetskompetens är. Några, varibland företrädare för universitet och högskolor som intervjuats, anser att man behöver en universitets- eller högskoleutbildning inom IT eller teknik för att ses som digitalt spetskompetent. Den här gruppen av de intervjuade menar att det finns ett djup i kunskapen som man får genom en högskoleutbildning eller universitetsutbildning som det inte går att få på annat sätt, som i det här citatet: *“Nej, det är inte bara erfarenhet. När jag säger utbildning så menar jag formell utbildning, dvs ha gått på universitet. Det går ju inte att fixa till de här kunskaperna på andra sätt, genom fältstudier och sådant”*. Några påpekar att den här kunskapen från universitet eller högskolor behöver vara inom t.ex. naturvetenskap, teknik eller matematik.

## <Digital Spetskompetens>

Några påpekar dock att man kanske behöver tänka bredare än att endast titta på personer som har avslutat en akademisk utbildning givet att många som läst sådana har en eller några enstaka kurser kvar att läsa och tar inte ut sin examen: *“Därför är det kanske egentligen så att man behöver gå bredare än bara de som kanske har en faktisk examen inom området”*. Några menar att vissa företag också gärna anställer studenter innan de tar sin examen så att företaget kan lära upp personer med ytterligare kunskap och kompetens: *“De vill inte ha studenterna när de har examen, menar de, för de vill kunna forma dem, den sista delen”*.

Många anser att man kan få den kompetens som behövs på många olika sätt utan att ha en utbildning inom området: *“man kanske kan bara genom att använda det, och vara med och jobba med det på olika sätt”* eller *“det finns ju faktiskt självlärda personer som kan ha digital spetskompetens”*, eller *“Alltså, du behöver ju ha lärt dig saker. Om man med utbildning menar formell utbildning, universitets-baserad där du har fått betyg, så är jag inte säker på att du behöver det, men du behöver ju ha lärt dig saker”*.

Några enstaka personer menar att man inom området digital spetskompetens behöver fråga sig vilken kompetens som behövs i samhället och sedan hitta de bästa personerna inom det området för att lära ut globalt. Världsledande utbildningar inom digital spetskompetens kräver ett globalt samarbete mellan industrin och akademien för att hitta lärare med de unika kunskaperna och kompetenserna.

Några påpekar också att många personer utbildar sig inom områden relevanta för digital spetskompetens senare i livet, och att man inte får glömma bort den gruppen. Dessa utbildningar kan både vara internutbildningar inom företag och bestå av annan kompetensutveckling via t.ex. högskolor och universitet: *“För det finns ju också ganska många människor som har utbildat sig senare i livet inom det här”*. Hit hör människor som dels studerar teknisk kompetens på en grundnivå, och de som har en bred teknisk kompetens men läser in sig på ett visst område som t ex IT-säkerhet, en viss typ av programmeringskunskaper eller AI. Många av de som intervjuas menar att man behöver kunna läsa och lära sig olika digitala spetskompetenser senare i livet, och att det absolut inte handlar om att man en gång utbildar sig och sedan är klar. Vidareutbildningar är centrala för området digital spetskompetens. Vissa ser digital spetskompetens som flyktig och inte beständig över tid: *“Den här spetskompetensen är också en aktuell kunskap som kan förändras hela tiden. Man kan inte lära sig en spetskompetens en gång och sedan tro att man har kvar till resten av livet om man inte fortsätter att utvecklas”*.

Många är ense om att en bra utbildning inom området digital spetskompetens kräver bredd, och inte bara innehåller tekniska delar. Det varierar dock vad man menar med bredd, och vissa menar bredd inom subområden inom datavetenskap, medan andra menar bredd i relation till helt andra ämnesområden. Exempel på sådana områden som nämns i intervjuerna är beteendevetenskap, psykologi, ekonomi och statsvetenskap: *“Så idag till skillnad från när jag började 30 år sedan så behöver man ha lite av varje. Man behöver kunna lite om beteendevetenskap, psykologi. Man kan ha nytta av teknik och man behöver kunna lite av styrning av affärsverksamheten och risk management. Det är ett smörgåsbord!”*

## <Digital Spetskompetens>

### Breddkompetens och spetskompetens

De flesta som intervjuats menar att man kan vara både bred och smal i sitt kompetensområde och ses som digitalt spetskompetent:

*“Det är ett väldigt komplext nätverk i digital spetskompetens så ska du inte bara vara duktig med ett speciellt teknikområde. Du ska inte heller vara duktig på en specifik process eller automatisering utan har du en digital spetskompetens så förstår du det stora sammanhanget, men kan också fördjupa dig inom olika specifika områden eller teknologier. Så att verkligen ha digital spetskompetens i dag kräver de här lite unika personerna som har både viljan och förmågan att vara väldigt mycket samtidigt: Både bredd och djup”.*

Många anser att de personer som har mycket specialiserad expertkunskap inom ett smalt (spetsigt) tekniskt område är digitalt spetskompetenta. De allra flesta menar dock också att det krävs bredd för att kunna ses som digitalt spetskompetent. Många är ense att man behöver en bred bas med klassiska områden som teknik, matematik och naturvetenskap och också kunskaper om helheter och hur saker hänger ihop: *“Men när man pratar om digitalisering och något som är digitalt så handlar det om att det hänger ihop. Att kombinera flera saker kopplar ihop flera saker på olika sätt. Och har man inte bredden så att man kan förstå helheten då kan man inte kalla det för att digital spetskompetens.”.*

Det skiljer sig åt vad man menar med bredd. Vissa menar en bredd inom de tekniska områdena och viss närliggande kompetens, medan andra tänker sig bredd som att man kan helt andra områden som nationalekonomi eller beteendevetenskap.

### Digital kompetens och etisk kompetens

Många ser etisk kompetens som en del av digital spetskompetens, och en person uttalar sig så här: *“Alltså etisk kompetens är ju en superviktig fråga och det är klart att har du en spetskompetens så behöver du också tänka hur du etiskt använder den”* eller *“etisk kompetens är grundläggande”.*

Några personer som intervjuades ser det som skilda saker, och menar att *“Du kan vara oetisk och ha spetskompetens”* eller *“Absolut! /.../ Du kan tillverka landminor som är otroligt effektivt att spränga bort barn”.*

Flera pekar under sina intervjuer på att etik kan begränsa den tekniska innovationskraften och utvecklingen, och att *“Det kan ligga som en våt filt över utvecklingen att man tar för mycket etisk hänsyn till alla”.*

Några menar att det etiska ansvaret i en organisation kan ligga på andra personer än de som är digitalt spetskompetenta i ett team, eller att ansvaret kan ligga på ledningen i organisationen. Det handlar om att ha ett team eller organisation som fungerar bra tillsammans, och att varje individ inte behöver ha etisk kompetens.

### Genus, mångfald och digital spetskompetens

Nästan samtliga intervjuade menar att mångfalden generellt är ett problem inom området digital spetskompetens: *“Det är ett jättestor problem!”* och att det är få kvinnor och *“att man känner sig ensam”.* Några enstaka menar att genus och antal kvinnor/män samt genusperspektivet inom innovation och utveckling visserligen är intressant, men att det inte ingår i vad de involverat sig i eller vad de tycker ingår i området digital spetskompetens.

## <Digital Spetskompetens>

Flera påpekar att frågan kring mångfald behöver formuleras utifrån området digital spetskompetens problem att attrahera olika personer: *“Hur kommer det sig att vi inte lyckas attrahera fler kvinnor till vårt område, vad är det vi behöver göra bättre?”*.

En orsak till att vi behöver stor variation av människor bland de som är digitalt spetskompetenta är att användarna av systemen och produkterna är en mycket varierad grupp: *“Om man tänker på de produkter som man utvecklar, så måste de vara lika användbara för kvinnorna och männen. Så är det klart att i många branscher och andra typer av branscher, t.ex. fordonsindustrin som jag var i förut – den var ju väldigt mansdominerad, men även där var det jättestark rörelse mot att alla förstår genusperspektivet, dels att yrkeskategorier inte är könsbestämda som de var tidigare och dels att marknaden och köparna inte är könssegmenterade som de var tidigare, och att du för att du ska ha tillräcklig kompetens på ditt företag för att kunna möta andra användare och andra marknader, måste ha en tillräckligt diversifierad arbetskraft”*.

Några har tänkt mycket på områdets definition och menar att det är viktigt att ha en definition som är flexibel och som täcker många olika sorters kompetenser, och att den inte får bli för smal. Det behöver vara en definition som attraherar olika typer av människor, menar några: *“Är spetskompetensen det här att man har bredd i sin kompetens, och kan kombinera verksamhetsdelar med mer tekniska delar av så tror jag att det är en definition som kanske tilltalar flera kvinnor”*.

Digital spetskompetens ska vara oberoende av kön, etnicitet osv. menar många och definitionen måste skrivas med omsorg. Några menar att man givet de olika diskrimineringsgrunderna behöver tänka igenom när man gör definitionen och de ord som används så att de inte utesluter människor genom att säga *“läsa”*, utan använda *“tillgodogöra sig”* t.ex.

En person påpekar att man kan använda samma kunskaper som man har vid rekrytering när man definierar digital spetskompetens och resonerar så här: *“Hur skriver man annonser för att folk ska söka jobb? Då ser man ju att skriver man på ett sätt så söker bara män och skriver man på ett annat sätt så söker kanske en mer varierad skara jobbet”*.

En annan viktig fråga, menar några, är att hjälpa människor som inte traditionellt sett ser sig själva som digitalt spetskompetenta att förstå sin egen kompetens, och då speciellt i relation till digital spetskompetens. Här pekar några på att män generellt sett överskattar sin förmåga, och kanske speciellt inom tekniska områden: *“Även om vi försöker skriva annonsen olika och försöker nå ut till lika många män som kvinnor för vissa positioner, så kan det fortfarande vara så att män i högre utsträckning bara säger att ”jag kan komma för att träffas för en intervju” än vad kvinnor gör, oavsett vad de har gjort dessförinnan”*. Om definitionen är för smal kommer många att ha svårt att känna att de uppfyller kriterierna: *“Att kunna hjälpa en människa förstå hur deras kompetens och behörighet kan användas i nya kontexter”*.

### Expertworkshop

Vi har till projektet knutit en expertgrupp med representanter från industri, akademi, offentlig sektor och intresseorganisationer. Vilka individer som inbjudits att ingå i expertgruppen och vilka som deltog framgår ur bilagan. Baserat på litteraturstudien och intervjustudien producerade vi en tidig version av en definition för diskussion på en workshop.

## <Digital Spetskompetens>

På grund av det allmänna hälsotillståndet i världen genomfördes workshopen i digital form med mötesplattformen Zoom (n.d.).

### Syfte och metod

Workshopen inleddes med en kort introduktion av uppdragsgivarna, en kort inledning av projektledaren, en snabb presentation av alla deltagare, en kort presentation av resultaten av intervjustudien och en kort presentation av litteraturstudien och därefter fyra gruppdiskussioner där mötesdeltagarna delades in i grupper genom verktyget. All diskussion i grupperna dokumenterades av grupperna själva genom verktyget Padlet (Goel, n.d.). Följande frågor diskuterades:

- Fråga 1: Vilken betydelse har begreppen; kompetens, kunskap, färdigheter, erfarenheter och utbildning för begreppet digital spetskompetens?
- Fråga 2: På vilket sätt påverkar attityder, etik, genus, rörlighet och det som kallas 21st century skills begreppet digital spetskompetens?
- Fråga 3: Mätbarhet – vad går att mäta och hur?
- Fråga 4: Hur ska vi definiera digital spetskompetens utgående från föreslagen definition?

Följande utkast till definition presenterades:

”Digital spetskompetens utgörs av i vilken utsträckning man har...

- kunskap om teori och praktik från programvaruutveckling
  - breddkunskap – datalogiskt tänkande och förståelse
  - djupkunskap – unik specialistkompetens inom ett digitalt
- färdigheter att kunna använda och skapa digitala produkter
- praktisk erfarenhet av utveckling inom det digitala området
- attityder, genusmedvetenhet, 21st century skills, etisk kompass, förståelse för teknikens samhällspåverkan, motivation att delta i den digitala utvecklingen
- rörlighet att snabbt kunna anpassa sin kunskap, hänga med i utvecklingen och lära nytt

### Resultat

#### **Fråga 1: Vilken betydelse har begreppen som utgör Kompetens; kunskap, färdigheter, erfarenheter och utbildning för begreppet Digital Spetskompetens?**

Man diskuterade vilken nytta en definition ha? För ett specifikt utvecklingsuppdrag skulle man kunna vikta de fyra storheterna och visa behoven av dem i relation till det, ett spindeldiagram per uppdrag.

Det betonades att en definition är viktig för att kunna göra prognoser och statistik i syfte att kunna se vilken kompetens som behövs. För att kunna operationalisera definitionen borde vi utgå från redan befintlig kunskap.

Här diskuterades huruvida det är någon skillnad mellan kunskap, färdigheter, erfarenheter och utbildning, och huruvida utbildningarna av idag levererar alla delar av kompetensen? Man konstaterade att en utbildning ger kunskap, men att kompetens är applicerad kunskap som skapar färdigheter. Erfarenheter är kompetens som i det närmaste blir intuitiv. På så sätt kan man säga att dessa fyra storheter relaterar till varandra.



## <Digital Spetskompetens>

Spetskompetens riskerar att sakna transformationskompetens så att det blir verklighet i produktion, så som förändringsledning, användarkompetens m.m. som behövs för att fullt ut implementera och ställa om en verksamhets produktion. Det betonades att den kontextuella förståelsen är viktig. Man betonar förmågan att snabbt kunna sätta sig in i och förstå sammanhang och möjligheter för att kunna ge en effekt för helheten. Det diskuterades om digital spetskompetens endast handlar om de digitala professionerna? Man berörde att spetskompetens kan vara att vara rörlig och ha en attityd för att hålla sig vid framkanten.

Man berörde IEEE:s definition som talar om kunskap, färdigheter, dispositioner (attityd, kan anammas som personlighet). Det är en attityd att använda kompetensen. Det är även troligen viktigt att modellen inte blir för komplex, annars går den inte att kommunicera till beslutsfattare, uppdragsgivare eller till en bredare publik.

Man diskuterade hur en utbildning för generell digital kompetens skulle se ut. Inte bara för de faktiska "IT"-experterna utan mer för användande och effekt för en bredare grupp, t. ex. sjuksköterskor. Vikten av att förstå andras problem och att systemet naturligt ska stödja vårt arbete och önskemål. Man diskuterade även hur man ska få med helhetsperspektivet, och inte bara spets i utbildningen. Man berörde även yrkeshögskolan eftersom spetsutbildningar även finns där. Det är viktigt att det finns komplement mellan olika typer av utbildningar. Livslångt lärande är avgörande för digital spetskompetens.

Man konkluderade att det är svårt och utmanande att definiera digital spetskompetens. Att digital spetskompetens kan finnas inom olika yrkesområden.

### **Fråga 2: På vilket sätt påverkar attityder, etik, genus, rörlighet och det som kallas 21st century skills begreppet Digital Spetskompetens?**

Behovet av tvärkompetens och sammansättning av arbetsgrupper över tid är viktigt (inte bara komplettera med kompetens på slutet av projektet). Eftersom digitalisering är en förändringsprocess som innebär att man utvecklar digitala artefakter och arbetssätt behövs tvärkompetenser i arbetskedjan som framgångsfaktorer för att lyckas med implementering och innovation. Man lyfte behovet av att komplettera med andra kompetenser; t ex säkerhet, informationshantering och noggrannhet, datakvalitet, användbarhet, digital fingerfärdighet, inlärningsförmåga, etc. Man kan definiera vad man anser vara "kritiska framgångsfaktorer" för att kunna identifiera nya kompetenser.

Många brinner för detta område och anser det vara mycket angeläget. Nu mer än någonsin, när AI används brett, ansiktigenkänning m.m., måste ALLA som är med och bygger ha koll på det etiska, för att inte hamna snett. Etik måste med direkt. (Privacy by design - utveckla teknik med personlig integritet som del av den tekniken). Dock är det provocerande att kalla det för attityder (genus, etik mm) – det är också kunskap och kompetens. Etisk kompetens skapar mycket diskussion, se följande exempel:

*A: Är man inte etisk även om etiken är dålig? Att vara oetisk är att sakna kompass för vad man vill göra och varför man gör det. God etik är en annan sak. Etiska förhållningssätt är viktigt inom alla utbildningar som jobbar med samhällsutveckling. Etik är de rådande normerna som bär samhället. Synen på människa, samhälle och idag också information, så det behövs i utvecklingen.*

## <Digital Spetskompetens>

*B: Etik är begreppsligt kulturellt och kontextuellt avhängigt. Så det är ganska nära de kulturella normer där vi menar att vi vet vad som är rätt och dåligt. Alltså kan ngt vara etiskt "bra" på ett ställe vara etiskt "dåligt" på ett annat.*

*A: Juridik är också kulturellt och kontextuellt avhängigt. Även synen på vem som äger data. Eller synen på vad som är "gemensamt" i ett samhälle. Eller vad som är "god AI" eller synen på gemensamt ägande. Mkt i den tekniska utvecklingen kommer kräva ansvar för utvecklingen.*

Det är viktigt att kompetens om etik och juridik finns när man utvecklar. Dock lyfts, i relation till begreppet digital spetskompetens, att: "Man kan vara oetisk, men ändå ha en typ av spetskompetens". Deltagare i diskussionen lyfter att man inte kan tvinga in etik i begreppet digital spetskompetens, även om det i sig är mycket viktigt och önskvärt.

En av grupperna lyfte andra kompetensområden som man anser skulle kunna vara viktiga för digital spetskompetens:

- Nyfikenhet – Att vara kreativ i att vilja utforska nya lösningar
- Realiserbarhet – Viljan att realisera en effekt
- Inkluderande – Viljan att hitta lösningar som inkluderar alla tänkta och potentiella berörda användare
- Genusmedvetenhet – Genusaspekter viktiga för teknikutveckling. Utveckla teknik anpassad till både mäns och kvinnors behov. Ethics by design avgörande för att relevanta lösningar ska utvecklas.
- Diversitet – Intelligens i en grupp kan inte bara mätas utifrån den sammanlagda intelligensen utan även utifrån synergier såsom diversitet. Diversitet innebär att man kan lösa uppgifter bättre. Dock viktigt med diversifiering i sig. Både som mål och medel.
- Samhällsrelevans – Utbildningar behöver visa på samhällsrelevans för att locka fler kvinnor
- Etik och filosofi – man kan hänvisa till examensmålen: etiska och samhällsnyttiga konsekvenser/effekter/aspekter ska beaktas.
- Fronesis – vilket inbegriper gott omdöme eller handlingskloket samt förstånd eller kompetens

Diskussionen och resonemanget berörde att attityd har en fundamental betydelse för Digital Spetskompetens. Attityd att tillämpa ett komplett övergripande synsätt/gränssnitt så att man ser alla inblandade delar och komponenter. Värderingsfrågor blir allt mer viktiga ju mer komplexa och breda lösningar vi implementerar, att sträva efter att tekniska experter ska få ett bredare perspektiv/sammanhang. Attityder spelar sammanfattningsvis en mycket stor roll för samhällets digitalisering. Tekniken medför stora förändringar t ex fördelning av ansvar, kompetenser etc. Viktigt att kunna ta till sig nya kompetenser.

Universitetsvärlden är inte rustad för livslångt lärande, där måste stora förändringar till. Det är svårt för lärosäten att finna former för finansiering av kurser för yrkesverksamma och att hitta lärarresurser. Samhället har ett utbildningsväsende, men mycket ansvar ligger hos individen. För att individen ska kunna ta ansvar för sitt livslånga lärande måste det finnas en möjlighet till ett sådant lärande hos relevanta utbildningsanordnare. Det är viktigt att ha en diskussion om vem som har ansvar för lärandet - samhället eller individen.



## <Digital Spetskompetens>

Det är mycket viktigt att fundera över vilken kompetens man sätter i centrum och vilken man placerar i periferin. Man poängterade att definitionen av digital spetskompetens är till för att hjälpa Sverige formulera vad vi behöver, att man bör vara noggrann i balansen mellan "kompetenser" och "attityder".

Det är viktigt att ta en diskussion om ansvarstagande. T.ex. hur algoritmerna utformas påverkar utfallet – det kan gå riktigt snett trots att man inte tänkt på det vid utformningen. Inom IASA har en diskussion om visseblåsning pågått, men betyder det att det ska ingå i definitionen? Det är en mycket komplicerad diskussion. "Code of conduct" är en möjlig väg att gå.

### Fråga 3: Mätbarhet – vad går att mäta och hur?

Stora delar av expertworkshopens diskussion handlade om att förstå varför man överhuvudtaget ska mäta. Ska man mäta om man tillgodogjort sig en specifik utbildning, eller går det överhuvudtaget att mäta om man verkligen lärt sig något, och dessutom kunnat praktisera och visat att ens kompetens har haft någon som helst effekt i praktiken? Är det effekten av den digitala spetskompetensen som är viktig? Ska den inkluderas? Eller är det viktiga att kunna påvisa att Sverige fått fler individer med digital spetskompetens? Frågan varför man ska mäta. Ett problem är att man ofta utgår ifrån hur man "mäter" i andra branscher och sektorer, som är mycket mer stabila och nationellt baserade, där man kan enas i partssammansatta grupper (t. ex. vad är en elektriker, VVS:are, etc.). Det fungerar helt enkelt inte när man talar om digital spetskompetens. Ska man mäta utbildningar, så måste man gå ned på kursplanenivå, för det ser så olika ut för varje utbildningsprogram och kompetensprofilområde.

Det är svårt att mäta om Sverige tillhandahåller den kompetens som behövs och att visa vad spetskompetens är i olika skeden av digitaliseringen. Varje steg i resan från behov till tillhandahållen tjänst/service kräver olika kompetenser och dessa bör mätas på olika sätt. Om man inte har alla kompetenser på bordet så ser man inte heller vilka utbildningar som behövs inom akademien, yrkeshögskolan eller från institut/organisation som tillhandahåller digital (spets-)kompetens. Implicit handlar det om att mäta en brist, bristande tillgång till kompetens.

Utbildning av spetskompetens är svår att mäta, men förutsättningar att kunna utvecklas till spetskompetent kan låta sig mätas utifrån kunskapsdimensionerna i vår definition, samt etik och delvis genusmedvetenhet, ansvarstagande och framtidskompetenser. LADOK-data kopplade till kurser som behandlar relevanta lärandemål kan användas redan idag till att identifiera individer med en lämplig bakgrundserfarenhet. Statistik från LADOK gäller enbart resultat inhämtad genom högre utbildning och i viss mån validering av tidigare erfarenheter och utbildning där utbildningsmoment kan ha genomförts utanför Sverige. Det blir då viktigt att en systematik etableras kring validering av kompetenser vid arbetskraftsinvandring. Det är också viktigt att bevaka utvecklingen inom utbildningssystemet där kursplaner, studieplaner för utbildningsprogram, relevanta lärandemål och tekniska färdigheter inom digital spetskompetens kommer att förändras över tid.

Det som vi har identifierat i förankringsarbetet kring definitionen är ett behov av att mäta på mer systematiskt sätt dimensionerna *arbetslivserfarenhet* och *rörlighet* i och med att systematisk validering och certifiering av spetskompetens inte genomförs inom digitaliseringsområdet i Sverige idag. Det finns ett behov av att definiera metoder för både validering av digital realkompetens och arbetslivserfarenhet och rörlighet kopplat till certifiering av digital spetskompetens. Det senare skulle kunna bedömas genom en analys av CV-liknande dokumentation av ledningserfarenhet inom området samt systematisk referenstagning (dvs. möjliggöra bedömning av skicklighet kopplat till

## <Digital Spetskompetens>

rörlighetsdimensionen i definitionen). För att detta ska kunna vara genomförbart med trovärdighet behöver det göras av ett oberoende organ bestående av personer som har expertisen att kunna bedöma digital spetskompetens.

Man bör undvika att själva uppfinna vad man skall mäta utan förlita sig på internationella standarder. Mycket har gjorts för att bygga digital kompetens i samband med att man utvecklade datakörkortet. Detta innehåller dock inget som kopplar till t ex etisk kompetens. EU Science hub erbjuder till exempel en metod för att bedöma digital kompetens. Denna tar dock inte höjd för att mäta spetskompetensnivån. Mätmetoden i sig behöver vara agil.

Skall man mäta på individnivå eller på organisationsnivå? När det handlar om att utveckla spetskompetens handlar det om unika, individuella färdigheter. Det blir mycket svårt att mäta - extra svårt eftersom det förändras hela tiden. Det som är det viktiga att mäta inför framtiden kanske vi inte ens en gång känner till idag. Det blir därför även en utmaning att bedöma huruvida kurser de facto leder till resultat. Några lyfte möjligheten att mäta en organisations digitala mognad, snarare än att fokusera på individens kompetensnivå.

Swedsofts kartläggningar visar att det är svårt att mäta annat än YH-relaterade utbildningar. Yrkehögskolan har dialoger med de anställande organisationerna i arbetslivet. Ett särskilt fokus har varit att förse arbetslivet med korta spetsutbildningar inom digitalisering. Dock har företagen svårt att bedöma innehållet i sådana kurser. Man vill ha "det senaste", men vet inte vad det innehåller. Företagen har ofta själva dålig koll på vilken typ av kompetens de efterfrågar. Frågan är om man bör ha generella utbildningar och låta individer nischa sig själva?

Ett generellt medskick från expertworkshopen var att det är viktigt att vara medveten om att det man kan mäta inte alltid är relevant. Om vi ska ta fram nya mätmetoder är det viktigt att grunda dessa i det som redan finns och mäts och om det behövs ytterligare data är det med största sannolikhet mer kvalitativa data. Det finns självskattningsmetoder men dessa är besvärliga och leder sällan till jämförbara resultat.

### **Fråga 4: Hur ska vi definiera digital spetskompetens utgående från föreslagen definition?**

Att bryta upp utkastet till definition i olika delar blir mycket intressant. Hur stor del måste man ha av respektive del av kompetensområdet? Det är utmanande med "spets" då man funderar på när spetsen behövs.

Det är skillnad på individuell kompetens och gruppkompetens. Individer kan vara väldigt nischade i sin kompetens, men inom en grupp kan individer komplettera varandra och bilda en bra grupp. Det är orealistiskt att kräva att dessa kriterier ska uppnås av enskilda individer. Det finns t ex en risk att att personer med nischad teknisk kompetens inte räknas som "digital spetskompetens" om alla kriterier ska uppfyllas.

Kunskap: Breddkunskap, där är det troligen relevant att få med konsekvenser och effekter. Djupkunskap, kanske inte lista olika teknologier, utan vilket område/effekt, diskussion kopplat till färdigheter. En grupp ifrågasatte vad "datalogiskt tänkande" är. Är inte det ett för "djupt" begrepp som tittar mer bakåt än framåt? Viktigt även att kunna samverka mellan olika discipliner, t. ex. tekniker tillsammans med jurister. Rörlighet och anpassningsbarhet är viktigt – alltså ett kontinuerligt lärande.

## <Digital Spetskompetens>

Färdigheter: Ska behöva kunna "skapa" digitala produkter för att ha hög digital spetskompetens, om man menar att t ex skapa kod. Var är kopplingen till verksamhetsnytta/nytta för samhälle/individ. Det är mycket viktigt att lyfta "nyttan".

Disposition: Attityder och förhållningssätt. Inom internationell litteratur lyfts Attityder fram väldigt tydligt, att ta ansvar för vilka effekter och konsekvenser som skapas. En av grupperna lyfte en diskussion om huruvida det är digital spetskompetens att kunna leda ett spetskompetent team? Gruppen enades att spets också kan vara att kunna leda, innovera, förvalta eller besitta specialistkompetens inom det juridiska.

Konsekvenser: Det är uppenbart att Sverige behöver ha förmågan att behålla riktig spetskompetens för att realisera digitalisering och AI-användning i Sverige. Det kan vara användbart för arbetet framgent att fokusera på hur vi behåller och får de välutbildade att stanna kvar i Sverige.

Någon medlem i expertworkshopen rekommenderade att beakta den dimension på kompetens som de fem nivåerna i e-Competence Framework illustrerar, det vill säga fem nivåer av vilket genomslag kompetensen får – från att endast kunna använda inlärd digital funktionalitet till att kunna förändra och vidareutveckla ett teknik- eller tillämpningsområde.

### Prognoser och behovsanalyser

Det saknas idag en vedertagen definition av begreppet digital spetskompetens. Värde av att ha en definition är flera; dels kan den användas för att analysera befintlig statistik, dels kan den användas för att förbättra tillgången på statistik och prognoser framöver. En definition kan alltså användas för framtagandet av statistik och prognoser av kompetensbehovet av digital spetskompetens. I uppdraget ligger därför att beskriva hur en statistisk operationalisering av definitionen kan se ut. Den definition som presenteras tidigare i rapporten är mångfacetterad med flera dimensioner som fångar olika områden, statiska tillstånd, transitioner och relationer mellan nuläge och utveckling.

### Utgångsläget

Ett antal befintliga datakällor har identifierats som relevanta för definitionen. Datakällornas struktur har undersökts, liksom hur data kodas. Dessutom har dataägande organisationer involverats för att ge oss detaljerad information om kodningen.

### Utmaningar att operationalisera definitionen statistiskt

Under arbetet med uppdraget har flera aspekter på statistikläget identifierats, möjligheten att använda statistik för att fånga relevanta datapunkter har undersökts samt att vi har analyserat hur prognosverktyg kan se ut och användas. Dels låter sig inte digital spetskompetens enkelt inplaceras i en yrkesgrupp, dels fångar SSYK-standardens mappningen av individer mot specifika yrken snarare än att identifiera vilka som har digital spetskompetens. Yrkesbegreppet framstår därför som obsolet i relation till att fånga individer med digital spetskompetens och för att skapa prognoser.

Olika individers erfarenheter och kunskap är av betydelse för om de kan klassas som digitalt spetskompetenta. I definitionen finns också en relation mellan erfarenheter. De olika dimensionerna kan också kombineras på olika vis för att nå upp till nivån för digital spetskompetens.

## <Digital Spetskompetens>

Vad som tolkas som digital spetskompetens bedöms kunna vara olika i olika sammanhang. Även om det går att göra tankeexperimentet att samla ihop relevanta individer och rangordna dem, så skulle en sådan normering mot begreppet åsidosätta målet med definitionen. De som utgör den digitala spetskompetensen inom en sektor långt från den absoluta utvecklingsfronten skulle kunna hamna utanför definitionen trots att de är viktiga förändringsagenter för sektorns utveckling mot digitalisering och digital transformation.

Den tekniska utvecklingen i vårt digitaliserade samhälle går fort. Identifierade förmågor och färdigheter som framstod som synnerligen relevanta för ett decennium sedan är måhända inte längre lika relevanta idag. En annan utmaning i att definiera digital spetskompetens är att grunden för att kunna ta till sig ny teknik och sätta den i relation till nya användningsområden inte nödvändigtvis behöver vara bevisad, eller ens använd. Exempel på sådana skulle kunna vara personer med hög teoretisk skolning i STEM-ämnen (science, technology, engineering and mathematics) som inte (ännu) kan identifieras som digital spetskompetens men som med en kortare upplärningssträcka skulle kunna utgöra en absolut spets. Den potentialen behöver kunna valideras och bedömas både för att kunna göra relevanta nulägesanalyser och för att kunna göra prognoser över framtida kompetensförsörjning.

De situationer där digital spetskompetens ska svara mot kompetensbehovet är komplexa. Det är inte självklart att en enskild individ har möjlighet att ensam fylla en organisations kompetensförsörjningsbehov. En individ med särskild teknisk kompetens inom exempelvis maskininlärning som gör gemensam sak med en individ med kompetens inom finanssektorn och utvecklar en fintech-lösning kan komma att bidra till effektmålet som en definition av digital spetskompetens avser fånga, men inte nödvändigtvis fångas av varje individ för sig. Det finns en risk att personer med nischad teknisk kompetens inte räknas som digital spetskompetens om alla kriterier ska uppfyllas.

I den föreslagna definitionen finns egenskaper som snarare definierar förhållningssätt än reell kompetens. Ett exempel är dispositioner. Förhållningssätt och attityder spelar sammanfattningsvis en mycket stor roll för samhällets digitalisering. Tekniken medför stora förändringar, till exempel fördelning av ansvar, kompetenser, etc. Det blir då viktigt att kunna ta till sig nya kompetenser. Hur dessa attityder fångas i en operationalisering är inte uppenbart.

Slutligen kan mätning av utbildning problematiseras. De spårbara utbildningar som en individ genomgått kan tillsammans med information om studiernas resultat ligga till grund för en bedömning av vissa delar av den föreslagna definitionen. Särskilt om bedömningen görs i nära anslutning till avslutad utbildning. Vid längre avstånd till utbildningen behöver innehållet i utbildningen granskas närmare för att göra samma bedömning. Tidsaspekten kan också ha påverkan på vilken kompetens som fortfarande är relevant och uppdaterad. Här kan variabler med tjänstgöringshistorik också vara avgörande för bedömningen.

Det ökade nyttjandet av nätkurser inom STEM-området är också svårfångade i tillgänglig statistik. Särskilt som andelen studenter som läser kursen utan att delta i examinationen och avsluta kursen, men väl kan ha tillskansat sig kunskapen, kan vara stor.

### **Valet mellan att beskriva med precision eller kunna fånga statistiskt**

Utmaningarna kopplade till att med olika datakällor fånga definitionens olika faktorer är med andra ord betydande. Befintlig statistisk data kan till viss del användas som underlag för att bedöma nuläge kring digital spetskompetens. Däremot är det svårt att se hur definitionens helhet ska kunna

## <Digital Spetskompetens>

fångas genom befintliga data. Det finns flera sätt att komma runt problemet med bristfälliga datakällor och definitionsdelar som inte lätt låter sig fångas. Två av dem kan anses vara huvudkandidater.

*Ett första alternativ* är att öka på insamlade data genom flera direkta och indirekta variabler. En betydande insats behöver göras för att identifiera och samla in dessa nya data och resurser behöver därför avsättas. Samtidigt kommer ett mer finmaskigt nät av data att växa fram. *Ett andra alternativ* är att skapa en smalare, möjlig, statistiskt användbar definition som är en delmängd av den fullständiga definitionen. Befintliga datakällor, med något tillägg eller någon ny kombination av variabler, kan då nyttjas. Det blir möjligt att göra prognoser och sprida metoden för detta till flera aktörer. Det finns dock flera nackdelar med detta. Den statistiska definitionen inbegriper inte centrala delar av begreppets komplexitet. Beskrivningen av komplexiteten och hänsynen som behöver tas till denna riskerar också att inte följa med i spridningen av den statistiska operationaliseringen. Och även om den gör det så är det sannolikt att prognosmakare inte enkelt kan ta hänsyn till den. I slutänden har vi en definition som används för att beräkna nulägen och prognoser samt göra insatser och satsningar, men som inte återspeglar den fulla bredden av definitionen av digital spetskompetens.

Ingen av dessa vägar framstår som attraktiv eller som en lösning på frågan kring hur vi kan skapa bra beslutsunderlag i relation till digital spetskompetens. *En tredje väg* är dock möjlig och i resultatavsnittet skissar vi på en sådan.

# Definitionen av digital spetskompetens

## Implikationer av genomlysningen

I den genomlysning som genomförts har resultat från litteraturstudie, material från myndigheter och organisationer i anslutning till begreppet digital spetskompetens, intervjustudie och expertworkshop sammanställts. I kommande stycken analyseras de delar av resultatet som använts för att ta fram definition av digital spetskompetens.

Resultatet från genomlysningen av datakällor för prognosverktyget diskuteras i samband med prognosverktygets framväxt nedan.

## Litteraturstudie

Vår syntes av litteratur från de senaste fem åren inom området digital spetskompetens har identifierat viktiga komponenter med koppling till digital spetskompetens. Litteraturen är i större utsträckning relevant för en definition av de aspekter av digital kompetens som är av betydelse för framtidens medborgare snarare än en spetskompetent person i ett av områdena där digitalisering kräver spetsegenskaper. Dock visar vetenskaplig litteratur på att följande områden i relation till personlig utveckling och utbildning/bildning är särskilt viktiga.

- **Personliga egenskaper** anses viktiga i förhållande till hur och när digitala system integreras i samhället, där utpekats även vikten av en kunskapsbredd som innefattar delar av filosofi, etik och samhällsvetenskapliga ämnen.
- **Tekniska färdigheter** ("skill-sets") – med relevans för att en person förmår att utöva kompetens inom den domänen där digitaliseringen sker (t ex sjukvård, hållbar produktutveckling, fordonsindustri) och inom relevanta tillämpningsområden utveckla och förändra med en hög nivå av förståelse för informationsflöden och systemtänkande.
- **Problemlösningsförmåga** – förmåga att lösa komplexa problem ("wicked problems"), samt förmåga att analysera och beskriva problemområdet i syfte att påskynda digitalisering genom design, system och processer.
- **Dispositioner** (från engelskan) – inbegriper visad förmåga, personlig lämplighet, engagemang samt kompetenser för att kunna samarbeta och kommunicera i komplexa arbetsmiljöer med olika målgrupper och kulturer, vilket sammantaget anses bidra till spetskompetens.
- Några källor diskuterar vikten av att den spetskompetenta personen har insikt i och förmåga att kunna hantera frågor om **säkerhet och tillit** i förhållande till digitaliseringen av samhället, men detta har vi integrerat i definitionen som en delmängd av den **tekniska färdigheten**.

## Material från myndigheter och organisationer i anslutning till begreppet digital spetskompetens

*IT&Telekomföretagen* betonar att den digitala sektorn spänner över snart sagt varje traditionell yrkeskategori. Användandet av SSYK ses inte längre som meningsfullt för att fånga in de som arbetar med IT-lösningar. Samtidigt pekar IT&Telekomföretagen på att spetskompetens (vilket tolkas som situerat inom den digitala sektorn) är något bredare än att enbart besitta teknisk kompetens och ha en bakgrund i en gedigen utbildning.

## <Digital Spetskompetens>

*UNESCO-rapporten* (Global Inventory of Regional and National Qualifications Frameworks) syftar till att etablera samverkan och en harmonisering mellan olika sätt att bedöma och värdera vad medarbetare inom olika branscher bidrar med inom sin profession på olika nivåer. Relevansen till arbetet här består av att tillstyrka vikten av att beskriva kompetenser istället för innehåll och kunskapsmängder som en person har exponerats för under en utbildning.

Swedsoft rapporterar en definition av digital spetskompetens som innehåller två spår; *förmåga att utveckla och förvalta digitala verktyg, samt förmåga att följa med i den digitala utvecklingen i syfte att identifiera, utveckla och tillämpa teknologier och kombinationer av teknologier*. Swedsoft betonar alltså både förmåga att operera i befintlig teknik och kunna se och följa utvecklingen samtidigt som kombinationer av olika teknologier ska kunna nyttjas för ändamålsenliga lösningar.

*Det europeiska ramverket för e-kompetens(e-CF)* definierar e-kompetens som direkt kopplad till en datavetenskaplig utbildning. Analysen är dock mycket intressant i och med att man anser att behovet av digital spetskompetens kommer att öka snabbare än andra behov av e-kompetens, samt att definitionen utökas med övergripande aspekter, såsom etik, inkludering och säkerhet. Ramverket är relevant. Det kan inspirera till rekommendationer kring tydligare ansvar för validering, certifiering och samordning med internationella kompetensramverk i syfte att certifiera kompetens med relevans för att utveckla rutiner för validering i relation till Sveriges system för högre utbildning.

Verktyget *Digital competence wheel* presenterar en definition av digital kompetens som involverar många olika dimensioner och fokuserar på förmågor. Det är oklart hur underbyggd definitionen är. Sättet att presentera definitionen skapar tydlighet och är något som även denna utredning kan ha nytta av.

*Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Association for Computing Machinery (ACM)* är stora internationella aktörer inom standardisering av tekniska lösningar och även utbildningsutbud och curriculum inom den högre utbildningen. Deras pågående projekt Computing Curriculum 2020 har också fokus på kompetenser som anses karakterisera olika utbildningar inom det snabbväxande dataområdet. Sedan curriculum-rapporten IT2017 har man fokuserat på kompetenser av relevans till disciplinen som ett sätt att beskriva vad olika områdens curricula har för målsättning.

*Digitaliseringskommissionens* temarapport (Högre utbildningens roll i en digital tid) (2016) lyfter flera förslag för att universitetet, staten, näringslivet och individen ska kunna främja en omställning för att möjliggöra en ökad grad av digital spetskompetens i samhället. Detta i syfte att skapa en bättre kompetensmatchning av utbud och efterfrågan i näringslivet, att möta behoven av en uppdaterad kompetensbank stadd i stadig förändring och möta landets behov av kompetens och kompetensutveckling för framtiden.

*Digitaliseringsrådet* (En lägesbild av digital kompetens) (2018) lyfter både övertygande argument för industrins och offentlig sektors transformering som kräver en ökad grad av digital spetskompetens och ger samtidigt en lång rad av konkreta policyförslag som rakt av skulle kunna implementeras för att öka andelen personer med digital spetskompetens och möta näringslivets och offentlig sektors behov.

*Digital Skills and Jobs Coalition* lyfter fyra olika typer av digital kompetens varav digital spetskompetens (Digital skills for ICT professionals) är ett område. EU-kommissionen avsätter i nästa Multiannual Financial Framework, långtidsbudgeten för 2021-2027, omfattande satsningar



## <Digital Spetskompetens>

för ökad digital kompetens både för medborgaren i stort och för arbetslivet. Det är därför viktigt att beakta deras definition av digital spetskompetens.

### Intervjustudie

Det är tydligt från intervjustudien att en vedertagen definition av begreppet digital spetskompetens saknas. De personer som intervjuats i olika nyckelpositioner har inte en samsyn kring vad begreppet består av. Det är tydligt att en definition behöver tas fram och marknadsföras så att diskussionen som pågår i samhället baseras på en samsyn.

En stor majoritet av de intervjuade menar att digital spetskompetens inkluderar kunskaper, färdigheter och en attityd som inte är likvärdig med att endast ha tekniska kunskaper. Det krävs en kombination av tekniska kunskaper och annan kunskap vilka beror mycket på sammanhanget och organisationen där man ska verka. Om området man arbetar inom är hälso- och sjukvården så krävs till exempel viss kunskap om vård, marknaden, komplexiteten och lagrummet. Några menar att ordet spetskompetens inte är väl valt för att beskriva den kunskap och kompetens som behövs, och att ordet spets utesluter den form av generell kunskap som behövs om man ska arbeta med digitalisering.

Många menar att utbildning inom digital spetskompetens behöver vara bredare än att bara behandla tekniken, även om denna är en viktig och central del. Beroende på i vilket sammanhang man ska verka bör utbildningar inom digital spetskompetens inkludera möjligheter till studier i ämnen som till exempel ledarskap, psykologi, filosofi och företagsekonomi. Det är också viktigt att Sverige satsar på att möjliggöra vidareutbildning inom området digital spetskompetens givet den snabba tekniska utvecklingen. Det är också en jämställdhetsfråga, då många kvinnor som idag arbetar inom områden som kräver digital spetskompetens utbildat sig senare i livet och inte haft en traditionellt rak karriär.

Majoriteten av de intervjuade menar att antal kvinnor och män inom området digital spetskompetens behöver ha en bättre balans. Här menar några att en bred definition av begreppet kommer att skapa nya möjligheter för kvinnor att bli intresserade.

### Expertworkshop

Expertworkshopen lyfte flera faktorer som har haft en stor inverkan på definitionen av digital spetskompetens och vilka faktorer och förutsättningar som har behövt beaktas. Följande har varit de viktigaste slutsatserna:

- Definitionen av digital spetskompetens behöver bestå av många olika faktorer som sammanvägt ger den fulla bilden av vad digital spetskompetens är (kunskaper, färdigheter, dispositioner, etc.)
- Särskilt aspekter som relaterar till attityder och värderingar hos personerna som besitter digital spetskompetens har lyfts som viktiga. Man lyfter etisk kompetens och genusmedvetenhet likväl som fronesis (handlingsklokhets) som viktiga kompetenser.
- Trots vikten av att kunna mäta tillgång och efterfrågan på digital spetskompetens varnar man för farorna med att mäta och risken för att man beaktar de aspekter som är enkelt mätbara och tenderar ignorera andra aspekter som är så viktiga för den digitala spetskompetensen.
- Vikten av en definition för att lyfta föränderligheten i kompetensen och behoven av vidareutvecklingsmöjligheter och livslångt lärande betonas av flera i diskussionen.



## <Digital Spetskompetens>

- Slutligen lyfter man vikten av att inte bara se behovet av digital spetskompetens på individnivå utan även kunna bedöma huruvida en grupp individer besitter digital spetskompetens på en nivå som ett visst projekt eller organisation kräver.

### Prognosverktyg

Den aktuella statistik som finns tillgänglig ger olika fragment i beskrivningen av tillgänglig arbetskraft och aktuellt behov. Det finns inte en enkel väg att samla ihop datakällorna och beräkningsmässigt beskriva en meningsfull helhet i relation till digital spetskompetens, vare sig gällande behov av eller tillgång till.

Trots en svårighet att både spegla definitionen i statistik och från befintlig statistik prognostisera utbud och efterfrågan av digital spetskompetens på arbetsmarknaden så behöver underlag för planering kunna produceras inom ett så viktigt strategiskt område som IKT. I resultatdelen diskuteras en lösning på utmaningen.

## Digital spetskompetens

Den ansats vi haft för att komma fram till en operationalisering av begreppet digital spetskompetens har varit i förhållande till följande frågeställningar:

- Vilka kunskaper utgör den grunden som krävs? (relaterat till existerande curricula inom högre utbildning och olika typer av avancerade utbildningar från privata utbildningsförmedlare)
- Den tekniska spetskompetensens betydelse och bedömning (områden för expertkunskap, t ex datasäkerhet, AI, etc.)
- Vilka färdigheter som ingår i definitionen (förmåga att kunna designa, programmera, testa, etiskt förhållningssätt, medvetenheten om normer, jämställdhetsintegrering m.m.)
- Vikten av verksamhetserfarenhet för kompetensnivån (om man behöver uppvisa dokumenterade erfarenheter av framgångsrikt genomförda verksamhetsprojekt)

Baserat på vår syntes av resultaten från litteraturstudien och intervjustudien tog vi fram en första ansats till definition och öppnade denna för diskussion i en workshop med expertgruppen. I tillägg till de klassiska aspekterna kunskap, färdigheter och disposition har vi efter våra analyser och studier valt att lyfta några aspekter som vi bedömt som särskilt viktiga just för digital spetskompetens. Följande föreslagna definition är den syntes vi nu gjort baserat på dessa bakgrundsstudier.

**Digital spetskompetens** utgörs av i vilken utsträckning man har:

- Kunskap om teori och praktik i förhållande till samhällets digitalisering och kringliggande fenomen
  - *allmän bildning* – en kunskapsbredd som innefattar delar av filosofi, etisk kunskap, genuskunskap och samhällsvetenskapliga ämnen.
  - *breddkunskap* – datalogiska och systemvetenskapliga begrepp och processer (ICT literacy)
  - *djupkunskap* – unik specialistkunskap inom ett eller flera digitala underområden (t. ex. quantum computing, AI, maskininlärning, datasäkerhet, etc.)
  - *domänkunskap* – inom ett tillämpningsområde (t.ex., sjukvård, energisystem, fordonsindustri, dataspel, etc.)

## <Digital Spetskompetens>

- **Färdigheter och förmågor** att kunna använda och skapa digitala produkter, och ta ställning till dess möjligheter och begränsningar
- **Framtidskompetenser (21st century skills)** kritiskt tänkande, kreativitet, samarbetsförmåga, kommunikation, informationslitteracitet, medialitteracitet<sup>4</sup>, teknicklitteracitet, flexibilitet, ledarskap, initiativförmåga, produktivitet, social skills
- **Disposition och ansvarstagande** avser attityder och värderingar, genusmedvetenhet, etisk kompass, förståelse för teknikens samhällspåverkan
- **Rörlighet** att snabbt kunna anpassa sin kunskap, hänga med i utvecklingen och lära nytt, samt motivation att delta i den digitala utvecklingen
- Praktisk **reflekterad erfarenhet** av att ha aktivt deltagit i digital transformation

Definitionen ovan innebär att digital spetskompetens är en *mätbar* storhet (med olika grader av enkelhet). De olika typerna av kunskap kan mätas genom vilka utbildningar man genomgått och vilka olika typer av kurser man tillgodogjort sig. Färdigheter och förmågor mäts bäst genom olika former av färdighetstester. Framtidskompetenser, disposition och rörlighet kräver kvalitativa metoder för att kunna mätas och bedömas. Erfarenhet kan mätas genom antal år eller projekt man har deltagit i, inom ramen för det som kan rubriceras som digital spetskompetens.

I tillägg till punkterna ovan ställs också ofta krav på att följa ett vedertaget etiskt ramverk, till exempel IEEE Code of Ethics<sup>5</sup>.

### Kunskap

Vi särskiljer här både teoretisk och praktisk kunskap på fyra olika nivåer. Den första nivån beskriver någon form av allmän bildningsnivå som behövs för att kunna påvisa en tillräcklig bredd för att kunna ta till sig och vara spetskompetent inom ett område. Det kan handla om filosofi, psykologi, etisk kunskap, genuskunskap, hållbarhetskunnande, etc. Den andra nivån benämner vi breddkunskap och hänför sig till en bred datalogisk och systemvetenskaplig allmän förståelse av begrepp, processer och arbetsätt, något som i litteraturen refereras till som ICT literacy. Det inbegriper en förståelse för grundläggande systemutvecklingsmetoder, basal IT-arkitektur, förståelse av grundläggande datalogiska begrepp som operativsystem, kompilator teknik, algoritmbyggnad, objektorientering, grundläggande artificiell intelligens, och en förmåga att kunna översätta ett verkligt problem till en algoritm som kan lösas av en dator, bara för att ta några exempel. Djupkunskap, å andra sidan, ligger i en ledande förståelse av ett eller flera avgränsade områden inom det digitala området så långt att man behärskar de metoder och teorier som används inom det specifika området, en unik specialistkunskap inom ett eller flera digitala underområden (t.ex. quantum computing, AI, maskininlärning, datasäkerhet, etc.) Två aspekter på djupkunskap framträder:

- **Området** är viktigt för definitionen, dvs. man kan ha allmän digital spetskompetens som en professionell utvecklare eller programmerare eller specifik digital spetskompetens inom maskininlärning, datasäkerhet, databashantering eller användarupplevelser. Specifik digital kompetens rubriceras ibland som expertkompetens
- **Unicitet** – Flera har antytt att i begreppet digital spetskompetens ligger att man har en

---

<sup>4</sup> Informationslitteracitet och Medialitteracitet är besläktat med begreppet Medie- och informationskunnighet (MIK) (Carlsson, 2018) som kan definieras som "Medie- och informationskunnighet (förkortning MIK) är ett samlingsbegrepp för de kompetenser som gör att människor kan hantera, värdera och analysera det informationsflöde som förekommer via olika medietyper."

<sup>5</sup> <https://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8.html>

## <Digital Spetskompetens>

kompetens som är unik i landet, unik inom sitt verksamhetsområde, unik i verksamheten. Unicitet har lyfts av många som en indikator på spets, dvs. för att kunna sägas ha spetskompetens behöver man vara topp X% av sitt kompetensområde. Vilken nivå på X man refererar till blir starkt beroende av domän, verksamhetsområde eller organisation.

I tillägg till detta behövs också domänkunskap, en förståelse av sammanhanget, av domänen som systemet skall användas i och vilka möjligheter och restriktioner som ligger i det inom ett tillämpningsområde (t.ex., sjukvård, energisystem, fordonsindustri, dataspel, etc.).

### Färdighet

Digital spetskompetens inbegriper inte bara teoretiska kunskaper. Man kan vara djupt teoretiskt kunnig men inte direkt ha de färdigheter som krävs för att klara av hantverket att bidra i utvecklingen av digitala system. Färdigheter och förmågor att kunna använda och skapa digitala produkter, samt ta ställning till dess möjligheter och begränsningar. Som ett exempel kan man vara teoretiskt kunnig i hur man skriver ett datorprogram i ett särskilt programmeringsspråk, men för att vara en duktig programmerare behöver man behärska hantverket att skriva koden och få den att exekvera och vara buggfri. Färdigheterna försöker att fånga denna förmåga att t ex kunna skriva exekverbar, buggfri och väldokumenterad kod.

### Framtidskompetenser

Framtidskompetenser (21st century skills) blir allt viktigare färdigheter för att kunna fungera på en digital spetskompetensnivå. Det brukar ofta refereras till som de sociala och kognitiva förmågor som dagens studenter förväntas behöva på arbetsmarknaden, men som skola och universitet har svårt att tillgodose: kreativitet, kommunikation, problemlösning, initiativförmåga, samarbetsförmåga med mera.

Framtidskompetenserna kan grupperas i tre olika huvudgrupper: Inlärningsförmågor som lär personerna de mentala processerna som krävs för att anpassa och förbättra en modern arbetsmiljö (Kritiskt tänkande, kreativitet, samarbetsförmåga och kommunikation). Literacitetsförmågor som fokuserar på hur personerna kan urskilja fakta, publiceringsställen och tekniken bakom dem (Informations- media- och teknikliteracitet). Det finns ett starkt fokus på att fastställa pålitliga källor och faktainformation för att skilja den från felinformationen som översvämmer Internet. Livsförmågorna tittar på ogripbara delar av personens vardag (Flexibilitet, ledarskap, initiativförmåga, produktivitet och sociala förmågor). Dessa ogripbara tillgångar fokuserar på både personliga och professionella egenskaper.

De 12 huvudsakliga framtidsförmågorna benämns ofta:

- Kritiskt tänkande – Beskriver personens kritiska problemlösningförmåga.
- Kreativitet – Beskriver personens förmåga att tänka i nya banor.
- Samarbetsförmåga – Beskriver personens förmåga att samarbeta och samverka med andra.
- Kommunikation – Förmåga att diskutera, kommunicera och överföra budskap från en person till en annan.
- Informationsliteracitet – Förståelse för fakta, statistik och data.
- Medialiteracitet – Förståelse för hur informationen har samlats in och bearbetats.
- Teknikliteracitet – Beskriver kunskapen för att förstå informationens grundläggande IT-arkitektur och de tekniska aspekterna som krävs.
- Flexibilitet – Förmåga att göra avsteg från planerade upplägg.

## <Digital Spetskompetens>

- Ledarskap – Hur man motiverar ett team att uppnå ett mål.
- Initiativförmåga – Hur man startar projekt, etablerar strategier och planerar ens arbete på egen hand.
- Produktivitet – Hur man bibehåller en nivå av effektivitet i ett överflöd av information och konkurrerande uppmärksamhet.
- Social skills – Att mötas och nätverka med andra för ömsesidigt utbyte.

### Disposition och ansvarstagande

Disposition (från engelskan) är ett begrepp som försöker att fånga alla de personliga egenskaper och förmågor som är viktiga att besitta för att kunna genomföra ett uppdrag på spetsnivå. De kan inbegripa:

- **attityder och värderingar** – handlar om vilket personligt förhållningssätt man har till sin förmåga och vilken roll man kan spela i utvecklingsarbetet, lyhördhet för målgruppen (användarna), inställning till och förmåga till samarbete, etc.
- **etisk kompass** – teknikens samhällspåverkan är omfattande och som inblandad i utvecklingen av teknik bär man ett stort ansvar för att se till att tekniken bidrar till att bygga ett fritt, öppet och demokratiskt samhälle. Som innehavare av digital spetskompetens krävs därför att man har en stor och djup förståelse för teknikens betydelse och vad den gör med individen och att man verkar för att teknikutvecklingen är ansvarstagande, dvs. att den bidrar till samhället, omgivningens och användarnas bästa.
- **genusmedvetenhet** – IKT-området är i stor utsträckning könat. Trots årtal av insatser för att förbättra jämställdheten har vi fortfarande på en nivå där mindre än 20% av de yrkesverksamma och studerande inom digital spetskompetens är kvinnor. Det krävs ett specifikt förhållningssätt för att verka för att området blir mer jämställt och bjuda in till ett bredare deltagande. Genusmedvetenhet innefattar också kunskap och förståelse för teknikens inverkan på individer och samhälle från ett genusperspektiv.
- **förståelse för teknikens samhällspåverkan** – vi har idag sett att utvecklingen av flera digitala artefakter bidragit till långtgående samhällseliga effekter. Produkter som mobil teknologi, sociala nätverk, artificiell intelligens eller offentliga digitala tjänster kan förändra samhället långt bortom det den enskilda teknologin bidrar till. Man har en skyldighet att visa förståelse för detta och ta ansvar för att göra konsekvensbedömningar bortom den enskilda produktens användningsmöjligheter.
- **motivation att delta i den digitala utvecklingen** – ny teknik har en mycket större potential att förändra än vad man kanske inledningsvis inser. För digital spetskompetens krävs att man är motiverad till att ta till sig utveckling i framkant, att sträcka på gränsen för vad tekniken kan användas till och lära sig nytt. Motivationen bygger ett intresse och driv som är en förutsättning för utveckling.

Men även ansvarstagandet ryms under denna rubrik. Kravet på att en ingenjör skall vara ansvarstagande inför vad det är man skapar, hur det skapas, vilken samhällspåverkan det har och huruvida ens agerande påverkar vilken effekt som artefakten kan tänkas ha på det som utvecklas.

### Rörlighet

Det digitala kompetensområdet är i stadig utveckling och förändring, nya produkter, programspråk, hårdvaror och system lanseras i en allt raskare takt. Området kräver fortlöpande kompetensutveckling på en helt annan nivå än något annat område. Rörligheten anger därför vilken förmåga som personen har att utveckla sin egen kompetens, att ta till sig ny kunskap och förändra sättet man arbetar på. Digital spetskompetens kännetecknas av en särskild förmåga att

## <Digital Spetskompetens>

kunna ge sig i kast med nya områden, utforska nya tekniska möjligheter och skapa digitala system utan att man egentligen har någon tidigare erfarenhet av att ha använt exakt det programspråk, programbibliotek eller den mjukvara/hårdvara som skall utvecklas. Det innebär även personens motivation att delta i den digitala utvecklingen.

Rörlighet handlar om att en person snabbt kan orientera sig inom ett nytt fält och sedan applicera sina spetsförmågor för att sedan skapa processer, system och lösningar som:

- är anpassade till verksamhetens karaktär och kultur,
- kan optimera flöden som tidigare inte var digitala, samt
- tillför något nytt genom att integrera djup teknisk insikt inom digitaliseringens möjligheter och begränsningar med en empatisk förståelse för domänen där lösningen kommer att verka.

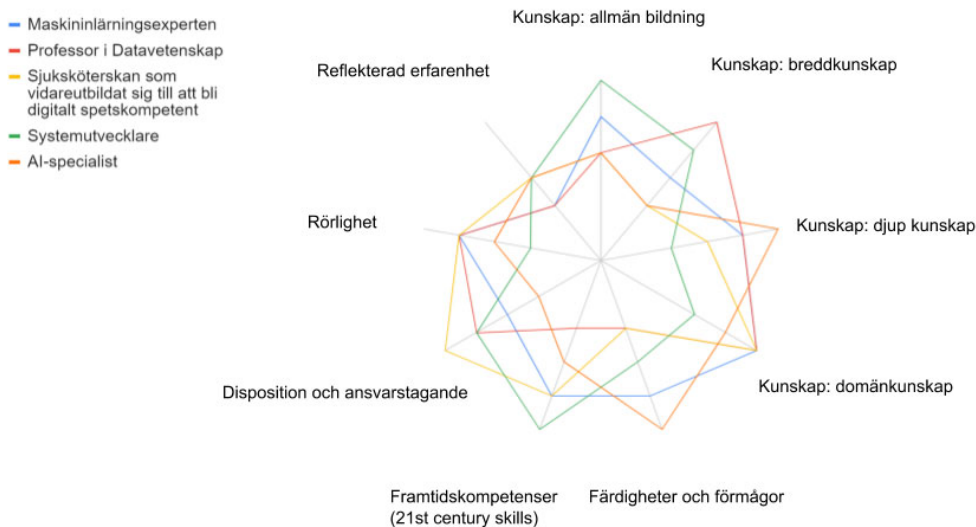
### Erfarenhet

Erfarenheten rymmer praktisk reflekterad erfarenhet av att aktivt ha deltagit i den digitala transformationen. Man kan ha teoretiska kunskaper och färdigheter inom det digitala området men liten erfarenhet av att tillämpa dessa kunskaper i praktiken. Många företag och organisationer hävdar med enfaset att studenter som precis har examinerats och som anställs på ett företag inom digitala spetskompetensområden behöver internutbildas för att uppnå en nivå som gör att man levererar någon verksamhetsnytta inom ramen för företagets verksamhet eller ute hos kund. Många hävdar också att man inte kan säga sig ha digital spetskompetens med mindre än att man har påvisbara erfarenheter av skarpa projekt där man fått demonstrera sina erfarenheter.

### Hur skall de olika faktorerna vägas samman?

Eftersom digital spetskompetens enligt vår definition är en sammanvägning av en mängd olika kvalifikationer och kompetenser behöver vi en mekanism för att kunna se denna helhet. Vi föreslår därför en visualisering i form av ett spindeldiagram som illustrerar den sammanvägda digitala spetskompetensen (se Figur 2).

#### Dimensioner av digital spetskompetens



Figur 2. Ett spindeldiagram som illustrerar de olika personans digitala spetskompetens.

## <Digital Spetskompetens>

Med detta sätt att beskriva den digitala spetskompetensen skulle man kunna drista sig till att föreslå att ett måttal på den digitala spetskompetensen är hur stor yta profilden täcker. Man skulle även kunna tänka sig att det krävs en spetsnivå inom något eller några av de illustrerade områdena för att man ska kunna rubricera det som digital spetskompetens.

Vissa kompetensområden skulle man kunna säga kräver en minimikompetens så till vida att man inte skulle kunna bedömas ha digital spetskompetens om man bara har högsta kompetens inom ett område och mycket låg inom de andra. Vidare arbete med definitionen och dess konsekvenser får visa om det är görbart att ange lägstanivåer inom delar av definitionen.

Slutligen är det värt att lyfta de förslag som kommit om att man inte ska beskriva digital spetskompetens på individnivå utan beskriva ackumulerad digital spetskompetens för en grupp som samarbetar för ett specifikt syfte. Eftersom digital spetskompetens, så som det definieras i denna rapport, i det närmaste kan beskrivas som en "renässansmänniska"<sup>6</sup> är det inte mer än rimligt att överväga om man inte skall bygga den digitala spetskompetensen baserat på en grupp.

### Personas för att illustrera definitionen

För att komma fram med nya förslag till hur man kan lösa frågan kring kompetensförsörjning av digital spetskompetens har vi arbetat med kreativ "design thinking"-metodik. Design thinking är en iterativ process där vi försöker förstå, utmana antaganden och omdefiniera begreppet digital spetskompetens i ett försök att identifiera alternativa strategier och lösningar kring definitionen som kanske inte direkt syns. Nedan har vi gjort personas för att illustrera vår definition av digital spetskompetens. Persona-metoden var ursprungligen introducerad av Cooper (2004), och han argumenterade för hypotetiska arketyper av riktiga användare. Enligt Cooper (2004) bör personas baseras på faktiska användare och bör vara exakta och specifika eftersom det är svårare att bortse från en detaljerad persona än aggregerad användardata. Det vanligaste arbets sättet för att ta fram personas är att samla in kvalitativa data genom till exempel intervjuer och observationer av riktiga användare (Cooper, 2004; Pruitt & Grudin, 2003). Våra personas nedan är illustrationer av vår definition av digital spetskompetens och de är skapade utifrån litteraturstudien, diskussioner i workshops och intervjustudien som gjorts inom ramen för projektet.

#### Persona 1: Maskininlärningsexperten Elena Sanchez, 38 år, Stockholm

Elena Sanchez är civilingenjör och tog examen från Teknisk Fysik-programmet 2010. Hon har arbetat som systemarkitekt och programmerare sedan dess inom ett stort internationellt konsultbolag. De senaste åren har hon intresserat sig för maskininlärning, och hon har genom att

---

<sup>6</sup> När vi använder begreppet "renässansmänniska" menar vi i betydelsen multibegåvning, en person vars kunskapsförråd eller expertis sträcker sig över flera vida ämnesområden. Vi lägger inte in några maktdimensioner i begreppsdefinitionen.

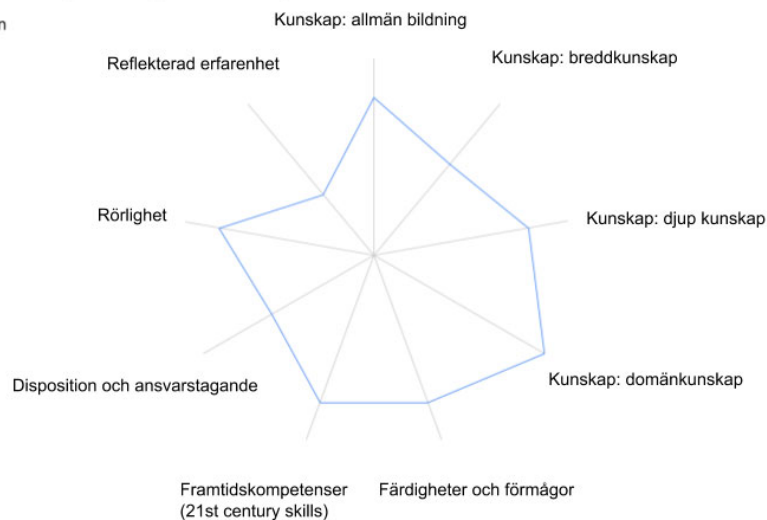
## <Digital Spetskompetens>

läsa online-kurser och deltagit i diskussionsforum blivit en av företagets experter på maskininläring. Elena är ofta mycket intresserad av den senaste tekniken, och ägnar gärna en helg åt att läsa in sig och testa något nytt. Kunskaperna inom maskininläring har ytterligare fördjupats genom att hon deltagit i stora internationella EU-projekt. Elena Sanchez är inte så intresserad av företagsidéer eller samhällsutmaningar, utan hennes stora intresse ligger i att skapa snygg kod och coola program. Hon är heller inte speciellt intresserad av etiska frågeställningar, och inte heller genusfrågor eller lika villkor. Det är viktiga frågor för samhället, tycker hon, men inget som intresserar henne personligen.



### Dimensioner av digital spetskompetens

— Maskininläringsexperten



### Persona 2: Professor i Datavetenskap Sinna Sax, 63 år, Göteborg



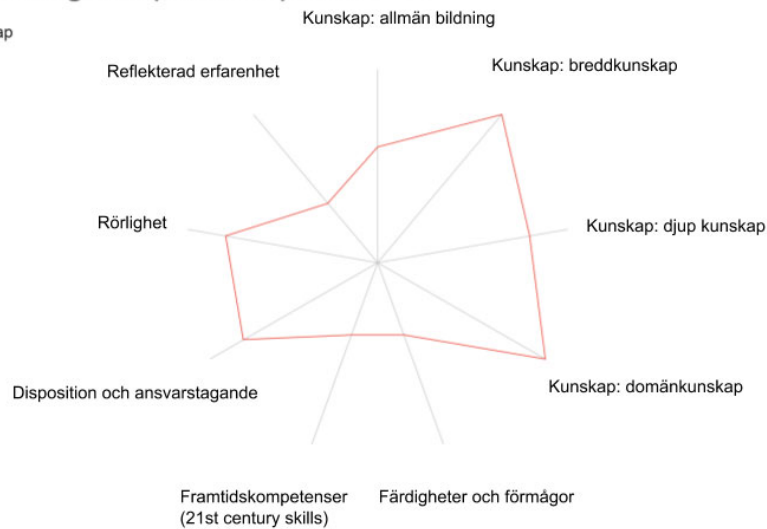
Sinna Sax kommer från en akademikerfamilj där mamma och pappa är professorer i kemi. Hon valde tidigt en akademisk karriär och specialiserade sig inom psykologi och tog en magisterexamen i ämnet innan hon gick vidare till forskarutbildning inom kognitionspsykologi. Efter sin doktorsexamen började Sinna Sax intressera sig för psykologi och inläring kopplat till teknik och hon studerade och utvecklade teorier inom området sedan dess. Sinna Sax undervisar idag på civilingenjörsutbildningar på Chalmers med ett fokus på lärande. Hon är mycket intresserad av etiska frågeställningar, genus och hållbarhetsfrågor och brinner för att integrera sådana aspekter i sin undervisning.



## <Digital Spetskompetens>

### Dimensioner av digital spetskompetens

— Professor i Datavetenskap



### Persona 3: Sjuksköterskan som vidareutbildat sig till att bli digitalt spetskompetent, David Noega, 35 år, Sävsjö



David Noega är sjuksköterska, och arbetade inom yrket några år innan han fick ett erbjudande att jobba med införande av digitala sjukhusjournaler. Eftersom han hade två små barn hemma kändes det lockande att jobba dagtid med något nytt, så han bytte uppdrag inom tjänsten. Han motiveras av möjligheten att påverka vården så att den blir mer patientcentrerad och vill bidra till att lösa samhällsutmaningarna med en åldrande befolkning. Med sitt nya jobb ser han större möjligheter att påverka. David Noegas styrka i arbetet på regionens IT-avdelning ligger i att han kombinerar sin kunskap om hälso- och sjukvården med ett intresse för digitaliseringens möjligheter. Idag jobbar han som projektledare för stora förändringsprojekt inom vården och leder arbetet med införandet av nya eTjänster för patienter.

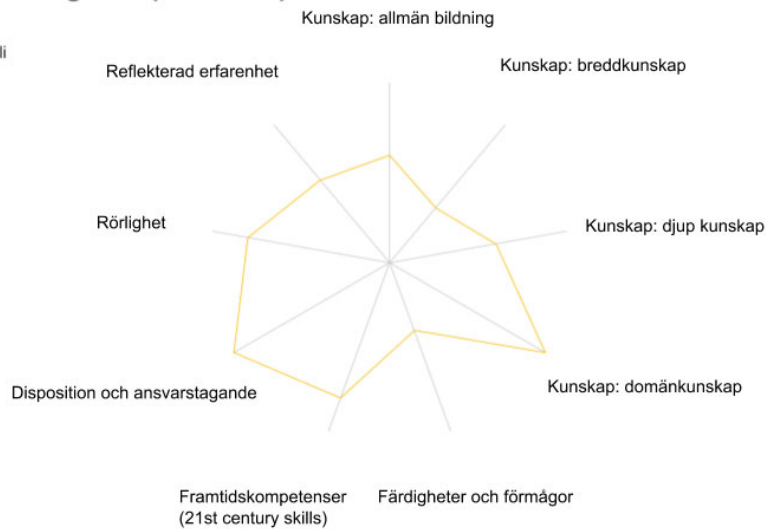
Speciellt ser han möjligheter med AI och patienttjänster inom primärvården och han reser ofta på internationella konferenser för att hålla sig uppdaterad om hur andra länder löser vårdens utmaningar.



# <Digital Spetskompetens>

## Dimensioner av digital spetskompetens

— Sjuksköterskan som vidareutbildat sig till att bli digitalt spetskompetent



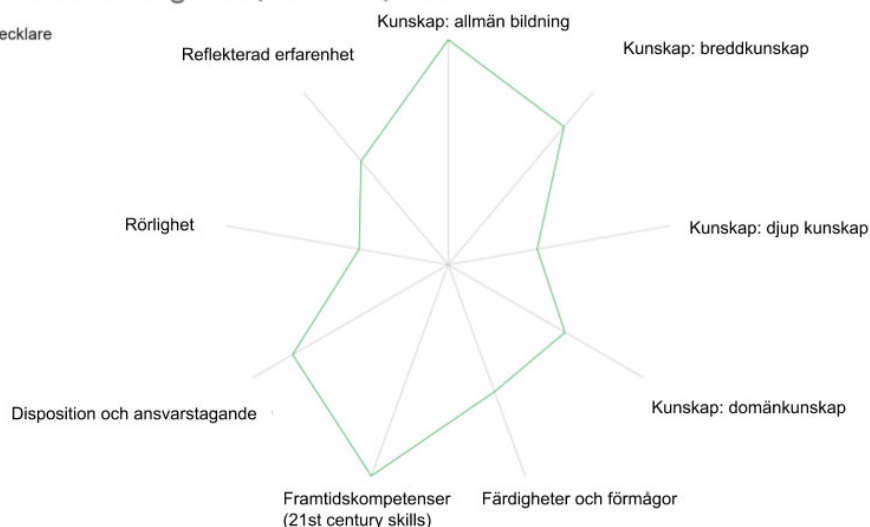
### Persona 4: Maria Andersson, systemutvecklare, 42 år, Luleå



Maria Andersson har alltid varit intresserad av teknik och fördjupar sig gärna i programmeringsrelaterade problem. När hon sitter och kodar försvinner tiden och världen, och över åren har Maria lärt sig allt om finesser i de stora programmeringsspråken Java och C++. Hon är också kreativ i att hitta bra lösningar på svåra problem och kollegor kommer ofta och frågar henne om råd när de fastnat. Hon vet själv att hennes autism bidrar till att hon enklare än andra hamnar i hyperfokus, och att hon ser saker som många inte noterar. Skolan passade inte Maria, och hon fick inte möjlighet att visa sin kompetens i det sammanhanget. Hon hoppade av gymnasiet och var arbetslös några år innan hon fick möjlighet till en anställning som IT-konsult på ett företag.

## Dimensioner av digital spetskompetens

— Systemutvecklare



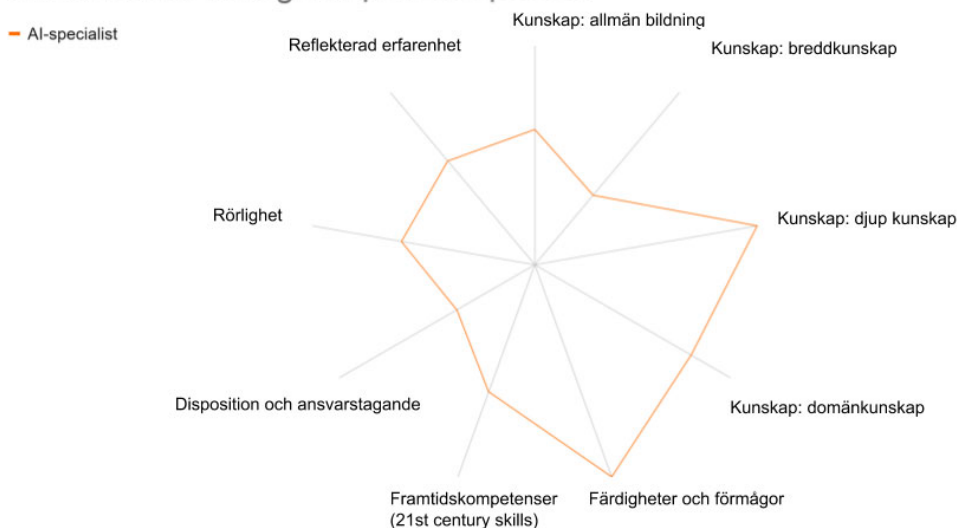
## <Digital Spetskompetens>

### Persona 5: Steve Muhammad, AI specialist, 31 år, boende i Uppsala



Steve Muhammad jobbar idag som teknisk support på ett stort internationellt företag inom logistikbranschen. Han gick teknisk linje på gymnasiet, och pluggade historia några år på universitetet och har alltid varit intresserad av tekniken och dess möjligheter. Som teknisk support har han varierande arbetsuppgifter inom företaget och arbetar med allt från internutbildningar av olika IT-system till att hantera kravställning på hårdvaruinköp. Steve Muhammad är idag en autodidakt med stor kompetens på att hitta rätt information att lösa det problem han står inför. Han har också lärt sig programmera genom att läsa kurser på nätet, och är spindeln i nätet i communities där programmering diskuteras.

### Dimensioner av digital spetskompetens



## Digital kompetens kontra digital spetskompetens

Det finns en risk för en polarisering mellan digital spetskompetens och digital kompetens. Digital kompetens så som det definieras av digitaliseringskommissionen handlar om hur vi förser alla medborgare med tillräckliga digitala förmågor för att kunna vara en del av det digitala samhället. Det handlar om förmågan hos alla människor att använda digital teknik för att underlätta vardagen, att kunna söka information och kommunicera, att kunna identifiera sig och kunna genomföra olika digitala tjänster, att förstå vad som sker när man gör olika saker i den digitala rymden och att veta hur man skyddar sig mot intrång eller säkerhetsproblem. Att på bredden höja den digitala allmänkompetensen är ett viktigt insatsområde som kräver flera insatser från samhället, men det är något helt annat än vad denna rapport handlar om. Digital allmänkompetens är något helt annat än digital spetskompetens som handlar om ett specialistområde som få personer i samhället kan förväntas inneha.

# Rekommendationer för framtida utveckling

I denna del har vi gjort en syntes av hittills gjorda fynd och hur definitionen av digital spetskompetens utvecklats: Baserat på detta gör vi rekommendationer om hur Tillväxtverket/UKÄ kan gå vidare och vilka omedelbara behov av satsningar, policyförändringar eller utökade uppdrag som vi ser. Genom fokusgruppsmetodik för att koncentrera gjorda slutsatser har rekommendationer för fortsatt utveckling baserat på genomförd belysning av olika material och data tagits fram. Baserat på den föreslagna definitionen har vi identifierat följande centrala rekommendationer för det vidare arbetet.

## Säkerställ tillräckligt med digital spetskompetens

### Syfte och bakgrund

Projektets effektmål i förlängningen är givetvis att säkerställa att Sverige har den digitala spetskompetens man behöver för att landet ska kunna fortsätta att utvecklas på ett bra sätt.

De åtgärder man kan vidta för att säkerställa en tillräcklig tillgång på digital spetskompetens är många. Ett ökat fokus på utbildning för digital spetskompetens från tidiga åldrar och genom hela utbildningssystemet blir därför viktigt. Hur ser vi till att vi har bra, moderna utbildningar på högskolenivå för att säkerställa digital spetskompetens? Hur ser vi till att dessa utbildningar har ett tillräckligt söktryck för att kunna säkerställa kvalitet? Hur ser vi till att potentiella studenter inte redan tidigt i skolsystemet tappar intresse för teknik, IT och andra ämnen som grundar för digital spetskompetens? Hur ser vi till att det finns tillräckliga yrkesutbildningar som möjliggör mer praktiskt orienterade eller yrkesorienterade digitala spetskompetensutbildningar?

Snabbspårsutbildningar har genomförts i pilotform och visat sig vara effektiva (Gulliksen & Wiggberg, 2019) för att fylla på med digital kompetens hos dem som också har en annan akademisk utbildning i botten. Genom att bygga upp ett mindre antal snabbspårsutbildningar inom utvalda IT-områden så kan vi öka kapaciteten att snabbt ställa om redan utbildad arbetskraft till digital spets-/kompetens. Speciellt skulle denna kompetensväxling vara effektiv av personal som befinner sig i yrken med stor risk att automatiseras.

Två frågor som angränsar till kompetensförsörjning är studiestödssystem och arbetskraftsinvandring. Hur möjliggör vi ett studiestödssystem som ger en möjlighet till omskolning från en annan utbildning till digital spetskompetens? Hur kan näringsliv och offentlig sektor värdesätta fort- och vidareutbildning för att bygga digital spetskompetens givet att det är en färskvara? Vidare, hur möjliggör vi en migrationsprocess som gör att vi behåller de välutbildade så att de får en möjlighet att stanna i Sverige och arbeta med sin nyförvärvade digitala spetskompetensutbildning?

Validering av yrkeslivserfarenhet lyfts fram av flera källor som en mycket viktig del av framtidens ramverk för kvalifikationer och mobilitet/rörlighet. Kan man arbeta med färdighetsbedömningar för att identifiera och utveckla individers förmåga bortom vad utbildningarna ger? Kan man genomföra kompetensbedömning och/eller certifiering frikopplat från själva

## <Digital Spetskompetens>

utbildningsförmedlingen?

### **Förslag**

Undersök aktuellt kompetensläge gällande digital spetskompetens.

Gör en översyn av livslångt lärande-uppdraget för lärosäten.

Öka på volymen korta utbildningar för att öka antalet digitalt spetskompetenta.

Öka flexibiliteten i utformning av utbildningar för att bredda kunskapsbasen.

### **Uppdrag**

Uppdra åt lärosäten att utreda hur IT-utbildningar kan utvecklas för att möta kraven enligt definitionen av digital spetskompetens. Utred hur effektiviseringar i utbildningsflödet kan ske för att snabbare fylla det kompetensbehov som finns i samhället. Utgångspunkten för statligt finansierad utbildning bör vara behov av utbildad arbetskraft och leveransmöjligheter bör anpassas efter detta. Det betyder att långa uppehåll i utbildningsåret, låg intensitet i utbildningsprogram och annat som hindrar snabb leverans av arbetskraft bör underställas behovsmål.

Överväg att göra en kompetensinventering för att identifiera grupper som har kompetenser som tillsammans med IT-kompetens skulle kunna få digital spets-/kompetens. Samtidigt kan en inventering av lyckosamma snabbutbildningar inom IT vid statliga lärosäten genomföras. Efter dessa inventeringar bör det övervägas om det finns ett värde att uppmana till inrättande av snabbutbildningar för särskilda grupper.

### **Nästa steg**

Utredarna bedömer att dessa två steg skulle kunna genomföras redan under pågående regeringsuppdrag.

## **Säkerställ likvärdiga förutsättningar för all potentiell digital spetskompetens**

### **Syfte och bakgrund**

Projektets mål är att skapa en definition av digital spetskompetens som är både genusmedveten och inkluderande.

Yrken inom områden som kräver digital spetskompetens kommer troligen att förändras i framtiden. AI kommer troligen att göra delar av dessa arbeten automatiska, och yrken som idag ses som mindre tekniska kommer att inkludera mycket teknik, som t. ex. sjuksköterskeyrket. Antal personer som kommer att ha anställning inom STEM kommer troligen att öka i framtiden, och yrken kommer också att inkludera högre krav på abstrakt tänkande (Kauhanen, 2016). Dessa förändringar kan skapa möjligheter från ett jämställdhetsperspektiv (Kauhanen, 2016). Människor som behöver leta efter en ny anställning kanske kommer att överväga yrken som traditionellt domineras av det andra könet om sysselsättningsutsikterna är bättre i sådana yrken. Exempelvis kan hälsovårdsjobb använda mer teknologi i framtiden, vilket kan minska hindren för män att komma in i dessa traditionellt kvinnodominerade yrken.

## <Digital Spetskompetens>

Det finns forskning inom genusvetenskap som pekar på att kvinnor i högre utsträckning än män avstår från att söka anställning om de inte uppfyller annonsens alla delar inom IT-yrken, vilket också framkom i flera av de intervjuer som gjordes. Dessutom finns det många studier som visar att kvinnor har en tendens att underskatta sin digitala kompetens (Martínez-Cantos, 2017). Vi vill också påpeka att färre kvalificerade kvinnor än män kände sig manade att söka excellensmedel när sådana utlysningar gjordes inom forskningen (Sandström & Wold, 2015). Vi vill därför från ett genusperspektiv peka på vikten av att låta definitionen av digital spetskompetens vara bred och på så sätt inkluderande.

Helt klart är behovet av digital spetskompetens i Sverige och i övriga världen stort. Begreppet spets är dock utmanande. Att tala om värdeladdade ord som spets, excellens eller ledande är inte något som alla känner sig förtrogna med. Särskilt kopplat till genusteori tenderar denna typ av rubriceringar att motverka strävan efter ökad jämställdhet och jämlikhet. Det är viktigt att man är medveten om denna problematik när man använder begreppet. Överväg att använda en annan benämning.

Det finns även andra aspekter som är viktiga att beakta för att kunna definiera digital spetskompetens på ett inkluderande sätt. Från intervjuerna visade sig exempel på arbetssituationer där man möjliggjort för personer med kognitiva funktionsvariationer att kunna verka som digital spetskompetens på grundval av särkompetens inom vissa delar av definitionen av digital spetskompetens, men som helt eller delvis saknar andra delar. Det krävs särskilda riktade insatser för att kunna skapa förutsättningar för personer med funktionsvariation att fylla delar av de identifierade kompetensgapen.

Ytterligare en viktig målgrupp att fånga upp med definitionen av digital spetskompetens och därpå följande policyförslag och satsningar för att nå målen om god försörjning av digital spetskompetens, är utlandsfödda personer som förvärvat en digital spetskompetensutbildning i Sverige. Det blir viktigt att säkerställa att dessa personer inte tvingas lämna landet efter slutförd utbildning, utan att de bereds möjligheter att bli yrkesverksamma i Sverige som digital spetskompetens. En stor del av arbetsmarknaden för personer med digital spetskompetens kräver inte svenska språket för att man skall kunna vara yrkesverksam.

### **Förslag**

Likavillkorsperspektivet bör vara en integrerad och naturlig del av arbetet framgent, och bör ses som en mycket viktig aspekt som måste få ta tid och utrymme.

### **Uppdrag**

Arbeta med ett särskilt fokus för att definiera tvärsektoriella digitala spetskompetensarbeten som möjliggör en förbättrad jämlikhet.

Öka förståelsen för det problematiska i begreppet "spets" eftersom det har en tydlig könsmärkning.

Utred hur en professionell identitet kopplad till digital spetskompetens skulle kunna inrättas.

Utred hur kompetensutvisningar kan undvikas så att den digitala spetskompetensen som annars riskerar lämna Sverige kan omvandlas till ett nationellt resurstillskott av digital spetskompetens.

Underlätta för personer med särkompetenser att utveckla sin digitala spetskompetens. Synliggöra dessa personer och gör behovet av deras särkompetens tydligt.

## <Digital Spetskompetens>

Säkerställ att god kompetens kring lika villkor och genusvetenskap finns i rådet för digital spetskompetens.

Kartlägg och stärk arbetet med lika villkor inom de utbildningar som leder till digital spetskompetens. Detta gäller dels perspektivet vilka som studerar på dem, och hur frågor som handlar om lika villkor och genus integreras i utbildningar. Sprid goda exempel från utbildningar som varit framgångsrika.

Tydliggör lika villkors- och genusaspekten i de utvärderingar som görs av utbildningar i digital spetskompetens. Undersök på vilket sätt dessa aspekter kan tillmätas särskild vikt, genom t. ex. ekonomiska incitament eller certifiering.

### **Nästa steg**

Bjud in genusforskare och lika villkors-expertter till Rådet för digital spetskompetensförsörjning (se nedan).

Säkerställ att arbetet med validering av professioner görs med en medvetenhet om genus och lika villkor.

Starta en inventering av hur likavillkors- och jämställdhetsarbete inom utbildningar inom området digital spetskompetens kan stärkas, och lyft fram goda exempel.

## **Validering och certifiering av spetskompetens**

### **Syfte och bakgrund**

Genom arbetskraftsinvandring och annan inflyttning av kompetens till Sverige är det svårt att fånga in data om exempelvis utbildningar från delar av den möjliga arbetskraften inom området. Det är samtidigt viktigt att de resurser som finns tillgängliga både är synliga och kvalitetssäkrade. Att effektivt kunna validera kunskap och färdigheter som ingår i definitionen av digital spetskompetens är därför viktigt. Genom en valideringsprocess kan också en professionsidentitet skapas vilket på sikt kan öka kvalitet och tydlighet (jmf. läkare, advokat).

Frågan är intimt kopplad med den internationella utvecklingen av ramverk för kompetensbedömning ("Qualification frameworks") (Cedefop et al., 2019). Detta möjliggör även insamling av statistik som kompletterar de befintliga källorna och låter definitionens olika aspekter mätas mera heltäckande.

### **Förslag**

Utred hur ansvaret för frågan om validering och certifiering av digital spetskompetens ska placeras inom det svenska utbildningssystemet.

Utveckla kompetensramverk och "Qualification framework" samt en valideringsprocess för att fånga upp arbetskraft som inte enkelt kan identifieras via akademisk examen eller andra källor.

### **Uppdrag**

Ge UKÄ och Tillväxtverket ett uppdrag att inom ramen för arbetet med digital spetskompetens skapa en arbetsgrupp i syfte att ta fram ett underlag till beslut om vem som ska ha ansvaret för validering och certifiering av digital spetskompetens i Sverige.

## <Digital Spetskompetens>

Definiera en expertgrupp som tar ansvar för både utveckling av valideringsprocessen och rutiner för hur man dokumentera relevant kompetens för att underlätta registrering av kompetens, samt för kartläggning, uppföljning och prognoser.

### Nästa steg

Skapa arbetsgrupp och expertgrupp enligt uppdragsförslaget ovan.

Bestäm placering av ansvaret för valideringsförfarande.

Upprätta rutiner för registrering av relevant kompetens via validering och certifiering.

## Inrätta ett råd för digital spetskompetensförsörjning

### Syfte och bakgrund

Begreppet digital spetskompetens är komplext och består av flera olika ojämförbara dimensioner. Varje person har en unik sammansättning av kunskaper, färdigheter, framtidskompetenser, etc. En hög nivå inom ett område kan inte direkt ersätta en låg nivå inom annat då det inte är utbytbara storheter. Därför behöver profilen beaktas i sin helhet.

Vissa av variablerna som utgör digital spetskompetens är relativt enkla att mäta. Andra kan man kanske bara mäta en aspekt av och inte få ett absolut mått på. Det är därför viktigt att förstå och beakta begränsningarna i det man mäter. Att ensidigt fokusera på att finna ett absolut mått riskerar att man inte mäter det som är viktigt, det som är till nytta för individen, det anställande företaget eller prognosmottagaren. Ett ensidigt fokus på mätbarhet riskerar att vi mäter det som låter sig enkelt mätas istället för det som var tänkt. Detta validitetsproblem riskerar att leda till beslutsunderlag med felaktiga slutsatser men med siffrornas sken av trovärdighet.

I uppdraget har det handlat om hur vi kan mäta och bedöma tillgången på digital spetskompetens, vilka utbildningar, kompetensnivåer, etc. som människor kan bedömas ha. Men det är också intressant att göra en analys/inventering av företagens efterfrågan inom det digitala spetskompetensområdet. Vad är det företagen behöver, både vad gäller kunskaper, färdigheter, erfarenheter och speciella förmågor? Inom vilka specifika områden saknas kompetenser? Tidsperspektivet, nulägesbehovet och det tänkta framtidsbehovet komplicerar och hur behoven kan se ut framöver är inte heller trivialt att se. Detta har inte varit ett fokus i denna studie, men kan vara värdefullt att analysera för att få en helhetsuppfattning.

Som vi sett så är bedömningen av vad digital spetskompetens är komplex. Flera faktorer spelar in i begreppets definition. Tillämpningsområde, stadium av utveckling och omvärldsfaktorer är viktiga källor att reflektera egenskaper och kompetenser i för att bedöma den digitala spetskompetensen.

Digitaliseringsområdet skär igenom en rad branscher och samhällsområden. En meningsfull diskussion om prognoser behöver därför också inbegripa breda ämnesperspektiv, speciellt om slutsatsen ska hålla en meningsfull spets. Tillväxtanalys (Ek et al., 2018) noterar denna utmaning:

*”När digitaliseringspolitiken spänner över ett ökat antal policydomäner ökar också antalet aktörer. En fråga blir om det finns interaktioner mellan olika aktörer som hindras idag? Om så är fallet, finns det politik som adresserar dessa hinder? Till exempel har antalet aktörer på olika departement ökat. Idag*



## <Digital Spetskompetens>

*ligger digitaliseringspolitiken på Näringsdepartementet, e-förvaltningspolitiken på Finansdepartementet, e-hälsopolitiken på Socialdepartementet och säkerhetsfrågorna på Försvarsdepartementet.”*

Det finns alltså ett värde av samordning mellan flera områden om riktiga prognoser ska kunna genomföras. Statiska datakällor, mer svåråtgångade bedömningar och gedigen omvärldsanalys är komponenter som ett prognosverktyg behöver hantera. Prognosverktyget kommer också att förändras över tid. Därför gäller det att kunna välja ut i nuläget relevanta datakällor och göra bedömningar situerade i aktuell kontext.

### **Förslag**

För att möta dessa behov föreslås därför att ett råd inrättas, Rådet för digital spetskompetensförsörjning, med uppdrag att göra arbetsmarknadsprognoser för området.

### **Uppdrag**

Rådet för digital spetskompetensförsörjning ges i uppdrag att göra halvårsvisa analyser av aktuellt kompetensläge, prognoser för kommande kompetensbehov och föreslå insatser som kan leda till att kompetensbehovet tillfredsställs.

Målet är att kunna ge en samlad bild över både den nuvarande och framtida efterfrågan på digital spetskompetens samt löpande bedöma och ge förslag på åtgärder och planering för att dimensionera utbudet av arbetskraft.

För att kunna göra grundade bedömningar bör rådet ha en tyngdpunkt kring analys- och ämneskunskap framför företrädare av olika aktörer och intressenter. Rådet behöver kunna inhämta data och analyser från både officiella datakällor, från branschorganisationer och andra aktörsoorienterade datakällor. De nationella federationerna på arbetstagar- och arbetsgivar sidan är andra vägar till data. Med en ökad global produktion av IT-tjänster är omvärldsperspektivet viktigt. Särskilt centralt är detta i relation till arbetskraftsutbud som kan knytas till svensk arbetsmarknad via arbetskraftsinvandring.

Ansatsen är att tillgången på digital spetskompetens inte naturligt är en stridsfråga mellan parter på arbetsmarknaden, utan en konkurrensfråga för nationen. Rådet ska därför inte hantera lönesättning, villkorsfrågor eller annat som hör arbetsmarknadens parter förhandling till. Politiska överväganden, liksom politisk påverkan, sköts av mottagare av rådets prognoser och utgör inte rådets uppdrag.

För att enkelt få tillgång till de bästa beslutsunderlagen och den mest initierade informationen om omvärldsläget är vår bedömning att följande kompetenser bör ingå i rådet; prognosmakare från arbetsgivar- och arbetstagarorganisationer, experter på digital spetskompetens från akademien, prognosmakare från närings-, infrastruktur-, utbildnings- och arbetsmarknadsdepartementen eller av dessa utpekade myndigheter, myndigheten för yrkeshögskolan och slutligen också en operativ person väl förankrad i näringslivets behov.

Rådet behöver inför varje prognos skapa ett antal analyser; nationell- och internationell omvärldsanalys, prognoser för utbildningar, arbetsmarknadsanalys, forsknings- och innovationsanalys. Kompetensen för att ta fram dessa behöver inte nödvändigtvis vara representerad i rådet utan beställningar kan göras löpande till de mest initierade aktörerna. Arbetsförmedlingen, Konjunkturinstitutet och SCB är några datakällor. Även mer framåtblickande analyser från exempelvis OECD och EU-kommissionen bör behandlas. I tillägg till annan data så



## <Digital Spetskompetens>

utgör datakällorna i bilagan om statistikkällor viktig input till analyserna.

I rådets inledande arbete ingår att bygga upp en analysmodell som sammanför underlag till en kvantifierbar prognos. Även en omfattande kartläggning av utbildningsaktörer och flöden av deltagare/studenter behöver komma till inledningsvis. Dessa produkter behöver underhållas och justeras löpande.

Rådets arbete kan med fördel initieras redan under verkställandet av regeringsuppdraget.<sup>7</sup> En prototyp till organisation finns då att föreslå när regeringsuppdraget slutrapporteras.

### **Nästa steg**

Bjud in några utvalda externa experter att i samråd med UKÄ och Tillväxtverket utforma ett förslag till upplägg för ett råd för digital spetskompetensförsörjning. Detta arbete skulle kunna inledas omedelbart.

Initiera dialoger med de aktörer som identifierats i uppdraget ovan kring rådets struktur. Detta skulle kunna vara genomförbart under tredje kvartalet 2020<sup>8</sup>.

Föreslå ett upplägg inklusive budget för rådet, till projektledningen för regeringsuppdraget, vilket skulle kunna ske årsskiftet 2020/21.

---

<sup>7</sup> Experter från utredningen om digital spetskompetens kan bistå om så önskas.

<sup>8</sup> Pandemikonsekvenser kan förskjuta denna tidplan.

# Litteraturförteckning

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3rd ed.). Oxford University Press.

Carlsson, U. (2018). *Medie- och informationskunnighet (MIK) i den digitala tidsåldern En demokratifråga Kartläggning, analys, reflektioner*. Nordicom, Gothenburg University. [https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/medie-och-informationskunnighet\\_mik\\_i\\_den\\_digitala\\_tidsaldern\\_.pdf](https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/medie-och-informationskunnighet_mik_i_den_digitala_tidsaldern_.pdf)

Cedefop, ETF, UNESCO, & UNESCO UIL. (2019). Global Inventory of Regional and National Qualifications Frameworks. In *UNESCO Institute for Lifelong Learning (LUI), UNESCO, European Training Foundation (ETF) and the European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop): Vol. II*. <https://doi.org/10.2816/841519>

Cooper, A. (2004). *The inmates are running the asylum: [Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity]* (Vol. 2). Sams Indianapolis.

*DESI composite index—Digital Scoreboard—Data & Indicators*. (n.d.). Retrieved 10 April 2020, from [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-composite#chart={%22indicator%22:%22desi\\_sliders%22,%22breakdown%22:{%22desi\\_1\\_conn%22:5,%22desi\\_2\\_hc%22:5,%22desi\\_3\\_ui%22:3,%22desi\\_4\\_idt%22:4,%22desi\\_5\\_dps%22:3},%22unit-measure%22:%22pc\\_desi\\_sliders%22,%22time-period%22:%222019%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-composite#chart={%22indicator%22:%22desi_sliders%22,%22breakdown%22:{%22desi_1_conn%22:5,%22desi_2_hc%22:5,%22desi_3_ui%22:3,%22desi_4_idt%22:4,%22desi_5_dps%22:3},%22unit-measure%22:%22pc_desi_sliders%22,%22time-period%22:%222019%22})

Digital Skills and Jobs Coalition Sweden. (n.d.). *Fores*. Retrieved 13 April 2020, from <https://fores.se/digitala-samhallet/digital-skills-and-jobs-coalition-sweden/>

Digitaliseringskommissionen. (2016). *Digitaliseringens effekter på individ och samhälle—Fyra temarapporter [The effects of digitalisation on the individual and society—Four thematic reports]*.

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

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*.

Goel, N. (n.d.). *Padlet är det enklaste sättet att skapa och samarbeta i världen*. Padlet. Retrieved 13 April 2020, from <https://padlet.com/>

Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108.

Grundke, R., Marcolin, L., & Squicciarini, M. (2018). Which skills for the digital era?: Returns to skills analysis. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2018(9), 0\_1–37.

Gulliksen, J., & Wiggberg, M. (2019). *Ny kompetens i en ny tid*. In *Perspektiv på digitalisering* (Perspektiv På Digitalisering, pp. 70–83). Consid AB.

*Home—Eurostat*. (n.d.). Retrieved 13 April 2020, from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>

*IT-kompetensbristen—En rapport om den svenska digitala sektorns behov av spetskompetens*. (2017, November 21). IT&Telekomföretagen. <https://www.itot.se/2017/11/it-kompetensbristen-en-rapport-om-den-svenska-digitala-sektorns-behov-av-spetskompetens/>

Modéus, G., Bunk, R., Örtlund, L., Sandgren, P., Rögnvaldsson, T., Magnusson, C., Unander, D., & Graef Behm, E.-W. (2020). *Hur kan Sverige bli världsledande på digital spetskompetens?* Swedsoft.

## <Digital Spetskompetens>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

OECD. (2018). OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden. In *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*. <https://doi.org/10.1787/9789264302259-en>

Pruitt, J., & Grudin, J. (2003). Personas: Practice and Theory. *Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/997078.997089>

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Joint Research Centre (Seville site).

Regeringskansliet, R. och. (2015, March 26). *Gör Sverige i framtiden – digital kompetens* [Text]. Regeringskansliet; Regeringen och Regeringskansliet. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2015/03/sou-201528/>

Regeringskansliet, R. och. (2017, May 18). *För ett hållbart digitaliserat Sverige—En digitaliseringsstrategi* [Text]. Regeringskansliet; Regeringen och Regeringskansliet. <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/05/for-ett-hallbart-digitaliserat-sverige---en-digitaliseringsstrategi/>

Skov, A. (n.d.). *The Digital Competence Wheel*. Retrieved 24 April 2020, from <https://digital-competence.eu/>

Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1519143–1519143. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>

Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., & Van Den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model*. Joint Research Centre (Seville site).

Zoom. (n.d.). *Video Conferencing, Web Conferencing, Webinars, Screen Sharing*. Zoom Video. Retrieved 13 April 2020, from <https://zoom.us/>

## Om författarna

**Jan Gulliksen** som är projektledare för projektet är professor i Människa-datorinteraktion och vicerektor för digitalisering vid KTH. Han har arbetat på strategisk policynivå med digitaliseringsfrågor i många år som tidigare ordförande för Digitaliseringskommissionen och nu som medlem i Digitaliseringsrådet. Jan Gulliksen har ett brett nätverk av företrädare för politiken, näringslivet, det akademiska systemet och intresseorganisationerna. Han är med i SUHFs digitaliseringsgrupp och IVAs temaråd Kunskap i Världsklass samt i EUs Digital skills and Jobs Coalition.

**Åsa Cajander** är professor i Människa-datorinteraktion vid Uppsala universitet. Åsa Cajander leder forskning inom området digitalisering och organisationsutveckling med ett speciellt fokus på arbetsmiljöfrågor. Hon har även forskat inom didaktik och området professionella kompetenser inom IT-utbildningar. Slutligen har Åsa Cajander mångårig erfarenhet av lika villkor- och jämställdhetsfrågor inom akademien, och forskar på karriärvägar för kvinnor inom teknikområden.

**Arnold Pears** är professor i teknikvetenskapens lärande vid KTH. Han har bidragit med specifik kunskap kring utbildningar och kompetensutveckling inom teknikutbildning och datavetenskap där han även är professor i datavetenskapens didaktik. Arnold Pears ingår också i det internationella arbetet med att ta fram framtidens curriculum för utbildning inom datavetenskap inlett av ACM och IEEE.

**Mattias Wiggberg** är forskare i Industriell Ekonomi vid KTH. Han är disputerad inom datavetenskapens didaktik, har breda kunskaper kring digitalisering och digitala transformationer samt närliggande policyfrågor. Wiggberg är grundare av en snabbutbildning för nyanlända akademiker för att snabbt kunna bygga digital spetskompetens och är medlem av Fores vetenskapliga råd för digitala samhället.

# Expertgrupp

Följande personer bjöds in att delta i expertgruppens workshop och har därför fungerat som vår expertgrupp.

## Näringsliv

Magnus Frodigh, Vice President & Head of Ericsson Research, Ericsson

Robin Blomquist, VP strategy and innovation, Tieto-Evry

Lars Wigh, IBM (förhinder på workshopen)

Sara Övrebj, Google Sverige (förhinder på workshopen)

## Akademi

Simone Fischer-Hübner, professor Karlstads universitet

Katarina Gidlund-Lindblad, professor Mittuniversitetet

Fredrik Heintz, docent Linköping universitet

Andreas Jacobsson, dekan Malmö universitet

Anne Persson, professor Högskolan i Skövde

Jan Smith, Chalmers, samt föreståndare AI Competence for Sweden

Karl Åström, professor Lunds universitet

Birgitta Bergwall-Kåreborn, rektor Luleå Tekniska universitet (förhinder på workshopen)

Paul Petterson, rektor Mälardalens högskola (förhinder på workshopen)

Leif Kari, Vicerektor för Utbildning, KTH (förhinder på workshopen)

Amy Loutfi, professor Örebro universitet (förhinder på workshopen)

## Offentlig sektor

Nils Hertzberg, kanslichef Digitaliseringsrådet

Irene Ek, Tillväxtanalys

Peter Gustavsson Lidman, Myndigheten för yrkeshögskolan

## Övriga organisationer

Louise Callenberg, SKR

Gabriel Modaeus, Swedsoft

Patrik Sandgren, Teknikföretagen

Robin Wetter, Fores, Sammanställande Swedish node of Digital Skills and jobs coalition

Fredrik von Essen, IT och Telekomföretagen

Christer Berg, VD Dataföreningen

Paulina Modlitba Söderlund, Geek Girl, Pauspling

Caroline af Ugglas, Svenskt Näringsliv (förhinder på workshopen)

## Representanter från uppdragsgivaren

Josef Lannemyr, Tillväxtverket

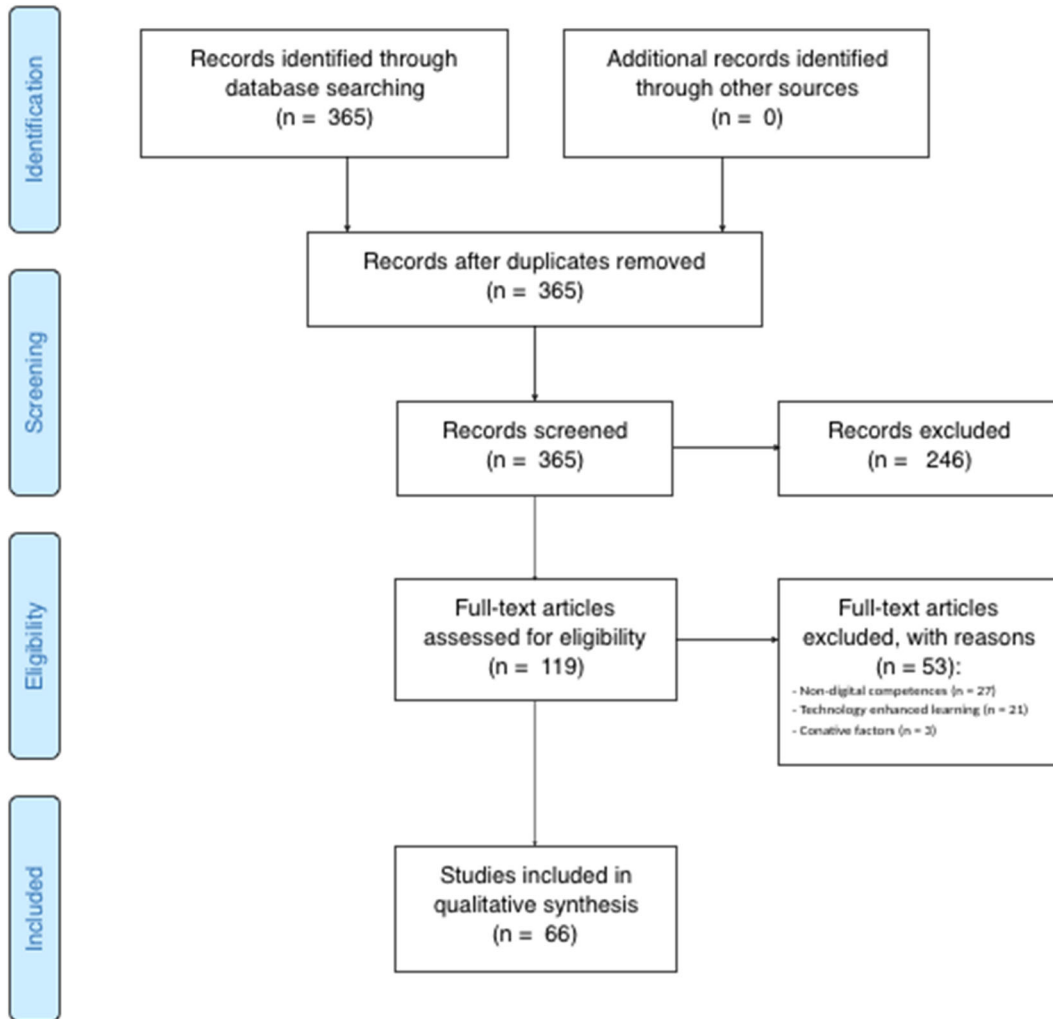
Jonas Öhlin, UKÄ

Marie Kahlroth, UKÄ

# Bilagor

## Bilaga: Flödesdiagram litteraturstudie

Litteraturstudiens genomförande redovisas som PRISMA flow uppställt i enlighet med:



### Bilaga: Utskickad enkät

#### Titel

Material i anslutning till begreppet digital spetskompetens.

#### Introduktion

Tillväxtverket och Universitetskanslersämbetet har tilldelats regeringsuppdraget "Uppdrag att samverka kring kompetensförsörjningen av digital spetskompetens". Som en del i detta uppdrag ingår att arbeta fram en definition av 'digital spetskompetens'. Arbetet med definitionen är utlagt på fyra forskare från KTH Kungliga tekniska högskolan och Uppsala universitet.

För att få en bra bild av nuläget kring begreppet 'digital spetskompetens' söker vi information om direkt relevanta analyser, styrdokument och annat material i anslutning till begreppet som kan finnas i er verksamhet.

Er organisation/myndighet är identifierad som att den kan ha inspel i detta och vi vill ge er möjlighet att lyfta dessa så att vi kan få in dem i vår omvärldsanalys. Om ni inte har några inspel, eller redan blivit intervjuade i relation till vårt arbete, kan ni bortse från enkäten.

Vi vill därför ställa några frågor och, beroende på svaren, be om att få återkomma för att få ytterligare information.

Enkäten går att svara på fram till 24 mars och är helt frivillig.

Tack för er hjälp!

Mattias Wiggberg, KTH (kontaktperson för enkäten; [mattias.wiggberg@indek.kth.se](mailto:mattias.wiggberg@indek.kth.se))

Jan Gulliksen, KTH (projektledare)

Arnold Pears, KTH

Åsa Cajander, UU

#### GDPR

The gathered personal data will be used for eventual contacts and will not be disclosed to people outside of the research team. Data is treated in accordance to GDPR regulations.

#### Fråga 1

Bedömer du att ni har ställningstagande, utredningar eller andra dokument som du tror kan vara intressanta för vårt arbete med att definiera begreppet digital spetskompetens?

#### Fråga 2 (om 'ja' på fråga 1)

Beskriv kort vilka handlingar det handlar om som kan vara intressanta i relation till definitionen av 'digital spetskompetens'.

#### Uppföljningsmejl

Ett uppföljningsmejl sändes ut till dem som beskrivit material som är av intresse med fråga om hur utredarna kunde ta del av det.



## Bilaga: Sammanställning av insamlade myndighets- och organisationsrapporter

- Berg, J. (2015). Självkörande bilar-utveckling och möjliga effekter Rapport 2015:6.
- Berntsson, S. (n.d.). Nya insamlingsmetoder för transportstatistiken – erfarenheter från utvecklingsprojekt Trafikanalys.
- Brandén Klang, A., Melkersson, M., & Sandberg, K. (2017). Preciseringsöversyn-indikatorer och uppföljning PM 2017:1.
- Brandt, B. F., Ericsson, Y., Levin, M., & Ramstedt, L. (2020). Transporter i österled Rapport.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence
- Cedefop, ETF, UNESCO, & UNESCO UIL. (2019). Global Inventory of Regional and National Qualifications Frameworks. In UNESCO Institute for Lifelong Learning (LUI), UNESCO, European Training Foundation (ETF) and the European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). <https://doi.org/10.2816/841519>
- Den europeiska ramen för e-kompetens(e-CF)-En gemensam europeisk ram för yrkesverksamma inom IKT i alla industrisektorer-Del 1: Ramverk e-Competence Framework (e-CF)-A common European Framework for ICT Professionals in all sectors-Part 1: Framework. (2019). Retrieved from [www.sis.se](http://www.sis.se)
- Digitaliseringskommissionen. (2016). Digitaliseringens effekter på individ och samhälle - fyra temarapporter [The effects of digitalisation on the individual and society - four thematic reports].
- Digitaliseringsrådet. (2018). En lägesbild av digital kompetens.
- Ericsson, Y. (2018). Sårbarheter i transportsystemet.
- European Centre for the Development of Vocational Training, European Training Foundation, UNESCO, & Learning, U. I. for L. (2019). Global inventory of regional and national qualifications frameworks 2019. Volume I: Thematic chapters (p. 92). p. 92. <https://doi.org/10.2816/234006>
- Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. In Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Frej, S., Umegård, B., & Öqvist, J. (2019). Digitalisering i välfärden: Attityder och erfarenheter bland medarbetare och studenter.
- Hållén, C., Thörn, L., Sundbergh, P., & Melkersson, M. (2019). Leder e-handel till ökade transporter?-delredovisning av ett regeringsuppdrag.
- Kron, R. (2019). Kartläggning av digitaliseringsmöjligheter och -behov (Vol. 1).
- Magnusson, J. (2018). Digital Mognad - Vitbok. Retrieved from [www.digitalforvaltning.se](http://www.digitalforvaltning.se)
- Melin, U. (2018). Vetenskaplig kunskap och bildning för samhällets framtida digitalisering – ett nationellt centrum.
- OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden. (2018). In OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden. <https://doi.org/10.1787/9789264302259-en>
- Riksrevisionen. (2019). Föråldrade it-system.
- Sommestad, T., Brynielsson, J., & Varga, S. (2019). Möjligheter för automation av roller inom

## <Digital Spetskompetens>

cybersäkerhetsområdet.

Trafikanalys. (2019). Uppkopplade, samverkande och automatiserade fordon, farkoster och system – ett kunskapsunderlag.

### Bilaga: Intervjumall

Intervjuerna genomfördes som semistrukturerade intervjuer i enlighet med nedanstående intervjumall. Allt medan intervjuerna fortlöpte kom andra frågor upp som ställdes för att fördjupa diskussionen men dessa listas inte här.

1. Information om studien
  - a. Information om projektet
  - b. Vilka är vi som håller i projektet
  - c. Information om hur data hanteras (från informed consent)
  - d. Hur ska intervjudatat användas?
  - e. Underskrift eller liknande på informed consent
2. Bakgrundsfrågor
  - a. Vem är du?
  - b. Vad har du för roll i din organisation?
3. Digital spetskompetens
  - a. Vad är digital spetskompetens för dig?
  - b. Vad är digital spetskompetens i din organisation?
  - c. Vad krävs för utbildning?
  - d. Breddkompetens kontra djupkompetens?
  - e. Vilka färdigheter förväntas?
  - f. Hur värderas och mäts bevisad erfarenhet?
  - g. Vilken roll spelar individens värderingar?
  - h. En fråga kring etik
  - i. En fråga kring jämställdhet och genus
4. Avslutning
  - a. Finns det något mer som du vill tillägga?
  - b. Får vi återkomma med fler frågor om vi behöver?

## Bilaga: Statistikkällor

Tabell 1

Namn	Ansvarig organisation	Beskrivning
Standard för svensk yrkesklassificering (SSYK)	Statistiska centralbyrån (SCB)	Yrke/nivå/undergrupp
Utbildningsregistret (UREG)	Statistiska centralbyrån (SCB)	Individ, examen
Högskolestatistik	Universitetskanslersämbetet (UKÄ)	Aggregerat, examen
Regionala matchningsindikatorer (RMI)	Tillväxtverket	Utbud och efterfrågan/matchning på olika utbildningsgrupper och yrken, matchning mellan utbildningar och yrken
Lönesök	Statistiska centralbyrån (SCB)	Gruppnivå
LADOK	Lärosäten	Kurs, individ
Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC)	Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) och SCB	'Skills', hög upplösning, tester