

Analyse af det datatekniske område

Udarbejdet af
M.B.C.

For
Metalindustriens Uddannelsesudvalg og Industriens Uddannelser

Den
15. November 2024

M.B.C.



Metalindustriens
Uddannelsesudvalg

 Dansk
Industri

 **DANSK
METAL**



INDHOLD

<i>Om analysen</i>	Baggrund, datakilder og læsevejledning	s. 3
<i>Analysens hovedkonklusioner</i>		s. 4-8
KAPITEL 1 <i>Baggrund for analysen</i>	Teknologiske udviklinger	s. 9-14
KAPITEL 2 <i>Teknologiske udviklinger og kompetencebehov</i>	2.1 Cybersikkerhed 2.2 Kunstig intelligens 2.3 Cloudteknologier 2.4 Netværk og servere 2.5 Programmering 2.6 Internet of Things 2.7 Robotic Process Automation 2.8 Andre udviklinger og kompetencebehov	s. 16-18 s. 19-21 s. 22-24 s. 25-26 s. 27-28 s. 29-30 s. 31-32 s. 33
KAPITEL 3 <i>Efteruddannelse og AMU</i>	3.1 Medarbejdernes kompetenceniveau i dag 3.2 Fremtidige tendenser på det datatekniske område 3.3 Virksomhedernes vurdering af medarbejdernes kompetencer inden for fremtidige tendenser 3.4 Virksomhedernes tilgang til efteruddannelse 3.5 Virksomhedernes brug af AMU-kurser 3.6 Faktorer, som kan gøre AMU mere attraktivt for virksomhederne 3.7 Relevante kursusområder for virksomhederne 3.8 Virksomhedernes konkrete forslag til AMU-kurser	s. 35 s. 36 s. 37 s. 38 s. 39 s. 40 s. 41 s. 42-43
BILAG 1 <i>Data- og kommunikationsuddannelsen</i>	Det faglige niveau, uddannelsens opbygning og forslag til justeringer	s. 45-50
BILAG 2 <i>Metode</i>		s. 52-53

Om analysen

Analysens formål

Indeværende analyse har haft til formål at undersøge, hvilke teknologiske udviklinger, som særligt præger det datatekniske område (FKB 2259) lige nu, herunder hvordan de teknologiske udviklinger konkret præger medarbejderne på områdets daglige arbejde. Hertil har analysen haft fokus på at afdække, hvilke kompetencer som arbejdsmarkedet efterspørger hos medarbejderne, og dermed hvilke nye uddannelsesbehov, som skal imødekommes.

Det har været et hovedfokuspunkt i analysen, at de genererede indsigter skal kunne omsættes og anvendes til revision af uddannelsesområdets udbud af kurser. På baggrund af indsamlet data er der opstillet anbefalinger til justeringer og forbedringer af efteruddannelsesudbuddet, som herefter er blevet testet på hhv. virksomheder med medarbejdere på området samt repræsentanter fra skoler. Disse anbefalinger kan læses i rapportens anbefalings- og indsatskatalog.

Analysens datakilder

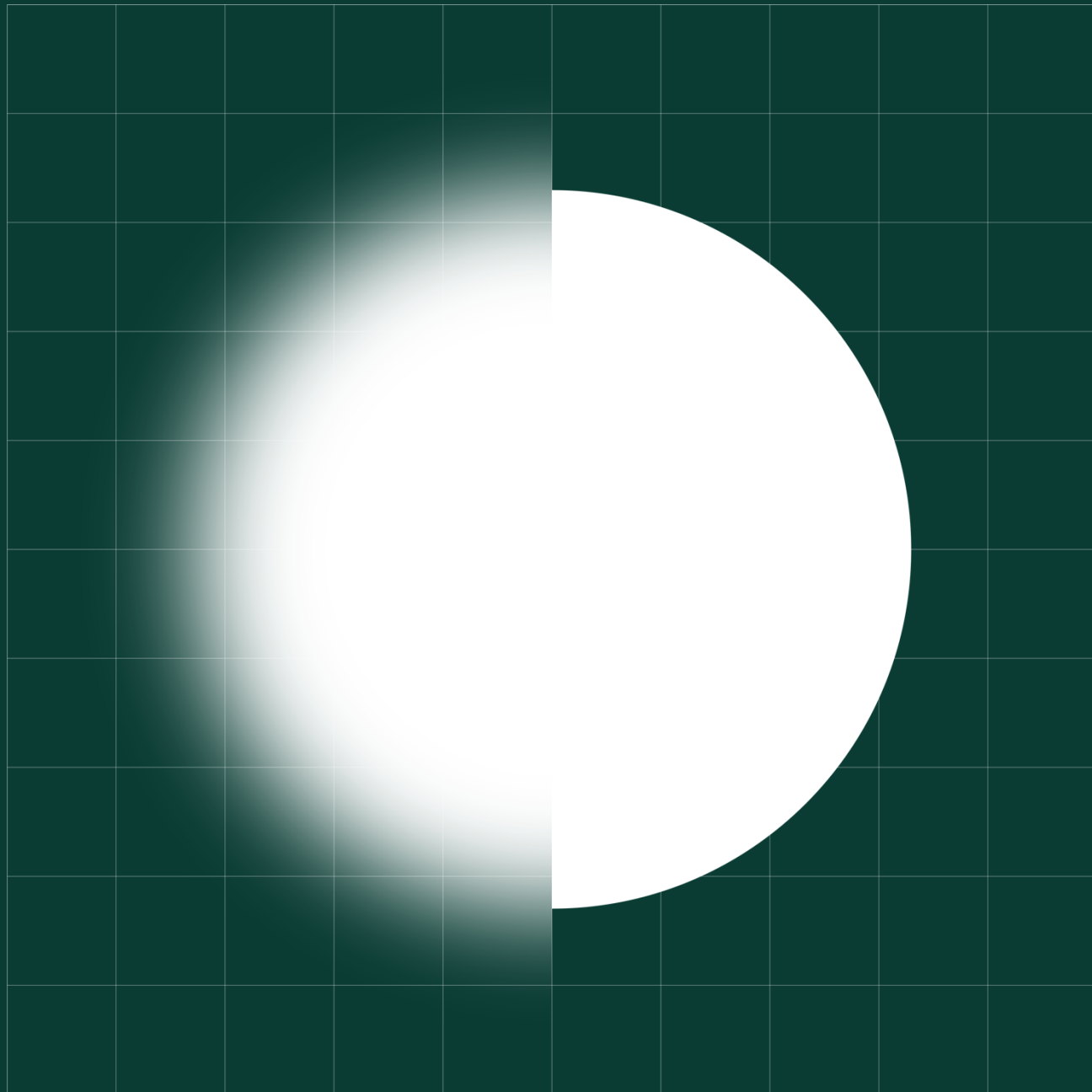
Til højre ses et overblik over analysens datakilder. Analysen inddrager alle væsentlige aktører, herunder de virksomheder, som kurserne på efteruddannelsesområdet skal have relevans for, de medarbejdere, som er målgruppen for kurserne, og de uddannelsesinstitutioner, som skal udbyde kurserne. For at danne et solidt grundlag for den omfattende dataindsamling blandt de relevante aktører er der desuden foretaget et indledende dataindsamlings- og analysearbejde i form af en desk research af eksisterende rapporter, analyser og undersøgelser, som beskæftiger sig med teknologiske udviklinger og disses påvirkning på arbejdsmarkedet. Der er desuden afholdt kvalitative interviews med udvalgte eksperter på området.

Samlet giver datakilderne et komplet 360-graders blik på kompetence- og uddannelsesbehov på det datatekniske område som følge af de teknologiske udviklinger, som påvirker arbejdsmarkedet i dag. Analysen styrkes yderligere af, at indsatser og anbefalinger tryktestede blandt både virksomheder og skoler, og er derfor direkte omsættelige i det videre arbejde med opdatering og revision af efteruddannelsesudbuddet.

Datakilde	Antal
Desk research	
Interviews med videnspersoner	5 interviews
Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område	88 besvarelser
Interviews med virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område	15 interviews
Interviews med nyuddannede fra data- og kommunikationsuddannelsen	4 interviews
Tryktest blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område (spørgeskema)	8 besvarelser
Tryktest blandt skoler (interviews)	4 interviews

For at læse mere om de enkelte datakilder og dataindsamlingen, se metodebilag (s. 52-53).

Analysens hovedfund og -konklusioner



Teknologiske udviklinger og kompetencebehov

Cybersikkerhed er den mest prægende teknologiske udvikling på det datatekniske område

Cybersikkerhed fremstår som den mest markante teknologiske udvikling, der påvirker det datatekniske område (FKB 2259) og medarbejdernes daglige arbejde. Nye trusler og reguleringer som GDPR og NIS2 har gjort sikkerhedsarbejdet mere omfattende, hvilket skaber både ændrede og nye arbejdsopgaver. Dette medfører et stigende behov for omstillingsparate medarbejdere med specialiserede kompetencer inden for cybersikkerhed.

Analysen understreger, at uddannelsessystemet skal tilpasse sig denne efterspørgsel ved at fokusere på udvikling af specifikke færdigheder såsom risikovurdering, trusselsidentifikation og anvendelse af avancerede sikkerhedsværktøjer.

Læs mere på side 19-21

AI's fremtidige potentiale vil omforme det datatekniske område

Kunstig intelligens forventes at få en betydelig indflydelse på virksomhedernes arbejdsprocesser i fremtiden, selvom mange projekter stadig er i test- eller udviklingsfasen.

AI vil især påvirke IT-supportere, hvor rutineprægede opgaver som overvågning og rettighedsstyring vil blive automatiseret. Virksomhederne ser et stort potentiale i AI som et støtteværktøj, der kan effektivisere arbejdsprocesser og frigøre medarbejdere til mere komplekse opgaver som rådgivning og kvalitetssikring.

Der er et stigende behov for medarbejdere, der kan vurdere, hvordan og hvornår AI bedst implementeres, samt sikre kvaliteten af AI-baserede løsninger.

Læs mere på side 22-24

Cloudteknologi driver nye arbejdsprocesser og skaber komplekse kompetencekrav

Cloudteknologi er blevet en uundgåelig del af virksomhedernes daglige drift, hvilket ændrer måden, medarbejderne arbejder på. Cloud-løsninger som Software-as-a-Service (SaaS) og andre as-a-service-modeller bliver stadig mere udbredte, og overgangen fra on-premise til cloud kræver nye kompetencer inden for opsætning, drift og administration af disse løsninger. Samtidig introducerer cloud nye arbejdsopgaver relateret til sikkerhed, licenshåndtering og brugeradministration.

Medarbejdere på det datatekniske område skal derfor mestre både praktiske cloud-implementeringsfærdigheder og kunne tilpasse sig den voksende afhængighed af cloudteknologier i virksomhederne.

Læs mere på side 25-27

Udviklinger inden for netværk og servere kræver brede tekniske kompetencer

Netværk og servere er blandt de mest indflydelsesrige teknologiske udviklinger, der påvirker virksomhedernes arbejdsprocesser. Medarbejdere skal kunne opbygge, konfigurere og administrere komplekse netværks- og serverløsninger, hvilket kræver både teoretisk og praktisk viden. Der er et vedvarende behov for stærke tekniske kompetencer på dette område, da løbende opdateringer og nye værktøjer stiller høje krav til medarbejdernes evne til at følge med udviklingen, samtidig med at de bevarer en solid grundforståelse af teknologien.

Læs mere på side 28-29

Teknologiske udviklinger og kompetence-behov II

Udviklingen inden for programmering påvirker virksomhederne i varierende grad

Programmering anses af 31% af respondenterne som en udvikling, der påvirker deres arbejde, hvilket er relativt lavt sammenlignet med andre teknologiske områder. Dog fremhæver virksomheder i interviews, at der sker væsentlige fremskridt inden for områder som lowcode, embedded systems og scripting, som især påvirker visse virksomheder. Brugen af AI til programmeringsopgaver bliver også mere udbredt.

Der er forskellige behov for kompetencer i virksomhederne, men i mange virksomheder vurderer de behovet for kompetencer inden for anvendelsen af programmeringssprog højere end udviklingsrelaterede kompetencer.

Læs mere på side 30-31

IoT skaber nye arbejdsopgaver og varierede kompetencekrav

Udviklingen inden for Internet of Things (IoT) har i høj grad ført til nye arbejdsopgaver, især relateret til sikkerhed og opsætning af IoT-enheder. Selvom kun 24% af respondenterne mener, at IoT har påvirket deres arbejdsgange, angiver 57%, at det har medført nye opgaver.

Mange virksomheder er stadig i en udviklingsfase med IoT, hvilket afspejles i den spredte fordeling af ønskede kompetencer og en stor andel af "Ved ikke"-svar. De mest efterspurgte kompetencer omfatter sammenkobling af digitale teknologier og identificering af konsekvenser ved brug af IoT, mens specialiserede medarbejdere ofte er nødvendige for at håndtere de specifikke krav og sårbarheder, som IoT medfører.

Læs mere på side 32-33

Automatisering og RPA forventes at få større betydning i fremtiden

Selvom kun 23% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen rapporterer, at Robotic Process Automation (RPA) har haft indflydelse på deres arbejde, forventes RPA at få større betydning i fremtiden. 65% mener, at RPA har ændret opgaveløsningen, og 50% ser nye opgaver som opsætning og dokumentation som følge af RPA.

Kompetencekravene for RPA er brede og omfatter både udvikling, programmering, og koordinering af RPA-processer. Dette indikerer, at RPA er i vækst og vil kræve en mangfoldighed af færdigheder fremadrettet.

Læs mere på side 34-35

Personlige kompetencer bliver vigtigere i takt med teknologiske fremskridt

Medarbejdernes evne til at følge med og tilpasse sig ændringer bliver stadig vigtigere. De skal have en solid grundforståelse af teknologier, samtidig med at de konstant opdaterer deres viden og færdigheder.

Samarbejde og serviceorientering er også essentielle kompetencer. Medarbejdere skal kunne arbejde effektivt i teams, håndtere kundedialog både i salgs- og supportsituationer og være i stand til at løse konflikter. Endvidere er rådgivning og et kommercielt perspektiv blevet centralt, da mange virksomheder nu bruger betydelige ressourcer på at hjælpe kunder med deres digitale transformation. Dette kræver, at medarbejdere ikke blot forstår teknologien, men også kan identificere og imødekomme kundens behov proaktivt.

Læs mere på side 36

Efteruddannelse og AMU

Virksomhederne forventer, at deres medarbejdere først og fremmest tilegner sig nye kompetencer gennem erfaring på arbejdsmarkedet

Virksomhederne vurderer, at udviklinger inden for cybersikkerhed og kunstig intelligens (AI) kommer til at påvirke dem mest de kommende år. 2/3 af virksomhederne angiver herefter, at deres medarbejdere har nogle, men ikke alle, de nødvendige kompetencer for at imødekomme udviklingerne.

Når man spørger virksomhederne ind til, hvordan de forventer deres medarbejdere kommer til at opnå de nødvendige kompetencer, angiver flest, at medarbejderne opnår kompetencer gennem deres erfaring fra arbejdsmarkedet (75%). Mange angiver også, at medarbejderne vil opnå kompetencer gennem efteruddannelse, som ikke er AMU (67%) og interne kurser (58%). Kun 12% forventer, at de vil benytte AMU til at sikre, at deres medarbejdere tilegner sig de rette kompetencer.

Læs mere på side 39-40

Virksomhederne prioriterer intern opkvalificering og online kurser

Virksomhederne vælger i høj grad at fokusere på intern opkvalificering, hvor erfarne medarbejdere underviser og oplærer deres kolleger i specifikke kompetencer. Denne tilgang sikrer, at medarbejderne får praktisk og relevant viden direkte fra deres egne specialister.

Desuden benytter mange virksomheder online læringsplatforme, som giver medarbejderne mulighed for at tilpasse deres opkvalificering til deres egen hverdag uden at forstyrre den daglige drift. Eksterne kurser anvendes primært til meget specifikke emner eller for at opnå bestemte certificeringer. Denne fleksible tilgang til læring er værdsat af både virksomheder og medarbejdere, da den muliggør kontinuerlig faglig udvikling uden større forstyrrelser.

Læs mere på side 41

AMU fravælges af mange virksomheder pga. lavt niveau og manglende relevans

Flere virksomheder rapporterer, at de har valgt at fravælge AMU-kurser i de sidste 2-3 år. De primære årsager er, at AMU-kurser ofte vurderes at have et lavere fagligt niveau sammenlignet med andre tilgængelige kurser, og at kurserne generelt ikke er tilpasset den specialiserede viden, som virksomhederne efterspørger.

Derudover er der et generelt kendskabsmæssigt hul omkring AMU's tilbud på det datatekniske område, og mange opfatter AMU som et tilbud for personer uden for arbejdsmarkedet eller til erhverv som truckcertifikater, snarere end for tekniske kurser.

Læs mere på side 42

Høj faglig kvalitet og specialisering er centrale krav for kurser

Virksomhederne efterspørger kurser med højt fagligt niveau og specialiseret indhold, der matcher deres specifikke behov. Kvaliteten af underviserne og relevansen af kurserne er afgørende, da mange virksomheder benytter eksterne kurser til at opnå dybdegående viden indenfor smalle teknologiske områder.

Kurser med et skarpt fokus på specifikke emner og teknologier er derfor mere attraktive, da de leverer den specialiserede viden, som virksomhederne har brug for, fremfor generelle kurser med bred dækning.

Læs mere på side 43

Efteruddannelse og AMU

AMU kan blive mere attraktiv med øget fleksibilitet og kendskab

For at øge tiltrækningen af AMU-kurser, bør der fokuseres på at udbyde kurser med høj faglig kvalitet og specialisering, samtidig med at kurserne (fortsat) skal være økonomisk konkurrencedygtige.

Derudover er der behov for at udbrede kendskabet til AMU's tilbud på det datatekniske område, herunder muligheden for at tilpasse kurser til virksomheders specifikke behov. Øget fleksibilitet, såsom online kurser eller kurser fordelt over flere uger i stedet for sammenhængende dage, kan også gøre AMU-kurser mere attraktive for virksomhederne, der i dag værdsætter fleksible læringsmuligheder.

Læs mere på side 43

Virksomhederne er mest interesserede i AMU-kurser inden for cybersikkerhed og kunstig intelligens

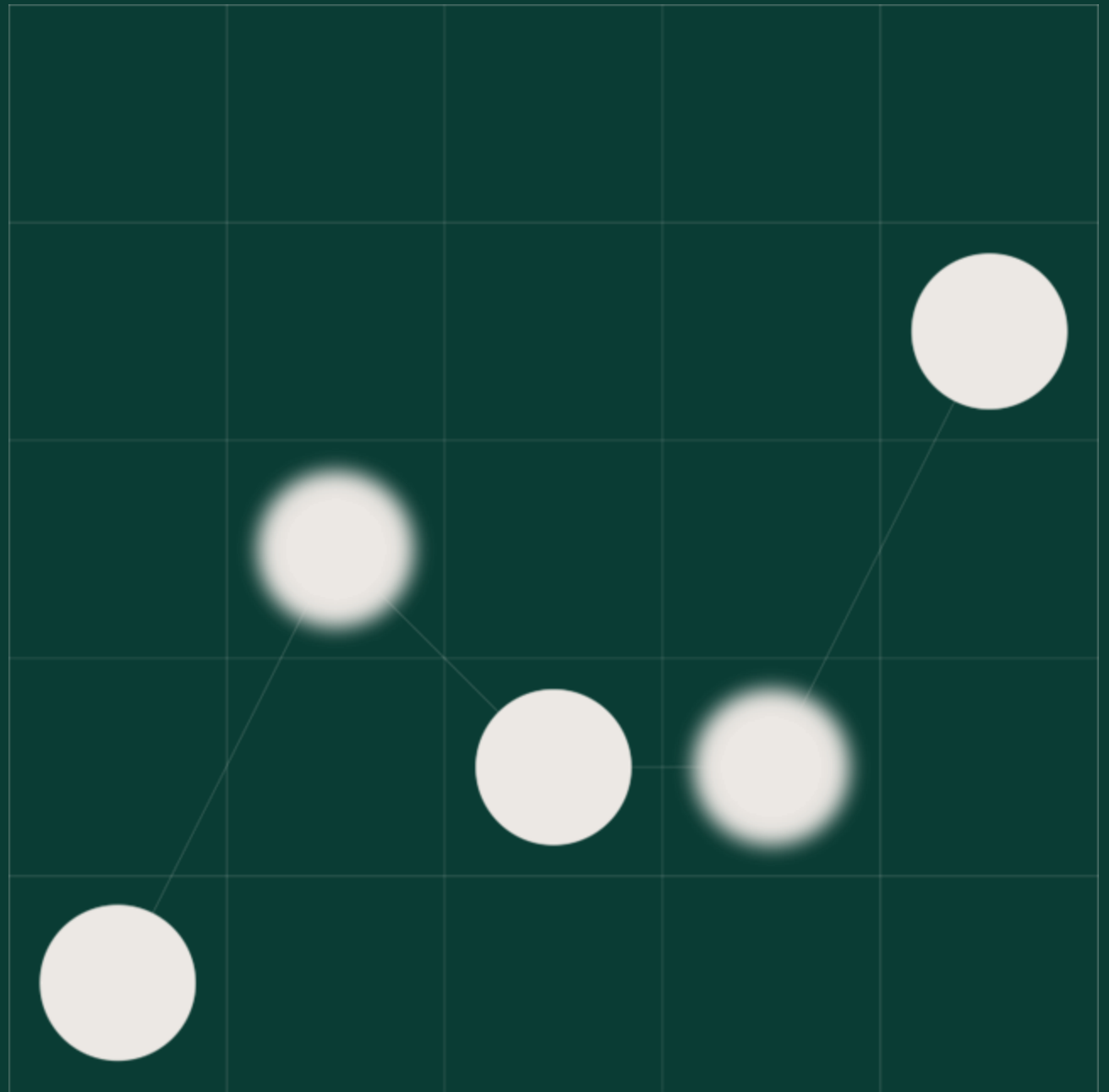
Næsten halvdelen af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen angiver, at de kunne have interesse i AMU-kurser i cybersikkerhed og kunstig intelligens til deres medarbejdere. 25% angiver, at de kunne være interesserede i kurser inden for cloudteknologi, mens 20% angiver at have interesse for kurser i netværk og servere.

Spørger man i kvalitative interviews virksomheder og medarbejdere ind til, hvilke specifikke kurser, de kunne have interesse i, er ønskerne temmelig spredte. Flest kursusforslag relaterer sig til cybersikkerhed, mens der også er ideer til kurser inden for AI, cloud, netværk og servere og programmering.

Læs mere på side 44

KAPITEL 1: Baggrund for analysen

For at danne et solidt grundlag for den omfattende dataindsamling blandt de relevante aktører er der foretaget et indledende dataindsamlings- og analysearbejde i form af en desk research af eksisterende rapporter, analyser og undersøgelser, som beskæftiger sig med teknologiske udviklinger og disses påvirkning på arbejdsmarkedet. Der er desuden afholdt fem kvalitative interviews med udvalgte eksperter på området.



AI fylder i mange organisationer i dag

Mange nordiske organisationer bruger AI og forventer en stigning

- Allerede i 2019 brugte halvdelen af nordiske organisationer AI, og to ud af tre organisationer forventede, at de ville bruge AI mere inden for de nærmeste år.
- Dog havde blot 15 pct. formuleret en strategi for deres brug af AI.
- Organisationerne anvendte hyppigst generativ AI, og formålet var typisk driftsmæssigt såsom at automatisere processer eller at forbedre deres produkter eller services.

Kilde: "Er de nordiske organisationer klar til AI?", Mandag Morgen, 2019

Værktøjer til AI spredt sig hurtigt

- Værktøjer til generativ AI, og især store sprogmodeller, spredt sig hurtigt. ChatGPT fik mere end 100 millioner aktive brugere i løbet af to måneder.
- Denne form for generativ AI har potentiale til at ændre den måde, vi arbejder på, og skabe muligheder for innovation og produktivitetstiltag.
- Mulighederne og udfordringerne vil dog højst sandsynligt være ulige fordelt på tværs af arbejdsstyrken, hvilket er vigtigt at være opmærksom på.

Kilde: "Store sprogmodeller og det danske arbejdsmarked", Danmarks Statistik, 2024

AI er et teknologisk område af kritisk betydning

- AI er et af de teknologiske områder, der er af kritisk betydning for Danmarks fremtidige økonomiske resiliens og konkurrenceevne.
- Data Science, hvorunder teknologier som AI, Big Data og Cloud Computing hører under, vurderes af ATV (Akademiet for Tekniske Videnskaber) som værende blandt Danmarks væsentlige styrkeområder, hvor vi har de stærkeste forudsætninger med potentiale for udvikling og eksport til resten af verden.

Kilde: "Strategiske teknologier for Danmark", ATV, 2023

Arbejdsfunktioner inden for det data- og kommunikationstekniske område har potentiale for at ændre sig i kraft af AI

Danmarks Statistik har undersøgt den ulige økonomiske effekt af store sprogmodeller (LLM'er). Analysen bygger på AIOE-scoring, der måler den beskæftigelsesmæssige AI-eksponering og afspejler i hvilken grad AI-applikationerne er beslægtet med de menneskelige færdigheder, der er forbundet med forskellige arbejdsfunktioner. Disse data kombineres med administrative data fra Danmarks Statistik.

Dermed er scorerne et udtryk for mulige økonomiske konsekvenser af brugen af AI på tværs af arbejdsfunktioner i form af enten arbejdskraftforstærkende eller arbejdskraftfortrængende virkninger.

Tallene viser, at flere af arbejdsfunktionerne inden for det data- og kommunikationstekniske område har potentiale for at ændre sig i kraft af AI.

Kilde: "Store sprogmodeller og det danske arbejdsmarked", Danmarks Statistik, 2024

Tre udvalgte arbejdsfunktioner:

- Udvikling og analyse af software og applikationer (1,00)
- Ledelse af hovedaktiviteten inden for informations- og kommunikationsteknologi (0,95)
- Arbejde med databaser og netværk (0,73)

(Positive værdier indikerer, at en arbejdsfunktion er mere eksponeret for LLM'er end den gennemsnitlige arbejdsfunktion i undersøgelsen, der inkluderer 113 funktioner)

Ansvar for cybersikkerheden varierer

Den indledende analyse viser, at ansvaret for cybersikkerheden varierer – særligt i SMV'er, hvor det er meget forskelligt, hvem – hvis nogen – som har det designerede ansvar for sikkerheden. Har virksomhederne ikke en afdeling eller ansvarsperson for cybersikkerhed, bliver ansvaret ofte flyttet ud til andre – IT-managers, bogholdere, eller kommunikationsansvarlige. Disse andre fagligheder kan dog have hver deres blind spots ift. cybersikkerhed.

Kilde: "Good' Organizational Reasons for 'Bad' Cybersecurity", Kocksch og Elgaard Jensen, 2023. Aalborg Universitet.

AI som tveægget sværd i cybersikkerhed

Analysen peger desuden på, at AI er et "tveægget sværd", når det kommer til cybersikkerhed. Det skyldes, at AI kan bruges til at lave mere avancerede angreb, f.eks. inden for phishing, hvor AI-modeller kan lave stemmeefterligning, som lyder som en kollega eller chef, eller hjælpe med at skrive troværdige e-mails, men også omvendt til at lave mere avanceret beskyttelse af virksomheden. Dette kan f.eks. være til at finde fejl og huller i systemer, som kan udbedres inden implementering. Ekspertforudser, at AI-supporterede sikkerhedsløsninger vil dominere markedet om 5-10 år. AI kan hjælpe med at detektere angreb samt sikre hurtig responstid.

Generelt peger eksperterne dog på, at når man introducerer ny teknologi til sin virksomhed, så åbner man op for nye angrebsflader.

Kilde: "Analyse af kunstig intelligens i et sikkerhedsperspektiv". 2020. Boston Consulting Group.



Jeg tror, at der bliver brug for flere, som har ekspertviden på området. Det kan både være nogle af dem, som har flere kasketter, de skal have mere viden omkring området, men også, at der bliver plads til nogle nye funktioner i virksomhederne, nogle, som har meget praktisk og specialiseret viden omkring de her problemer. Det er ikke dataloger, som skal ud og løse det her i alle virksomheder, det er også folk, med nogle mere praktiske IT-uddannelser, som skal ud og løse de her praktiske problemer.

Man ser jo ind i, at der kommer markant mangel på folk som ved noget om cybersikkerhed, og eksperter inden for dette område. Dette kunne være relevant som efteruddannelse og kurser for folk fra data- og kommunikationsområdet, så de kunne tage de her cybersikkerhedsroller i virksomhederne.

- Ekspertperson

Det at dem, som vil os ondt, bruger nye teknologier, det kan vi ikke gøre noget ved. Der skal vi følge med og sikre os. Det at vi selv begynder at bruge ny teknologi, det kan vi have mere kontrol over. Men der er også udfordringer ved, hvis man ikke bruger den nye teknologi, mens ens konkurrenter bruger det, så kommer man bagud. Men man skal være bevidst om, hvad man gør.

- Ekspertperson

Risk assessment bliver vigtigere inden for cybersikkerhed

Trusselsbilledet ændrer sig hele tiden, og det er vigtigt konstant at være opdateret og forberede sig. Den indledende analyse peger derfor på, at en vigtig kompetence inden for sikkerhed bliver at kunne identificere svagheder i produkter eller systemer, samt finde og implementere løsninger. Samtidig peger analysen på, at det kræver særlige kompetencer at vælge de rigtige løsninger, stille de rigtige krav og få løsningerne installeret rigtigt i virksomhederne.

Kilde: "Guide to the Risk Assessment Process". 2022. Alexandra Institutet.

Flere rammes af nye regulativer og compliance

Hvor branchen førhen har været præget af en strøm af innovation og nye ideer, begynder fokus på regulativer og compliance nu at brede sig. Dette medfører et nyt kompetence- og kursusbehov: Dem, som varetager IT-funktioner skal have viden om compliance og hvordan man kommer i gang med denne udvikling. Regulativer og compliance bliver vigtigt i mange sammenhænge: udvikling af digitale løsninger, dataudveksling, cloud, og ift. supply-chain.



Også bare det at få kendskab til trusler, og se, hvad er det for nogle teknologier, som kan bruges for at beskytte sig, og hvordan sætter man dem op. Fordi mange virksomheder kommer til at ville mande op inden for cybersikkerhed, og der er mangel på kvalificeret arbejdskraft på området, så ville det være sådan nogle medarbejdere, som ville kunne øge IT-sikkerheden i afdelingen. Og hvad er det for nogle teknologier, som kan modvirke de nye trusler. Mange virksomheder skal have købt noget, nogle løsninger som kan hjælpe dem med at være sikre.

- Ekspertperson

Også regler omkring hvis du udvikler digitale løsninger, så skal du have produktsikkerhed omkring det. Ligesom at du ikke må blive syg af mad, eller børn ikke må kvæles i legetøj, så skal du også have styr på, at ingen tager skade af din digitale løsning. Og det er der selvfølgelig nogle jurister, som skal have styr på, men mange virksomheder har ikke en juridisk afdeling, og derfor skal andre medarbejdere også have styr på det. Det er ikke alt lovgivning, som SMV'er kommer til at dække, men nogen vil blive ramt. Nogen vil også blive ramt, fordi deres kunder bliver ramt, fordi i de her regler står der faktisk også noget om, at du skal have styr på din supply-chain.

- Ekspertperson

Øvrige identificerede teknologiske udviklinger

Cloudteknologier

- Udviklingen inden for cloudteknologier har både medført nye og ændrede arbejdsgange og – funktioner.
- Dette indebærer f.eks. evnen til at designe og implementere et infrastrukturdesign baseret på cloud.

Netværk og servere

- Udviklingen inden for netværk og servere har både medført nye og ændrede arbejdsgange og – funktioner.
- Dette indebærer f.eks. evnen til at opbygge, konfigurere, og administrere server- og netværksløsninger.

Programmering

- Udviklingen inden for programmering har både medført nye og ændrede arbejdsgange og – funktioner.
- Dette indebærer f.eks. evnen til at anvende et programmerings- sprog og et dertilhørende udviklingsværktøj.

Internet of Things

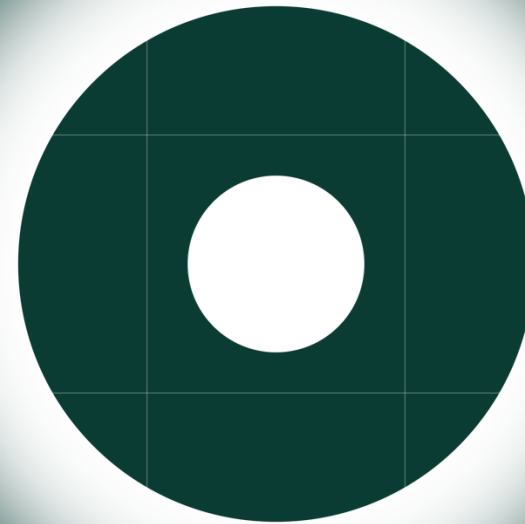
- Udviklingen inden for IoT har både medført nye og ændrede arbejdsgange og – funktioner.
- Dette indebærer f.eks. evnen til at opbygge og udvikle et IoT/IIoT-baseret embedded system, som kan indlæse data fra sensorer, behandle dataene og videresende dem til et centralt system.

Robotic Process Automation

- Udviklingen inden for RPA har både medført nye og ændrede arbejdsgange og – funktioner.
- Dette indebærer f.eks. evnen til at identificere processer, hvor der vurderes at være potentiale for anvendelse af RPA.

KAPITEL 2: Teknologiske udviklinger og kompetence- behov

Dette kapitel bygger videre på de udviklingstendenser, der blev præsenteret i det forrige kapitel, og undersøger, hvordan disse tendenser konkret påvirker kompetencebehovet blandt medarbejdere på det data- og kommunikationstekniske område – både aktuelt og fremadrettet.



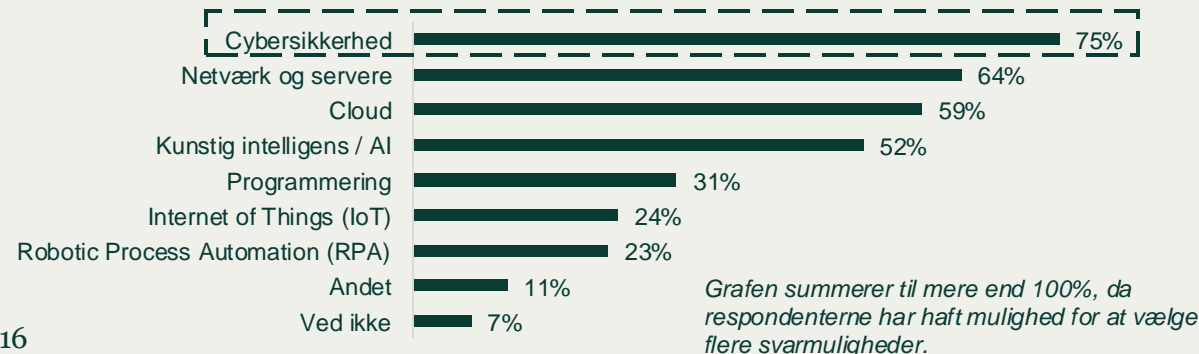
2.1 Cybersikkerhed

Sikkerhed er en af de allermest fremtrædende udviklinger lige nu

Langt de fleste interviewede virksomheder italesætter, at cybersikkerhed er en af de teknologiske udviklinger, som påvirker dem allermest på nuværende tidspunkt. Sikkerhed har altid været et fokuspunkt for virksomhederne, men de nye udviklinger betyder, at virksomhederne skal overskue f.eks. databehandleraftaler og GDPR, risikovurderinger og nye trusselsbilleder i et langt større omfang. Virksomhederne beskriver, hvordan processerne er blevet længere, tungere og mere komplekse. Fokus på cybersikkerhed siver desuden ind og er et hovedelement i alle andre teknologier og teknologiske udviklinger, som virksomhederne beskæftiger sig med. Hver gang der introduceres ny teknologi - AI, cloudteknologi, eller ny hardware – opstår nye sikkerhedsspørgsmål, som medarbejderne skal løse. Ligeså fremhæver virksomhederne en mangel på medarbejdere med kompetencer inden for cybersikkerhed.

Som det ses i nedenstående graf, er cybersikkerhed også den teknologiske tendens, som flest virksomheder oplever har indflydelse på den måde, som medarbejderne arbejder på. De kvantitative og kvalitative indsigter understøtter dermed samlet, at cybersikkerhed er den teknologiske udvikling, som virksomhederne har størst fokus på.

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



"Lige nu fylder sikkerhed meget hos vores kunder. Hvordan kan vi støtte kunderne i deres sikkerhed, lave systemer uden huller, NIS2 bliver diskuteret rigtig meget lige nu ..."

Citat: Virksomhed

"Det område, der rykker sig mest, det er security. Det er jo også, kan man sige, en generel situation i verden, at folk bliver opmærksomme på, at man skal beskytte sine ting, og ellers kommer det til at koste en masse penge. Det er ikke kun rent teknisk, men også hvor vi har GDPR-regler og så videre, så der er jo mange, der efterspørger, hvordan sætter vi det rent organisatorisk op."

Citat: Nyuddannet datatekniker m. speciale i infrastruktur

"De her IT-[sikkerheds]-ressourcer findes jo ikke på gaden, det er en mangelvare både i det offentlige og private. Det er også derfor, at der er behov for at sætte ind på det her område og gøre dem, som skal ud og arbejde med det her i praksis mere klar til arbejdsmarkedet."

Citat: Virksomhed

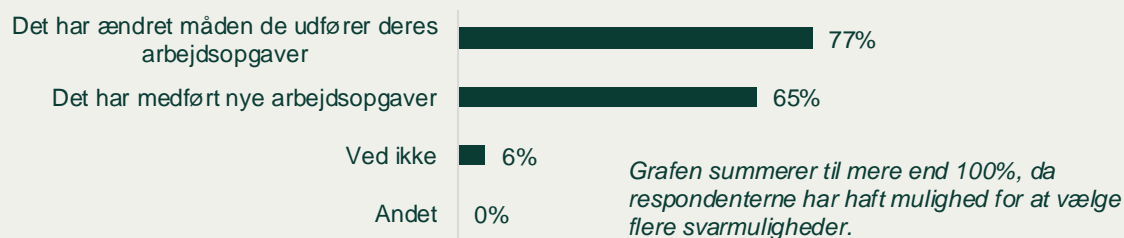
2.1 Cybersikkerhed

Udviklinger inden for cybersikkerhed har især påvirket måden, medarbejderne udfører deres arbejdsopgaver på

De virksomheder, som i spørgeskemaundersøgelsen har angivet, at de oplever en påvirkning fra den teknologiske udvikling inden for cybersikkerhed, er yderligere blevet spurgt nærmere ind til *hvordan* cybersikkerhed påvirker deres medarbejdere. Selvom hele 2/3 angiver, at der er opstået nye arbejdsopgaver, oplever flest, at fokus på cybersikkerhed især ændrer måden, medarbejderne arbejder på. I interviews fremhæver virksomheder og medarbejdere, at sikkerhed er og altid har været en integreret del af arbejdet, og på denne måde er cybersikkerhed ikke et nyt område for de datatekniske medarbejdere, men i stedet et område, hvor medarbejderne skal være omstillingsparate og konstant følge med udviklingen.

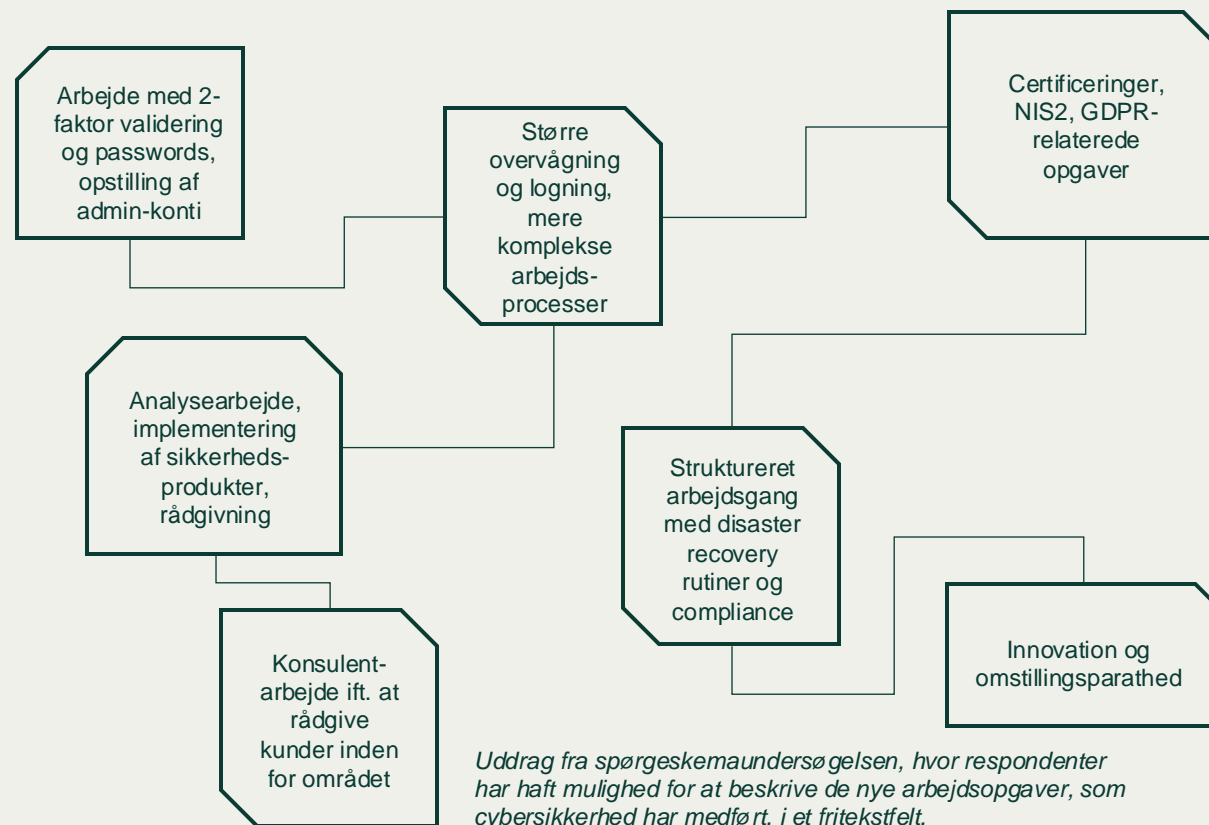
En virksomhed, som uddanner IT-supportere, nævner som eksempel, at IT-supportere tidligere kunne løse et problem lokalt på én persons computer, hvor problemer i dag skal løses centralt. Selvom selve supportopgaven fortsat eksisterer, ændrer nye krav inden for compliance den måde, den udføres på, navnlig at supporten er mere organiseret og struktureret og indeholder nye processer. En anden virksomhed, som er specialiseret i cybersikkerhed, forklarer, at opgaver relateret til at se mønstre og sammenhænge i data bliver mere komplekse, således at det ikke længere er muligt for enkeltpersoner at løse dem. I stedet er man nødt til inddrage værktøjer som machine learning og AI til cybersikkerheds-opgaver. Igen er det en omstilling og ny måde at løse arbejdsopgaverne på.

Hvordan har udviklingen inden for cybersikkerhed påvirket medarbejdernes arbejde? (n = 66)



Det er dog tydeligt, at udviklinger inden for cybersikkerhed også medfører nye arbejdsopgaver. Her nævnes GDPR og NIS2 i interviews som eksempler på udviklinger inden for sikkerhed, der medfører nye arbejdsopgaver gennem databehandlaftaler og risikovurderinger, ligesom at brug af AI-værktøjer både ændrer måden medarbejderne arbejder på, men er også en ny arbejdsopgave i sig selv.

I spørgeskemaundersøgelsen havde respondenter mulighed for at notere, hvilke nye arbejdsopgaver, som deres medarbejdere varetager som følge af udviklinger inden for cybersikkerhed. Nedenstående er et uddrag af disse.



2.1 Cybersikkerhed

Udviklinger inden for cybersikkerhed kræver nye kompetencer

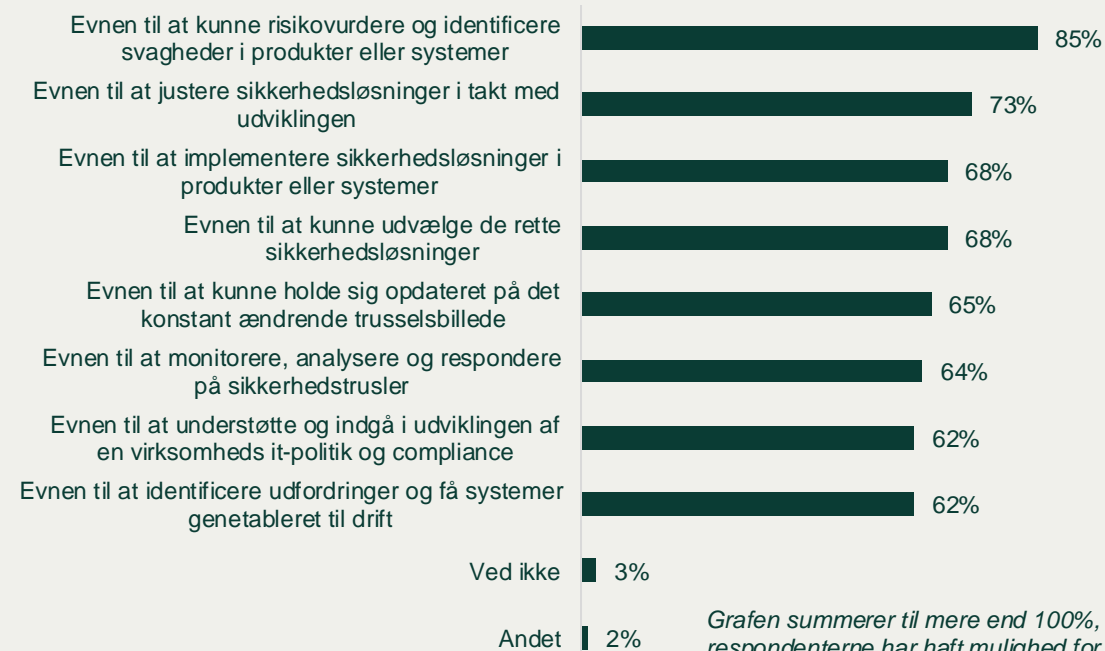
Uanset om nye tendenser inden for cybersikkerhed ændrer eksisterende arbejdsopgaver eller tilføjer nye, er det tydeligt, at der er et stort behov for medarbejdere med kompetencer inden for cybersikkerhed. Som det kan ses i grafen til højre scorer alle oplyste kompetencer inden for cybersikkerhed højt. Særligt højt scorer *evnen til at kunne risikovurdere og identificere svagheder i produkter eller systemer* samt *evnen til at justere sikkerhedsløsninger i takt med udviklingen*. Igen er der dermed fokus på omstillingsparathed samt løbende at kunne følge med udviklingen og justere derefter. I grafen nederst til højre ses det desuden, at hele 44% af respondenterne har vurderet, at de har behov for alle otte oplyste kompetencer i spørgeskemaet. Det tyder altså på, at det er meget bredt behov for kompetencer inden for alle aspekter af IT-sikkerhed.

Flere virksomheder fremhæver det som vigtige kompetencer, at medarbejderne har en solid almen IT-sikkerhedsforståelse samt kan arbejde med de konkrete relevante værktøjer, som virksomhederne benytter, f.eks. fejlfindingsværktøjer som Wireshark eller Inmap. Medarbejderne skal kende det konkrete trusselsbillede og kunne monitorere, analysere og respondere. For nogle virksomheder er det relevant at kunne forstå og skrive procedurer, lave kontroller på firewalls og opdatering af software og hardware, mens andre nævner at arbejde med logfiler, finde mønstre og analysere data. Andre igen arbejder med proces for deling af adgang til ressourcer for relevante medarbejdere.

”Vi kommer væk fra hardwaren og op i nogle højere lag, hvor vi køber os til alt det her, men hvor vi stadig skal have en forståelse for, hvad der foregår og kunne organisere det.”

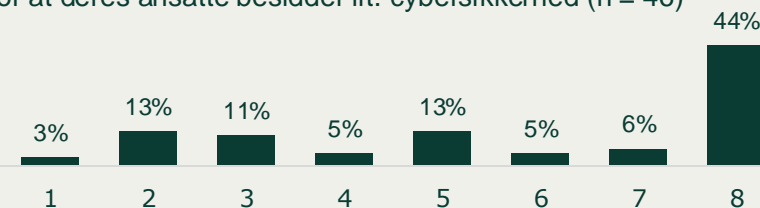
Citat: Virksomhed

Hvilke kompetencer har I behov for, at medarbejderne har i forhold til cybersikkerhed?



Grafen summerer til mere end 100%, da respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarmuligheder.

Antal kompetencer, som virksomhederne vurderer de har behov for at deres ansatte besidder ift. cybersikkerhed (n = 46)



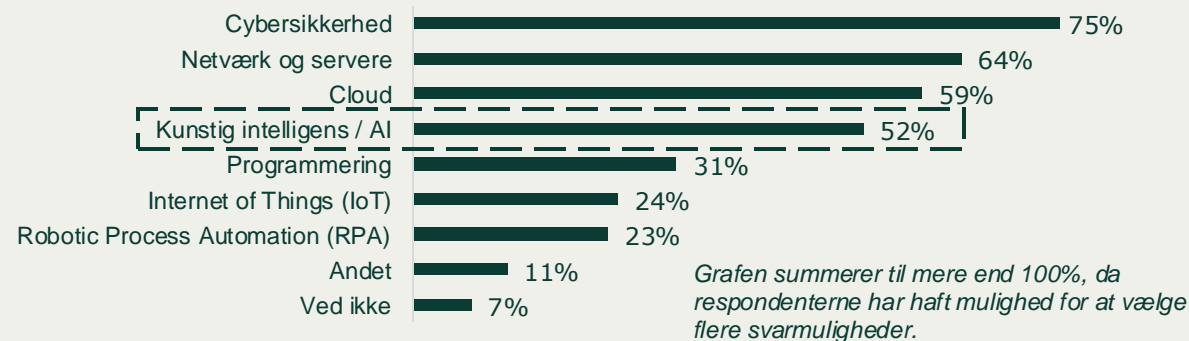
2.2 Kunstig intelligens

Virksomhederne forventer, at AI kommer til at påvirke dem i høj grad i fremtiden. På nuværende tidspunkt er projekter dog mest i udviklingsfasen

Flere af de interviewede virksomheder italesætter AI som det nye sort, et buzzword og den næste store udvikling. Virksomhederne fortæller dog også, at selvom de er begyndt at bruge kunstig intelligens på forskellig vis, er de fleste projekter stadig i test- eller udviklingsfasen. En virksomhed beskriver endda, at det er primært er deres lærlinge fra data- og kommunikationsuddannelsen, som driver udviklingen i virksomheden.

På grafen nedenfor ses det ligeledes, at 52% af respondenterne oplever, at kunstig intelligens/AI påvirker de måder, som der arbejdes på i organisationen. Selvom mange dermed påvirkes af udviklingen, er der stadig mange virksomheder, hvor kunstig intelligens endnu ikke spiller en stor rolle. I interviews beskriver virksomhederne dog, at selvom kunstig intelligens ikke påvirker deres arbejdsgange så meget i dag, er det et område, som de forventer får stor betydning i fremtiden.

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



"Der er meget omkring AI: Hvordan kan vi bruge AI i vores arbejde, og bruge det sikkert, og tage fat i hele den debat. Det er jo på alles læber."

Citat: Virksomhed

"Vi har ikke selv taget det så meget i brug endnu, men det vil hjælpe os på mange måder i fremtiden, det er vi sikre på. Vi har kørt en smule pilottest, hvor vi har prøvet at lave noget på vores overvågning, hvor vi har prøvet at se, om noget af det kunne blive bedre løst, hvor kunstig intelligens holder øje med nogle ting. Men der er vi stadig ret umodne. Men det er et sted, hvor vi har brug for at komme hurtigt i gang."

Citat: Virksomhed

"Det næste er AI, det taler alle jo om, det kommer til at påvirke os rigtig meget. Det påvirker ikke i dag, men kommer til at påvirke i nærmere fremtid – og vi taler måneder her og ikke år."

Citat: Virksomhed

2.2 Kunstig intelligens

Flest ser potentialer i AI som støtte- og hjælpeværktøj – for IT-supportere kan AI særligt betyde ændringer i arbejdsopgaver

Som det ses i grafen til højre, mener 59% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, at udviklinger inden for AI påvirker *måden* deres medarbejdere løser opgaver på, mens 48% mener, at udviklingerne medfører *nye* arbejdsopgaver. I interviews lægger flere virksomheder stor vægt på, at kunstig intelligens kan aflaste dem i nuværende arbejdsopgaver. Det nævnes f.eks. at AI kan bruges til kodning og programmering, datalabelling og kategorisering af data, og som hjælp til overvågning.

En virksomhed, som uddanner IT-supportere, forklarer, at de især forudser at AI kan medføre nye arbejdsopgaver hos netop IT-supportere. I fremtiden forventer virksomheden, at mange rutineprægede IT-support opgaver vil kunne håndteres i større eller mindre grad af kunstig intelligens, f.eks. håndtering af rettighedsstrukturer og overvågning af compliance. I stedet vil IT-supportere i fremtiden især stå for rådgivning og kvalitetssikring samt den direkte kontakt med kunden. En anden virksomhed fremhæver, at de IT-supportere, som tidligere har været support på Microsoft-pakken vil blive erstattet af en bot, ligesom at virksomheden allerede har implementeret en chatbot i deres support. Virksomheden forventer, at support i fremtiden i langt højere grad vil være self-service.

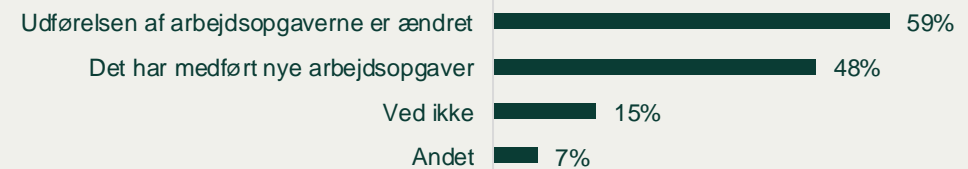
”Jeg tror, at mange af de rutineprægede opgaver, som laves i dag, i høj grad bliver håndteret af AI i en eller anden form i fremtiden. Og det er ikke bare simpel automatisering, såsom robotics, det er kompliceret håndtering af rettighedsstrukturer, overvågning af compliance – det er svært at forudse, men det kan være ret vidtrækkende i supporternes hverdag.”

Citat: Virksomhed

”Vi har fået en chatbot i vores support. Vi forventer fremadrettet, at der bliver mere self-service, hvor man kan bruge AI i support-formål. Den bliver jo også fyldt op med information, og bliver trænet. Det kommer aldrig til at afløse os her, men man vil se det mere udbredt og i brug.”

Citat: Virksomhed

Hvordan har udviklingen inden for kunstig intelligens påvirket medarbejdernes arbejde? (n = 46)



Grafen summerer til mere end 100%, da respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarmuligheder.

2.2 Kunstig intelligens

Vurdering af, hvornår og hvordan det er fordelagtigt at kunne bruge AI, er den mest efterspurgt kompetence blandt virksomhederne

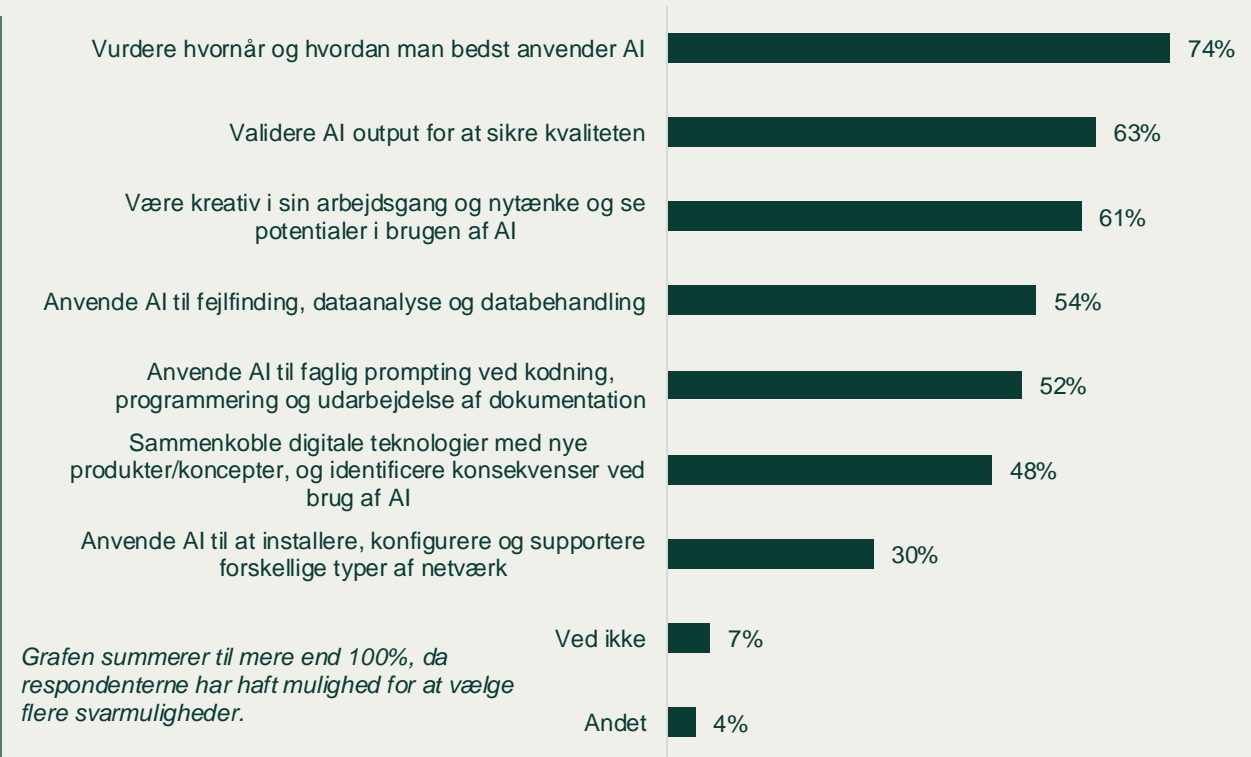
Som det ses i grafen øverst til højre, mener hele 74% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, at kunne *vurdere hvornår og hvordan man bedst anvender AI* er en kompetence, som deres medarbejdere bør besidde. Dertil kommer det, at mange også finder det værdifuldt, at deres medarbejdere både kan være kreative i deres arbejdsgange og se potentialer ifm. brug af AI (61%) samt sikre kvaliteten af AI-output (63%). Det er yderligere interessant at bemærke, at virksomhederne jf. grafen nederst til højre generelt er ret spredte ift., hvor mange kompetencer inden for AI deres medarbejdere bør besidde, hvilket understøtter det tidligere beskrevne fund omkring, at mange virksomheder endnu ikke er kommet rigtig i gang med AI.

De kvalitative interviews understøtter spørgeskemaresultaterne. Virksomhederne fremhæver, at medarbejderne skal være gode til at udvikle og tænke kreativt i brugen af AI, hvor den kunstige intelligens effektiviserer arbejdsprocesser og skaber en smartere måde at arbejde på, så medarbejderne i stedet får mere tid opgaver, som reelt kræver dem, som f.eks. rådgivning og kvalitetssikring. Samtidig skal de også kunne bruge AI sikkert og hensigtsmæssigt, de skal kunne varetage de automatiserede løsninger, og de skal stadig kunne læse og forstå koden, selvom de ikke selv har skrevet den.

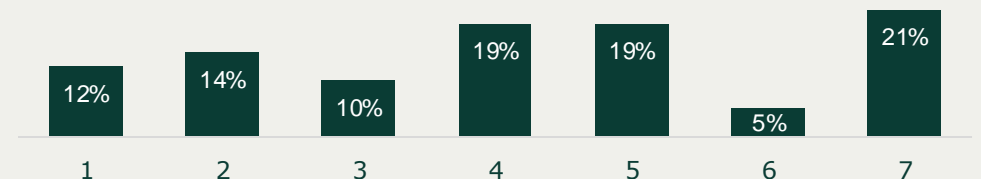
"Hvis man ikke er så god til programmering, så kan man få AI til at lave programmering. Så længe de kan læse koden og forstå det, så er det i udgangspunktet okay, at kunstig intelligens har lavet koden. Men de skal kunne forklare, hvad det er der sker, og se hvad der sker i algoritmen i den programmering, der er - så vil der ikke være noget i vejen for det."

Citat: Virksomhed

Oversigt over hvilke kompetencer som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. kunstig intelligens og AI (n = 46)



Antal kompetencer virksomhederne vurderer, de har behov for, at deres ansatte besidder ift. kunstig intelligens /AI (n = 42)



2.3 Cloudteknologier

Cloud og as-a-service-udviklingen er fremtrædende blandt virksomhederne

Som det ses i nedenstående graf, vurderer 59% af respondenterne fra spørgeskemaundersøgelsen, at udviklinger inden for cloudteknologier har påvirket arbejdet i organisationen. I flere kvalitative interviews beskrives cloudteknologi som en mere og mere udbredt og uomgængelig udvikling, som i stadig stigende grad bruges af både de interviewede virksomheder og deres kunder. Der nævnes blandt andet udbredt brug af cloudsystemer til mail og dokument-storage, som skal supporteres og konstant vokser, implementering af dockerteknologier, samt mere komplekse overvågnings- og sikkerhedsopgaver som følge af cloudteknologi, som ligeledes introducerer nye angrebsflader. Som det ses i grafen til højre, bruger allerflest af virksomhederne fra spørgeskemaundersøgelsen Software as a Service (54%), mens også over 1/3 bruger PaaS og over 1/4 IaaS.



"Cloud arbejder vi også mere og mere med. Og det skal vi også kompetenceudvikle på."

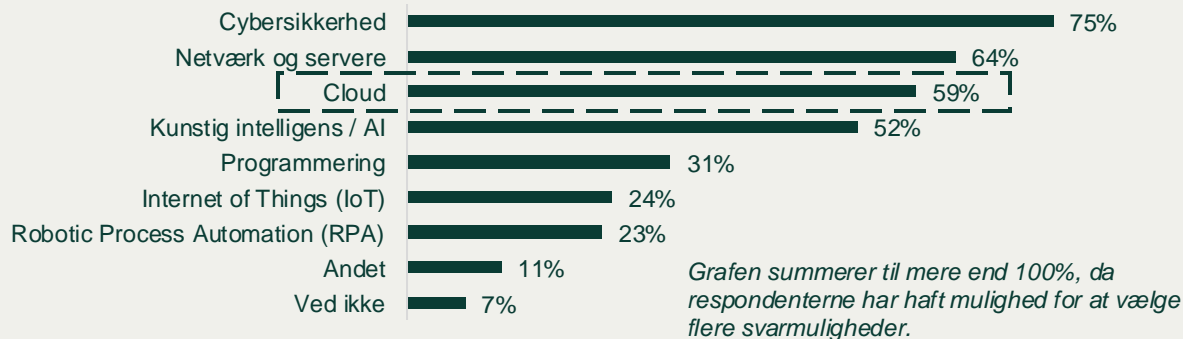
Citat: Virksomhed



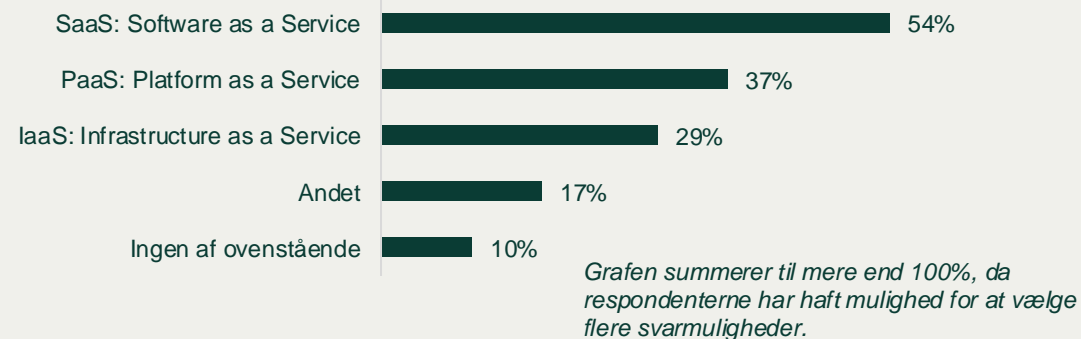
"Cloud er blevet det nye sort. Alle går jo over på cloud-løsninger, og derfor skal man mere i kundedialog, ift. at finde ud af, hvad der foregår på deres side."

Citat: Virksomhed

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



Oversigt over hvilke cloud-løsninger virksomhederne bruger (n = 52)

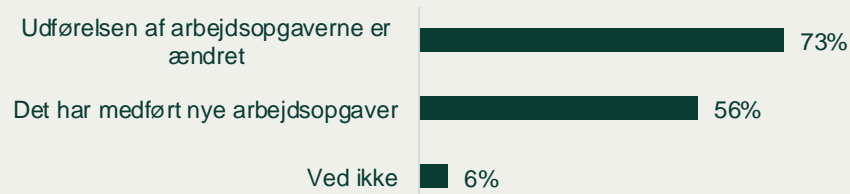


2.3 Cloudteknologier

Cloudteknologier medfører nye måder at arbejde på for medarbejderne på det datatekniske område

Som det ses i nedenstående graf, mener langt størstedelen af virksomhederne (73%) i spørgeskemaundersøgelsen, at udviklinger inden for cloud især påvirker *udførelsen* af arbejdsopgaver for medarbejdere. 56% angiver, at udviklinger inden for cloudteknologi har medført besludte nye arbejdsopgaver. Dette resultat bakkes i høj grad op af indsigter fra de kvalitative interviews. Virksomhederne fremhæver i interviews, at fremfor at udvikle teknologier og bygge dem op fra bunden, tilkøber man i dag i højere grad services. Det er en anden måde at tænke og arbejde på for medarbejderne, som skal sætte sig ind i disse nye teknologier, og forstå, som de opererer i samspil med hinanden. Samtidig har der været et betydeligt arbejde med selve overgangen og flytningen fra on-premise til cloudløsninger, samt nye arbejdsopgaver relateret til administration af licenser, rettigheder, og brugere, som det ses i spørgeskemaresultaterne nederst til højre. Her har respondenter haft mulighed for at skrive, hvilke nye arbejdsopgaver cloud har medført for dem, i et frittekstfelt.

Oversigt over hvordan virksomhederne oplever, at udviklingen inden for cloud har påvirket medarbejdernes arbejde (n = 52)



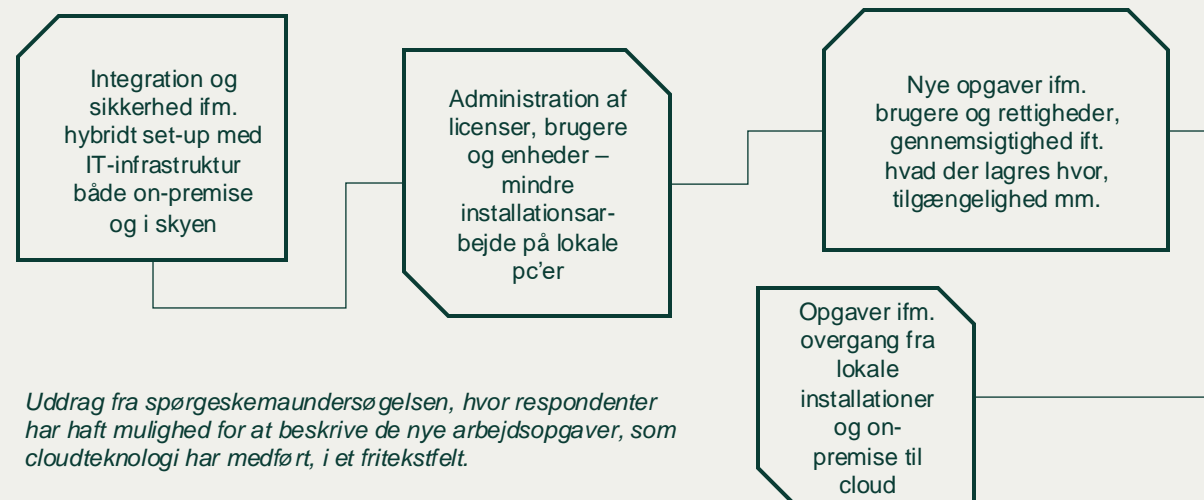
Grafen summerer til mere end 100%, da respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarmuligheder.

"Flere og flere services køber man i en form for cloud. Det har påvirket vores IT-supportere meget fra gammel on-premise til, at tingene ligger i skyen, det har ændret arbejdet, og den viden som medarbejderne skal have. Det er egentlig meget samme opgaver, men det håndteres anderledes. Det er andre teknologier. Grundlogikken er det samme. Så det er nogle nye værktøjer, man skal lære, og forstå sammenhængene, hvordan opererer det her sammen med det vi kender."

Citat: Virksomhed

"På Cloud-delen, der er det en hel anden måde at tænke på. Nu tilkøber man en service i stedet for at udvikle den. Så det er en anden måde at tænke på. Så fører det en masse nye teknologier med sig. Som vi også skal sætte os ind i. Nogle ligner dem, som vi har i dag, men der er klart noget videreudvikling. f.eks. hvis man bare tager Exchange online."

Citat: Virksomhed



Uddrag fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor respondenter har haft mulighed for at beskrive de nye arbejdsopgaver, som cloudteknologi har medført, i et frittekstfelt.

2.3 Cloudteknologi

Særligt fokus på opsætning, drift og administrering af cloudløsninger

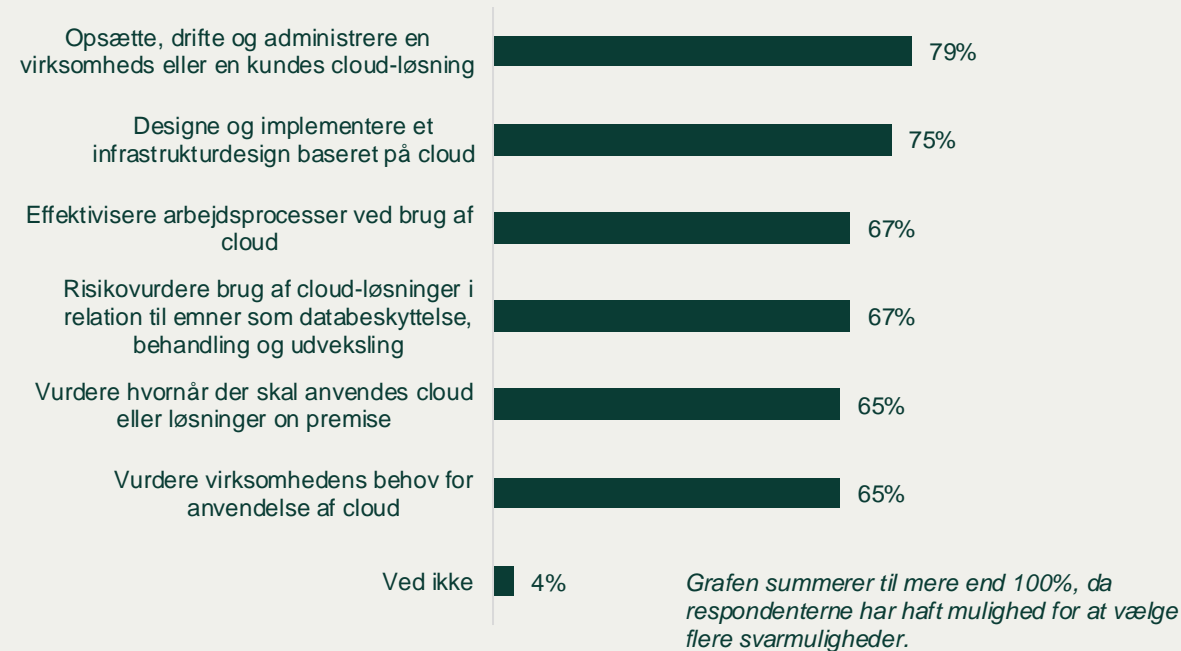
Som det ses i spørgeskemaresultaterne øverst til højre, mener hele 79% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, at medarbejdere på det datatekniske område skal kunne *opsætte, drifte og administrere en virksomheds eller en kundes cloudløsning*, mens 75% mener, at medarbejderne skal kunne *designe og implementere et infrastrukturdesign baseret på cloud*. Der er altså et særligt fokus på de mere praktiske kompetencer omhandlende selve implementeringen, driften og administrationen af cloudløsninger, mens de kompetencer i spørgeskemaet, som handler om at *vurdere* generelt scorer lavere.

Grafen nederst til højre viser dog samtidig, at flest af respondenterne har valgt alle 6 angivne kompetencer i spørgeskemaet som relevante for deres medarbejdere. Det viser, at selvom der er størst behov for kompetencer relateret til drift og vedligehold af cloudløsninger, er det fortsat vigtigt at have en forståelse for og kunne vurdere f.eks. virksomheders eller kunders behov for cloudløsninger samt kunne risikovurdere ift. emner som databeskyttelse og –udveksling. Som citatet nedenfor beskriver, gennemsyrrer cloudløsninger hele organisationen.

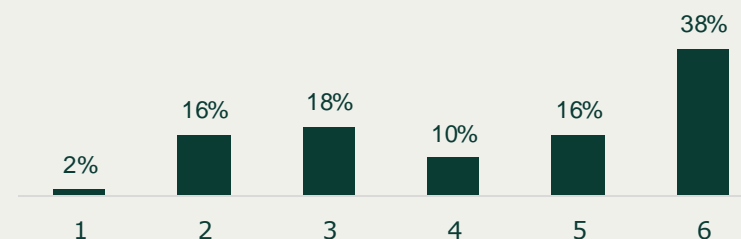
”Vi bruger konkret microsoft azure, som vi bruger til mange ting, brugeradministration, enhedsadministration, rettigheder styres i Azure og Intune. Så det er de her user-rettede applikationer, mailboks-setup og sådan nogle ting. Men i hele organisationen bliver det brugt til alt muligt. Også til sikkerhed og alt muligt andet.”

Citat: Virksomhed

Oversigt over hvilke kompetencer som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. cloud (n = 52)



Antal kompetencer virksomhederne vurderer de har behov for at deres ansatte besidder ift. cloud (n = 46)



2.4 Netværk og servere

Netværk og servere scorer næsthøjest som udvikling, som påvirker virksomhederne

Som det ses i grafen øverst til højre, mener hele 64% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, at teknologiske udviklinger inden for *netværk og servere* har haft indflydelse på måder, der arbejdes på i organisationen – næsthøjest af alle udviklinger. I grafen nederst til højre ses det, at langt flere (63%) mener, at udviklinger inden for netværk og servere har *ændret* udførelsen af arbejdsopgaver, fremfor at have medført *nye* arbejdsopgaver (38%). I interviews beskrives det, at der pågår mange udviklinger inden for netværk og serverteknologi, hvorved der hele tiden kommer nye værktøjer og opdateringer til, og systemer, som skal overvåges og supporteres. Helt overordnet beskriver en virksomhed desuden overgangen fra at arbejde med hardware til software, når det kommer til netværksteknologi.



"Vi kommer til at arbejde mere med softwareteknologi, at man programmerer netværket fremfor at sidde med hardware-dimser man sidder og konfigurerer."

Citat: Virksomhed

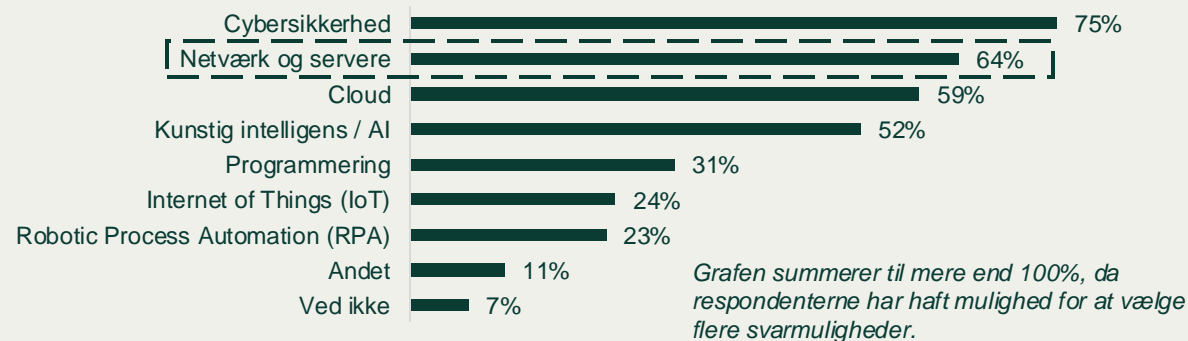
Virksomhederne beskriver desuden i interviews, at netværk og servere fylder meget i deres medarbejders arbejdsopgaver helt generelt, hvorved der fortsat er brug for rigtig stærke tekniske folk på området – og her bliver målgruppen for det datatekniske område blandt andet relevante for virksomhederne.



"Det som vi primært har, når vi har lærlinge, hvor den tekniske viden er vigtig, det er server og netværk – SQL-servere og netværk. Der er serverdrift vi stadig laver, og backup-løsninger, Windows-servere, VMware, og netværk og netværkssikkerhed på den skala vi kører. Der har vi stadig rigtig stærke tekniske folk, fordi det er simpelthen stadig nødvendigt."

Citat: Virksomhed

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



Oversigt over hvordan virksomhederne oplever, at udviklingen inden for netværk og servere har påvirket medarbejdernes arbejde (n = 56)



2.4 Netværk og servere

Virksomhederne har mest brug for medarbejdere, som kan opbygge og administrere server- og netværksløsninger

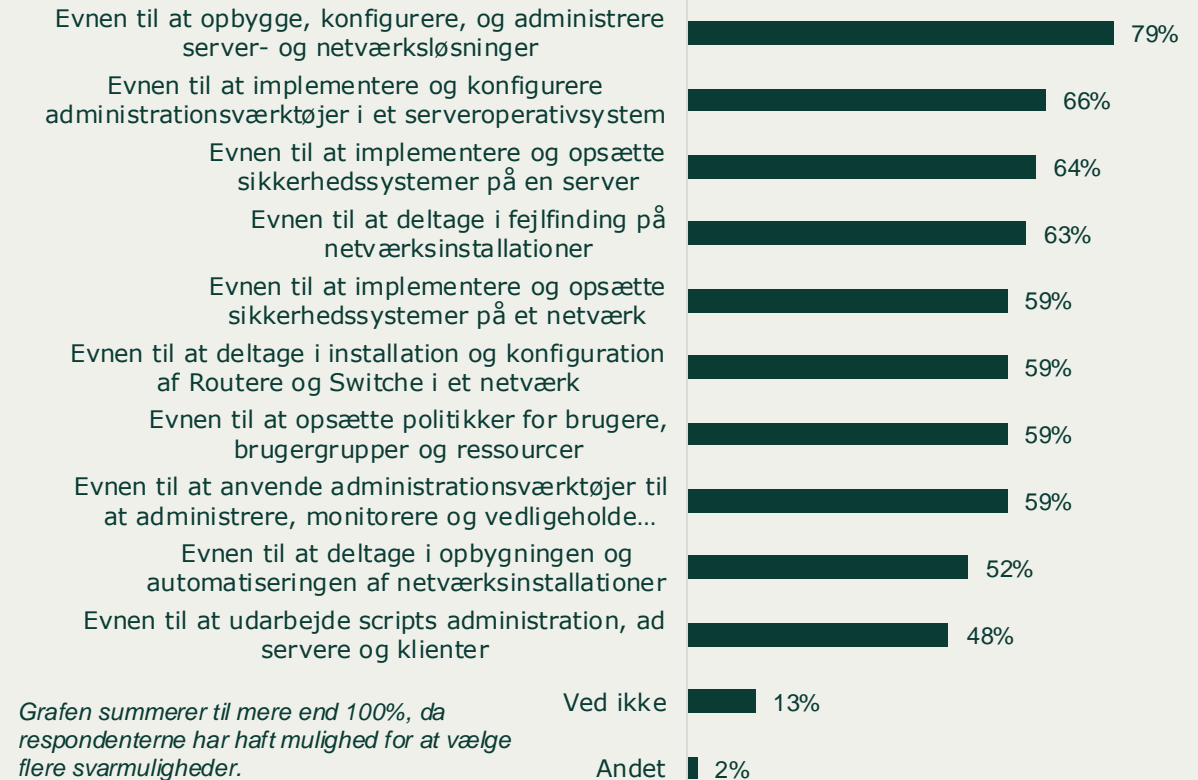
Hele 79% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen vurderer, at medarbejderne har behov for at kunne *opbygge, konfigurere og administrere server- og netværksløsninger*. Det er dog især værd at lægge mærke til, at grafen nederst til højre viser, at hele 47% af respondenterne har afkrydset alle 10 oplyste kompetencer som relevante for deres medarbejdere. Dette vidner om, at virksomhederne i høj grad ønsker, at deres medarbejdere har brede kompetencer inden for netværk- og serverteknologi.

Dette går igen i de kvalitative interviews. Her nævner virksomhederne, at medarbejderne både skal kunne følge med udviklingen, samtidig med at de fortsat har det basale og grundforståelsen i orden. Desuden fremhæves det, at både teoretisk og praktisk viden er nødvendig, som det ses i citatet nedenfor.

”Det er rigtig godt at have fundamentet i orden. Når man f.eks. har netværk, kan man få en masse teoretisk viden, men man er også nødt til at få prøvet det, og arbejde med det. Når man underviser folk, skal man ikke kun gøre det teoretisk, de skal også gøre det praktisk – prøve at sætte et netværk op, hvad kan vi gøre med en firewall, det er vigtigt at folk ved noget om det og har en forståelse for det.”

Citat: Virksomhed

Oversigt over hvilke kompetencer som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. netværk og servere (n = 56)



Antal kompetencer virksomhederne vurderer, de har behov for, at deres ansatte besidder ift. netværk og servere (n = 49)



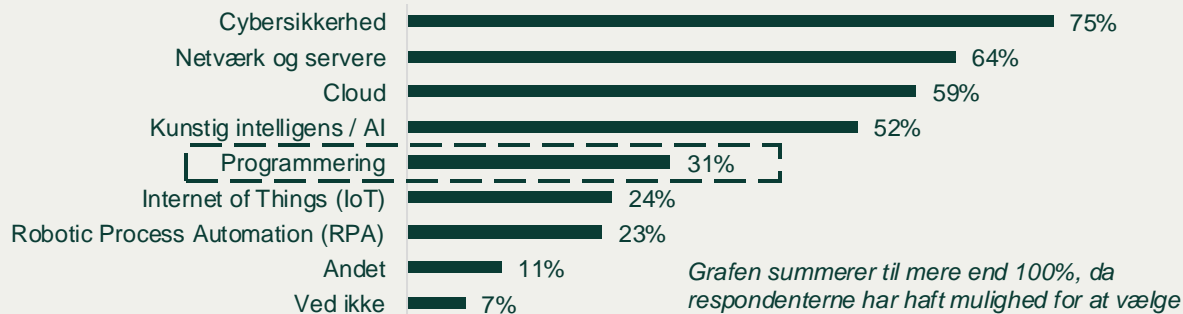
2.5 Programmering

Programmering scorer ikke specielt højt i spørgeskemaet som en udvikling, der har indflydelse på det datatekniske arbejde. Dog er det tydeligt blandt andet i interviews, at programmeringsarbejdet også gennemgår en forandring

Som det ses i nedenstående graf, mener 31% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, at udviklinger inden for programmering har påvirket det datatekniske arbejde, hvilket er noget lavere end de områder, som scorer højest. Dog står det klart, blandt andet i kvalitative interviews, at der også pågår vigtige udviklinger inden for programmering, som ofte er flettet sammen med nogle af de andre målte tendenser i spørgeskemaet. Blandt andet gælder det, at programmering og IT-sikkerhed går hånd i hånd ift. at bygge robuste løsninger, ligesom at flere virksomheder nævner brugen af AI til at effektivisere arbejdsopgaver relateret til programmering og kodning.

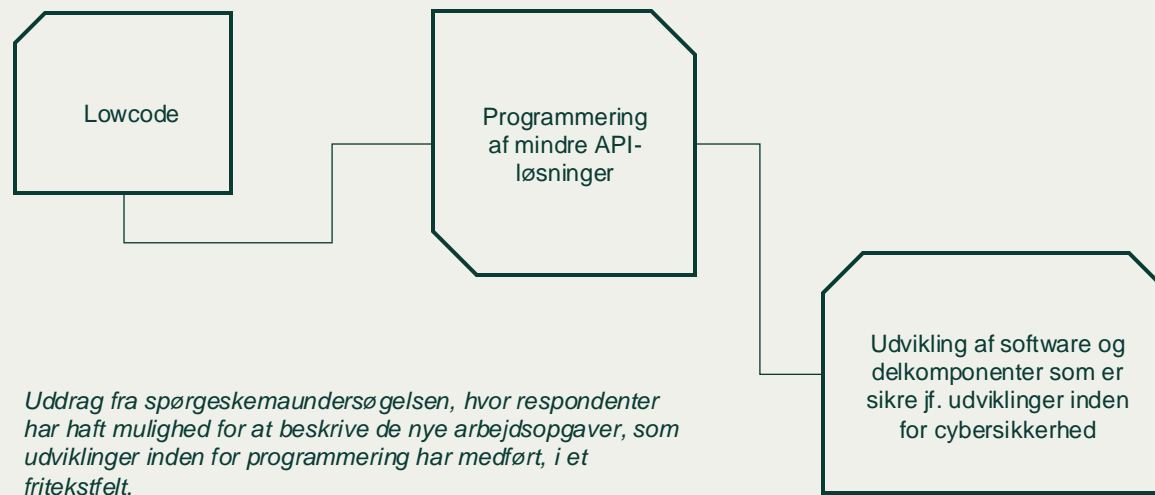
Helt konkret nævnes lowcode, udvikling til embeddede systemer og scripting i interviews som ny udviklinger inden for programmering, der påvirker virksomhederne lige nu. Desuden nævner en virksomhed konkret, at de er i gang med opkvalificering inden for både PowerShell og Python.

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



Grafen summerer til mere end 100%, da respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarmuligheder.

Oversigt over hvordan virksomhederne oplever, at udviklingen inden for programmering har påvirket medarbejdernes arbejde (n = 27)



2.5 Programmering

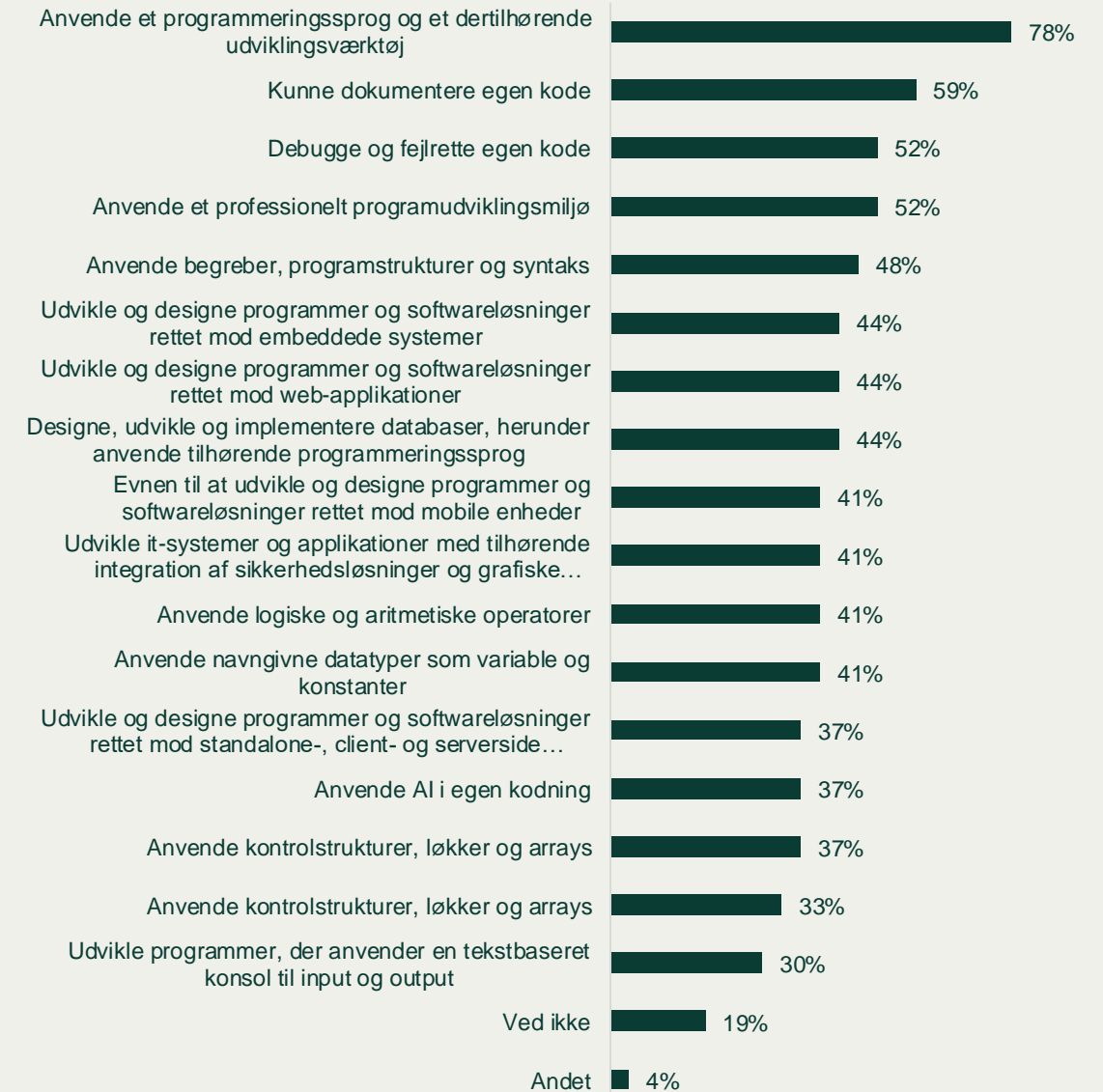
Virksomhederne er splittede omkring, hvilke kompetencer inden for programmering, som deres medarbejdere har behov for

Som det ses i grafen til højre, scorer kompetencen *anvende et programmeringssprog og et dertilhørende udviklingsværktøj* højest (78%) i spørgeskemaundersøgelsen. Herefter placerer de resterende kompetencer sig noget lavere og forholdsvis tæt. Desuden kan det ses i grafen nedenunder, at der også er rimelig spredning omkring, *hvor mange* kompetencer, som respondenterne har valgt at afkrydse. Dette vidner om, at virksomhederne i spørgeskemaundersøgelsen har temmelig forskellige behov, når det kommer til programmering. Generelt kan det udledes af spørgeskemaresultaterne, at kompetencer, som relaterer sig til *anvendelse* scorer en anelse højere end kompetencer, som relaterer sig til *udvikling*.

Antal kompetencer virksomhederne vurderer, de har behov for, at deres ansatte besidder ift. programmering (n = 21)



Oversigt over hvilke kompetencer, som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. programmering (n = 27)



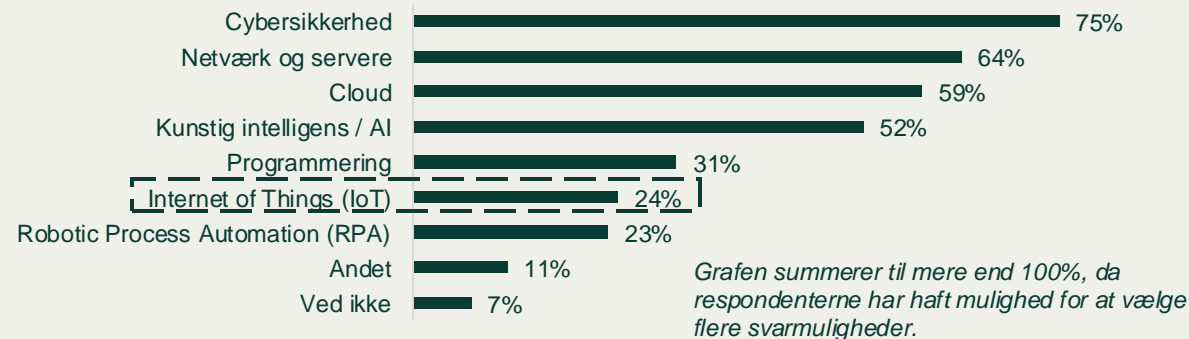
2.6 Internet of Things

Udviklinger inden for IoT har særligt medført nye arbejdsopgaver

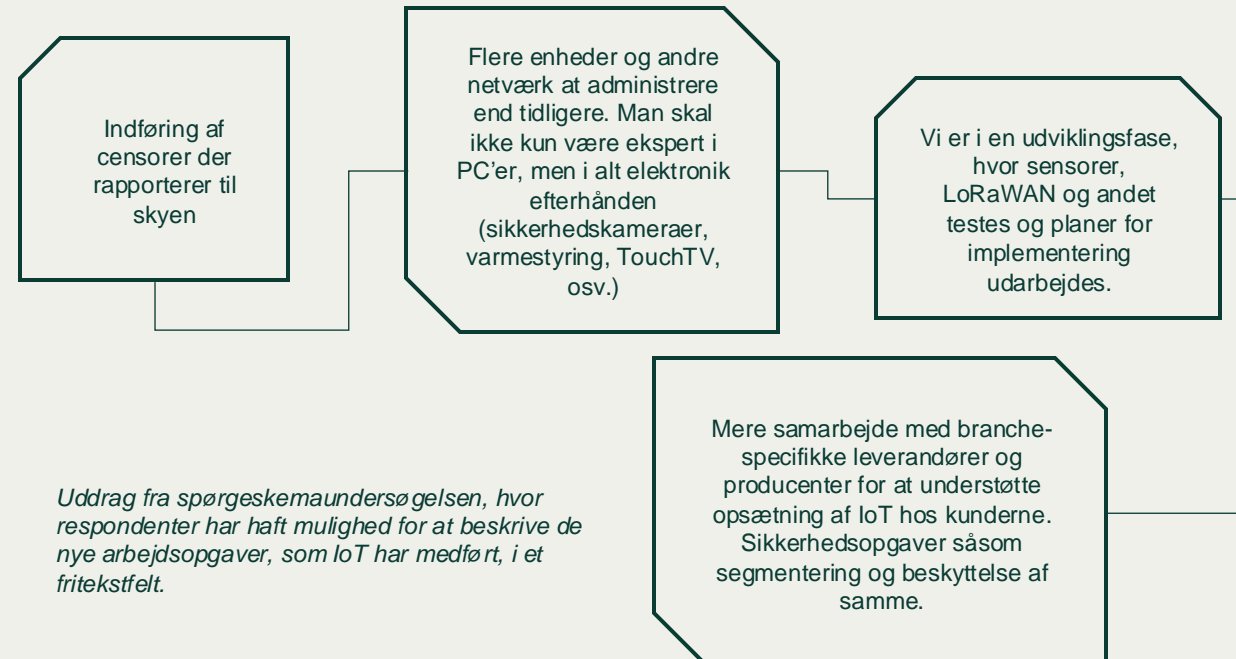
Ca. en fjerdedel af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen (24%) angiver, at Internet of Things har haft indflydelse på arbejdsgangene i organisationen. Langt flere (57%) angiver, at IoT har medført nye arbejdsopgaver, fremfor at udførelsen af arbejdsopgaver en ændret (38%).

Når virksomheder i interviews snakker om IoT, omtaler de ofte de sårbarheder, som er forbundet med tilkoblingen af mange små enheder i et system, og knytter dermed IoT sammen med IT-sikkerhed. I spørgeskemaundersøgelsen, hvor virksomheder i et fritekstfelt har haft mulighed for at uddybe, hvilke nye arbejdsopgaver IoT har medført, fremhæves også sikkerhedsopgaver ifm. opsætning af IoT. Derudover nævner virksomhederne i spørgeskemaundersøgelsen at være i en udviklingsfase, når det kommer til IoT.

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



Oversigt over hvordan virksomhederne oplever, at udviklingen inden for IoT har påvirket medarbejdernes arbejde (n = 21)



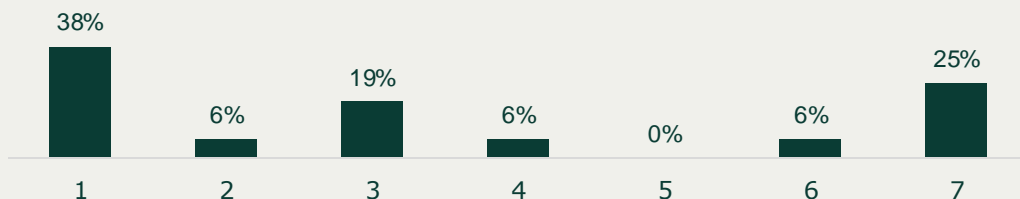
2.6 Internet of Things

Fordelingen mellem ønskede kompetencer inden for IoT hos virksomhederne er generelt spredte

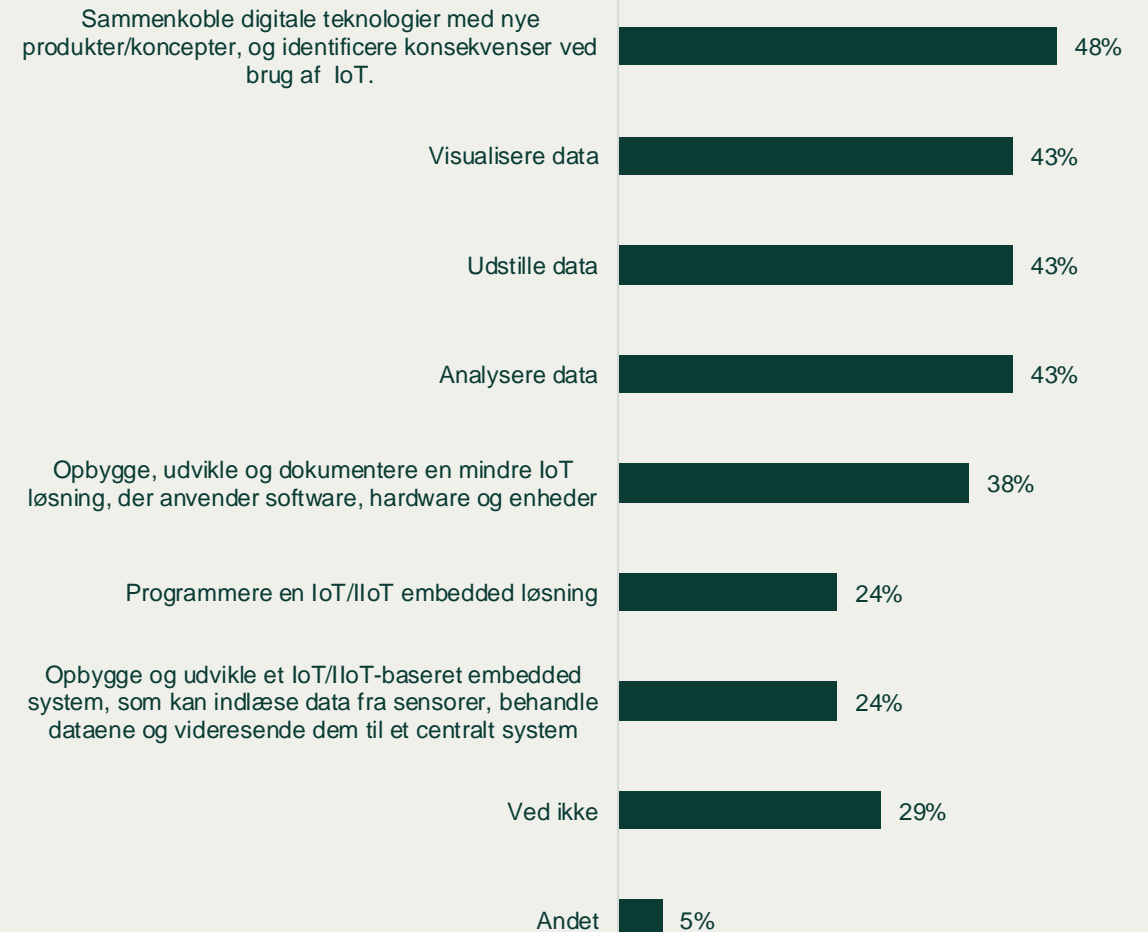
Som det ses i grafen til højre, er fordelingen mellem de oplyste kompetencer i spørgeskemaundersøgelsen overordnet temmelig spredt, ligesom at en stor del scorer "ved ikke". Højest scorer kompetencen, at kunne *sammenkoble digitale teknologier med nye produkter/koncepter, og identificere konsekvenser ved brug af IoT*. Dette stemmer godt overens med de beskrevne tendenser og nye arbejdsopgaver på forrige side, hvor det blev beskrevet, at medarbejderne, som arbejder med IoT, skal være eksperter ikke bare i PC'er med i nærmest al teknologi, ligesom at der er stor opmærksomhed på de nye angrebsflader, som opsætningen af IoT-enheder medfører. At mange svarer "ved ikke" til spørgsmålet kan desuden stemme godt overens med, at flere virksomheder fortsat er i en udviklingsfase, når det kommer til IoT.

Som det ses nedenfor, har flest respondenter kun valgt én af de oplyste kompetencer som relevant for deres medarbejdere. Dette tyder yderligere på, at de virksomheder, som arbejder med IoT, har meget specifikke arbejdsopgaver relateret til dette og ofte specialiserede medarbejdere.

Antal kompetencer virksomhederne vurderer, at de har behov for, at deres ansatte besidder ift. IoT (n = 16)



Oversigt over hvilke kompetencer som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. IoT (n = 21)



2.7 Robotic Process Automation

Automatiseringsprocesser vil sandsynligvis være et fremtrædende fokuspunkt for virksomhederne i fremtiden

23% af respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen angiver, at Robotic Process Automation har haft indflydelse på arbejdet i virksomheden. Det er dermed en af de tendenser, som færrest respondenter afkrydser i spørgeskemaundersøgelsen.

I kvalitative interviews italesætter nogle virksomheder og nyuddannede datateknikere dog, at de vurderer, at RPA og automatiseringsprocesser generelt kommer til at fylde mere, i et arbejdsmarked, hvor der generelt er fokus på optimering og effektivisering, hvor RPA stadig er et felt, som er i udvikling. En virksomhed beskriver f.eks. at have ansat en datatekniker for nylig, hvor kompetencer inden for RPA netop var en af de faktorer, som gjorde medarbejderen attraktiv.

Som det ses til højre, angiver 65% at RPA har ændret *udførelsen* af opgaverne, mens 50% vurderer, at RPA har medført *nye* arbejdsopgaver. Spørgeskemaresultaterne viser yderligere, at eksempler på arbejdsopgaver er indsamling af information og dokumentation, samt opsætning af RPA-processer hos kunder.



"Jeg har netop ansat en ung fyr, som har noget RPA i sin datateknikeruddannelse. Det begynder vi at se et behov for nu."

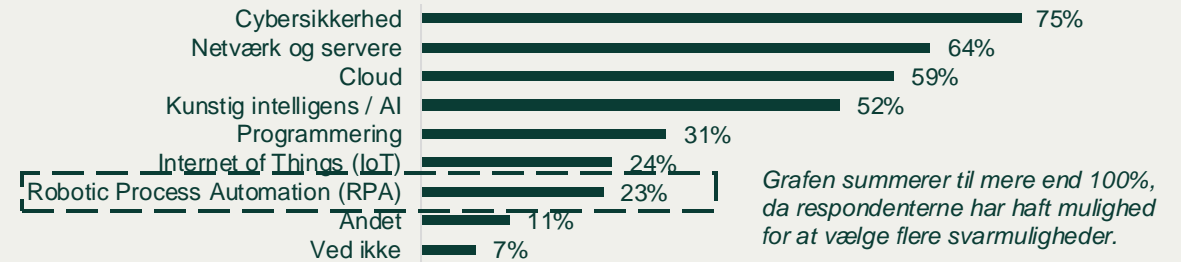
Citat: Virksomhed



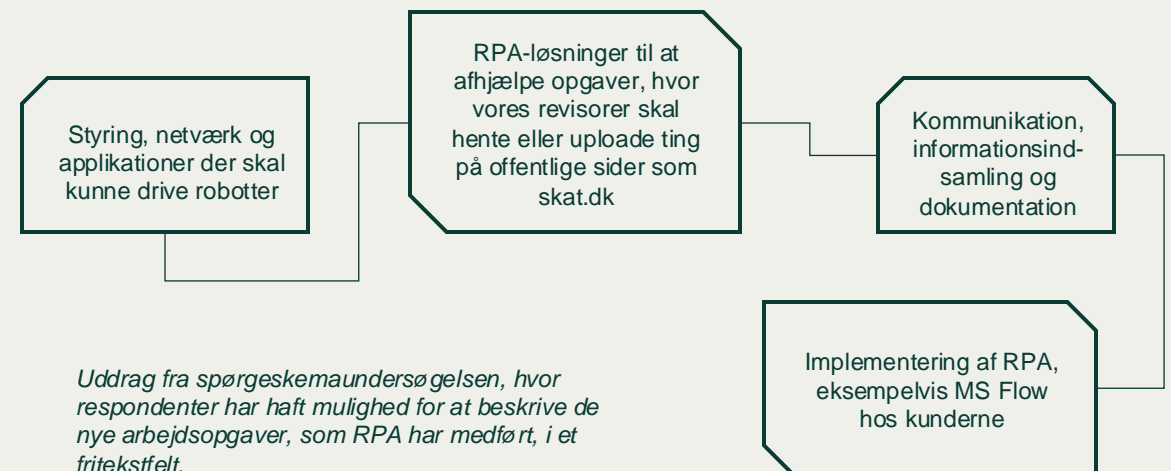
"En anden udvikling, som er vigtig, det er scripting, automatisering, det er alle mulige steder, hvor man begynder at få øje på det."

Citat: Nyuddannet

Har en eller flere af følgende teknologiske tendenser haft indflydelse eller ændret måder, som i arbejder på i jeres organisation? (n = 88)



Oversigt over hvordan virksomhederne oplever, at udviklingen inden for RPA har påvirket medarbejdernes arbejde (n = 20)

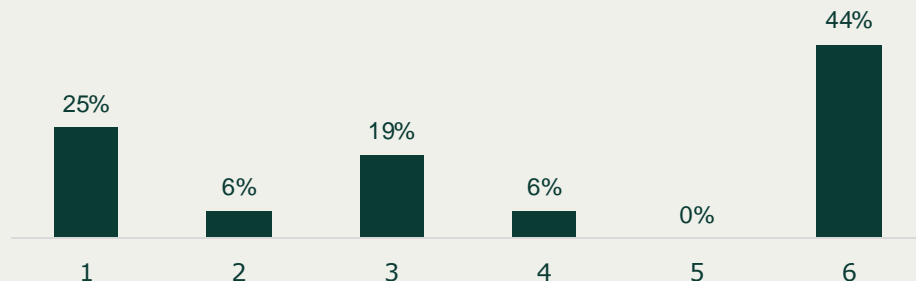


2.7 Robotic Process Automation

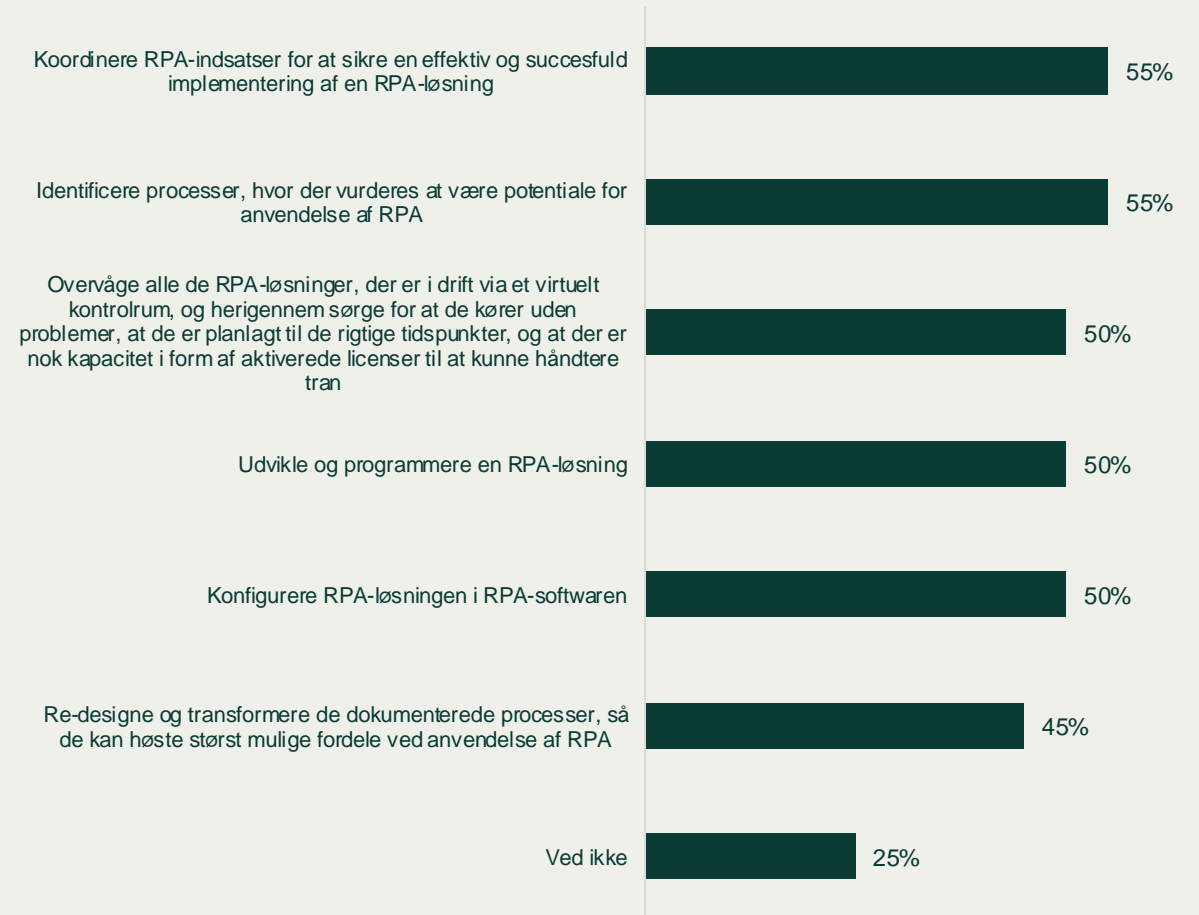
De målte kompetencer relateret til RPA fordeler sig meget lige i spørgeskemaundersøgelsen

Som det ses i grafen til højre, placerer alle målte kompetencer i spørgeskemaundersøgelsen, som relaterer sig til RPA, inden for 10% af hinanden. Ligeså har næsten halvdelen af de adspurgte afkrydset alle oplistede kompetencer. Dette bevidner, at der er kompetencebehov inden for både udvikling, programmering, konfigurering, og overvågning af RPA-processer. Allerhøjest scorer det dog at kunne koordinere virksomhedens RPA-indsatser for succesfuld implementering, samt at kunne identificere processer med potentiale for anvendelse af RPA, hvilket yderligere støtter om tidligere pointer om, at RPA fortsat er i udviklingsstadiet for virksomhederne og for medarbejderne på det datatekniske område.

Antal kompetencer virksomhederne vurderer, at de har behov for, at deres ansatte besidder ift. RPA (n = 16)



Oversigt over hvilke kompetencer som virksomhederne vurderer, at deres medarbejdere bør besidde ift. RPA (n = 20)



2.8 Andre udviklinger og kompetencebehov

I interviews med repræsentanter fra virksomheder og nyuddannede har interviewpersonerne haft mulighed for at fortælle om andre udviklinger og kompetencebehov, som påvirker deres hverdag, udover dem, som Moos-Bjerrers konsulenter har spurgt ind til og som er blevet målt i spørgeskemaundersøgelsen. Uddrag af disse kompetencebehov er gengivet på denne side.

Medarbejderne skal kunne følge med forandringerne

Når MB har spurgt ind til, hvilke udviklinger, som virksomhederne især er påvirket af lige nu, har flere interviewpersoner haft svært ved at vide, hvor de skulle begynde. Teknologien buldrer derudaf på alle parametre, og cloud, AI, sikkerhed, programmering, servere, IoT indvirker og interagerer alle med hinanden. Virksomhederne italesætter, at medarbejderne først og fremmest skal kunne omstille sig, følge med udviklingerne og være hurtige til at lære og udvikle sig. De skal have deres basis i orden, idet der konstant bygges ovenpå denne. Flere virksomheder italesætter endda, at dette er en faktor, som gør uddannede fra data- og kommunikationsuddannede særligt attraktive for dem. Modsat f.eks. universitetsuddannede har datateknikere ofte være på turnus rundt i virksomhederne og har arbejdet i praksis med et væld af forskellige teknologier. De har opnået en breddeforståelse, som er central for virksomhederne.



”Det allervigtigste er, at man skal forstå sammenhæng mellem teori og praksis. Når du forstår det, så har du et godt overblik. Så kan du sætte dig ind i, hvad den næste udvikling bliver. Men der ligger også meget i, at de skal følge med i deres områders udviklinger. De skal forstå, hvordan feltet er i forandring.”

Citat: Virksomhed



”Vi er faktisk gladede for datateknikerne end de universitetsuddannede, og sådan har det ikke altid været, men det er fordi det har rigtig meget praksis, men så har de også et teoretisk fundament at bygge på.”

Citat: Virksomhed

Medarbejderne skal kunne samarbejde og være serviceminded

Flere virksomheder og nyuddannede italesætter, at deres medarbejdere skal være klar over, at man som medarbejder på det datatekniske område i dag ikke sidder for sig selv og roder med computere, men arbejder i et team og har meget kundedialog. Medarbejderne skal derfor både kunne samarbejde med andre kollegaer internt i virksomheden, samt kunne varetage kundedialog, herunder både med salg for øje, men også i en supportsituation, som kan være anspændt. Nogle nævner i denne forbindelse kompetencer inden for konflikthåndtering som nødvendige.



”Det servicemindede et kæmpe plus. Der er mange der ringer til en og ikke ved hvad IT er, før det går i stykker. At kunne snakke andet end tekniksprog betyder meget for rigtig mange kunder. Så at man kan snakke på kundens niveau, være lavpraktisk, og så få det ordnet.”

Citat: Nyuddannet

Digital transformation fylder for virksomhedernes kunder – medarbejderne skal kunne rådgive og have kommercielt øje

Flere virksomheder beskriver, at de pga. de mange nye teknologier bruger mange kræfter på at rådgive deres kunder, som står overfor en digital transformation. Det nævnes i denne forbindelse, at medarbejderne skal kunne forstå kundens behov og være proaktive ift. at finde løsninger, ligesom det er vigtigt med et kommercielt øje. Dette taler ligeledes ind i ovenstående pointe omkring kundedialog og det at være serviceminded.

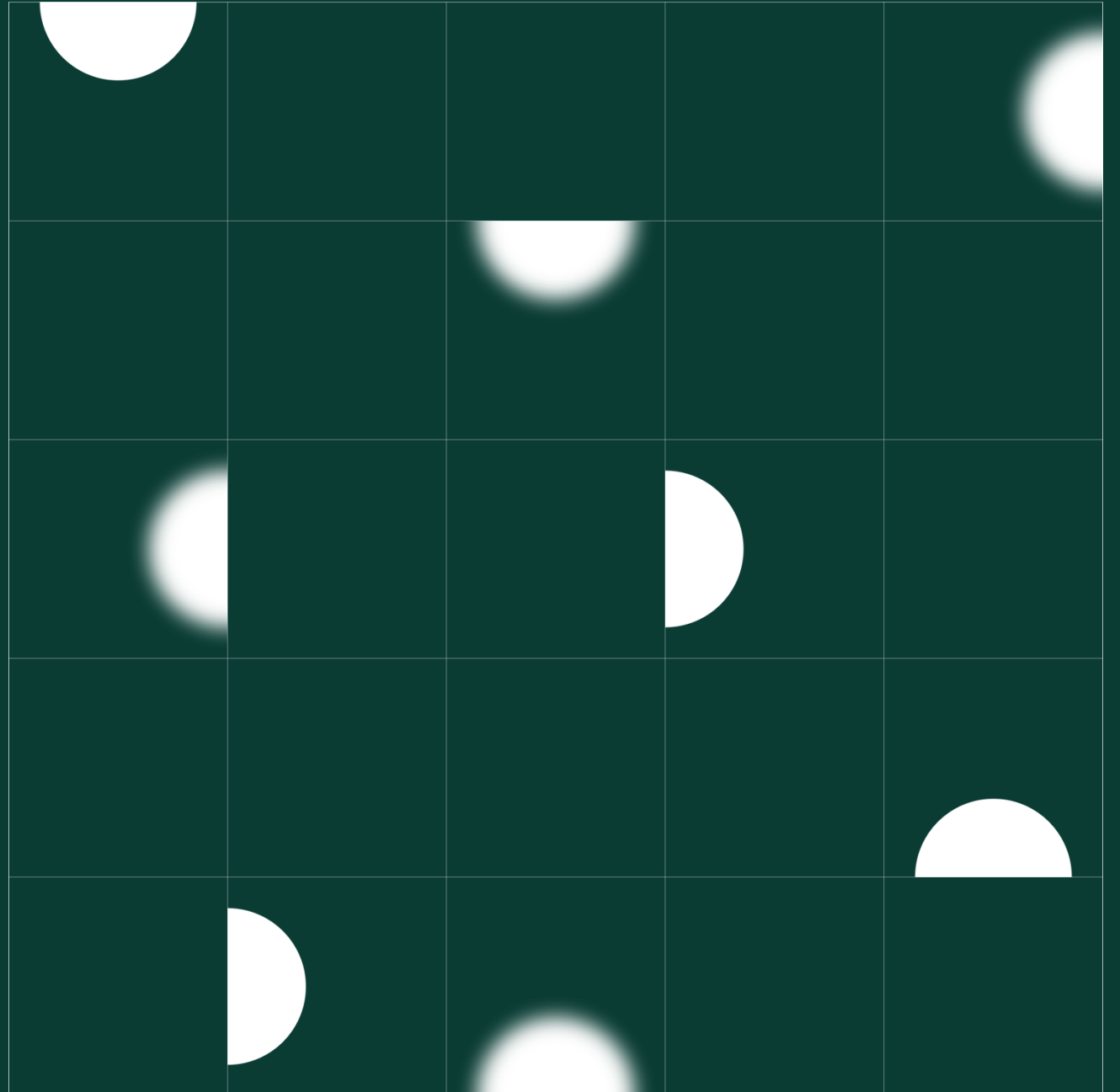


”Vi har jo en kontinuerlig rolle med transformation for vores kunder, fordi mange kunder sidder med gammel software, så det hjælper vi dem i stor stil med, samtidig med at vi understøtter de systemer der er i dag ... man skal have sådan et kommercielt øje, så man kan se hos kunden, hvor er der et behov, så man ikke bare passivt venter på, at kunden siger de vil have noget, men at man selv er med til at definere løsningen hos kunde og være proaktive, den vinkel vil vi rigtig gerne vores medarbejdere har.”

Citat: Virksomhed

KAPITEL 3: Efteruddannelse og AMU

Følgende kapitel vil fokusere på medarbejderne og virksomhedernes ønsker til og behov for opkvalificering og efteruddannelse med udgangspunkt i de tidligere beskrevet kompetencebehov.



3.1 Medarbejdernes kompetenceniveau i dag

Som beskrevet i kapitel 2 medfører den teknologiske udvikling både nye arbejdsopgaver og ændrede arbejdsgange for medarbejdere på det data- og kommunikationstekniske område.

Medarbejderne besidder de nødvendige kompetencer i dag

I dag har medarbejderne et godt og solidt kompetenceniveau, der dækker de nødvendige færdigheder inden for det data- og kommunikationstekniske område. Dette skyldes især, at lærlinge får en stærk faglig baggrund gennem oplæring, hvor de lærer og opnår praktiske erfaringer, som gør dem i stand til at imødekomme kravene i deres roller. Virksomhederne og medarbejderne vurderer selv, at kompetenceniveauet generelt matcher de aktuelle behov.

Medarbejderne har opnået de nødvendige kompetencer gennem opkvalificering i virksomhederne

En stor del af medarbejdernes kompetencer er opnået gennem opkvalificeringsinitiativer i virksomhederne, hvor træning og videreudvikling af færdigheder prioriteres. Dette målrettede fokus på kompetenceudvikling har været afgørende for, at medarbejdere kan håndtere de daglige udfordringer og integrere de nyeste værktøjer og teknologier i deres arbejde. Virksomhederne bidrager aktivt til denne kompetenceopbygning for at sikre, at medarbejderne kan følge med i de teknologiske fremskridt.

Det forventes, at medarbejderne får behov for yderligere opkvalificering i fremtiden

Videnspersoner, virksomheder og medarbejdere forudser et stigende behov for opkvalificering i takt med den teknologiske udvikling inden for det data- og kommunikationstekniske område. Deres forventning er, at nye teknologier og ændrede arbejdsprocesser vil kræve yderligere træning og specialisering for at opretholde medarbejdernes effektivitet og tilpasningsevne. Opkvalificering fremover vil blive et nøgleområde for at sikre, at kompetenceniveauet fortsat følger den teknologiske udvikling i sektoren.

3.2 Fremtidige tendenser på det datatekniske område

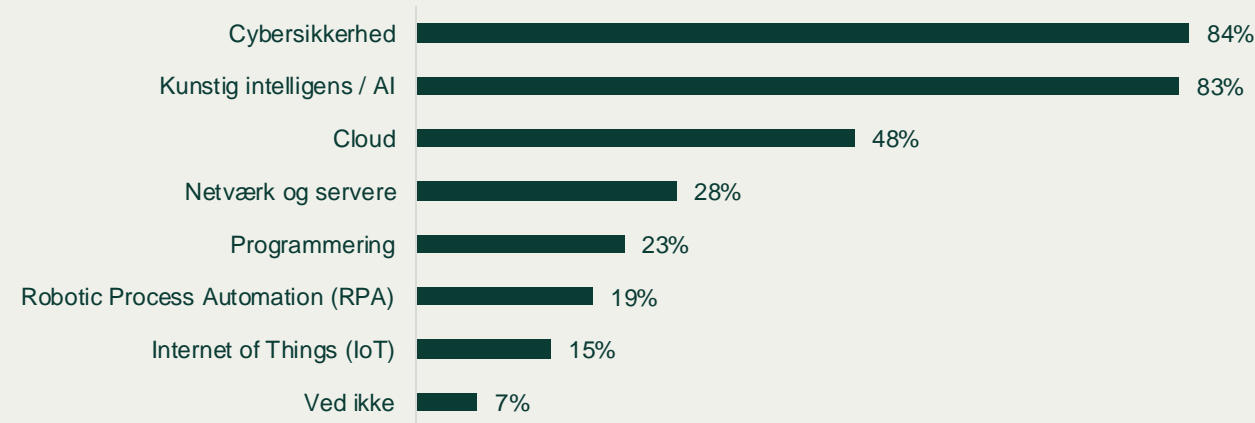
Cybersikkerhed og AI er de to udviklinger, som virksomhederne vurderer kommer til at have størst indflydelse i fremtiden

I spørgeskemaundersøgelsen er virksomhederne ligeledes blevet bedt om at se fremad og vurdere, hvilke teknologiske udviklinger, som de tror kommer til at påvirke dem mest de kommende år. Her scorer cybersikkerhed (84%) og AI (83%) langt højere end de andre målte tendenser. Værd at lægge mærke til er det, at langt færre (52%) af virksomhederne oplever, at AI har indflydelse på deres arbejde i dag (se s. 13). Resultatet understøtter dermed den førhen beskrevne pointe omkring, at virksomhederne særligt forventer store udviklinger og potentialer inden for AI de næste år, mens de på nuværende tidspunkt er i udviklingsfasen mht. brug af og potentialer inden for AI.

Imens er cybersikkerhed i særdeleshed er noget, som påvirker virksomhederne både nu og i fremtiden. Som førhen beskrevet vurderer hele 75%, at udviklinger inden for cybersikkerhed påvirker arbejdet i organisationen lige nu (se s. 10). Selvom virksomhederne allerede i dag oplever en stor påvirkning af deres arbejde ifm. udviklinger inden for cybersikkerhed, forventer virksomhederne altså, at cybersikkerhed kommer til at påvirke dem endnu mere i fremtiden.

Udviklinger inden for netværk og servere lader i højere grad til at være noget, som påvirker virksomhederne i dag, end i fremtiden. Således angiver 64% at netværk og servere har påvirket deres arbejdsgange (se s. 19), mens kun 28% angiver, at netværk og servere kommer til at have endnu større indflydelse på deres arbejde i de kommende år.

Hvilke af følgende teknologiske tendenser forventer du kommer til at have endnu større indflydelse på arbejdsområderne i jeres organisation inden for de kommende år? (n = 88)



3.3 Virksomhedernes vurdering af medarbejdernes kompetencer inden for fremtidens tendenser

Langt de fleste opnår kompetencer inden for fremtidens tendenser gennem erfaring på arbejdsmarkedet

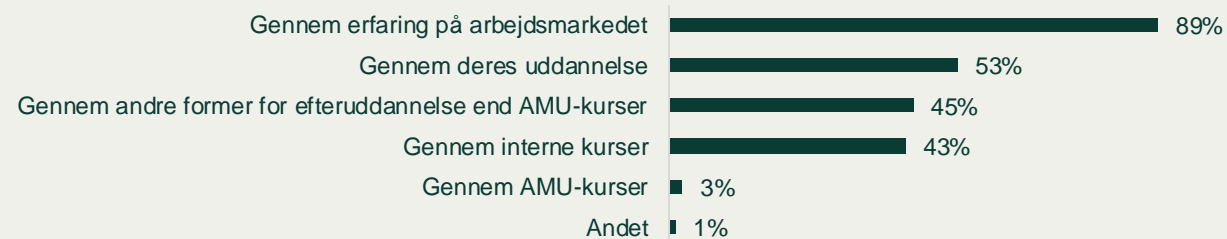
Virksomhederne er blevet spurgt ind til, om de vurderer at deres medarbejdere besidder de rette kompetencer inden for de områder, som kommer til at påvirke dem i fremtiden. Her svarer størstedelen (66%), at medarbejderne besidder nogle nødvendige kompetencer, men ikke alle. Blandt de virksomheder, som vurderer, at deres medarbejdere besidder enten nogle eller alle de nødvendige kompetencer inden for de tendenser, som vil påvirke dem i fremtiden, svarer næsten alle (89%), at medarbejderne har opnået disse gennem deres erfaring på arbejdsmarkedet. Dette stemmer godt overens med tidligere pointer omkring, at nogle af de vigtigste egenskaber, som medarbejdere på det datatekniske område skal have, er, at de er omstillingsparate og følger med udviklingerne løbende i deres daglige arbejde. Herunder angiver mange også, at medarbejderne får de nødvendige kompetencer gennem deres uddannelse (53%), andre former for efteruddannelse end AMU (45%) eller interne kurser (43%). Kun 3% angiver, at deres medarbejdere har opnået nødvendige kompetencer gennem AMU-kurser. Dette hænger sandsynligvis sammen med et meget lavt brug af AMU-kurser blandt respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, hvilket vil blive beskrevet yderligere på de næste sider.

Blandt de virksomheder, som har angivet, at medarbejderne på nuværende tidspunkt har nogle eller ingen af de nødvendige kompetencer, forventer flest (75%) ligeledes at medarbejderne vil opnå kompetencerne gennem erfaring på arbejdsmarkedet, ligesom at to tredjedele (67%) angiver brug af andre former for efteruddannelse end AMU, ligesom at over halvdelen (58%) angiver, at medarbejderne opnår kompetencerne gennem interne kurser. 12% angiver, at de forventer at medarbejderne kan opnå de rette kompetencer gennem AMU-kurser.

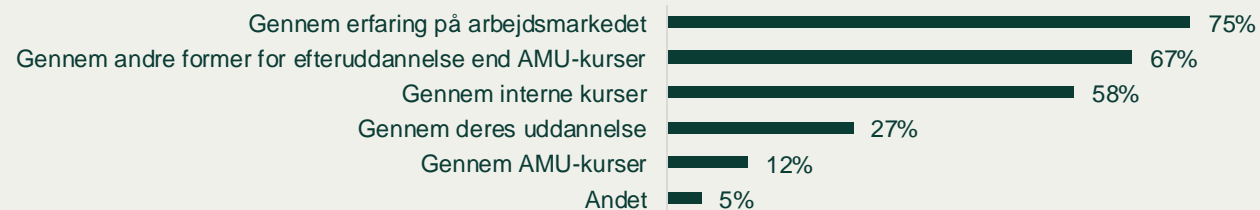
Oplever du, at medarbejderne i din organisation besidder de nødvendige kompetencer inden for de tendenser på nuværende tidspunkt? (n = 82)



Hvordan har disse medarbejdere opnået de kompetencer? (n = 74)



Hvordan forventer du, at disse medarbejdere kommer til at opnå de nødvendige kompetencer? (n = 60)



3.4 Virksomhedernes tilgang til efteruddannelse


Virksomhederne benytter sig primært af intern opkvalificering, online kurser, eller meget specifikke kurser eller certificeringer

De fleste virksomheder italesætter at have en specifik tilgang eller plan for medarbejdernes efteruddannelse og opkvalificering. Ofte benytter virksomhederne sig af intern oplæring, hvor erfarne og specialiserede medarbejdere holder kurser eller oplærer medarbejdere i specifikke kompetencer, som de har dygtiggjort sig inden for.

Flere nævner også, at de benytter sig også af online læringsplatforme, hvor medarbejdere selv kan tilpasse opkvalificeringen ind i deres hverdag. Dette sikrer en mere fleksibel tilgang til opkvalificering, som er attraktivt for både virksomheder og medarbejdere, fordi det hverken går ud over driften, samtidig med at medarbejderen kan udvikle sig, når det passer dem.


Benytter virksomhederne sig af eksterne leverandører af kurser, vil det ofte være i meget specifikke emner og teknologier, eller fordi virksomhedernes medarbejdere har behov for en bestemt certificering. Af eksempler på meget specifikke kurser nævnes kurser i lowcode eller scrummaster-kurser.

I nogle virksomheder er der ikke en fast tilgang til efteruddannelse. En virksomhed nævner, at de ønsker at gøre mere på området, en anden, at det er svært at finde specifikke kurser. I nogle virksomheder skal medarbejderne også selv være opsøgende ift. at ønske at efteruddanne, samt hvilke konkrete emner, som de føler et behov for at blive opkvalificeret i.




”Vi gør meget det, at seniorkonsulenter, som har dybt kendskab til området, at de så holder de forskellige kurser, både på introduktionsniveau og dybere niveau, som man kan melde sig på. Det gælder både vores lærlinge, men det kan også være vores øvrige konsulenter, hvis de har brug for mere viden ... Vi har nogle gange behov for noget viden om specifikke teknologier, men der vil vi oftere bruge nogle online læringsplatforme. Hvis vi skal lære om HA-proxy, så kan man tage et onlinekursus på fire timer. Det er bare nogle gange lettere at lave sådan nogle online ting, fordi det er mere dynamisk. Vi har ofte haft svært ved eksterne kurser, fordi vi har svært ved at få folk allokeret på et bestemt tidspunkt.”

Citat: Virksomhed



”Vi bruger flere ting. Vi har nogle licenser på en portal, Udemy, hvor folk kan gå ind og træne sig selv derinde efter behov og når de har tid. Og så sender vi jo folk ind på uddannelser, nu skal der introduceres Windows 11, der planlægger jeg med en ekstern udbyder om at komme og holde et kursus for alle supportere, og så har vi nogle interne kompetencegrupper, som underviser i nogle forskellige ting.”

Citat: Virksomhed



”Jeg har taget en microsoft-certificering, været inde på deres learnspace. Og jeg vil også gerne have flere. Der foregår det hele online.”

Citat: Nyuddannet med speciale i IT-support

3.5 Virksomhedernes brug af AMU-kurser

Flest virksomheder fravælger AMU, fordi de foretrækker andre former for efteruddannelse

Som det ses til højre, svarer 65% af virksomhederne, at de ikke har benyttet AMU-kurser til deres medarbejdere de sidste 2-3 år. Kun 6% angiver, at deres medarbejdere har været på AMU-kursus inden for de seneste 2-3 år. Når virksomhederne spørges ind til deres årsager til fravælg af AMU, svarer flest, at de foretrækker andre typer af efteruddannelse (49%), at de mangler viden om AMU (30%), og at niveauet på kurserne er for lavt (26%).

De kvalitative interviews understøtter dette. Flere nævner, at de har et indtryk af, at niveauet på AMU-kurserne er for lavt, hvor virksomhederne, når de sender deres medarbejdere på kurser, søger specialiseret viden. Derfor benytter virksomhederne sig i stedet ofte af leverandører eller f.eks. Teknologisk Institut, Københavns Erhvervsakademi eller universiteter. Flere beskriver dog også, at de på nuværende tidspunkt ikke har egentlig kendskab til det nuværende AMU-kursusudbud. Det nævnes også, at AMU forstås som noget, er udbyder kurser for personer, som er arbejdsløse, eller som f.eks. skal have truckcertifikat, og at man dermed ikke nødvendigvis kæder AMU sammen med kurser på det datatekniske område.



"Jeg tror, AMU ville have godt af noget revamp eller rebranding. For mig lyder det som noget, man laver for nogle nede fra jobcenteret, som de kan komme på, mens de er i aktivering eller noget."

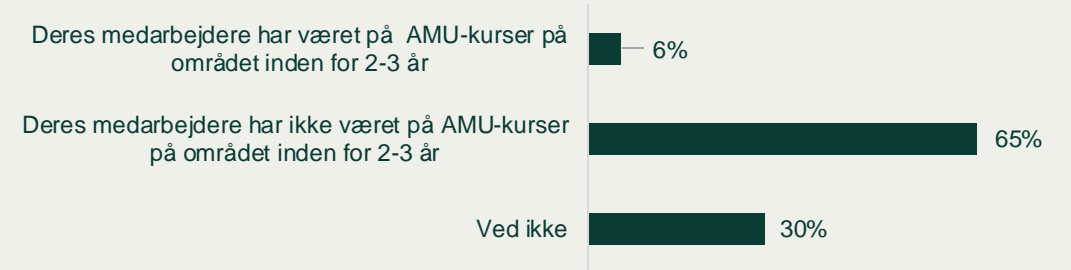
Citat: Virksomhed



"[årsager til fravalg af AMU er] for mit vedkommende, manglende kendskab. Jeg tænkte straks på truck-kørekort og hygiejnebeviser, jeg vidste ikke, at de havde kurser på det her område inden for AMU."

Citat: Virksomhed

Har i en eller flere ansatte, der har været på et eller flere AMU-kurser på det data- og kommunikationstekniske område inden for de sidste 2-3 år? (n = 88)



Hvorfor har ingen af jeres medarbejdere deltaget på AMU-kurser på det data- og kommunikationstekniske område? (n = 57)



3.6 Faktorer, som kan gøre AMU mere attraktivt for virksomhederne


Der er ingen af de interviewede virksomheder eller medarbejdere, som har benyttet AMU-kurser på det datatekniske område. Under interviews er virksomhederne blevet spurgt ind til, hvad der kan gøre AMU mere attraktivt for dem. Deres svar er beskrevet nedenfor.

Høj faglig kvalitet, kompetente undervisere samt specialiserede kurser

Flere af virksomhederne beskriver, at de har behov for et højt fagligt niveau i de kurser, som de benytter. Hertil kommer det, at underviseren skal være kompetent i det emne, der undervises i. Virksomhederne benytter ofte eksterne kurser til at opnå specialiseret viden om et emne eller en teknologi. Kurser, som har et snævert fremfor et bredt fokus, vil dermed være mere attraktive.

AMU kan være en konkurrent på prisen

Flere virksomheder nævner, at de kurser, som de i dag køber ind udefra, ofte er meget dyre. Derfor er prisen også en vigtig faktor i udvælgelsen af kurser. Kan AMU udbyde relevant indhold, og samtidig have en konkurrencedygtig pris, vil det være attraktivt for virksomhederne.




”Der er selvfølgelig noget, der hedder pris og kvalitet. Det vægter meget højt i min verden. Det er, at kvaliteten er den samme som de steder, hvor vi køber kurser i dag. Så kunne det da godt være en overvejelse værd [at bruge AMU]. Men det kommer an på, hvad de udbyder. Så kunne jeg være åben overfor at prøve det ... Inden for det offentlige er vi begrænsede af økonomi. Det betyder også, at vi ikke kan sende alle på kursus hvert år. Derfor kunne AMU være en spiller i det marked. Så på den måde skulle de måske gøre lidt mere ud af at promovere sig.”

Citat: Virksomhed

Behov for at udbrede kendskabet til kurser på det datatekniske område

Flere virksomheder beskriver, at de ikke kender til det nuværende kursusudbud, og at AMU slet ikke er noget de forbinder med kurser henvendt til det datatekniske område. Der mangler dermed et kendskab til mulighederne i AMU-regi, herunder mulighederne for at tilpasse AMU-kurset til en virksomhed, som f.eks. vil sende mange medarbejdere af sted.




”Jeg tror også, at der mangler noget synlighed på AMU-kurserne. Vi mangler kendskab til, hvad de handler om. Vi har ikke fokus på det, fordi vi har for travlt. Det er tit, det der hæmmer det.”

Citat: Virksomhed

Forøget fleksibilitet – f.eks. gennem online AMU-kurser, eller kurser, som ikke er over sammenhængende dage

Mange af virksomhederne benytter sig i dag af online læringsplatforme til opkvalificering. Et online format gør, at medarbejderne lettere kan tilpasse opkvalificering ind i deres hverdag, ligesom at medarbejderen ikke skal transportere sig langt væk for at tage på kursus. Derudover er online platforme populære, fordi medarbejderne ikke tages komplet ud fra driften flere dage i træk, men i stedet kan sprede opkvalificeringen ud. Det vil derfor også være attraktivt for virksomhederne, hvis AMU-kurserne i stedet for at være flere sammenhængende dage i træk, lå f.eks. hver mandag i et bestemt antal uger.



”Hvis vi ser bort fra, det kun er fysisk, og at det kunne være online, og at det måske var over flere dage, f.eks. 3 mandage, så var det også mere til at håndtere i en travl hverdag.”

Citat: Virksomhed

3.7 Relevante kursusområder for virksomhederne

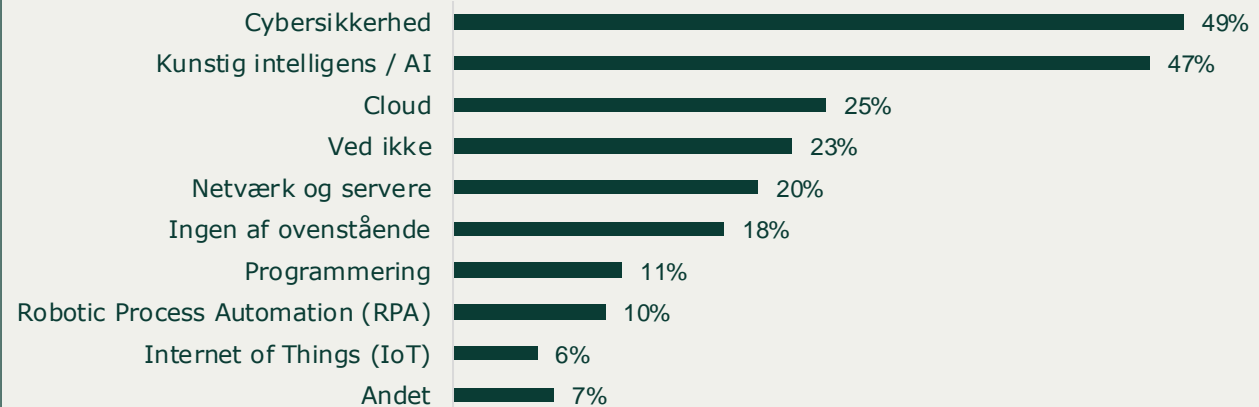
AMU-kurser i cybersikkerhed og AI er mest relevante for virksomhederne

I spørgeskemaundersøgelsen er virksomhederne blevet bedt om at angive, hvilke områder, som de har størst interesse i at sende deres medarbejdere på AMU-kursus inden for. Her angiver allerflest, cybersikkerhed (49%) og kunstig intelligens/AI (47%) er områder, de er interesserede i. Resultatet følger dermed tidligere beskrevne pointer omkring, at disse to udviklinger er dem, som flest virksomhederne vurderer kommer til at påvirke dem i de kommende år.

En fjerdedel af respondenterne angiver ligeledes, at kurser inden for cloudteknologi kunne være relevante for dem. Udviklinger inden for cloud er ligeledes en af de tendenser, som scorede forholdsvist højt i spørgsmålet om, hvilke tendenser, som virksomhederne vurderer kommer til at påvirke dem i fremtiden (48%). En femtedel angiver at være interesserede i kurser inden for netværk og servere.

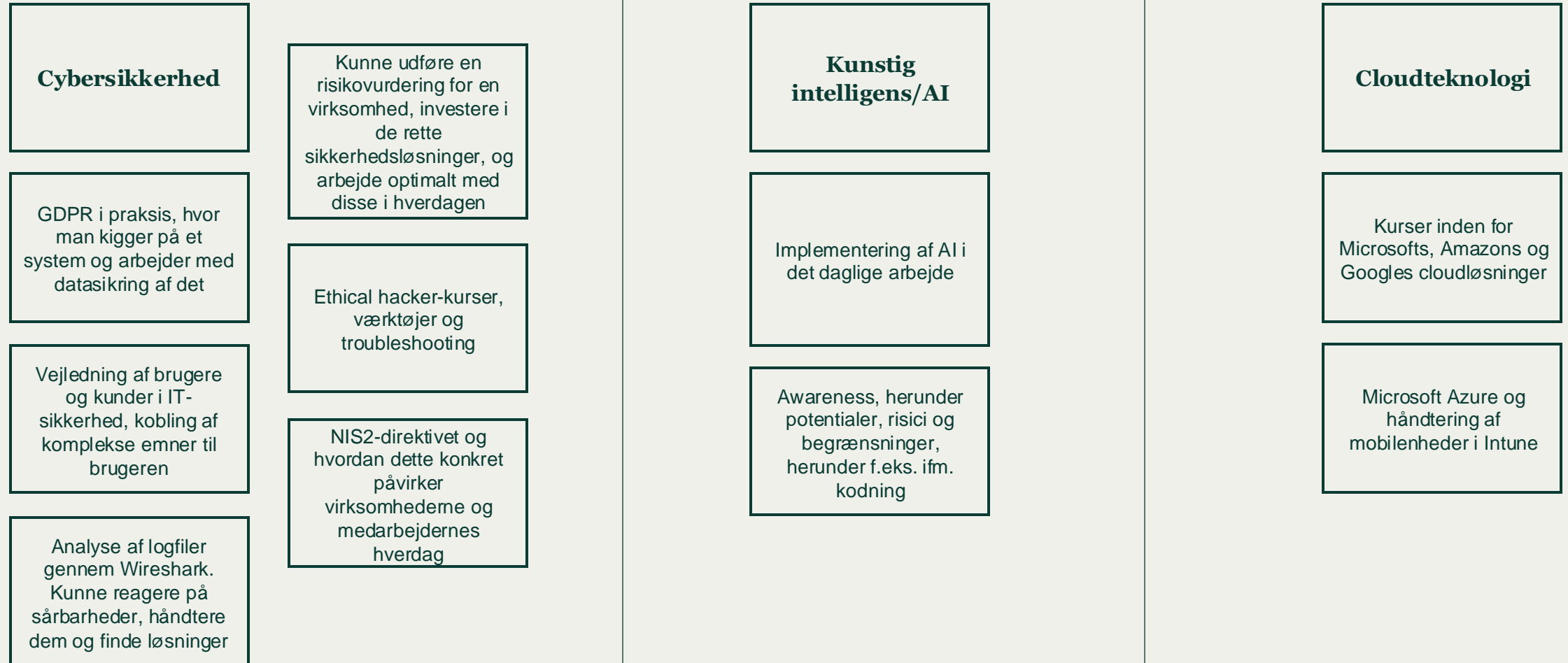
En stor andel af respondenterne (23%) svarer 'ved ikke' til spørgsmålet, ligesom 18% svarer 'ingen af ovenstående'. Dette hænger sandsynligvis sammen med, at flere af virksomhederne som førhen beskrevet har en opfattelse af AMU som noget, som ikke er relevant og aktuelt for dem, eller samt at en stor del af virksomhederne ikke har kendskab til mulighederne, niveauet, og det potentielle indhold på AMU-kurserne.

Hvilke af følgende områder kunne du have interesse i at sende medarbejderne på AMU-kurser i? (n = 88)

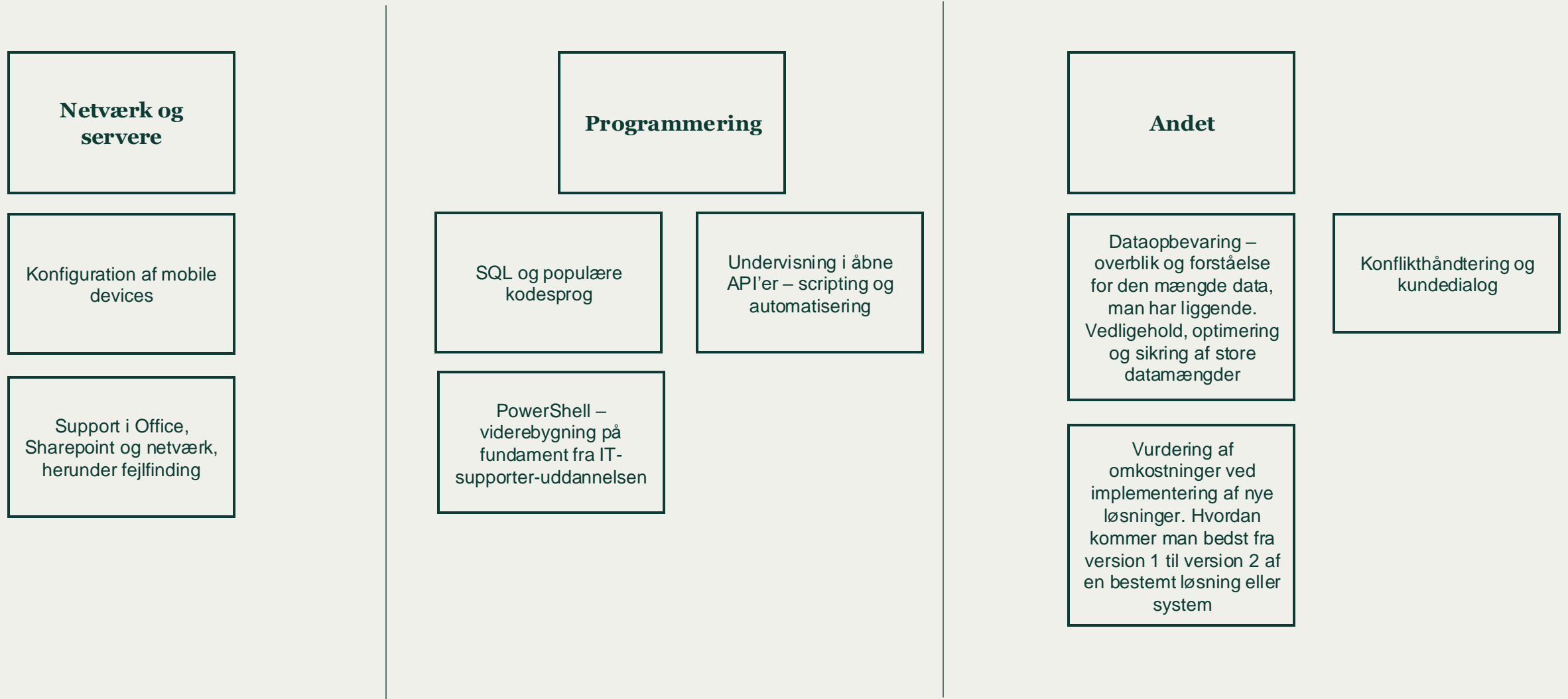


3.8 Virksomhedernes konkrete forslag til AMU-kurser

I kvalitative interviews har virksomheder og medarbejdere fået mulighed for at komme med deres konkrete forslag til kurser, som kunne være relevante for dem. Nedenstående er et udvalg af disse forslag. Generelt nævner flere af virksomhederne kurser inden for AI, sikkerhed, og cloud som relevante, men når virksomhederne spørges ind til mere konkrete kursusforslag, er det sjældent, at de samme forslag går igen. Dette vidner om meget forskellige behov og udgangspunkter i virksomhederne på det datatekniske område.



3.8 Virksomhedernes konkrete forslag til AMU-kurser (fortsat)



Bilag 1: Data- og kommunikations- uddannelsen

Data- og kommunikationsuddannelsen

Virksomheders oplæring anses som væsentlig for faglig udvikling

Selvom virksomhederne generelt er tilfredse med de færdigheder, deres medarbejdere fra data- og kommunikationsuddannelsen besidder, fremhæver mange, at den virkelige læring ofte sker i virksomhedens oplæringsperioder. Dette skyldes, at den teoretiske undervisning til tider opfattes som mindre målrettet end den praktiske erfaring, lærlingene opnår i arbejdsmiljøet. Der er en opfattelse af, at de praktiske færdigheder og den tekniske dygtighed i virksomhederne ofte går ud over det, der læres på skolen.

Læs mere på side 49

Bred viden på uddannelsen kan være både en styrke og en udfordring

Data- og kommunikationsuddannelsen tilbyder en bred vifte af emner, hvilket giver lærlingene en god overordnet forståelse af teknologier. Denne brede viden er nyttig, men kan samtidig gøre det vanskeligt at opnå dybdegående kendskab til specifikke områder.

Derudover kan det være en udfordring, hvis undervisningen ikke altid er opdateret med de nyeste teknologier og værktøjer, hvilket kan påvirke lærlingenes motivation og udbytte.

Læs mere på side 49

IT-supporteruddannelsens indhold opleves som for omfattende

Nogle virksomheder og IT-supportere oplever, at indholdet på IT-supporteruddannelsen i høj grad forbereder lærlingene til det næste trin, datatekniker med speciale i infrastruktur, fremfor at fokusere på de specifikke behov for IT-supportere. Dette kan gøre visse emner mindre relevante for dem, der ikke fortsætter til næste trin, og der er ønsket derfor et større fokus på praktiske færdigheder og kundeservice, der er direkte anvendelige i IT-supportrollen.

Læs mere på side 50

Opdelingen i trin 1 og 2 opleves som udfordrende

Både virksomheder og lærlinge fremhæver, at opdelingen i IT-supporter (trin 1) og datatekniker med speciale i infrastruktur (trin 2) kan medføre udfordringer. Nogle lærlinge fravælger muligvis uddannelsen på grund af kravene til at gennemgå trin 1, og de kan føle, at de ikke får tilstrækkelig tid til at dykke ned i de emner, der er mest relevante for deres fremtidige specialisering. Der er derfor et ønske om en mere integreret tilgang, der bedre matcher både lærlingenes og virksomhedernes behov.


Læs mere på side 50

Det faglige niveau på skoleopholdene

Virksomheder og nyuddannede oplever, at det faglige niveau på skoleopholdene er langt under den læring, som opnås i virksomhederne


Som førnævnt er virksomhederne generelt meget glade for både deres nuværende lærlinge fra data- og kommunikationsuddannelsen, samt deres ansatte færdiguddannede, og oplever generelt, at de uddannede er teknisk dygtige nok. Virksomhederne er glade for de data- og kommunikationsuddannede brede teoretiske og praktiske viden, og allerede i deres elevtid udfylder de store roller i virksomhederne. Flere både virksomheder og nyuddannede italesætter dog, at det især er gennem oplæringen i virksomhederne, og ikke på skolerne, at lærlingene opnår deres viden og kunnen. Det faglige niveau på skolerne opleves som langt under hverdagen i virksomheden, hvilket medfører, at lærlingene oplever et manglende udbytte af deres skoleophold.

Virksomheder og nyuddannede peger på, at data- og kommunikationsuddannelsen er en bred uddannelse, hvor man på forholdsvis kort tid skal lære om mange forskellige emner. Det har den fordel, at lærlingene får en bred viden, som de bruger til at se på tværs i virksomhederne, men samtidig sænkes det faglige niveau til et mere generelt fremfor specialiseret plan, ligesom at det opleves, at der er for kort tid til de enkelte emner. Mens nogle virksomheder ser dette som et vilkår, problematiseres det af andre. Flere peger på, at det faglige niveau ligeledes sænkes af, at faglærerne på skolerne sommetider ikke har kompetencer inden for de teknologier, som der undervises i – særligt de nyere teknologier. Nogle virksomheder oplever, at deres lærlinges viden og kunnen overgår faglærernes, hvilket nedsætter motivationen på skoleopholdene. Lignende påpeges det, at der både undervises i forældet software og hardware på uddannelsen. Virksomhederne anerkender udfordringen med, at der konstant udvikles ny teknologi, hvilket gør, at uddannelsen ligeså konstant skal udvikles og faglærere opkvalificeres, ligesom der peges på, at skolerne generelt lytter og forsøger at imødekomme, hvis virksomhederne kommer med ønsker til nyt undervisningsmateriale. Dog problematiseres det, at lærlingene ikke har større udbytte af deres skoleophold.




”Vi oplever, at der nogen gange er syv mile skridt fra det, de laver på skolen, og det vi laver her. Ting sker hurtigt i IT, at jeg tror, at det er systemerne ift. at få godkendt kurser, eller få lagt noget ind i uddannelsen, at det går for langsomt ift., hvad der er brug for. Vi oplever også, at IT-udstyret ikke er ajour, at man sidder og arbejder i gamle programmer ... Det kan både være hardware, men især også software, som man overhovedet ikke bruger mere. Konkret sad nogle og lærte noget udvikling på noget Linux, som var out of service, det var ikke engang noget man kunne downloade mere, det var år i generationer efter det aktuelle. En havde været på skole i deployment, som Microsoft lukkede i 2012. Og det er problematisk ... Udstyrmæssigt, der er der ikke servere nok til at håndtere det mere avancerede software, så de har store udfordringer på skolen.”

Citat: Virksomhed



”Man kunne godt mærke, at vores undervisere kunne godt have et tidspres ift. at uddybe nogle emner mere, hvor man så selv måtte finde ud af mere i fritiden ... De opfordrede os ofte til at studere på egen hånd, fordi et eller andet emne vi snakkede om ikke var del af pensum eller der er ikke tid nok. Og nogle gange ville de gerne bruge mere end 4 dage på et emne. Som udgangspunkt synes jeg heller ikke, der var noget vi kunne undvære på uddannelsen ... Der er mange fag på uddannelsen, og jeg vil næsten sige, at der er kun 1-2, man kunne undvære, hvis det var. Ellers giver alt andet mening.”

Citat: Nyuddannet datatekniker m. speciale i programmering



”Kvaliteten på uddannelsen skal være højere. Der er mange teknologier, hvor hvis man havde haft bedre undervisning, så havde man fået mere ud af det. Vi har f.eks. været ramt af, at to klasser undervises på en gang, at en underviser slet ikke ved noget om emnet og bare læser højt fra PowerPoint-slides. Vi har følelsen af, at de [skolerne] ikke er med på beatet i forhold til de nye teknologier ...”


Citat: Virksomhed

Uddannelsens opbygning i trin 1 og 2

Flere oplever, at indholdet på IT-supporter i for høj grad bærer præg af at være et trinbræt til datatekniker med speciale i infrastruktur


Nogle virksomheder, som uddanner og ansætter IT-supportere, samt en medarbejder, der er uddannet IT-supporter, peger i interviews på, at dele af det faglige indhold på uddannelsens trin 1, IT-supporter, er mindre relevant for IT-support og mere relevant for trin 2, datatekniker med speciale i infrastruktur. Dem, som ikke skal videre på trin 2 efter trin 1, oplever dermed, at dele af det faglige indhold på trin 1 ikke er relevant for dem, idet det ikke er i overensstemmelse med virksomhedernes arbejdsopgaver og kompetencebehov. Indholdet på trin 1 bærer dermed i for høj grad præg af at være et trinbræt til trin 2 og ikke en uddannelse i sig selv. Det er især netværks- og programmeringsdelene af undervisningen, som fremhæves som for kompliceret i forhold til det, som man skal kunne for at varetage sit arbejde som IT-supporter. I stedet ønskes der mere fokus på reel IT-support og kundeservice.

Ligeså problematiserer en virksomhed, som uddanner datateknikere med speciale i infrastruktur, at deres lærlinge skal tage trin 1, IT-supporter først. Ifølge virksomheden gør dette, at nogle helt fravælger uddannelsen, fordi de ikke ønsker at bruge tid på at lære IT-support-opgaverne, ligesom at det medfører, at lærlingene bruger for lidt tid til de emner, som relaterer sig til infrastrukturens speciale. I stedet ønskes der, som det også blev beskrevet på forrige side, mere tid til at arbejde med de forskellige datatekniske emner i dybden.




”Jeg oplever måske også, at de måske går for langt ned i nogle ting [på trin 1], hvor man som IT-supporter måske ikke har behov for ... man skal ikke for meget ned i detaljerne, og det er måske på netværksområdet, at man bruger et helt skoleforløb på det, det er voldsomt for en IT-supporter ... Jeg ville bruge tiden på noget andet. Jeg synes, det er meget teknik-fokuseret og meget lidt servicefokuseret, meget lidt kundeservice fokuseret, det har man meget lidt om på IT-supporter. Når man er IT-supporter, så er det en form for kundeservice ... Når man er på specialeme, så er det noget andet, så er den tekniske indsigt vigtigere, helt ned i konfiguration af en firewall, men det behøver IT-supporterne ikke.”

Citat: Virksomhed



”Noget af det konkrete, som vi har talt om, at de steder hvor infrastruktur stadig er en overbygning på IT-support, at det er en kæmpe fejl. Folk, der sidder nede i vores datacenter, de har intet med en person, der har lyst til at være IT-supporter at gøre ... Det giver derfor ingen mening, at de først skal tage IT-supporter. Det betyder faktisk, at mange af dem helt dropper at tage uddannelsen. Infrastruktur kræver desuden så meget mere, end det som IT-supporter laver. Det giver ingen mening, at de skal bruge tid på at lære IT-supporter opgaverne. Det betyder også, at de ikke får muligheden for at arbejde nok med infrastrukturens opgaverne i bunden. De har lavet for meget, der ligger tæt på IT-supporter. Når vi læser infrastruktur som speciale, så tænker man, at denne her person kan lave fibernet, får internettet til at virke, bygge datacentre. Lige nu bliver der brugt to fjumre-år på at blive IT-supporter først. Og mange fravælger uddannelsen på grund af det.”

Citat: Virksomhed

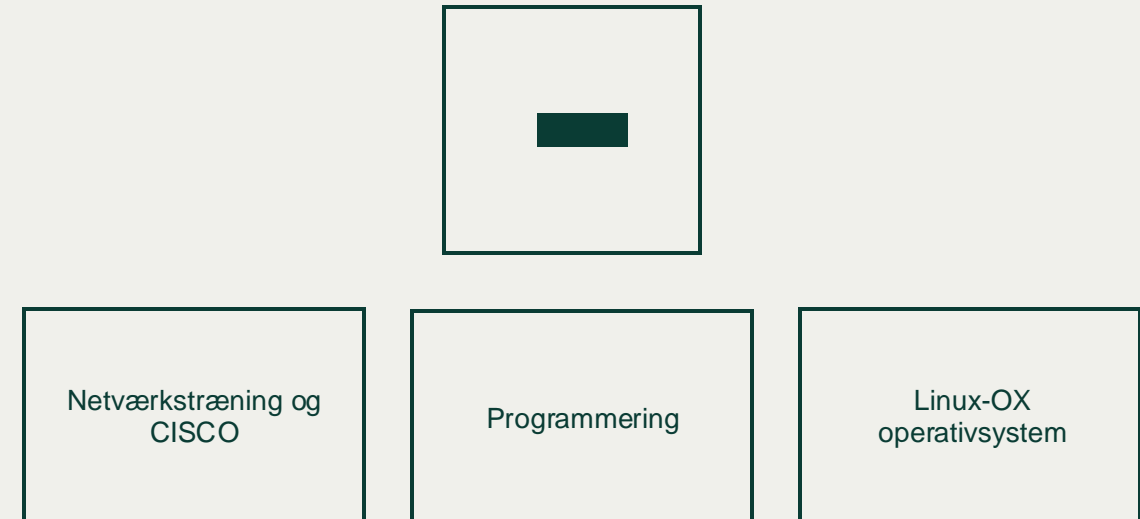
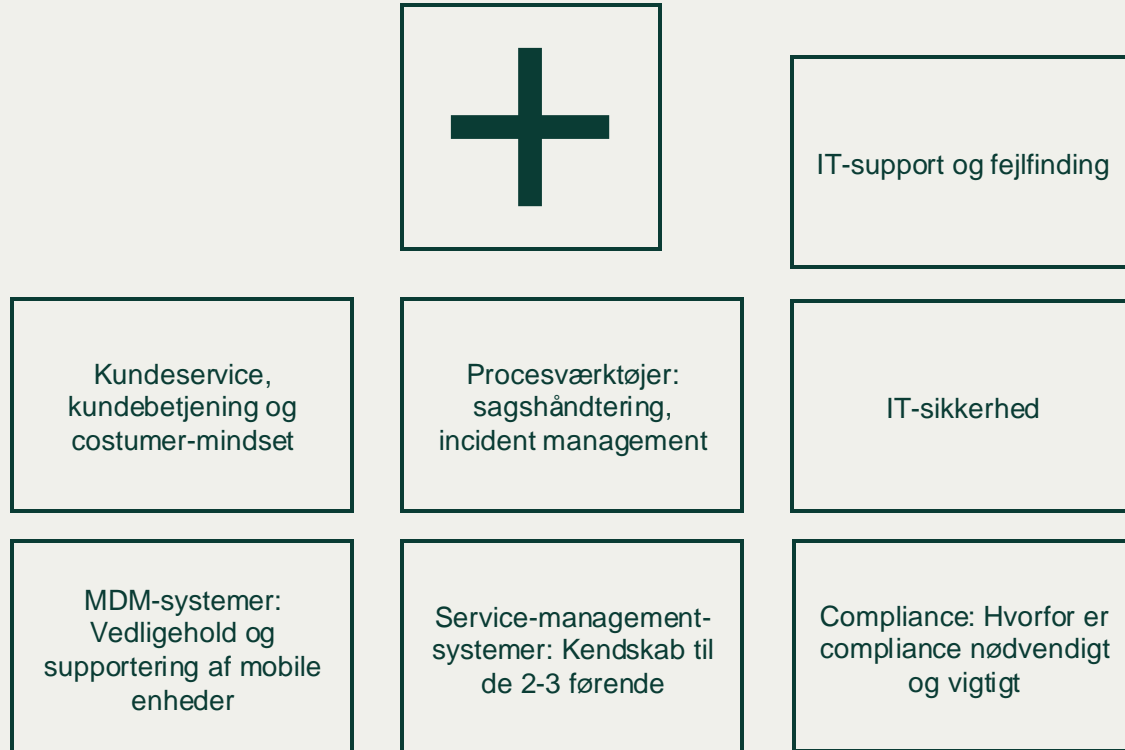


”Os der bare vil være IT-supportere, vi får en masse datatekniker-viden, som vi ikke skal bruge. Mere support, fejlfinding, det har vi mere brug for til at kunne varetage vores daglige arbejde. f.eks. undervisningen i netværk, der tænker man, hvorfor skal jeg kunne det her? Det skal jeg heller ikke, fandt jeg ud af bagefter, det er datateknikerne, som skal kunne det.”

Citat: Nyuddannet IT-supporter

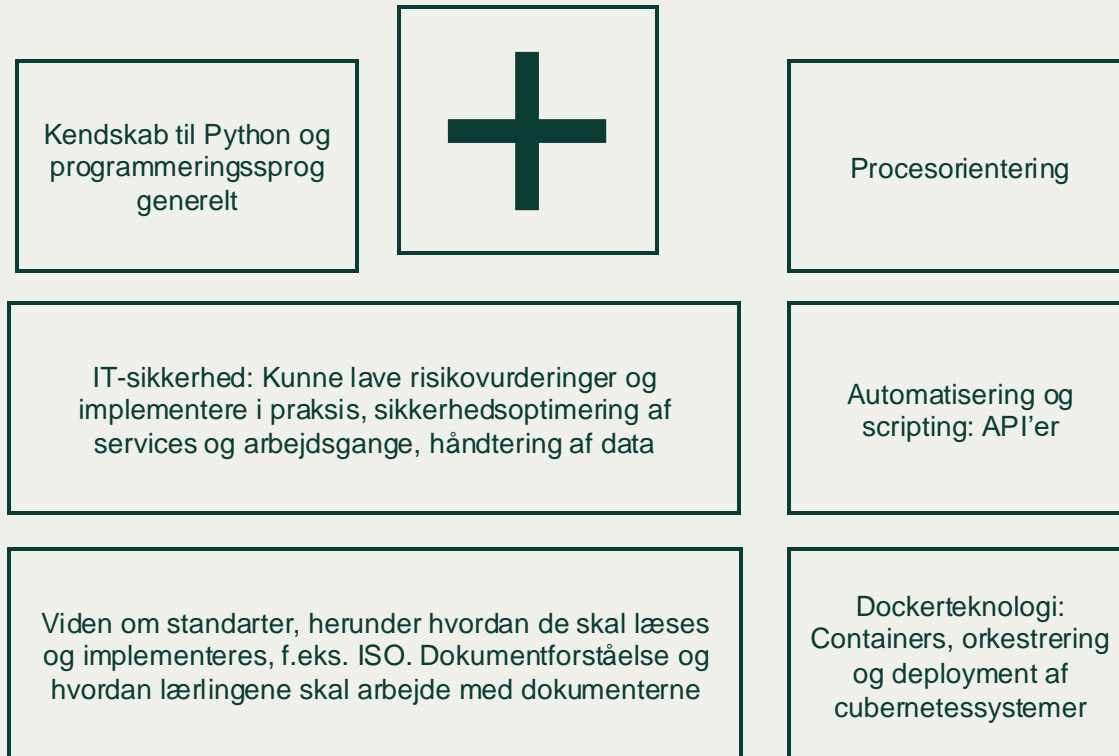
Forslag til justeringer til trin 1, IT-supporter

På denne side ses et overblik over de emner og teknologier, hvor virksomheder og medarbejdere i interviews har fremhævet enten et behov for at få **mere** undervisning i emnet på uddannelsen til IT-supporter, eller **mindre** undervisning i emnet på uddannelsen.



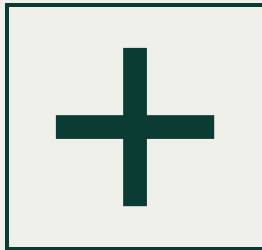
Forslag til justeringer til trin 2, datatekniker med speciale i infrastruktur

På denne side ses et overblik over de emner og teknologier, hvor virksomheder og medarbejdere i interviews har fremhævet enten et behov for at få **mere** undervisning i emnet på uddannelsen til datatekniker med speciale i infrastruktur, eller **mindre** undervisning i emnet på uddannelsen.



Forslag til justeringer til trin 2, datatekniker med speciale i programmering

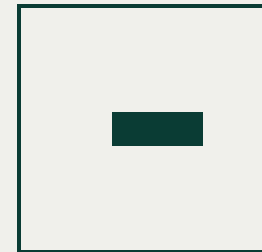
På denne side ses et overblik over de emner og teknologier, hvor virksomheder og medarbejdere i interviews har fremhævet enten et behov for at få **mere** undervisning i emnet på uddannelsen til datatekniker med speciale i programmering, eller **mindre** undervisning i emnet på uddannelsen.



Internet of Things

Machine Learning

En mere overordnet forståelse for, hvad de forskellige programmeringssprog kan. Lærlingene kan være fastlåste i det sprog, som de bruger i virksomheden.
Evt. undervisning i et referencesprog, f.eks. Java



Arduino-processer

Webprogrammering

Bilag 2: Metode

Metodebilag

Evalueringens metodiske tilgang

Evalueringen gør brug af et mixed-methods undersøgelsesdesign, idet forskellige metoder bidrager med viden til evalueringen. I evalueringen er der blevet gjort brug af en række kvalitative og kvantitative datakilder for at sikre, at alle relevante perspektiver repræsenteres og inddrages. De forskellige datakilder vil blive ekspliciteret på denne og de følgende sider. Nedenfor ses et overblik over evalueringens datakilder.

Datakilde	Antal
Interviews med videnspersoner	5 interviews
Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område	88 besvarelser
Interviews med virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område	15 interviews
Interviews med nyuddannede fra data- og kommunikationsuddannelsen	4 interviews
Tryktest blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område (spørgeskema)	8 besvarelser
Tryktest blandt skoler (interviews)	4 interviews

Indledende desk-research

I tillæg til datakilderne oplistet til venstre herfor, har MBC I undersøgelsens indledende fase kortlagt eksisterende viden baseret på et bredt udsnit af rapporter og forskningslitteratur om teknologi og digitalisering. Fokus har været på den teknologiske udvikling og dens indflydelse på arbejdsmarkedet, kompetencekrav og uddannelsesområdet. Litteraturen til denne del af desk-researchen består af både danske og internationale forskningsartikler samt rapporter. MBC har været opmærksom på at inkludere nyere forskning og rapporter for at sikre, at den nyeste viden på feltet ligger til grund for de videre analyser.

I den anden del af desk-researchen, har MBC gennemgået samtlige AMU-kurser på det data- og kommunikationstekniske område med henblik på at danne overblik over det eksisterende udbud.

Interviews med videnspersoner

MBC har som led i analysen gennemført i alt 5 interviews med særligt udvalgte videnspersoner, der har kendskab til teknologiske udviklinger på området. Alle interviewene er gennemført via en semistruktureret interviewguide, afholdt over Teams eller telefon og har haft en varighed på 30-40 minutter.

Metodebilag

Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område

Spørgeskemaundersøgelsen havde til formål at give et så repræsentativt indblik i de teknologiske udviklinger, som fylder hos virksomhederne på området, samt arbejdsmarkedets afledte kompetencebehov, som muligt. Dermed sikres en bred afdækning på tværs af variable såsom branche og virksomhedsstørrelse.

Virksomhederne er rekrutteret via Læreplads.dk, således at alle virksomheder godkendt til lærlinge på det datatekniske område er blevet kontaktet. I alt har 88 virksomheder gennemført spørgeskemaet.

Interviews med virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område

Ifm. evalueringen er der blevet afholdt 15 interviews med virksomheder. Interviews er afholdt ud fra en semistruktureret interviewguide, som har haft til formål at afdække hvilke kompetencebehov virksomhederne med medarbejdere på det datatekniske område har. Det betyder, at interviewerens har spurgt interviewpersonerne bredt og åbent ind til emner som skulle afdække virksomhedernes refleksioner omkring udviklinger og tendenser, herunder nye teknologier og udviklinger, samt hvordan disse påvirker medarbejdere på det datatekniske områdes arbejdsgange og –opgaver. Hertil hvilke kompetencer som uddannelsesområdet skal omfatte for at dække de nuværende og fremtidige kompetencekrav, samt evt. forslag til justeringer i indhold på de nuværende AMU-kurser for at sikre deres relevans. Der har samtidig under interviews været mulighed for, at interviewpersonen kunne bringe andre ting op, som lå dem på sinde.

Interviews er blevet afholdt telefonisk og har haft en varighed på ca. 30-45 minutter.

Interviews med nyuddannede fra data- og kommunikationsuddannelsen

Der er blevet gennemført interviews med i alt fire nyuddannede fra data- og kommunikationsuddannelsen. Konkret er der gennemført interviews med en IT-supporter, to datateknikere med speciale i infrastruktur og en datatekniker med speciale i programmering.

Interviewene omhandlede, hvordan de nyuddannede oplevede matchet mellem deres uddannelser og de kompetencer, som de har brugt på deres respektive arbejdspladser. Derudover omhandlede interviewene ligeledes, hvilke teknologiske tendenser de oplever, der gør sig gældende inden for deres felt, samt om nogen af disse med fordel kunne tilføres til data- og kommunikationsuddannelserne.

Tryktest blandt virksomheder med medarbejdere på det datatekniske område

På baggrund af undersøgelsens resultater er der gennemført en tryktest blandt otte virksomheder på området. Tryktesten havde til formål at teste undersøgelsens resultater og kvalificere anbefalings- og indsatskataloget.

Tryktesten er gennemført som en online spørgeskemaundersøgelse, hvor virksomhederne blev præsenteret for forskellige forslag til ændringer på baggrund af undersøgelsens resultater. Her kunne virksomhederne angive, hvorvidt de kunne se et potentiale i ændringerne eller ej.

Tryktest blandt skoler

Endelig er der gennemført en tryktest blandt fire ud af de fem skoler, som udbyder kurser på området i dag. Tryktesten er gennemført som kvalitative interviews med uddannelsesledere fra skolerne. Tryktesten havde til formål at teste undersøgelsens resultaterne på skolerne, samt få skolernes input og tanker vedrørende de potentielle forslag til ændringer i anbefalings- og indsatskataloget.

Kontakt

Rapporten er udarbejdet af M.B.C.
Telefon: 3311 1101

Kronprinsessegade 54A, 3. sal
1306 København K

Henvendelser angående rapporten kan rettes til:

Mille Urioste
Telefon: 2074 5114
E-mail: miu@mbc.dk

Billederne i rapporten er hentet fra pexels.com.