

# Digitalisering i byggeri og administration – jobs og kompetencer

For tænketanken DEA  
Marts 2019



**Digitalisering i byggeri og administration**

**Jobs og kompetencer**

**Cases:** Sikkerhedsstyrelsen, Horsens Kommunes Borgerservice, Administrationscenter ST, Aarhus Universitet, MT Højgaard, Scandi Byg

Hanne Shapiro Futures & Oxford Research

Hanne Shapiro i samarbejde med Johan Ernest Olivier Secher, Anders Randrup, Jakob Stoumann

For kontakt: projektleder Hanne Shapiro, [hanneshapiro@gmail.com](mailto:hanneshapiro@gmail.com)

# Indhold

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Definitioner</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Resumé og perspektivering</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1       | Baggrund og kontekst  | 4         |
| 2.1       | Om Metoden  | 4         |
| 2.2       | Strukturelle dynamikker, som kan påvirke omfanget af teknologiudsathed                              | 5         |
| 2.2.1     | Hvor teknologiudsatte er grupperne af faglærte og ufaglærte?  | 6         |
| 2.2.2     | Få opfatter sig som teknologiudsatte  | 6         |
| 2.2.3     | Implementering af teknologi er et spørgsmål om valg, og udviklingen er ikke determineret på forhånd | 7         |
| 2.2.4     | Digitaliseringen i det danske samfund kan formes  | 8         |
| 2.3       | Den fremadrettede udvikling   | 10        |
| 2.3.1     | Læringskulturen som faktor  | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Hvor digitalt er Danmark egentlig?</b>   | <b>12</b> |
| 3.1.1     | Ændrede mønstre i teknologispredning?   | 12        |
| <b>4.</b> | <b>Om Metoden</b>   | <b>14</b> |
| 4.1       | Litteraturgennemgang  | 14        |
| 4.1.1     | Registerbaseret litteratur  | 14        |
| 4.1.2     | Øvrig litteratur  | 15        |
| 4.1.3     | Cases   | 15        |
| 4.2       | Om rapporten  | 16        |
| <b>5.</b> | <b>Automatiseringspotentialet i Danmark?</b>  | <b>17</b> |
| 5.1.1     | Metodiske begrænsninger i hidtidige estimater af digitaliseringens effekter                         | 18        |
| 5.1.2     | Automatisering og jobudvikling  | 19        |
| 5.1.3     | Udviklingstendenser og mobilitet i teknologiudsatte fag   | 19        |
| 5.1.4     | Opsummering   | 20        |
| <b>6.</b> | <b>Den strategiske kontekst</b>   | <b>23</b> |
| 6.1       | Byggeriet   | 23        |
| 6.2       | Det administrative arbejdsmarked  | 24        |
| 6.3       | Mål med digitaliseringen  | 26        |
| 6.3.1     | Digitaliseringsmål i byggeriet  | 26        |
| 6.3.2     | Digitaliseringsmål på det administrative område   | 27        |
| <b>7.</b> | <b>Implementering af automation og digitalisering</b>   | <b>29</b> |
| 7.1       | Implementeringsprocessen  | 29        |
| 7.2       | Ledelse af forandring   | 29        |
| 7.2.1     | En anerkendende kultur understøtter forandringsparathed og nye jobroller                            | 31        |
| 7.2.2     | Digitalisering blandt bygningsarbejdere og håndværkere  | 32        |
| 7.3       | Et digitalt mindset som drivkraft   | 35        |
| 7.3.1     | Håndtering af usikkerhed – forudsætning for et digitalt mindset                                     | 37        |
| 7.3.2     | Praktiske metoder til at understøtte de ansatte   | 38        |
| 7.4       | Faktorer, som påvirker opfattelsen af teknologiudsathed   | 40        |
| 7.4.1     | Virksomhedsinterne faktorer   | 40        |
| 7.4.2     | Læringspunkter i implementeringsprocessen   | 41        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>8.</b> | <b>Jobs og kompetencer i de digitale virksomheder</b>                            | <b>43</b> |
| 8.1       | Specialisering – eller generalistprofiler på det administrative område?          | 43        |
| 8.1.1     | Kompetencebehov for de administrative medarbejdere                               | 45        |
| 8.2       | Specialisering eller generalistprofiler i byggeriet?                             | 46        |
| 8.2.1     | På vej til Construction 4.0-kompetencer  | 47        |
| 8.2.2     | Industrialisering af byggeriet og/eller håndværkets renæssance inden for nicher? | 47        |
| 8.3       | Kompetenceudvikling  | 48        |
| 8.3.1     | Administrationscenter Science and Technology, Aarhus Universitet                 | 49        |
| 8.3.2     | Borgerservice Horsens Kommune  | 50        |
| 8.3.3     | Sikkerhedsstyrelsen  | 51        |
| <b>9.</b> | <b>Bibliografi</b>   | <b>53</b> |

## 1. Definitioner

**Automation eller automatisering.** *Automatisering* eller *automation* indebærer en videreførelse af mekaniseringen af produktionen ved at erstatte menneskelig styring med automatisk styring under anvendelse af forskellige maskiner. Automatisk styring er ikke af ny dato, jf. termostatregulering af husopvarmning, automatisk regulering af vandstrømmen gennem turbiner osv. I begge tilfælde har tekniske indretninger taget meget enkle, programmerede beslutninger. Indføringen af it skabte muligheder for at tage programmerede beslutninger, også i meget komplicerede situationer. En robot er i den kontekst en programmerbar maskine, der ved interaktion (vekselvirkning) med sine omgivelser, selvstyrende eller delvist selvstyrende (som en cobot). (Gyldendal, Den Store Danske Ordbog).

**Chatbots.** En chatbot er et stykke software, som vi kan tale eller skrive med. Den har et kommunikations-interface, det vil sige, at vi møder teknologien i en samtale. Mens de mest enkle chatbots kun kan klare meget enkle forespørgsler, er der nye typer af chatbots på vej, fx fra IP Soft, som på grund af den måde, hvorpå de er opbygget, og på basis af naturlig sproggenkendelse kan blive trænet til at svare på også mere komplekse spørgsmål.

**Cobot – collaborative robot.** En collaborative robot eller en cobot er en maskine, som fungerer som en assistent for et menneske i udførelsen af opgaver, som ikke har potentiale til at blive fuldt automatiserede. Eftersom en cobot har indlejrede sensorer, kan den fortløbende registrere, hvor håndværkeren befinder sig. Det gør samarbejdet sikkert mellem menneske og maskine. Nogle cobots har også indlejret kunstig intelligens, som gør, at maskinen kan lære over tid.<sup>1</sup>

**Dekvalificering.** Det er en proces, hvorved en person eller et forhold gøres mindre egnet til en bestemt opgave eller et formål. Ordet er af nyere oprindelse og anvendes især inden for organisationspsykologi og managementteorier i erhvervslivet (Gyldendal, Den Store Danske Ordbog).

**Digitalisering og digital transformation.** Den dybere integration af digitale teknologier og automationsteknologier gør, at man i stigende omfang skelner mellem niveauer i digitalisering (Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018a). Basal digitalisering betyder, at analoge processer automatiseres/optimeres ved hjælp af digital teknologi. Der bliver så at sige sat strøm til eksisterende processer. I digital transformation har virksomhederne typisk et innovationsperspektiv på digitalisering. Digitaliseringen skal ikke blot øge effektiviseringen; den får også en strategisk betydning, som skal øge værdiskabelsen i produkter og i serviceydelser over for kunder og brugere. Digital transformation understøttes af voksende datamængder, når virksomhederne kommer i gang med at bruge data analytisk igennem fx brug af maskinlæring.

---

<sup>1</sup> <https://www.generationrobots.com/blog/en/collaborative-robots-traditional-robots-5-key-differences/>

**Kognitive kompetencer.** Det, som angår viden eller det erkendelsesmæssige såsom abstraktionsevne og kompleks problemløsning med brug af digitale værktøjer (Gyldendal, Ordbog over det Danske Sprog).

**Kompetencer.** En persons evne til at udnytte sin viden og sine færdigheder i en arbejdsituation eller i læring (Uddannelses- og Forskningsministeriet).

**Kunstig intelligens eller kognitive teknologier** er i høj grad selve de teknologier, kunstig intelligens baserer sig på (AI – artificial intelligence). Som et system af teknologier defineres AI ved sin evne til at kunne identificere eksterne data og ligheder og forskelle mellem disse, at kunne lære af data og bruge disse til at nå konkrete mål og løsninger gennem fleksibel adaptation. I den forstand reproducerer kunstig intelligens aspekter af det, der normalt associeres med menneskelig intelligens. Hvad der udgør kunstig intelligens, flytter sig bestandigt pga. udviklingen i teknologierne (Shapiro & Rytz, 2016).

**Kvalifikationer.** Det er en grad, et uddannelsesbevis, der er offentligt godkendt og dokumenterer et læringsudbytte og niveau for det, som er opnået (Uddannelses- og Forskningsministeriet).

**Internet of Things (IoT).** Udviklingen i Internet of Things er en konsekvens af, at stadigt flere objekter er forbundet til internettet og indlejret med sensorer, som gør objekter kommunikerende parallelt med, at vi har set en øget brug af online-teknologier. Objekter som *smart glasses* og *smart gloves* vil i stigende omfang kunne anvendes som erstatning for manualer og fungere som trin for trin-instruktion i lyd og billeder, hvilket også vil kunne afhjælpe manglende sproglige kompetencer (Shapiro & Rytz, 2016).

**Machine learning.** Machine learning er et teknologifelt inden for kunstig intelligens, der omfatter, hvordan computere kan lære uden at blive programmeret. Med udgangspunkt i matematisk baserede algoritmer kan systemet lære af og lave prognoser på store datasæt (predictive analytics). Et alment kendt eksempel på machine learning er Googles søgemaskinealgoritmer, der lærer på baggrund af søgninger og ud fra det kommer med resultater, som til stadighed er optimeret ud fra brugerens søgeprofil (Shapiro & Rytz, 2016).

**Robotter.** På trods af robotternes fortsatte udbredelse er der forskellige definitioner af, hvornår en maskine kan kaldes en robot. Encyclopedia Britannica<sup>2</sup> definerer en robot som enhver maskine, der erstatter menneskelig indsats, hvad form robotten end måtte have. Den amerikanske ordbog Merriam-Webster<sup>3</sup> beskriver derimod en robot som en maskine, der har menneskelige træk, og som løser forskellige opgaver, som et menneske typisk løser. Ifølge den definition er det altså centralt, at maskinen ligner et menneske og løser opgaver, som tidligere kun mennesker har kunnet løse. Ingen af casene har robotter i anvendelse, som ligner mennesker, men fx i den japanske plejesektor ses det

---

<sup>2</sup> <https://www.britannica.com/technology/robotics>

<sup>3</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/robot>

i voksende omfang, at der anvendes humanoide (menneskelignende) robotter i plejen af syge og ældre.

**Robot process automation.** (RPA) er automatisering af gentagne, manuelle og regelbaserede processer. Automatiseringen sker med såkaldte software robotter., hvor robotten ”kopierer” menneskelig interaktion med it-systemer – fx indtastning af data . PWC. Dk for Finansministeriet

**Supervised learning og unsupervised learning.** Det er metoder inden for maskinlæring. Baseret på data-billedeksempler, der er blevet tagget med, hvad det er et billede af, lærer algoritmen gennem mønstre i eksemplerne at genkende og selekttere nye, lignende datasæt. Det kræver store datamængder og sikkerhed for, at der ikke er bias i data, for så vil de blive reproduceret. Forskellen på supervised og unsupervised learning er, om input-modellen forlods er blevet præsenteret for korrekte dataeksempler i forhold til en opgave – fx i forbindelse med udviklingen af et spamfilter. I unsupervised learning arbejder algoritmen med data, som ikke er indekseret forlods. Målet er at finde mønstre og strukturer, som eksempelvis kan anvendes til at identificere og gruppere objekter, der minder om hinanden. Metoden anvendes ofte inden for avancerede analyser af kundeadfærd med henblik på at optimere marketing (Shapiro & Rytz, 2016).

**VDC – Virtual Design & Construction (VDC)** står for virtuelt design og konstruktion. Det er digitale værktøjer, som understøtter samarbejdsprocesser, ved at alle har den samme visualiserede information i 3D af projektet. Værktøjet anvendes i stigende omfang til at styre komplekse byggeprocesser på økonomi, tid og mandskab igennem hele byggeværdikæden, og det fremmer, at partnerne har et grundlag, som fra første spadestik kan sikre, at projektet er bygbart. VDC gør op med stop-and-go-processer, hvor tegninger skifter hænder mange gange pga. ændringer i design og projektering. Bygherren kan endvidere følge designprocessen tæt med VR-briller (smart glasses) og se udviklingen af sit byggeri virtuelt, og entreprenøren kan tilvejebringe rådgivning om bl.a. byggeproces og indsigt i fx byggepladslogistik (MT Højgaard).

**Virtual Reality.** Det er en computergenereret simulation af et tredimensionelt billede eller et miljø, som en bruger kan interagere i og med, så det opleves som fysisk virkeligt, fx hvis vedkommende bærer specielt elektronisk udstyr som smarte briller, en hjelm eller en handske, som har indlejrede sensorer (merriam-webster.com).

## 2. Resumé og perspektivering

### 2.1 BAGGRUND OG KONTEKST

Automation og digitalisering er ikke et nyt fænomen på det danske arbejdsmarked. Det har ført til jobomsætning og forskydninger i efterspørgslen på kompetencer, men et fleksibelt arbejdsmarked, en stærk social kapital og løbende efteruddannelse har medvirket til, at Danmark har formået at øge sin velstand gennem globalisering og en øget grad af automation og digitalisering. Men det danske arbejdsmarked er på vej ind i en ny fase af automation og digitalisering med mere fleksible robotter, robot- og procesautomation (RPA) og begyndende brug af kunstig intelligens (AI). Det øger usikkerheden om, hvad digitalisering og automation vil betyde for udviklingen på arbejdsmarkedet, når teknologierne i stigende omfang begynder at løse opgaver, som hidtil har krævet menneskelig intelligens.

På den baggrund har tænketanken DEA ønsket at kvalificere debatten om, hvor godt rustet det danske arbejdsmarked er til at udnytte en ny bølge af digitalisering. Baggrunden er blandt andet en registeranalyse, som tænketanken DEA har gennemført, og som bygger på de engelske forskere Osborne og Freys metode. Både de engelske forskere og DEA's registeranalyse peger på, at der er brancher og fagområder, som beskæftiger mange faglærte og ufaglærte, som potentielt er teknologiudsatte, som fx kontoransatte og receptionister og en række håndværkere som malere, murere og tømrere, på trods af at vi p.t. inden for byggeriet ser et overophedet marked, og at medierne har været præget af debatter om manglen på faglærte nu og fremadrettet.

Gennem cases har DEA ønsket at få en dybere indsigt i automation og digitalisering i nogle udvalgte virksomheder for at belyse, hvordan faglærte og ufaglærte inden for kontor og håndværk eksponeres for automation og digitalisering på arbejdspladsen, hvad der karakteriserer strategier og implementeringsprocesser, og hvad det betyder for de faglærtes og de ufaglærtes job- og udviklingsmuligheder.

### 2.1 OM METODEN

Der er indledningsvis gennemgået en omfattende forskningslitteratur, som dels har omfattet en analyse af forskellige registeranalyser og spørgeskemaundersøgelser, der er anvendt til at estimere effekterne af automation og digitalisering, dels har fokuseret på den strategiske, organisatoriske rammesætning af automation og digitalisering, og hvad det kan betyde for jobs og kompetencer gennem internationale og danske kilder.

Endvidere er der gennemført casestudier på baggrund af en indledende screening. Målet med screeningen var at identificere virksomheder, som er godt i gang med digitaliseringen på de to valgte delarbejdsmarkeder. Endvidere har vi i valget af cases fokuseret på at finde frem til virksomheder, hvor digitaliseringen er påvirket af nogle forskellige drivkræfter og strategiske overvejelser, for at få en større optik på betydningen af interne og eksterne drivkræfter. Valget af cases er derfor baseret på virksomheder, som inden for deres branche er relativt langt fremme med digitalisering, så det kan forventes, at de faglærte og ufaglærte medarbejdere vil have mærket konsekvenser af teknologiudviklingen i form af jobændringer, ændrede kompetencekrav og kolleger, som måske er blevet afskediget.



## 2.2 STRUKTURELLE DYNAMIKKER, SOM KAN PÅVIRKE OMFANGET AF TEKNOLOGIUDSATHED

Digitaliseringen i Danmark er i en ny fase med en stigende robotautomation både i den private og i den offentlige sektor og en begyndende brug af løsninger baseret på kunstig intelligens. Hidtil har det danske arbejdsmarked formået at håndtere de kompetencekrav og jobforskydninger, som finder sted som følge af teknologisk udvikling, og det har været grundlaget for den danske velfærdsmodel med en høj jobmobilitet. Men hvis man ser fremad, er der en stor usikkerhed om implikationerne af den fortsatte teknologiske udvikling. En analyse fra Finansministeriet peger på, at Danmark igennem de senere år har formået at øge sin velstand gennem en øget globalisering og en øget grad af automation og digitalisering, som har ført til forskydninger på arbejdsmarkedet (Finansministeriet, 2018). I samme periode har der ifølge Finansministeriet været en tendens til, at lønforskellen mellem faglærte og personer med en videregående uddannelse er mindsket. Samlet set er uddannelsesniveaet i befolkningen højnet, og arbejdsmarkedet har generelt været i stand til at absorbere en bedre uddannet arbejdsstyrke på grund af ændringer i kompetenceefterspørgslen som følge af globalisering, automatisering og digitalisering. Det har ført til, at det samlede velstandsniveau er øget uden stigende lønforskel på arbejdsmarkedet som helhed, sådan som vi ser det i andre lande. Samtidig med at uddannelsesniveaet i arbejdsstyrken er steget, er antallet af ufaglærte, der kommer ind på arbejdsmarkedet, faldet. I 1995 var ca. 25 procent af arbejdsstyrken ufaglært, og i 2017 var ca. hver ottende ufaglært (Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, 2017). Parallelt hermed er der sket næsten en halvering i antallet af ufaglærte jobs, som følge af globalisering, automatisering og digitalisering.

Hvis hastigheden, omfanget og intensiteten af automatiseringen og digitaliseringen øges markant i lavteknologiske erhverv, så virksomhederne på tværs af brancher bliver i stand til at udnytte automatiseringens og digitaliseringens transformativ potentialer, kan især ufaglærte blive mere teknologiudsatte på grund af øgede krav til både de kognitive og de relationelle kompetencer. En anden usikkerhedsfaktor er, om det lykkes at øge antallet af unge og voksne, som gennemfører en kompetencegivende uddannelse.

For de faglærte handler det om:

- Indholdet af den erhvervsfaglige uddannelse, og hvor mange af læringsmålene der udgør opgaver, som kan automatiseres.
- Deltagelsen i efter-/videreuddannelse og karakteren af denne.
- Mulighederne for at udnytte tilegnede kompetencer i arbejdslivet gennem en fleksibel arbejdsorganisering.
- Brugen og karakteren af digitalisering og automation på arbejdspladsen.

Det betyder dog ikke, at man præcist kan forudse de fremtidige effekter af automatisering og digitalisering. Ved at tage udgangspunkt i de virksomheder, som er længst med digitalisering og automatisering, kombineret med brug af registerdata, kan man dog tegne forskellige udviklingsscenarier, som kan understøtte at erhvervsuddannelserne og VEU systemet er mere fremtidsrobuste, hvis digitalisering og automation øges i hastighed og på tværs af brancher bliver mere transformativ.

### 2.2.1 Hvor teknologiudsatte er grupperne af faglærte og ufaglærte?

Samlet set viser interviews, at der er marginale forskelle i opfattelsen af teknologiudsathed mellem henholdsvis de administrative medarbejdere og de ansatte og timelønnede, som arbejder i mere industrialiserede eller håndværksprægede funktioner i byggeriet.

De administrationsansatte, som er usikre på konsekvenserne af automation og digitalisering, bruger ikke selv begrebet teknologiudsathed, fx at de bliver *ramt af digitalisering*. Teknologiudsathed kommer snarere til udtryk i form af usikkerhed om, hvorvidt arbejdsorganiseringen som følge af automatisering og digitalisering kan føre til en øget rutinisering af arbejdsopgaver, om man som ansat vil være i stand til at varetage nye opgaver og om, hvad de nye opgaver går ud på.

Inden for byggeriet er der ikke nogen af de interviewede, der udtrykker usikkerhed. Spørgsmålet er dog, om en udtrykt skepsis forbundet med introduktion af nye teknologier er forårsaget af usikkerhed om, hvad teknologierne vil kræve. Den skepsis, som til tider ses, kan dog også være et udslag af frustration, hvis teknologierne ikke lige fungerer, og bygningsarbejderes skepsis kan forstærkes af, at nogle af de interviewede er på akkord. Når teknologierne ikke lige fungerer, kan det gå ud over akkorden.

Sammenholdt med DEA's registeranalyse peger casene på, at der er en forskel mellem den potentielle risiko for at være teknologiudsat i stillinger som fx kontoransat, receptionist, murer, maler og tømrer og den subjektivt oplevede teknologiudsathed.

### 2.2.2 Få opfatter sig som teknologiudsatte

Der er flere faktorer, som kan forklare dette.

Selv om vi har højkonjunktur, er der forskelle mellem byggeri og administration. I byggeriet har højkonjunktoren direkte indflydelse på, at der er sat meget byggeri i gang som konsumbyggeri og renovation, samtidig med at det offentlige har en række store infrastrukturprojekter, som fortsætter i de kommende år ifølge planer. Det betyder, at man som erfaren håndværker har gode muligheder for at få job, og det præger også lønudviklingen inden for byggeriet. 3F vurderer dog, at jobfesten i byggeriet i mindre grad kommer deres medlemmer end de faglærte til gode.

Offentlig administration er derimod kendetegnet ved besparelser som omprioriteringsbidraget, og mange kommuner har i de politiske diskussioner om kernevelfærd skåret i antallet af administrationsansatte. Samtidig har den øgede digitalisering og automatisering også ført til en øget uddannelsessubstitution på det administrative område, så flere akademikere er blevet ansat (som

man fx ser det på Aarhus Universitet). Derimod er det ikke en tendens i Sikkerhedsstyrelsen eller i Borgerservice i Horsens. Interviews med lederne peger på, at de kontoruddannede har en tendens til at forblive i deres jobs, hvilket både DEA's og McKinseys analyse understøtter i form af en lavere jobmobilitet blandt de administrationsansatte.

Tænk tanken DEA's registeranalyse tager udgangspunkt i Osborne og Freys metode, som baserer sig på jobs og deres automationspotentiale koblet med registerdata om fx mobilitet på arbejdsmarkedet og lønudvikling. McKinseys analyse tager udgangspunkt i opgaveindholdet i jobs, og hvor automatiserbare de opgaver er med den nuværende teknologi. De to analysemetoder når frem til forskellige resultater mht. omfanget af jobs, der potentielt kan automatiseres, men samstemmende peger begge analyser på, at der er et stort, uforløst automationspotentiale på det danske arbejdsmarked.

I metodediskussionen er det vigtigt at holde fast i, at den potentielle teknologiudsathed som følge af automatisering og digitalisering ikke er det samme som, at teknologien implementeres, selv når teknologien er markedsmoden. Det viser casene klart, og det er en central pointe i alle registeranalyser, selv om det langt fra har stået lige klart i mediernes formidling af udviklingen på et mere digitalt arbejdsmarked.

### **2.2.3 Implementering af teknologi er et spørgsmål om valg, og udviklingen er ikke determineret på forhånd**

*We shape our tools, and then our tools shape us*, sagde medieforskeren Marshall McLuhan i 1960'erne, og casene viser i høj grad dette. Udviklingen i automation og digitalisering på det danske arbejdsmarked er ikke forudbestemt. Selv om teknologierne er tilgængelige, betyder det ikke, at de adopteres i en hel sektor eller branche. Der er også forskel på brugen af teknologier i de administrative cases og i byggeriet, hvilket har stor betydning for jobindholdet – fx er der forskelle på opgaverne blandt de ansatte i Administrationscenter ST, der som følge af automatisering og en ændret arbejdsorganisering har fået mere udviklende specialistopgaver, hvorimod de administrationsansatte på fakulteterne ser en tendens til, at opgaverne bliver mere rutinerede. I byggeriet ses også forskelle mellem fx de ansatte i Scandi Byg, som fortsat har brede, håndværksmæssige opgaver, og de ansatte, som arbejder i en industriel produktion, og som har fået andre opgaver. Samtidig har den løbende automation medført, at der i dag kræves langt færre ansatte på områder som træskæring og bearbejdning. Men de ansatte har fået nye og bredere opgaver gennem intern omorganisering. Som følge af vækst har man også ansat flere til at varetage den mere håndværksmæssige produktion.

Derfor er konklusionen, at selv om teknologiudviklingen sker stadigt hurtigere med mere fleksible robotter og kunstig intelligens-applikationer, som formår at løse mere komplekse opgaver, betyder det ikke nødvendigvis, at vi vil se en stor, teknologisk betinget ledighed inden for de næste 5-6 år blandt de faggrupper, som tænketanken DEA har defineret som potentielt teknologiudsatte.

I opdraget er der også fokus på, hvorvidt Danmark er rustet til en mere digital fremtid. I en lille, åben økonomi kan en af udfordringerne blive, at teknologiudnyttelsen sker med meget forskellige

hastigheder i virksomheder, hvilket blandt andet er betinget af deres størrelse, men også af deres oplevede konkurrenceintensitet (Oxford Research Hanne Shapiro Futures, 2018), hvor den offentlige sektor generelt er længere med digitalisering, som det også ses i de tre administrative cases.

#### 2.2.4 Digitaliseringen i det danske samfund kan formes

Det leder frem til, at risikoen for teknologiudsathed dels har at gøre med *rammevilkårene* og udviklingen i disse, dels er et spørgsmål om virksomhedernes strategiske valg, om rammevilkår og en samlet vision om et digitalt Danmark. En forståelse af digitaliseringsdynamikkerne er vigtig for at kunne forme udviklingen, så vi i Danmark fremadrettet kan formå at udnytte automatisering og digitalisering offensivt, uden at uligheden i samfundet øges, og uden at vores velfærdsmodel eroderes. Nedenfor skitseres nogle af de faktorer i rammevilkår og i virksomhedernes strategiske valg, som casene og litteraturanalysen peger på har betydning for udviklingen på arbejdsmarkedet:

#### **Virksomhedseksterne faktorer, som har betydning for risikoen for teknologiudsathed i brancher og fag, omfatter fx:**

- En vision for Danmark 4.0, som kan give et fælles billede af, hvad er det for et samfund, vi ønsker, når teknologier potentielt kan løse opgaver, som tidligere krævede menneskelig intelligens.
- En aktiv arbejdsmarkedspolitik og efteruddannelsespolitik og investeringer i efteruddannelse, koblet til erhvervs- og innovationspolitikken, for at sikre udviklingen af gode jobs, og at kompetencerne er til stede i arbejdsstyrken.
- VEU-systemets indretning og samspil med ikke-formel og uformel læring og tilgængeligheden og fleksibiliteten i VEU-systemet. Eksempelvis har Center for Offentlig Kompetenceudvikling udviklet en målrettet efteruddannelse til de ansatte administrative medarbejdere i Borgerservice i Horsens. Men det handler også om at få integreret teknologiforståelse og brugen af arbejdsnære teknologier i efter- og videreuddannelsessystemet, uden at digitalisering reduceres til et spørgsmål om at kunne kode.
- Karakteren af alternative veje til opkvalificering, som fx omfatter tiltag for at styrke samspil mellem teknologileverandører og VEU-systemet for at sikre, at arbejdsstyrken på alle niveauer og på tværs af brancher også tilegner sig overførbare digitaliseringskompetencer i bredden og dybden og ikke kun teknisk specifikke brugerfærdigheder.
- Overvågning af udviklingen på arbejdsmarkedet og i virksomhedernes brug af teknologier, så man får en større viden om teknologispredningstendenser, som kan bruges til at understøtte en udvikling i VEU-udbuddet, som modsvarer kompetencer, som er på vej til at blive mere efterspurgt. Et eksempel kunne være brugen af 3D-modellering, som kun lige er begyndt i byggeriet. Det vil kræve nye brugerkompetencer, men der er også behov for en større dataforståelse og brug af data også blandt de faglærte og bygningsarbejderne. I

Sikkerhedsstyrelsen peger direktøren også på dataforståelse som et nyt område til at understøtte serviceudvikling.

- Regulering, som kan sætte skub i digitaliseringen, som fx lovgivningen inden for kommunikation med det offentlige, som Horsens Borgerservice er et eksempel på.
- Adgang til kvalificeret holistisk erhvervsfremmerådgivning inden for digitalisering med fx netværksinitiativer for at fremme et digitalt mindset blandt ledere i de små og mellemstore virksomheder med et begrænset teknologibrug og som en forudsætning for digital forandringsledelse.
- Initiativer a la det tyske *Experimentenräumen*, som kan fremme, at private og offentlige virksomheder får fokus på de organisatoriske og kompetencemæssige forudsætninger for succesfuld digital transformation gennem eksperimenter og videndeling.

### **De virksomhedsinterne faktorer, som påvirker en ansats opfattelse af teknologiudsathed, er især:**

**Ledelsens evne til at** 1) lede forandringer gennem involvering og kommunikation, 2) en arbejdsorganisering, som understøtter udvikling i jobbet, og som 3) er fulgt op af gode kompetenceudviklingsmuligheder.

Mere specifikt omfatter det blandt andet:

- Betragtes medarbejderne som en omkostning eller som en ressource i automatiserings- og digitaliseringsprocesser? I administrationscasene fortæller lederne, hvor vigtigt det har været, at de har sendt klare signaler til de administrationsansatte om, at der er brug for deres kompetencer, og også begge byggecasene viser eksempler på betydningen af involvering og kommunikation.
- Virksomhedernes håndtering af implementeringsprocesser i forbindelse med digitalisering og de strategiske mål med digitalisering. Betragtes processen som et teknisk anliggende eller som et organisatorisk og forretningsmæssigt serviceudviklingstiltag? I alle cases er der en strategisk optik på digitalisering, men analyser viser, at det langt fra er tilfældet i de danske virksomheder.
- Er lederne eksplicitte i deres forventninger til de ansatte?
- Involveres medarbejderne i digitaliseringsprocessen, og hvis den omfatter afskedigelser, er det så en forhandlet proces mellem ledelses- og medarbejderrepræsentanter som i Administrationscenter ST på Aarhus Universitet, som har udvirket, at digitaliseringen nu finder sted i en åben, tillidsfuld og samarbejdende kultur?
- Virksomhedernes håndtering af usikkerhed i forbindelse med ændringer i professionsidentitet i forbindelse med digitalisering med flere eksempler som fx *Bekymringsworkshop*-metoden og fælles forløb for de grupper, som er bekymrede. Først og fremmest viser casene, at det er vigtigt, at det er legitimt at italesætte bekymring og også frustration, hvis teknologien i første omgang ikke fungerer som forventet som i byggecasene.

Netop i en iterativ implementering kan medarbejderfrustrationer indledningsvis give anledning til at vurdere, om teknologien nu understøtter arbejdsprocesser, og om brugergrænseflader er intuitive.

- Virksomhedernes ledelsessystem og hvorvidt virksomhederne er parate til at investere i deres nuværende arbejdsstyrke, så den kan varetage jobs med nye kompetencekrav.
- Arbejdsorganisering og om den understøtter en rutinisering i jobbet i form af smalle jobprofiler eller det modsatte, dvs. jobs med både brede og dybe opgaver, som ikke har rutinekarakter.
- Medarbejdernes motivation og muligheder for kompetenceudvikling, så de føler sig trygge med nye og ændrede opgaver, hvilket alle cases peger på som en vigtig faktor.
- Virksomhedernes læringskultur som et prioriteret område, som har ledelsesopmærksomhed, hvilket alle cases viser i forskelligt omfang.

## 2.3 DEN FREMADRETTEDE UDVIKLING

Samlet set har det danske arbejdsmarked været i stand til at håndtere omstillingen igennem mange år, blandt andet fordi de konkurrenceudsatte erhverv har formået at udnytte et højere kvalifikationsniveau i arbejdsstyrken til at øge værditilvæksten i produkter og services. Det har øget velstanden i samfundet i et dynamisk samspil med den offentlige sektor (Finansministeriet, 2018). Fremadrettet vil rammevilkår, hastigheden i teknologiudviklingen samt virksomhedernes strategier for at udnytte digitalisering og automatisering have stor betydning for, hvor mange og hvilke grupper på arbejdsmarkedet der potentielt er teknologiudsatte.

Vil de offentlige og private virksomheder forfølge en automatiseringsstrategi, som alene har fokus på effektiviseringsgevinster, eller vil både private og offentlige virksomheder arbejde målrettet med effektivisering og digital transformation med henblik på øget kvalitet og værditilvækst i produkter og serviceydelser til kunder og til borgere? Vil efter- og videreuddannelsessystemet i et scenarie med en hurtigere og mere intensiv automatisering og digitalisering være i stand til at møde ændrede behov for fortløbende opkvalificering og kompetenceudvikling i hele arbejdsstyrken, og har virksomhederne en læringskultur, som kan sikre udviklingen af de ansatte som et strategisk anliggende?

### 2.3.1 Læringskulturen som faktor

Medarbejdernes lyst til at lære nyt og evnen til at trives under forandringer har også betydning. I en dansk kontekst og med en stigende tilbagetrækningsalder fra arbejdsmarkedet er det en udfordring, at deltagelsen i efteruddannelse af forskellig art ifølge statistikken er faldende, når medarbejdere når omkring de 50 år (Dansk Arbejdsgiverforening, 2017). På tværs af virksomheder og ansatte er der også fortsat store forskelle i motivation for læring (EPINION, 2017) Det kan udgøre en stor barriere for omstilling også i de faglærte og ufaglærte jobs, hvor digitaliseringen hidtil primært har krævet et digitalt mindset og evner til at anvende digitale værktøjer, som byggericasene illustrerer. I andre fag som fx elektriker har kompetencekravene ændret sig markant, således som det afspejles i

uddannelsen. De administrative cases peger på behov for en anden type af kompetencer, som øger kravene fx til teoretisk funderede proces- og relationskompetencer hos de administrative medarbejdere.

Selv om medarbejdernes personlige egenskaber såsom lysten til at lære nyt og håndtering af forandringer varierer, så vil virksomhedernes læringskultur også influere på medarbejdernes motivation for og evne til at mestre forandringer. Endvidere spiller det også en rolle, om medarbejderne tidligere har oplevet, at hvis de lærer nyt, så får de også lejlighed til at bruge deres nye kompetencer i jobbet, sådan som casene alle illustrerer.

En lærende kultur i virksomheder vil derfor i stigende omfang betinge, hvorvidt faggrupper på arbejdsmarkedet er teknologiudsatte eller ej. Virksomhedernes perspektiv på digitaliseringen og karakteren af implementeringsprocesser vil influere på den oplevede teknologiudsathed hos en ansat. Målet med digitalisering, og hvorvidt det alene handler om effektivisering eller transformation af forretnings- og servicemodeller, har konsekvenser for jobindholdet. Udviklingen kan medføre, at flere jobs bliver smalle og rutinerede som følge af arbejdsorganiseringen og samspillet mellem menneske og teknologi. Men digitaliseringen kan også resultere i jobs med et bedre arbejdsmiljø, øget autonomi og jobudviklingsmuligheder, som det fx ses i dag i mange af de danske industrivirksomheder, også i de små og mellemstore virksomheder. En central forudsætning for et udviklingsscenarie er et digitalt mindset hos både ledere og de ansatte som andet og mere end it-færdigheder, og at vi tør at se ind i fremtiden for at forme den.

### 3. Hvor digitalt er Danmark egentlig?

EU-Kommissionen udgiver hvert år publikationen ”Digital Economy and Society Index” (DESI), der rangerer EU-medlemslandene på områder som internetadgang, human kapital, brug af internettet, integrering af digital teknologi og digitale offentlige tjenester. I den måling blev Danmark i 2018 kåret til det mest digitale land i EU (EU Commission, 2018). I en måling af udviklingsintensiteten i digitaliseringen er billedet dog et noget andet. ”Digital Evolution Index”, udgivet af Tufts University i USA, sammenligner digitaliseringsgraden blandt en række lande på verdensplan. I 2017 lå Danmark som nummer 4 ud af 60 lande målt på digitaliseringsgrad, men som nummer 56 ud af 60, når det kommer til at fastholde momentum i digitaliseringen. Her er Danmark overgået af fx Malaysia og Kenya (Tufts University; Master Card, 2017). Danske analyser fra blandt andre RegLab og Dansk Industri viser, at den digitale udvikling og de underliggende strategier varierer substantielt blandt virksomheder i samme branche og på tværs af brancher (Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018a); (Danmarks Statistik, 2018).

Der er en stor usikkerhed om de beskæftigelsesmæssige konsekvenser af udviklingen som følge af øget robotautomation og kunstig intelligens. Nogle forskere konkluderer, at udviklingen i AI i kombination med robotteknologi mv. kan føre til en markant jobdestruktion (Frey & Osborne, 2016), medens OECD og McKinsey peger på, at digitaliseringen i begrænset omfang vil føre til jobdestruktion, men at langt de fleste jobs vil blive påvirket af markante ændringer. En af konsekvenserne er, at langt de fleste i arbejdsstyrken kan forvente flere skift i arbejdsopgaver og jobs igennem deres arbejdsliv. Det stiller krav til den enkeltes motivation for at lære, til virksomhedernes læringskultur og til hele efteruddannelsessystemet, og hvordan der skabes sammenhænge, så det bliver nemmere og mere meningsfuldt at blive lærende igennem hele livet (OECD, 2016a); (OECD, 2017) (McKinsey, 2017b); (McKinsey, 2018).

#### 3.1.1 Ændrede mønstre i teknologispredning?

Implementeringen af nye teknologier har historisk ført til store forandringer på arbejdsmarkedet, fx indvandringen fra land til by under den begyndende industrialisering, og inden for kontorområdet begyndte automatiseringen allerede i 1980'erne. For hvert skifte er jobs forsvundet, men over tid har teknologiske ændringer ført til skabelsen af nye jobs. Også i byggeriet er der løbende kommet nye hjælpemidler, som har automatiseret nogle af de tunge opgaver som fx gravearbejdet. Men med ændringer i opgaver, som følge af automatisering, er der også ændrede kompetencekrav (OECD, 2014b). Danmark har over tid været i stand til at absorbere den teknologiske udvikling. Opkvalificering af de faglærte og ufaglærte gennem AMU-systemet har gjort dem i stand til at honorere nye opgavekrav, og det har øget produktiviteten ved indføringen af teknologier. Digitaliseringen er i en ny fase med udviklingen af mindre og mere fleksible robotter og kunstig intelligens. Teknologierne rummer i forhold til tidligere både effektiviseringspotentialer og muligheder for transformation af forretningsmodeller og for at skalere markeder (Tim Page, 2017). Hvor hurtigt forbedringer i algoritmer og software og i robotter vil føre til, at brancher og



virksomheder med en lav teknologiintensitet vil blive digitaliseret, er dog et åbent spørgsmål. *Teknologiudvikling* er ikke det samme som *teknologispredning* i form af virksomhedernes udnyttelse af teknologierne i produkter, processer og tjenester, og det gælder både offentlige og private virksomheder. Jo hurtigere teknologispredningen vil finde sted, og jo mere ydeevnen i teknologierne øges, jo større risiko er der for, at uddannelsessystemet ikke kan følge med, på trods af at vi i Danmark har en stor fordel, fordi vi har et fleksibelt arbejdsmarked (World Economic Forum, 2017a); (OECD, 2015).

En analyse fra Danmarks Statistik fra 2018 viser, at 54 procent af virksomhederne i den private sektor bruger mindst én af de avancerede teknologier, som indgår i en undersøgelse af it-anvendelse i virksomheder. Den mest udbredte teknologi er internetforbundne sensorer, som anvendes af hver tredje virksomhed. Brugen af satellitbaserede tjenester omfatter 16 procent af virksomhederne, fx signaler fra satellitter, fx positioneringssignaler (GPS). Big data analyseres i 14 procent af virksomhederne, og 10 procent anvender service- eller industrirobotter. 3D-print og kunstig intelligens er de mindst udbredte af de teknologier, der indgår i undersøgelsen. 3D-print anvendes kun af hver tyvende virksomhed. Men én ting er sensorer; noget andet er en samlet strategi for digitalisering, hvor bygge & anlæg har en betydeligt lavere teknologiintensitet end andre sektorer. I 2017 havde hver fjerde ansatte i virksomheder med avancerede teknologier en mellemlang eller lang videregående uddannelse, mens det kun gjaldt for hver syvende ansatte i virksomheder, der ikke anvendte de avancerede teknologier, viser statistikken for it-anvendelse i danske virksomheder i 2017 (Danmarks Statistik, 2018); (Dansk Arbejdsgiverforening, 2017).

Tænketanken DEA har på baggrund af beregninger fra de engelske forskere Osborne og Frey gennemført en analyse for at belyse situationen på det danske arbejdsmarked, som jo traditionelt er kendetegnet af en meget høj årlig jobomsætning og en stor grad af mobilitet. Selv om OECD tidligere har konkluderet, at Danmark allerede i 2012 var et af de mest automatiserede arbejdsmarkeder blandt landene i OECD (Marcolini, et al., 2016), viser DEA's registeranalyse, at der er visse faggrupper i brancher og jobområder, som potentielt kan automatiseres i et sådant omfang, at det vil lægge pres på omstillingsevnen hos både hos den enkelte ansatte, i branchen og i samfundet, hvis automatisering og digitalisering for alvor begynder at accelerere i nogle af de brancher og fag, som DEA har indkredset (Tænketanken DEA, 2019). DEA's registeranalyse peger klart på, at det især er faglærte og ufaglærte, der bestrider jobs, som rummer et højt automationspotentiale. De teknologitruede faggrupper findes inden for administration, handel, transport og byggeri. Nogle af de fag, som DEA definerer som teknologitruede i byggeriet, er fx murere, tømrere, malere og industrisnedkere. På de administrative områder omfatter de blandt andet kontor- og regnskabsansatte, receptionister og kundeservicemedarbejdere. Det er dog langt fra alle faglærte og ufaglærte, som kan karakteriseres som teknologitruede i DEA's analyseoptik. Inden for

håndværkerfagene er det fx VVS'er og elektrikere, der i mindre grad er truet af ny teknologi, men som typisk er ansat i byggeriet blandt andre teknologitruede faggrupper.<sup>4</sup>

Én ting er dog de aggregerede tal; noget andet er, hvordan automation og digitalisering opleves i en specifik virksomhed, da der er en række både virksomhedsinterne faktorer og forhold i rammevilkårene, som har betydning for, hvordan automation og digitalisering udnyttes i praksis. Det afspejler sig også i, hvordan forandring kommunikerer og ledes, i organiseringen af implementeringsprocessen, og hvorvidt det primært bliver et spørgsmål om at få systemerne til at tale sammen, eller om det klart kommunikerer, at der er sat en forandringsproces i gang, som kun kan lykkes gennem samarbejde. Den ledelsesmæssige rammesætning har derfor stor betydning for medarbejdernes personlige motivation og selvtillid, og det synes at være forudsætningen for, at medarbejderne tilegner sig et *digitalt mindset*, som er det grundlæggende fundament for kompetenceudvikling af medarbejderne, og for at de aktivt og kvalificeret kan bidrage til en mere automatiseret og digital arbejdsplads.

## 4. Om Metoden

### 4.1 LITTERATURGENNEMGANG

Der er indledningsvis gennemgået en omfattende forskningslitteratur om digitaliseringens konsekvenser for udviklingen i beskæftigelsen og kompetencekravene.

#### 4.1.1 Registerbaseret litteratur

Da DEA som en del af projektet har udarbejdet en databaseret analyse af det danske arbejdsmarked, var det vigtigt i litteraturanalsen at få belyst konsekvenserne af de forskelle i metodiske grundlag, som Frey og Osborne, OECD og McKinsey har anvendt i registeranalyser for at estimere beskæftigelsesmæssige konsekvenser af automation. McKinsey har her anvendt det amerikanske arbejdsmarkedssystem O\*Net, som muliggør en klassifikation af opgaveaktiviteter i estimater af jobomsætningen og ændringer i jobs på opgaveniveau, og det giver et mere finmasket billede af effekterne af automation som jobændringer eller jobomsætning og med forskellige konklusioner. OECD's analyse bygger på PIAAC survey-data. PIAAC har målt voksnes funktionelle læse- og regnefærdigheder og deres evne til at løse et problem ved brug af en computer. Herudover bygger undersøgelsen på en række kontekstuelle forhold i arbejdet, såsom indflydelse på arbejdets tilrettelæggelse og muligheder for at udnytte nye kompetencer i praksis samt deltagernes brug af efter-/videreuddannelse mm. Danmark deltog i undersøgelsen. Endvidere indgår der danske analyser, som har anvendt Frey og Osbornes metoder såsom (KRAKA, 2014); (CEVEA & HK, 2014); (Tænketanken DEA, 2019). Endelig indgår der en analyse af mobilitetsmønstre i Danmark i sammenhæng med teknologiudviklingen, som McKinsey har gennemført for Styrelsen for

---

<sup>4</sup> Se Casekatalog- for en dybere beskrivelse af de fem cases, som har dannet udgangspunkt for denne analyse.

Arbejdsmarked og Rekruttering i 2018. De registeranalyser er anvendt også ud fra en hypotese om, at *teknologiudsathed* ikke er forhåndsbestemt, men at der er en række faktorer også internt i virksomhederne, som spiller ind på dette, og som har betydning (Hougaard & Shapiro, 2017) (Shapiro, 2017b) (Shapiro & Hougaard, 2018b), og som casene har haft til formål at uddybe.

#### 4.1.2 Øvrig litteratur

Der er gennemgået en omfattende dansk og international litteratur om den teknologiske udvikling på arbejdsmarkedet og konsekvenserne for udviklingen i jobs og kompetencer. Indledningsvis er et dansk litteraturstudie om den teknologiske udvikling på arbejdsmarkedet (produceret til Disruptionrådet af VIVE) gennemgået som udgangspunkt for indkredsning af litteratur (VIVE, 2018). Notatet indeholder blandt andet en gennemgang af de centrale begreber og metoder, der ligger til grund for de engelsksprogede registeranalyser, som er nævnt ovenfor. Det indeholder også referencer til en række økonomer, som forskere i teknologisk drevne forandringer på arbejdsmarkedet som (Brynjolfsson & McAfee, 2014); (Acemoglu & Autor, 2011) (Autor, 2015); (Arntz, et al., 2016); (Bowles, 2014); (Goos M, et al., 2014) (Zysman, et al., 2019) samt (World Economic Forum, 2017a). Herudover er der gennemgået case-funderet litteratur fra Danmark og udlandet, som mere er funderet i sociologi og andre samfundsvidenskabelige metoder (Goldberg, 2018); (Lee & Pfeiffer, 2017); (Brown, et al., 2011); (Building UK, 2018); (Greve, 2017); (Leeson, 2017); (Berufs- under Arbeitsministerium Deutschland (BMAS), 2016) (Cequea, et al., 2011) (Byggeriets Lærings- og Evalueringscenter, 2014) (Kane, et al., 2015) (Härtel, et al., 2018) (Roßnagel, 2016) (Toner, 2011) (Thomsen, 2016). Målet har været at få forskellige perspektiver på digitaliseringen på arbejdsmarkedet og dens konsekvenser som grundlag for designet af casestudier. Endelig er der inddraget kilder fra Dansk Byggeri, HK og 3F samt egne analyser. Grundlæggende viser litteraturgennemgangen, at der fortsat er meget få dybdegående cases, som ser på digitaliseringen i både et medarbejder- og et ledelsesperspektiv. Dette var også en hovedkonklusion på OECD's og Berkeley Universitys review, hvor deltagende forskere og policy-analytikere blev tilskyndet til i større omfang at anvende casestudier som metode for bedre at forstå, hvordan virksomhedsinterne forhold og rammevilkår spiller sammen og kan påvirke den relative grad af teknologiudsathed som indspil til politikudvikling.

#### 4.1.3 Cases

En af fordelene ved cases er, at de langt bedre end mere makroorienterede analyser kan sikre indsigt i et specifikt fænomen samt teste hypoteser og afdække kausale sammenhænge. Derfor er casestudierne også designet og præsenteret inden for den samme ramme for at kunne sammenligne forskelle og ligheder (Flyvberg, 2006). Målene med casene har således også været at perspektivere de hidtidige hovedsageligt makroorienterede analyser, som har søgt at estimere de mulige effekter af automatisering og digitalisering ud fra en overordnet hypotese om, at hovedparten af analyserne og de underliggende metoder er amerikanske og engelske, med arbejdsmarkeder, kvalifikationssystemer og institutionelle vilkår, som er fundamentalt forskellige fra den danske kontekst.

De udvalgte cases er:

- Administrationscenter ST, Aarhus Universitet
- Borgerservice, Horsens Kommune
- Sikkerhedsstyrelsen
- Scandi Byg
- MT Højgaard, NAU-byggeriet af Aalborg Sygehus.

I alle cases er der interviewet ledere og ansatte. For en dybere beskrivelse af valget af cases, se case-rapport.

## **4.2 OM RAPPORTEN**

Den tværgående analyserapport bygger ud over casene på en række interview med virksomheder og andre interessenter inden for byg og administration. Herudover er der også inddraget en omfattende dansk og international litteratur samt statistik til at perspektivere vores konklusioner.

En stor tak til casevirksomhederne og de mange informanter, som har bidraget gennem baggrundsinterviews.

## 5. Automatiseringspotentialet i Danmark?

På trods af at der er udgivet et væld af rapporter om den digitale økonomi, er der fortsat ikke enighed om, hvilke metoder der er de bedst egnede til at estimere konsekvenserne af digitaliseringen, eller hvor hurtigt vi vil se markante ændringer på arbejdsmarkedet og med hvilke konsekvenser (Stoa, 2018), (OECD, 2016a), (OECD, 2017), (World Economic Forum, 2017a), (World Economic Forum, 2017a), (Greve, 2017). Grundlæggende består uenighederne i, hvorvidt man bedst kan estimere automatisering ved at fokusere på et job, og i hvor høj grad det kan karakteriseres som rutinepræget, eller om det er nødvendigt at se på jobopgaver, da den samme jobtitel kan resultere i vidt forskellige opgaver afhængigt af blandt andet arbejdsorganiseringen. Frey og Osbornes analyser baserer sig på automatiseringspotentialet i jobs (*occupations*), altså på deres rutineindhold og eksperterens vurdering af dette. McKinsey har derimod analyseret det danske jobmarked ved at se på opgavesammensætningen (tasks) i en række jobs og på, hvor meget af et job der potentielt kan automatiseres, i form af hvor mange rutineopgaver et givet job indeholder (McKinsey, 2017b).

Ved at analysere opgaveindholdet får man et mere finmasket billede af automatiseringspotentialet i et job, hvilket også har været udgangspunktet i de gennemførte cases for at forstå, hvor meget jobbene ændrer sig.

Grundlæggende handler det om, hvor mange rutineopgaver der indgår i et job. Det er vigtigt at understrege, at det både er manuelle opgaver og opgaver, der har en kognitiv karakter, som kan være rutineprægede, og at et job kan godt indeholde rutineprægede opgaver, som er meget specialiserede (Acemoglu & Autor, 2011):

- Analytiske og interaktive, ikke-rutinemæssige opgaver
- Analytiske og interaktive rutineopgaver
- Manuelle rutineopgaver
- Manuelle, ikke-rutinemæssige opgaver.

At det er teknisk muligt at automatisere en opgave, som fx at bore huller, betyder ikke, at det nødvendigvis sker. Selv om en robot kan varetage en række opgaver, som udføres af tømrere i dag, så viser internationale analyser og vores casestudier, at selv når en teknologi er ved at være moden, er det på ingen måde sikkert, at en virksomhed vælger at implementere den (European Construction Sector Observatory, 2017; CITB, 2018). Opgaver<sup>5</sup> kan udføres af arbejdsstyrken, men gennem maskiner og softwareløsninger kan de automatiseres fuldt eller delvist. Det er et strategisk valg for virksomheder, hvorvidt de vil automatisere og digitalisere og hvordan, hvad enten det sker ved hjælp af en fysisk robot, noget software, en cobot, som en håndværker betjener, eller som helt automatiserer en opgave, som en håndværker eller en kontoransat tidligere udførte, fx indtastning (Autor, 2015). Hvilke opgaver, de ansatte udfører, og hvilke opgaver, maskiner/teknologi varetager,

---

<sup>5</sup> En opgave skal her forstås som en arbejdsaktivitet, der producerer output.

er flydende. I det industrielle byggeri er flere opgaver overtaget af teknologien gennem automatisering, hvorimod interviewene fra byggepladserne viser, at anvendelsen af digitale teknologier som virtual reality, robotter, droner mm. mere har projektkarakter, og brugen af avancerede automatiserings- og digitale teknologier afhænger af kompleksiteten i byggeprojektet og i værdikæden. Herudover er der en række andre faktorer, som har betydning, såsom virksomhedens størrelse, dens strategi og de fysiske rammer for byggeriet; er det industrielt byggeri med montage på byggepladsen, eller foregår byggeriet hovedsageligt ude på byggepladsen? De færdigheder, som ikke risikerer at blive automatiserede, såsom kreativitet, social intelligens, kompleks problemløsning og vurdering, tilskrives ofte videregående uddannelser, selv om de danske erhvervsuddannelser har en bredde og en dybde, som typisk kun ses i vekseluddannelsessystemet. At de samme kvalifikationsniveauer fører til meget forskellige kompetencer i arbejdsstyrken har medført, at OECD har rejst spørgsmålet om, hvorvidt en persons muligheder på arbejdsmarkedet i stigende omfang handler mere om, hvordan uddannelsen er tilrettelagt, og hvad det er for en pædagogik, som man anvender, end uddannelsens længde og formelle curriculum (OECD, 2016b). I lande som Tyskland, Østrig og Australien er der igangsat talrige analyser og udviklingsinitiativer i erhvervsuddannelser for at fremtidssikre de faglærte til en mere automatiseret og digitaliseret verden (Pfeiffer, 2015) (Härtel, et al., 2018) (Australia. Productivity Commission, 2016).

#### **5.1.1 Metodiske begrænsninger i hidtidige estimater af digitaliseringens effekter**

En væsentlig begrænsning i de hidtidige estimater for automatisering på det danske arbejdsmarked er, at metoderne ikke forholder sig til, at de digitale teknologier både kan automatisere en opgave og også understøtte, at en murer fx kan få hjælp til de tunge løft ved at bruge en løfterobot, eller at en regnskabsmedarbejder får frigjort tid til at arbejde mere strategisk med et regnskabsresultat, fordi RPA (robotprocessautomation) har overtaget noget af det mere rutineprægede arbejde. En anden udfordring er, at metoderne er udviklet i en amerikansk og britisk kontekst, hvor arbejdsmarkedene er væsentligt anderledes på grund af både ledelsesformer, arbejdsorganisering og uddannelsessystemernes opbygning og indhold. I den kontekst har tyske forskere peget på, at selve præmissen om rutinisering er upræcis med betydelige variationer i praksis (Lee & Pfeiffer, 2017). Deres argument er, at produktivitetsgevinster i forbindelse med digitalisering ikke sker automatisk, men i høj grad beror på, at medarbejderne forstår de underliggende processer. Det har fx betydning for, at faglærte kan gribe kvalificeret ind uden at skulle afvente, at en mellemløber tager bestik af situationen, og at de er i stand til at komme med indspil til forbedringer på baggrund af data. Det er fx en situation, hvor håndværkerne og bygningsarbejderne på deres iPad ser, at der mangler en bærende mur eller en ventilationsskakt på en tegning og på den måde får bremset problemerne, inden de er opstået (Leeson, 2017). Det er ligeledes en økonomimedarbejder, som på baggrund af en række Excel-regneark gør opmærksom på, at der har været nogle markante udsving på en administrativ udgiftspost, eller det er en administrativ medarbejder, som kommer med forslag til forenkling af en blanket, så kunden kun skal klikke én gang, fordi hun har fokus på kunderne og deres oplevelse af service. Derfor konkluderer både de tyske og andre forskere, at det ikke er et spørgsmål om menneske eller teknologi, men et spørgsmål om menneskers samvirke med teknologi,

hvilket stiller krav til ledelsessystemer, og effekterne er endvidere betinget af, om medarbejderne bliver set som en ressource eller en omkostning i digitaliseringen (Zysman, et al., 2019). Endelig handler det om arbejdsorganisering og investeringer i kontinuerlig kompetenceudvikling, sådan som tidligere casestudier for SIRI Kommissionen har vist (Shapiro & Hougaard, 2018a), (Goldberg, 2018).

### 5.1.2 Automatisering og jobudvikling

Der er flere faktorer, som går igen i nogle af de analyser, der er gennemgået som baggrund for design og valg af casene (EPINION, 2017) (Brown, et al., 2011) (Goldberg, 2018) (Andersen & , 2001) (Lee & Pfeiffer, 2017) (Roßnagel & Biemann, 2012) (Shapiro & Hougaard, 2018b) (Zysman, et al., 2019) (Committee on Information Technology, Automation, and the US workforce, 2017). Det drejer sig især om:

- Har digitaliseringen et effektiviseringsperspektiv eller et perspektiv med prioritering af både effektivisering og transformation?
- Har virksomheden et eksplicit strategisk rationale for digitalisering, og er digitaliseringen båret af en vision, som man formår at kommunikere til de ansatte?
- Hvilke arbejdsområder og teknologier investeres der i, og hvad er karakteren af implementeringsprocessen herunder? Er medarbejderne aktivt involveret i implementeringsprocesserne?
- Sætter virksomheden på at udvikle sin funktionelle fleksibilitet gennem opkvalificering og efteruddannelse, som har et bredere perspektiv, understøttet af videndeling og jobudvikling, eller er kompetencestrategierne båret af, at medarbejderne primært skal tilegne sig færdigheder i at betjene en specifik teknologi?

### 5.1.3 Udviklingstendenser og mobilitet i teknologiudsatte fag

Eurofound har i et projektsamarbejde med CEDEFOP gennem registerdata analyseret udviklingstrends i de ufaglærtes og faglærtes arbejdsmarked i Europa frem til 2030 (Eurofound, 2018). Det konkluderes, at automation og digitalisering på nuværende tidspunkt peger på, at der er en teknologisk og globaliseringsdrevet udvikling i gang, som fører til en *udbuling* på arbejdsmarkedet især i lande som Spanien, Storbritannien, Frankrig, Tyskland og Nederlandene. Det implicerer, at der i større omfang i både toppen og bunden af arbejdsmarkedet skabes jobs, der i den ene af spektret kræver langt dybere kompetencer, og i den anden ende kræver relativt få kompetencer som inden for manuel service. Eurofound ser dog ikke de samme trends i alle europæiske lande. Blandt andet i de nordiske lande vurderes det, at data peger på, at arbejdsmarkedet i langt højere grad frem mod 2030 vil være præget af, at digitaliseringen vil føre til øgede investeringer i opkvalificering for at understøtte, at opgaverne får mere analytisk og problemløsende karakter, samtidig med at de relationelle kompetencekrav også øges, imens omfanget af fysiske opgaver mindskes.



Selv om beskæftigelsessituationen er god også for de grupper, som er defineret som potentielt teknologiudsatte, peger analysen fra DEA på, at der ses en lavere mobilitet på arbejdsmarkedet for de ansatte i teknologiudsatte jobs og brancher end for øvrige erhvervsuddannede, og det konkluderes, at det kan være et begyndende tegn på fastlåsning og mere begrænsede mobilitetsmuligheder end for øvrige faglærte på arbejdsmarkedet.

Digitaliseringen foregår i meget forskellige tempi på det danske arbejdsmarked (Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018c) (McKinsey, 2018) (Shapiro & Hougaard, 2018a). Det kan medføre, at arbejdsmarkedet er bedre i stand til at absorbere ændringerne. Det forudsætter dog, at virksomheder med en lav digitaliseringsgrad kan fastholde deres konkurrenceintensitet, så fx højkonjunkturen ikke afspejles i byggeriets tal (Dansk Byggeri, 2018). Herudover kan der være en risiko for, at de medarbejdere, som er ansat i virksomheder med en lav teknologiintensitet, har sværere ved at finde ny beskæftigelse, fordi deres teknologiforståelse i bredeste forstand er utilstrækkelig. En af styrkerne på det danske arbejdsmarked er den høje fleksibilitet, men det forudsætter ikke alene, at medarbejdere og virksomheder er parate til at investere i efteruddannelse i relation til digitalisering. Den anden side af mønten er, at virksomhederne igennem arbejdsorganiseringen fortløbende videreudvikler medarbejdernes kompetencer i jobbet, så de ansatte får mulighed for i praksis at udnytte nye kompetencer gennem ændrede arbejdsopgaver. Flexibiliteten på det danske arbejdsmarked beror på dette og er endvidere traditionelt blevet understøttet af flexicurity- og AMU-systemet. Men hidtil har vores viden om mobilitetsmønstre på det danske arbejdsmarked været begrænset. I samarbejde med Beskæftigelsesministeriet har McKinsey derfor analyseret data for mere end 300.000 i arbejdsstyrken, som har skiftet job i perioden 2012-2015, for at kortlægge de beskæftigedes jobmobilitet. Analysen viser, at ved et jobskifte skifter omkring en tredjedel til en helt ny del af arbejdsmarkedet. Dog skifter langt de fleste til jobgrupper, der har nogenlunde samme automatiseringspotentiale som det job, de kom fra. Det kan indikere, at nogle kan få sværere ved transitionen, hvis deres *nærarbejdsmarked*, dvs. beslægtede fag og jobmuligheder, undergår en mere omfattende automatisering på samme tid. Det er et muligt scenarie både i byggeri og administration, hvor fx de små og mellemstore virksomheder typisk ikke er så automatiserede endnu (Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018b). Inden for det administrative arbejdsmarked er implementering af AI-teknologi – herunder chatbots med naturlig sproggenkendelse – fortsat i sin vorden (KMD, 2018). Herudover indikerer McKinsey, at større transitioner på tværs af arbejdsmarkedet ofte består af en række mellemliggende jobskifter for at kunne lykkes, hvilket yderligere kan vanskeliggøre skiftet til jobs, som ikke har så stor risiko for at blive automatiserede. Det betyder dog ikke, at ikke også jobs, som typisk varetages af højtuddannede, i større eller mindre omfang kan automatiseres, fastslår McKinsey (McKinsey, 2017c).

#### 5.1.4 Opsummering

Samlet set peger litteraturgennemgangen på følgende:



- Automations- og digitaliseringsgraden varierer i og mellem brancher og er i høj grad påvirket af oplevet konkurrencesituation. Men det er i højere grad faglærtes og ufaglærtes jobs, som i varierende omfang kan automatiseres.
- I modsætning til Osborne og Frey vurderer McKinsey, at der er meget få jobs på det danske arbejdsmarked, som fuldt ud kan automatiseres, men stort set alle jobs har et større eller mindre automationspotential. Selv om teknologispredningen foregår i meget forskellige takter på det danske arbejdsmarked, kan langt flere forvente, at de skal lære nyt mange gange i livet. Det stiller krav til den enkeltes evne og lyst til at lære nyt og til en persons kognitive fleksibilitet, dvs. at man er i stand til personligt at håndtere en voksende foranderlighed i arbejdslivet. Det stiller også krav til læringskulturen i virksomheden og til hele efter-/videreuddannelsessystemets fleksibilitet og overskuelighed.
- Automation og digitalisering medfører ændringer i de faglærtes og ufaglærtes arbejdsopgaver, og det er i høj grad opgaver, der har rutinekarakter, som både kan være af kognitiv og manuel karakter, som kan automatiseres. Som konsekvens sker der et skifte hen imod opgaver, som stiller krav om en dybere faglighed, øgede relationelle kompetencer og evnen til at håndtere omskiftelighed. Men teknologien kan også understøtte de ansatte i løsningen af opgaver. Teknologiens kompleksitet kan påvirke ændringer i kompetencekravene i form af øgede kvalifikationskrav, men den kan også føre til dequalificering.
- Hvor hurtige og hvor transformative effekterne af automation og digitalisering fremadrettet vil være, vil have konsekvenser for især de ufaglærte, men også for de faglærte og deres relative risiko for teknologiudsathed især i de lavteknologiske brancher.
- Relativt nye tal om mobilitetsmønstre på det danske arbejdsmarked understøtter tænketanken DEA's konklusioner om, at der kan være grupper af faglærte og ufaglærte på arbejdsmarkedet, som på trods af en generelt høj beskæftigelse ikke har de samme mobilitetsmuligheder som andre faglærte, hvilket 3F vurderer er situationen for de ufaglærte i byggeriet. Det er dog langt fra alle ufaglærte og faglærte, som er teknologiudsatte i bygningsfagene. Det er fx ikke tilfældet for VVS'er og elektrikere.
- Usikkerheden om, hvor hurtigt og hvordan automation og digitalisering fremadrettet vil spredes på det danske arbejdsmarked, er stor, hvilket også afspejles i både den danske og den internationale litteratur. Litteraturen viser endvidere, at der i høj grad er virksomhedsinterne faktorer, som kan afbøde risikoen for teknologiudsathed. I de virksomheder, som fokuserer strategisk på digitalisering og automation, er tendensen, at det fører til jobudvikling, men det er betinget af de ansattes motivation for at udvikle sig kombineret med en intern læringskultur.
- Samlet peger litteraturen på, at i modsætning til i mange andre lande som Storbritannien og USA er den danske diskurs på arbejdsmarkedet ikke præget af "*man against the machine*" (Freshgigs, 2018). Den samme tendens ses i Tyskland, understøttet af en politisk beslutning om at rammesætte *Arbeits 4.0* meget tidligt i dialogen på arbejdsmarkedet og senest fulgt op

af et meget stort politisk initiativ for at få flere virksomheder til ikke alene at udnytte digitalisering som middel til effektivisering, men også til at fremme digital innovation (Bundesministerium für Arbeiten und Sociales, 2015).

## 6. Den strategiske kontekst

### 6.1 BYGGERIET

Selv om byggeriet har rygende travlt, har byggesektoren igennem flere år været presset på produktiviteten, hvilket i høj grad er betinget af en opsplittet værdikæde med skiftende partnere og mange SMV'er med et lavt teknologistade. I 2017 steg værdien af den samlede produktion i byggeriet ganske vist, således at den ifølge Danmarks Statistik var den største siden tiden før finanskrisen og med over 23.000 færre medarbejdere i 2017 end i 2007. For erhvervslivet som helhed lå stigningen på 0,9 procent mod 1,1 procent i bygge- og anlægsbranchen (Dansk Byggeri, 2018). Forbedringerne er dog opnået fra et meget lavt udgangspunkt (Dansk Byggeri, 2018). Hvorvidt tallene skyldes, at byggeriet – også mindre virksomheder – er kommet i gang med at bruge digitale planlægnings- og samarbejdsværktøjer, eller om det også skyldes en øget brug af komponenter fra virksomheder som Scandi Byg, er usikkert. Men både på udviklersiden og i de større entreprenørvirksomheder som MT Højgaard er der en central dagsorden om digitaliseringens nødvendighed for at kunne styre de stadigt større byggeprojekter og for at forbedre produktiviteten og bundlinjen. Det afspejler sig også i de to byggecases, som samtidig viser spændet i byggeriets digitaliseringstilgang. Scandi Byg er i dag en virksomhed, som systematisk har igangsat en automatisering af stadigt flere processer. Automatiseringen blev igangsat på baggrund af røde tal på trods af flere års vækst i antallet af byggeprojekter og ansatte. Det førte til en restrukturering af Scandi Byg, og som en konsekvens af dette blev produktionslinjerne automatiserede. Digitaliseringen har endvidere medført et tættere samarbejde igennem hele forsyningskæden for bedre at kunne styre omkostningerne og for at sikre topvækst. Virksomhedens fortsatte investering i digitalisering og automation har medført, at den er blevet mere konkurrencedygtig i et marked, som er prispresset. Scandi Byg har derfor kunnet sænke omkostningerne på de moduler, de producerer, så virksomheden i dag er markedsledende inden for industrielt byggeri. Som en afledt effekt har Scandi Byg opnået svanemærkning af sit byggesystem, hvilket indebærer miljøkrav hele vejen fra råvarer til produktion, brug, bortskaffelse og recirkulering. Men det er ikke kun effektiviseringskrav, som har drevet digitaliseringen. Rekrutteringen af dygtige faglærte er en løbende udfordring, så derfor er automatiseringen også indført for at kunne imødekomme rekrutteringsbehovet.

I 2017 annoncerede MT Højgaard, at man ville være den førende entreprenørvirksomhed inden for digitalisering. (MT Højgaard, 2017) Implementeringen af VDC teknologi blev dog igangsat i 2014. I modsætning til Scandi Byg har MT Højgaard dog en projektspecifik tilgang til digitaliseringen, hvorunder brugen af avancerede teknologier fortsat testes i forskellige projekter. I et stort og komplekst projekt som byggeriet af Aalborg Sygehus er det afgørende at kunne styre processerne, og man har derfor implementeret VDC-teknologi. VDC står for Virtual Design & Construction. Teknologien muliggør, at alle, der er involveret, har samme information i 3D, og den fungerer på den måde som et redskab til at sikre hele projektprocessen, samt at projektet er bygbart, og det giver en fælles styring af tid og økonomi, hvilket kan medvirke til at reducere risici, før de opstår. De

timelønnede betonarbejdere såvel som sjak- og stødbajserne bruger dog primært 2D<sup>6</sup>, da det kun er i 2D, at man kan se armering og andre indstøbningsdele, som ikke er indlejret i 3D-modellen. Sjak- og stødbajserne kan tilgå 3D-modellen fra en computer ude i skurene eller på kontoret og ikke via deres iPads ude på pladsen.

For begge byggerivirksomheder gælder det, at jo større og mere komplekse projekterne er, jo strategisk vigtigere bliver det at kunne styre projekterne igennem hele værdikæden, hvad angår kvalitet, økonomi og tidsplaner. Den projektspecifikke tilgang til digitalisering afspejler, at MT Højgaard i høj grad arbejder med skiftende parter i værdikæden, mens Scandi Byg som fremstillingsvirksomhed inden for byggeriet har en infrastruktur, som er permanent og ikke har den samme udskiftning i medarbejdere som MT Højgaards, hvor der sker en udskiftning af bygningsarbejdere og håndværkere fra projekt til projekt, som hos andre entreprenører..

## 6.2 DET ADMINISTRATIVE ARBEJDSMARKED

I den offentlige sektor tegner der sig et lidt andet billede. Den offentlige sektor har igennem flere år været presset på en øget effektivitet under mantraet *mere og bedre service for de samme penge*. I den kontekst er digitalisering på ingen måde en ny dagsorden. Som et led i den fortløbende digitalisering har mange offentlige organisationer også i casene introduceret lean- og agile principper som en organisatorisk forbedringskultur baseret på en forenkling af processer. I den kontekst viser de tre offentlige virksomheder, hvordan de har formået at skabe en stærk, brugercentreret kultur med en høj kvalitet og effektive sagsge. Det er lykkedes, fordi effektivisering og digitalisering ikke har været eller er et spørgsmål om teknik. Derimod er effektiviseringstiltag blevet gennemført med perspektiv på brugerne og til tider også med involvering af brugergrupper i udviklingen af digitale løsninger. De faglærte medarbejdere har spillet en central rolle i den proces i en erkendelse af, at det er dem, der kender brugere og kunder og har det dybe kendskab til arbejdsgange, og hvad der virker. I alle tre administrationer er resultatet en målbart øget effektivitet og en øget kvalitet. I uddannelsessektoren har omprioriteringsbidraget igennem nogle år medført årligt fastsatte effektiviseringskrav. Kravene om effektivisering har derfor ikke stået til diskussion. Ikke desto mindre har Aarhus Universitet i sin digitale strategi taget sigte på, hvad det i fremtiden vil kræve af et universitet at være blandt de internationalt ledende i en stadigt mere globaliseret verden med konkurrence om de bedste forskere, undervisere og studerende. Digitaliseringen er et vigtigt middel til at kunne yde en bedre brugerservice ikke mindst i administrationscenteret på Science & Technology (ST), da Science and Technology i økonomisk forstand er det største forretningsområde

---

• <sup>6</sup> 3D og 2D på iPads er dele af VDC-teknologien. Forskellen mellem den digitale 2D-praksis, der var på Byggeriet af Supersygehuset i Aarhus (DNU) i 2014 og det efterfølgende NAU-byggeri er, at på NAU har den digitale 2D-praksis været omfattet af en effektiv intern informationsstyring, som er en væsentlig del af VDC og er kernen i den nyeste internationale standard for det digitale samarbejde i byggeriet.

på Aarhus Universitet med mange udenlandske forskere og studerende og mange forskelligartede forskningsbevillinger. Det stiller store krav til, at Administrationscenter ST er i stand til at yde brugerne kompetent og effektiv bistand og vejledning. Også for den strategiske ledelse har det betydet ændringer. Direktøren for Aarhus Universitet vurderer, at det er helt afgørende, at han har omprioriteret vægtningen af sine arbejdsopgaver, så han giver sig tid til at komme ud i de enkelte fagmiljøer og diskutere, hvad de har på hjerte i relation til digitaliseringsprocessen. Det er ikke et spørgsmål om en beslutning, som kan implementeres top-down. Derfor er dialog og projektgrupper, som involverer alle områder på Aarhus Universitet, en del af implementeringsstrategien. Da Sikkerhedsstyrelsen fik ny direktør blev der igangsat en digitaliseringsproces, som implicerede en grundlæggende transformation. Ambitionerne for digital transformation er høje i Sikkerhedsstyrelsen, men det har også betydet et skifte i ledelsesfilosofi, forståelse af kundebegreb og servicekvalitet og dermed også i medarbejderudvikling og kompetencekrav. Det skifte har betydet mærkbart kortere behandlingstider og en virksomhedskultur, der i dag er gennemsyret af, at det er kunderejsen og servicekvaliteten, der er i centrum, hvilken jobfunktion en medarbejder end varetager, understøttet af en stærk samarbejdskultur.<sup>7</sup> Flere af de tiltag, der er implementeret i Sikkerhedsstyrelsen, er dog modnet over en længere periode, blandt andet som følge af at Sikkerhedsstyrelsen som samlet organisation over tid har fået en øget bevidsthed om og fælles billeder af digitaliseringens potentiale som en drivende kraft for en fortsat udvikling. Udgangspunktet for dette har været mindre hands-on-projekter, som har kunnet skabe fælles billeder.

Som en mellemlider i Sikkerhedsstyrelsen fx fortæller: *"Vi er mange, som ikke har haft de konkrete eksempler og billeder på, hvad robotautomatisering betyder på en administrativ arbejdsplads. Derfor lavede vi først små løsninger og så cursoren bevæge sig rundt. Hos vores administrative medarbejdere var reaktionen typisk: Nå, er det bare det!"*

De tre administrative cases har fokus på effektivisering, samtidig med at den organisatoriske transformation i høj grad har været den drivende. Det ses fx i Horsens Borgerforvaltning og som følge af en ændret lovgivning inden for Borgerservice i 2014. Men hele transformationen af service er samtidig dybt indlejret i Horsens Kommunes digitale strategi for perioden 2016 til 2020. Loven om digital post har ført til store ændringer i Borgerservice, fordi de ansatte nu skal vejlede borgerne, hvis de har brug for assistance i kommunikationen med det offentlige. Det har også medført fysiske ændringer i Borgerservice, så borgerne ikke oplever, at de står over for en skranke, når de har brug for assistance. Samtidig er digitaliseringen i Horsens en del af et fælleskommunalt samarbejde om udviklingen af en chatbot-løsning, som potentielt kan føre til både effektiviseringer og serviceforbedring i Horsens Kommune.

---

<sup>7</sup> Storbritannien er et af de lande, som har investeret mange ressourcer i at udvikle offentlige services baseret på koncepter om government as a software service – og platformsbaseret ("Government service"). Se fx <https://governmentasaplatform.blog.gov.uk/category/how-government-as-a-platform-works/>

## 6.3 MÅL MED DIGITALISERINGEN

I alle casene har forventningen været, at digitaliseringen vil føre til effektivitetsgevinster. Især i byggeriet og på Aarhus Universitet har der været et direkte økonomisk pres. Men samtidig er digitaliseringen og implementeringsprocesserne også dybt påvirkede af overvejelser om forbedringer af kvalitativ art såsom bedre samarbejde i værdikæden, afhjælpning af rekrutteringsudfordringer, forbedrede svartider og kundeservice mm. Derfor har implementeringsprocessen også haft en iterativ og lærende karakter, og det giver medarbejderne mulighed for også at påvirke implementeringsprocessen i et vist omfang, hvilket kommer til udtryk i flere af casene. På trods af det strategiske fokus på digitalisering, som også har været overliggende i implementeringsprocessen, peger flere i de tre administrative cases på, at når digitalisering er på dagsordenen, er der en tilbøjelighed til, at diskussionerne meget hurtigt ender i spørgsmål om it-systemer og deres performance, selv om alle oplever, at det ikke er hovedudfordringen.

Direktøren for Aarhus Universitet: *"Hvis det bare var et spørgsmål om it, var implementeringsprocessen betydeligt nemmere at håndtere"*. Implementeringsprocessen handler i høj grad om at få ændret processer. Hvis man for alvor skal få gevinster af systemerne, er det vigtigste at få ændret processerne. Med ændringer af processerne er man også inde at ændre i de ansattes jobindhold, i nogle tilfælde status, samarbejder og mindset.

### 6.3.1 Digitaliseringsmål i byggeriet

Selv om MT Højgaard er en af de entreprenørvirksomheder, som offensivt har meldt ud, at man satser på digitalisering, så er digitaliseringen realiseret på et projektniveau i det enkelte byggeri og dets krav. MT Højgaard meldte i 2017 ud til medierne, at man ville være den førende entreprenørvirksomhed inden for avanceret digitalisering som samlet gruppe. Men eftersom valget af teknologier varierer fra projekt til projekt (det samme gør sig gældende for byggesjakkene typisk med mange timelønnede), har det ikke på samme måde som i de øvrige fire cases givet mening at melde samlet ud, hvor virksomheden er på vej hen i digitaliseringen i forhold til den samlede gruppe af ansatte. MT Højgaard er stadig i en tidlig fase i forhold til mere avancerede teknologier som fx VDC- teknologi, mens virksomheden bruger droner i produktionen i projekter. Den projektorienterede tilgang handler i høj grad om graden af kompleksitet i byggeprojekterne, og byggeriet af Aalborg Universitet har været kendetegnet af en høj grad af kompleksitet, hvilket kræver en høj grad af styring (Leeson, 2017) (European Construction Sector Observatory, 2017). På sin vis har MT Højgaard-casen og Scandi Byg-casen ligheder, eftersom teknologi i begge tilfælde skal gøre det rentabelt at kunne tage stadigt større projekter ind. Hos MT Højgaard er samarbejdet i værdikæden udgangspunkt for digitaliseringen og på byggepladsen gennem fælles information. Hos Scandi Byg har formålet være en optimering af produktionen gennem automatisering, samtidig med at digitalisering har styrket samspillet med leverandører, understreger Scandi Byg. Styringsteknologier medfører ændringer i planlægnings- og samarbejdsrutiner, hvilket i et medarbejderperspektiv kan opleves som en større grad af styring sammenlignet med den traditionelle byggeplads, som traditionelt er en meget mere mundtlig kultur (Leeson, 2017), og det

kan resultere i modstand i form af *sådan-bar-jeg-altid-gjort-attituden*, hvis det ikke står klart, hvad målet med digitalisering og automation er (Vest Arler, 2014).

Scandi Byg har i mange år optimeret og effektiviseret sin produktion; en tilgang, som i dag er dybt indlejret i virksomhedens forretningsmodel. Det er et opgør med den traditionelle byggeplads til fordel for, at byggeriet er flyttet ind i store, opvarmede fabrikshaller. Virksomhedens konkurrenceevne bygger i dag på, at den hele tiden er i stand til at forbedre og optimere sit produktionsflow. I den forbindelse valgte virksomheden tilbage i 2007 at introducere begrebet lean som et redskab til at effektivisere produktionsprocesserne og ikke mindst til at forberede medarbejderne på både større og mindre produktionsomlægninger. Konkret betød det, at alle medarbejdere indledningsvis fik et tredages kursus, efterfulgt af ugentlige tavlemøder, hvorunder den enkelte medarbejder fik et andet syn på værdien af det daglige arbejde.

I dag arbejder Scandi Byg også målrettet med innovation – herunder medarbejderdrevet innovation. Det betyder, at der er nedsat en dedikeret innovationsgruppe af medarbejdere, så idéerne til at optimere processerne kommer fra folkene på gulvet. Idéerne bliver så taget op i firmaets innovationsudvalg, hvor de bliver robusthedstestet, da noget, der virker som en god idé, kan vise sig at have en uheldig indflydelse på noget andet. Denne form for udvikling gennemsyrrer virksomheden, fortæller en udviklingschef. Scandi Byg er den af virksomhederne, som er længst med digitaliseringen, og den er i dag en automatiseret virksomhed. Men automatiseringen har ikke ført til afskedigelser. Det har været en bevidst strategi fra virksomhedens side, at den har ønsket at beholde alle medarbejderne, selv om mange opgaver er blevet automatiseret. Med en klar vækstambition peger ledelsen på, at det har været afgørende, at man har været i stand til at fastholde medarbejderne i nye jobfunktioner, ikke mindst fordi det er svært at skaffe kvalificeret arbejdskraft i byggeriet. Ledelsens udmeldinger har omvendt betydet, at medarbejderne undervejs i digitaliseringen har spillet en aktiv rolle i forbindelse med indspil til procesforbedringer.

Da Scandi Byg gik i gang med automatisering for 6-7 år siden, var det med målet om at automatisere de manuelle bearbejdningsprocesser for det træ, som modulerne består af. Når de i dag ser på den omstillingsproces, har resultatet været, at løsningen stort set har erstattet de manuelle arbejdsopgaver med hensyn til at hente træet, skære det til i de rigtige længder samt fræse og bore til beslag og installationer. I dag sender tegnestuen en digital fil, som automatsaven kan læse, hvorefter den henter det træ, den skal bruge, skærer det til i de ønskede længder, fræser og borer mv., inden bjælkerne kommer ud i den anden ende udstyret med en strekkode. Via strekkoden placerer robotten de enkelte bjælker på deres rette plads i forhold til den station i byggeprocessen, hvor træet skal bruges. Hele denne proces varetages af blot en enkelt maskinoperatør.

### **6.3.2 Digitaliseringsmål på det administrative område**

Ligesom Scandi Byg har de offentlige virksomheder også en digitaliseringsstrategi, ifølge hvilken mål gradvist realiseres. De tre offentlige cases er hver især udfordret af krav om effektivisering, men deres strategier er i høj grad båret af et fokus på en øget kundeservice på hvert område. De interviewede ledere og mellemledere er samtidig meget klare i deres kommunikation til

medarbejderne om, at de kvalitative forbedringer, de har opnået, og som medarbejderne i høj grad oplever som jobudvikling, er muliggjort af, at en række mindre værdiskabende opgaver er blevet automatiseret. Ikke desto mindre mærker Administrationscenteret på ST i høj grad effekterne af flere års omprioriteringsbidrag. Resultatet er, at selv om de har satset på at kunne være fødselshjælpere for en innovativ og effektiv udnyttelse af digitaliseringen lokalt på fakulteterne, har de kun i meget begrænset omfang kunnet realisere den ambition på grund af manglende ressourcer.

Indledningsvis var Administrationscenter ST, Aarhus Universitet, igennem en afskedigelsesrunde på grund af de tilbagevendende besparelseskra, inden eventuelle effektiviseringsgevinster var blevet høstet. Meningen med, at man tog besparelserne indledningsvis, var, at alle i administrationscenteret på ST kunne have fokus på de fælles mål, som blev defineret. Konsekvenserne af digitaliseringen og baggrunden for afskedigelserne var forinden gennemdiskuteret i ledelses- og samarbejdsudvalget på ST. Tillidsrepræsentanterne for både 3F og HK fremhæver kvaliteten i samarbejdet og åbenheden i dialogen, og det samme gør ledelsen, og der er enighed om, at det har karakteriseret hele implementeringsprocesserne og de tiltag, der er igangsat.

I Borgerservice i Horsens har en lovgivning om digital post accelereret digitaliseringen understøttet af Horsens Kommunes digitale strategi. Fra begyndelsen har det været meldt klart ud, at digitaliseringen vil medføre markante ændringer i Borgerservice. Det gælder også i Sikkerhedsstyrelsen og er rammesat af en ambitiøs strategi, gennem hvilken det allerede nu er lykkedes at opnå målbare forbedringer i fx svartider og i forenkling af elektroniske blanketter og sagsgange.



## 7. Implementering af automation og digitalisering

### 7.1 IMPLEMENTERINGSPROCESSEN

Virksomhederne i de fem cases er godt i gang med automation og også digitalisering. Anvendelsen af kunstig intelligens i forskellige applikationer er derimod i sin vorden som fx i Horsens Borgerservice med udviklingen af en fælles chatbot med en række andre kommuner. En af de store usikkerheder vedrører udviklingen inden for kunstig intelligens. De foreløbige erfaringer fra danske virksomheder peger på, at kravene til datamængder, datakvalitet og styring af data samt intern knowhow på dette område hidtil har udgjort en barriere for en hastigere udbredelse, hvilket også Sikkerhedsstyrelsens direktør peger på. Det ses også af, at flere større danske virksomheder, som er gået i gang med at udvikle chatbots, har opgivet satsningerne igen, fordi de var for ressourcekrævende. Udviklingen inden for chatbots baseret på naturligt sprog går rent teknologisk hurtigt, og det giver mulighed for at udvikle mere komplekse serviceløsninger. Det samme gør sig gældende inden for predictive analytics fx inden for handel og finans (KMD, 2018) (Hanne Shapiro Futures, 2018; Transportministeriet, 2019) (Shapiro & Rytz, 2016). En accelererende udvikling inden for kunstig intelligens på store beskæftigelsesområder som transport, logistik og handel kan udfordre det danske arbejdsmarked, hvor digitaliseringen langt de fleste steder fortsat sker i en gradvis proces, som understøtter den organisatoriske omstilling. Men fremadrettet vil udviklingen i kunstig intelligens kunne udfordre det danske arbejdsmarked, når fx chatbots bliver i stand til at lyde mere empatiske, og når systemer baseret på maskinlæring kan pege på svar på mere komplekse, kognitive problemstillinger. Gennem teknologiske fremskridt, som man allerede ser i finanssektoren og inden for industri 4.0, sker der forskydninger mellem maskinernes og arbejdskraftens formåen, og dermed øges mulighederne for, hvilke opgaver der potentielt kan automatiseres og digitaliseres. World Economic Forum har beregnet, at i 2018 var arbejdsdelingen mellem mennesker og robotter på tværs af 12 industrier fordelt således, at mennesker løste 71 procent af opgaverne, og robotterne og anden teknologi 29 procent. I 2022 forventer World Economic Forum, at fordelingen vil have ændret sig, så mennesker vil løse 48 procent af opgaverne, og robotter 52 procent (World Economic Forum, 2017a).

### 7.2 LEDELSE AF FORANDRING

Forandringer i arbejdsprocesser kræver ledelse og en åben kultur. I alle fem cases er der flere eksempler på, hvordan ledelsen italesætter forandring over for medarbejderne. Da Scandi Byg stod over for en omfattende automatisering, meddelte ledelsen, at den ønskede at fastholde alle medarbejdere, og det på trods af at virksomheden stod med røde regnskabstal. MT Højgaard er i en meget tidlig fase af implementeringen af VDC-teknologi, som endnu kun anvendes af byggeledelsen og funktionærer, hvorimod sjak- og stødbajser og de timelønnede betonarbejdere fortsat arbejder i 2D. Alligevel er det meldt klart ud, at planerne er, at VDC-teknologien med brug af 3D modeller fremfor som nu, hvor arbejdstegninger tilgås digitalt i 2D vil blive udbredt til MT Højgaards store

byggerier som en forudsætning for at kunne styre stadig mere komplekse projekter,<sup>8</sup> og at teknologien også inden for de næste par år forventes at blive bragt i spil i byggesjakkene, og at det vil kræve kompetenceudvikling i 3D-modeller og deres anvendelse. Der er dog også udfordringer af teknologisk art i form af netadgang med tilstrækkeligt høj kapacitet ude på byggepladsen, så der ikke opstår forsinkelser i adgangen til data. (Infrawiz, u.d.) Ledelsen i MT Højgaard er opmærksom på, at den skal adressere, at nogle medarbejdere vurderer, at overgangen til 3D er en begrænsning i deres faglighed. Der kan også være organisatoriske barrierer, som erfaringer fra byggeriet af Aarhus Sygehus illustrerer: Når en formand ikke kan se værdien af en ny teknologi, og en timelønnet omvendt ser potentialerne i form af en forbedret akkord, så kan der opstå splittelse i et sjak, som ledelsen skal håndtere (Vest-Arler, 2014). Hvis medarbejderne ikke er med, er der ikke det samspil mellem teknologien og de ansatte, som kan bidrage til optimering og innovation. Andre interview og litteraturen peger på det samme. I de tre administrative cases har ledelserne klart meldt ud, at der vil ske forandringer som følge af digitaliseringen, og at deres forventning er, at medarbejderne er parate til at udvikle sig. Hvis ikke vil der ikke være jobs til dem i fremtiden. Omvendt har alle tre virksomheder vist, at de har prioriteret at lytte åbent til eventuelle usikkerheder og frustrationer blandt medarbejderne, samtidig med at både ledere og mellemledere er meget opmærksomme på betydningen af en anerkendende kultur.

De tre administrative arbejdspladser har arbejdet med jobudvikling igennem en ændret arbejdsorganisering. I Horsens Kommune har man organiseret arbejdet, så alle i Borgerservice både arbejder i selve borgerbetjeningen og også har opgaver af administrativ karakter. Det har betydet, at der er en stor fællesforståelse af, hvilke udfordringer der er forbundet med den nye, vejledende rolle i Borgerservice, og de ansatte bruger hinanden meget i videndeling og sparring om konkrete udfordringer. På Aarhus Universitet i Administrationscenter ST havde ledelses- og samarbejdsudvalget, inden digitaliseringsprocessen blev igangsat, en diskussion om, hvad digitaliseringen ville betyde for de ansatte, og ledelsen og tillidsrepræsentanterne blev meget hurtigt enige om, at digitaliseringen først og fremmest handlede om, hvordan de kunne udvirke, at medarbejderne blev forandringsparate. Det skete ikke mindst i lyset af, at de organisatoriske ændringer, som den tidligere rektor gennemførte, mødte meget stor modstand blandt TAP-personalet på universitetet. Administrationschefen havde også en dialog med de enkelte tillidsrepræsentanter, herunder den tidligere tillidsrepræsentant for HK, som vurderede, at for at kunne håndtere en eventuel usikkerhed blandt de administrationsansatte, ville det være vigtigt at klargøre, hvad det var for kompetencer, som blev vigtigere fremadrettet for hendes kontoruddannede kolleger. Ledelses- og samarbejdsudvalget på Administrationscenter ST har også

---

• <sup>8</sup> Både 3D og 2D på iPads er dele af VDC-teknologien. Forskellen mellem den digitale 2D-praksis, der var på supersygehus byggeriet i Aarhus (DNU) i 2014 og det efterfølgende NAU-byggeri er, at på NAU har den digitale 2D-praksis været omfattet af en effektiv intern informationsstyring, som er en væsentlig del af VDC og endvidere er kernen i den nyeste internationale standard for det digitale samarbejde i byggeriet.

haft en dialog med henblik på at finde frem til de kontoransatte, som kan have behov for ekstra støtte. En intern proceskonsulent fra HR, som har beskæftiget sig en del med digital inklusion, har været i gang med at planlægge et forløb, hvor han har trukket på en række ressourcer med erfaring inden for området. Programmet er endnu ikke løbet af stablen, men vil i høj grad inddrage praktiske eksempler og understøtte, at de ansatte sammen finder frem til karakteren af udfordringerne, og hvordan de bedst løses. Der er planer om også at inddrage erfaringer fra andre administrative arbejdspladser evt. med det perspektiv, at de kan danne et netværk for digital transformation og den nye, administrative faglighed understøttet af digitalisering. I Sikkerhedsstyrelsen har den digitale transformation medvirket til, at ledelsen eksplicit har arbejdet på udviklingen af en anerkendende og samarbejdende ledelseskultur med henblik på at understøtte en faglig identitet som samskabende blandt de administrative medarbejdere.

I Scandi Byg er der i dag som et resultat af automatisering to typer af jobs i form af industrioperatører og ansatte, som har en mere håndværksmæssig profil. Effekterne af automatiseringen ses ved, at der er ganske få operatører, hvorimod der er en langt større gruppe af håndværkere, da virksomheden i alt har 287 ansatte. Selv om jobfunktionerne er meget forskellige, er der ingen tvivl om, at den stærke lean-kultur, som har fremmet *innovation fra gulvet*, har haft betydning for en succesfuld automatisering. Af 3F får MT Højgaard ros for, at styringen af sygehusbyggeriet i Aalborg har været baseret på en god kommunikation mellem A- og B-siden, og projektets succes tilskriver de, at MT Højgaard har satset bevidst på medarbejderinddragelse (Fagbladet 3F, 2016). Det afspejler sig også i en effektiv indsats af et rutineret betonsjak, som har medvirket til byggeriet, og som lander på en løn på den gode side af 50.000 plus feriepenge og pension (Fagbladet 3F, 2018).

### 7.2.1 En anerkendende kultur understøtter forandringsparathed og nye jobroller

Erfaringerne fra både Scandi Byg og Sikkerhedsstyrelsen er, at en anerkendende kultur, hvor medarbejderne aktivt tilskyndes til at komme med indspil, og hvor de erfarer, at der er processer og en ledelseskultur, så deres idéer og indsigter kommer i spil, så de kan være en væsentlig drivkraft for medarbejderdreven digital procesinnovation, hvad enten det er en proces i linjen, der optimeres, eller en elektronisk blanket, som bliver nemmere at bruge for en kunde. En digital innovationskultur fremmes af, at medarbejderne kan se sig selv i den transformationsrejse, som digitalisering er, når arbejdsopgaver, samarbejdsrelationer og kunde-og brugerinteraktion ændres eller helt forsvinder i forskelligt omfang i de fem cases.

Især lederne i de administrative cases peger på nødvendigheden af den fortløbende og anerkendende kommunikation som en vigtig forudsætning for at få alle med. Ikke desto mindre er der især i de administrative cases eksempler på medarbejdere, som er usikre på, hvad teknologien vil betyde for deres job, og om de nu vil være i stand til at opfylde kravene i det nye job. Det udfordrer også mellemlederne, som skal være i stand til at understøtte de ansatte i forandringsprocessens dialog:

En mellemlider i Administrationscenter ST: *”Jeg kan jo ikke give dem svaret på, hvad forandringerne vil implicere for HK’erne, som spørger ind til deres job og kompetencer, men vi kan gå ud i et rum, hvor vi kan klæde hinanden på og støtte hinanden og samarbejde, så vi ikke går ud af kurs, når der kommer store forandringer”*.

Usikkerheden om, hvad teknologien kommer til at implicere i form af ændrede medarbejderkrav, er ikke kommet til udtryk i de to byggecases eller i de gennemførte baggrundsinterviews, men begge byggevirksomheder har oplevet modstand og en vis teknologiskepsis indledningsvis. Spørgsmålet er, om forskellen mellem de administrationsansattes og bygningsarbejdernes reaktion på teknologierne bunder i, at der i byggeriet alt andet lige er bedre beskæftigelsesmuligheder p.t. end for en medarbejder med en erhvervsuddannelse inden for administration. Hvis man i bygningsbranchen ikke er motiveret til at anvende digitale værktøjer og automationsteknologi, er der også bedre muligheder for at finde andet arbejde end i administrationen.

Automatiseringen af det administrative område går helt tilbage til slutningen af 80’erne med de første store it-kontorautomationsprojekter blandt andet på Aarhus Tekniske Skole. Endvidere har det administrative område været præget af en omfattende outsourcing også internationalt, og endelig har der i de senere år været tendens til en større grad af uddannelsessubstitution. Det er sket parallelt med, at udviklingen i PC- og mobilteknologi har gjort, at en række administrative opgaver er blevet indlejret i andre fag og jobprofiler og *gør-det-selv* med det resultat, at den klassiske sekretærfunktion er forsvundet eller på vej ud som inden for sundhedsvæsenet. Imidlertid peger en af de interviewede mellemlidere på, at bekymringen om egne kompetencer og muligheder også kan handle om forskelle i fagenes status, og at det administrative arbejdsmarked i høj grad betragtes som et kvindefag, som i manges bevidsthed ikke har den samme faglige synlighed som det at være håndværker. Ledelserne i de tre administrative cases har på hver deres måde lagt mange ressourcer i så vidt muligt at få alle med. Dels har det været et spørgsmål om medarbejdertrivsel og arbejdsmiljø, dels har der været en erkendelse af, at hvis medarbejderne er tøvende over for udviklingen, kan det i sig selv udgøre en barriere for et digitalt mindset og for de planlagte efteruddannelses- og kompetenceudviklingsinitiativer og motivationen for og effekten af disse. Både på Aarhus Universitet, i Administrationscenter ST og i Sikkerhedsstyrelsen har man dog haft opsigelser, som følge af at der var ansatte i administrationen, som ikke var motiverede for at indgå i de nye rammer.

Selv om den personlige usikkerhed ikke er et observeret problem i byggecasene, betyder det ikke, at digitaliseringsprocesserne er problemfrie, og at der ikke opstår modsætninger eller situationer, hvor medarbejdere har givet udtryk for deres frustrationer.

### **7.2.2 Digitalisering blandt bygningsarbejdere og håndværkere**

Da Scandi Byg gik i gang med at automatisere, fik det også afledte effekter i form af et bedre arbejdsmiljø og en grønnere virksomhed. Det arbejde, maskinoperatøren i dag udfører, er meget forskelligt fra de arbejdsfunktioner, som medarbejderne stod med før automatiseringen, som var mere varierede og mere håndværksprægede. For at maskinoperatøren kan sikre en maksimal opetid, kræves det imidlertid, at han kender alle delprocesser, og at han også kender kravene til træets kvalitet for at kunne gribe ind på forhånd. På den måde er de håndværksmæssige

kompetencer ikke forsvundet, men i større grad indlejret i teknologien. Samtidig er kompetencer som planlægning, overvågning, fejlfinding mm. blevet vigtigere. I den forstand er arbejdet på nogle måder rutineret, men omvendt er der også tale om en ny form for håndværksmæssig kunnen, fordi industrioperatøren har det operationelle ansvar for at holde produktionen kørende og har autonomien til det, men opgaverne har en helt anden karakter og er mindre varierede end ude på en byggeplads. Efter at savanlægget er blevet implementeret, har virksomheden optimeret montage- og samlearbejdet med modulerne med implementering af et robotanlæg. Endvidere er opfattelsen af rutinisering ikke blot et spørgsmål om arbejdsopgaver, men i høj grad også påvirket af, om den ansatte oplever at have indflydelse på arbejdets organisering, sådan som MT Højgaard casen peger på ifølge 3F. (Fagbladet 3F, 2016)

I Scandi Byg og hos MT Højgaard har hverken tillidsrepræsentanter eller ledere oplevet, at medarbejdere har følt sig usikre på deres jobs som en konsekvens af den øgede digitalisering, og det på trods af at Scandi Byg har automatiseret flere processer og fortsat er i gang, med den konsekvens at de automatiserede funktioner typisk kun har brug for en operatør. I Scandi Byg har den tætte sparring, som leverandøren har givet, haft betydning for en god overgang til nye jobfunktioner. Selv om der er processer, som næsten er fuldautomatiseret i Scandi Byg i dag, fortsætter automatiseringen blandt andet i montagen, men som nævnt udgør operatørerne kun en meget lille del af de ansatte hos Scandi Byg, så sammensætningen af de ansatte giver ikke grund til bekymringer om, at automatisering samlet set vil betyde færre ansatte. Derimod har automatiseringen medført, at Scandi Byg i dag står stærkere i markedet. Automatiseringen har fx givet sig udslag i, at hentning og opskæring af træ i dag er så automatiseret, at det kun kræver en maskinoperatør. Der er ingen tvivl om, at ledelsens klare udmelding, da automatiseringen gik i gang, har haft betydning for, at de ansatte i høj grad har taget imod teknologien, når den først har vist sig at fungere, og er blevet i stand til at bruge den. Ledelsens udmelding var, at automatiseringen skulle understøtte lønsom vækst for at kunne håndtere større og mere komplekse byggeprojekter og tilsvarende mere komplekse samarbejdsrelationer i værdikæden. Derfor har ledelsen fra begyndelsen også meldt klart ud, at den ønskede at fastholde medarbejderne i nye opgaver, og det har også været oppe, at automatiseringen kunne medvirke til at forbedre arbejdsmiljøet. Scandi Byg oplever, at man til tider er så pressede på en kompetent bemanning, at digitaliseringen er et svar på at kunne være i stand til at tage de store ordrer ind. Dog har der til tider været frustrationer blandt medarbejderne. De er typisk opstået, hvis teknologien ikke lige har virket. Som en leder fra Scandi Byg giver udtryk for, har der dog til tider været en skepsis blandt håndværkerne om, hvorvidt et stykke teknologi kan levere den samme håndværksmæssige kunnen og præcision, som de selv formår. Grundlæggende handler det om en kernefaglighed, som medieres på nye måder, og som kan være et farvel til tidligere rutiner og faglighed og derfor skaber usikkerhed, men som også kan udfordre faglig stolthed og kvalitetsbevidsthed:

*"Der har været en grundlæggende skepsis omkring det med, at en maskine står og laver det. Der har været en del frustrationer, hvis det ikke lige har virket, men de er jo vældigt tilpas, når det fungerer. De er mere bekymrede for, om*

*produktet er godt nok. Jeg har ikke oplevet, at de er bekymrede for deres arbejde. Folk går meget op i kvaliteten”* (teamleder i produktionen).

MT Højgaard har i byggeriet af Aalborg Sygehus valgt at introducere VDC-teknologi (Virtual Design and Construction), som endnu er en ny teknologi i byggeriet, men indtil videre er det kun bygherren, byggeledelsen og funktionærerne, der bruger 3D-teknologien.<sup>9</sup> De tidlige erfaringer med brugen af 3D i byggeriet af Aarhus Sygehus viste, at MT Højgaard (Vest Arler, 2014) tidligt opgav brugen af 3D i høj grad på grund af modstand fra nogle af håndværkerne og bygningsarbejderne. Inden for det enkelte sjak kan der være uenighed om værdien af en ny teknologi, hvilket var tilfældet i Aarhus-byggeriet (Byggeriets Lærings- og Evalueringscenter, 2014). Det illustrerer, hvor vigtigt det er at melde klart ud om både forventninger og krav til brugen af teknologier, som ændrer arbejdsgange og kommunikation. Ikke mindst blandt timelønnede har det stor betydning, om en teknologi, der ikke er ordentligt integreret, vil sænke akkorden.

Når VDC er indkørt, vil MT Højgaard have en fælles, digital platform, og sjak- og stødbajserne ude på byggepladsen vil være udstyret med en iPad, som giver dem adgang til projektets design- og arbejdsgrundlag. Det er en markant ændring i byggepladstraditionen fra tidligere udleveringer af printede tegningsmaterialer, bygningsbeskrivelser, beredskabsplaner og brugsanvisninger mv., som gav formanden en stærkt koordinerende og kontrollerende rolle, som nu er ved at ændre karakter (Leeson, 2017). Alle de ringbind, der tidligere stod ude i skurvognen, har håndværkerne og bygningsarbejderne i stigende omfang ved hånden i deres iPad. Endvidere giver det en langt større sikkerhed for, at ændringer i tegningerne når ud til håndværkerne på byggepladsen, således at sjak- og stødbajserne ude på byggepladsen altid arbejder ud fra det korrekte grundlag. Selv om medarbejderne ikke vurderer, at den digitale arbejdsproces har ændret deres opgaver som sådan, er ledelsen hos MT Højgaard meget opmærksom på, at VDC-grundlaget vil kræve nye færdigheder og kompetencer, når det også omfatter håndværkere og bygningsarbejdere, blandt andet fordi kommunikationsgangene ændres markant. Allerede nu italesættes behovet for helt nye kompetencer af MT Højgaards ledelse, når 3D bliver en realitet for alle på byggepladsen. Andre bygningsteknologier som 3D-print vil også øge krav til abstraktionsevne og analytiske evner hos håndværkere og bygningsarbejdere, og det samme gælder digitale, relationelle kompetencer, når samarbejdsprocesser skal fungere gnidningsfrit. (European Construction Industry Federation, 2018) (European Construction Sector Observatory, 2017)

*”Ud fra medarbejderne har teknologien været et paradigmeskift. Der ligger et stort fagligt spillerum i at sammensætte et 2D-materiale. Så det, at man får et 3D-grundlag, hvor alt meget nøjagtigt er planlagt, gør, at nogen føler, at det faglige spillerum begrænses. Det er nogle af de faktorer, som vi aktivt forholder os til. Nogle ser det som en trussel, men det er vigtigt at få adresseret tilgangen. Medarbejderne skal bidrage til processen. Det er vigtigt, at de kan se værdien af teknologien”.*

---

<sup>9</sup> Både 3D og 2D på iPads er dele af VDC-teknologien. Forskellen mellem den digitale 2D-praksis, der var på supersygehus byggeriet i Aarhus (DNU) i 2014 og det efterfølgende NAU-byggeri er, at på NAU har den digitale 2D-praksis været omfattet af en effektiv intern informationsstyring, som er en væsentlig del af VDC og endvidere er kernen i den nyeste internationale standard for det digitale samarbejde i byggeriet

I casene er der få, som har opfattet teknologien som en trussel, der kan koste deres job, hvilket i høj grad må tilskrives situationen på arbejdsmarkedet. Derimod er der eksempler på, at de ansatte har oplevet en organisatorisk form for *teknologindsatthed* i form af potentielle ændringer i fagidentitet. En sådan situation kan opstå, når teknologierne går ind og overtager opgaver, og når teknologien ikke understøtter arbejdsprocesser, for det kan koste på akkorden, men også det modsatte, sådan som erfaringerne fra betonsjakket i Aalborg-byggeriet vidner om. Nye teknologier kan betyde et farvel til indlejrede rutiner og skabe splittelse i et team, når teknologien potentielt kan medføre statusstab for en formand eller sjakbajs, og omvendt kan digitale teknologier styrke mulighederne for en bedre akkord for en timelønnet, som formår at bruge teknologien effektivt, som en evaluering af sygehusbyggeriet i Aarhus viser (Vest Arler, 2014). Derfor er et digitalt mindset forudsætningen for en succesfuld digitalisering.

### 7.3 ET DIGITALT MINDSET SOM DRIVKRAFT

I de fem cases er lederne opmærksomme på, at digitaliseringsprocessen kan medføre store tekniske udfordringer, som skaber frustrationer og forsinkelser. På Aarhus Universitet har en af udfordringerne været gamle legacy-systemer, som det er svært at få til at spille sammen med nye, software-baserede løsninger, og hos MT Højgaard er en af udfordringerne at få samspillet til at fungere optimalt igennem skiftende værdikædesamarbejder, hvor fælles standarder stadig kan være en udfordring, som andre interview med byggeriets aktører peger på. Ikke desto mindre vurderer lederne på tværs af virksomhederne, at de egentlige udfordringer i implementeringsprocesserne ikke hidtil har været af it-teknisk karakter, og det på trods af at alle er i gang med komplekse it-implementeringsprocesser. Selv om der er forskelle på, hvordan lederne italesætter de egentlige udfordringer, siger de samstemmende, at de største potentielle *snublesten* er af organisatorisk art. Ikke mindst de ansattes indstilling til digitalisering ser de interviewede ledere som en helt central forudsætning for, at de når operationelle og strategiske mål. Byggecasenes omstillingsmål er i høj grad fokuseret på effektivitet i styringsprocesser, så et digitalt mindset i byggecasene implicerer også, at bygningsarbejderne og håndværkerne er parate til at indgå i og arbejde under en anden form for styring og kommunikation end den, de er vant til på byggepladsen, og som traditionelt er præget af en mundtlig kultur og en relativt stor selvstændighed. I administrationscasene implicerer et digitalt mindset, at den administrative medarbejder kan indgå i samskabelse med kolleger og brugere og for at understøtte dette, at de har formidlings- og analytiske kompetencer som en del af det digitale mindset.

En HK'er: *"Som administrativ medarbejder skal du kunne arbejde systematisk med procesforbedringer, formidlingskompetencer er vigtige, og det samme er en dyb forståelse af brugerne og det at kunne omsætte deres behov til nye løsninger i form af prototyper eller forbedringer"*.

Medarbejderinvolvering og kommunikation understøtter, at teknologierne ikke bliver styrende for arbejdsprocesser, men understøtter dem, både når det drejer sig om optimering og effektivisering, og

når det mere grundlæggende handler om transformation. Det er i den kontekst, at begrebet *digitalt mindset* gentagne gange bliver bragt op i løbet af alle interviews både af ledere og af ansatte.

*”Det digitale mindset handler om, at medarbejderne er nysgerrige over for, hvad en ny teknologi kan bidrage med i forhold til at forbedre arbejdsgange, og at de har lyst til alene eller sammen med kolleger at udforske en teknologis potentialer og eventuelle begrænsninger, og at de er parate til at sætte spørgsmålstejn ved hidtidige arbejdsgange og praksis ved at komme med forslag til og afprøve, hvordan forskellige teknologier både kan automatisere og understøtte arbejdsprocesser på nye måder”* (Administrationscenter ST).

Selv om ledelsen fokuserer på medarbejdernes digitale mindset, viser interviewene, at lederne også er opmærksomme på nogle af de underliggende udfordringer i digitaliseringsprocessen. Fx har det været svært at få skabt fælles billeder af, hvad digital transformation kan implicere på en måde, som giver mening også for den medarbejder, som hidtil har siddet med journalisering og arkivering i 30 procent af sin tid, eller en tømmer, som kan se, at hans arbejde bliver overtaget af en robot måske på nær 10 procent.

En mellemlider i Sikkerhedsstyrelsen: *”Det digitale mindset handler om noget personligt. De administrative medarbejdere har været med til at save den gren over, hvor de selv sad, de vidste, at robotprocesautomation ville medføre, at opgaver forsvandt, men alligevel har de aktivt bidraget til processerne. Måske har der været nogle enkelte tæt på pensionsalderen, som ikke var helt med, hvad der er forståeligt, men ellers ser jeg ikke forskelle i motivation og engagement i transformationsprocessen”*.

Digitalt mindset er derfor i høj grad et spørgsmål om tryghed i forandringer, som en proceskonsulent fra HR på ST fortæller om, og dermed også om ledelse og ledelsens evne til at tegne en udvikling, som giver mening for den enkelte medarbejder, og om de ansatte involveres i implementeringsprocessen, hvilket byggeriet af Aalborg Sygehus har vist giver gevinster, der kan måles for både lønmodtagere og virksomheden. Et digitalt mindset hos lederne og mellemliderne er en forudsætning for, at digitaliseringsprocessen bliver rammesat med både et operationelt og et strategisk og transformativt perspektiv, ikke mindst hvad angår kommunikationen (Kane, et al., 2015).

En leder fra Aarhus Universitet peger på, at selv om besparelserne er en benhård realitet, er det jo ikke det, der sælger badebilletter blandt medarbejderne, og som driver deres motivation, men derimod de mange andre muligheder, som handler om udvikling. Hvis ledelsen og også bestyrelserne ikke har et digitalt mindset, øges risikoen for, at digitaliseringen ender som sporadiske projekter i siloer, uden at de nødvendigvis giver nogen merværdi, og medarbejderne mister mening og motivation. Som en stor og kompleks organisation er direktøren på Aarhus Universitet meget opmærksom på denne problemstilling. Det har betydet, at ledelsen strategisk har valgt at forlænge implementeringsprocesserne for at sikre den indre sammenhæng og dynamik mellem projekter på forskellige områder af Aarhus Universitet. Rent arbejdsmæssigt har det både for direktøren for Aarhus Universitet og for administrationschefen på Science and Technology betydet, at kommunikationsopgaven er vokset markant. I Sikkerhedsstyrelsen erkender direktøren åbent, at



digitalisering som en organisatorisk forandringsproces er karakteriseret ved, at man også må prøve sig frem, og at der i den proces også sker fejl. Hvis Sikkerhedsstyrelsen fx i dag skulle lancere sin strategi, ville direktøren sikre, at der var en solid data governance-struktur på plads, inden digitaliseringsprojekterne blev sat i gang.

En lektor fra Aalborg Universitet har i sin forskning indkredset, hvad et digitalt mindset er som organisatorisk begreb, hvilket på mange måder rummer de overvejelser, som især nogle af virksomhedslederne har gjort sig om, hvad digital transformation implicerer (Ivang, 2018):

**Figur 1 Digitalt mindset i organisationen**



Kilde: Reimar Ivang

### 7.3.1 Håndtering af usikkerhed – forudsætning for et digitalt mindset

Som nævnt har en af udfordringerne været, at ledelserne i alle tre administrative cases har haft HK-ansatte, som har været bekymrede for konsekvenserne af digitaliseringen, fordi de har været usikre på, hvad der ville blive stillet af nye krav, og om de ville være i stand til at honorere disse. Nogle af de interviewede ledere reflekterer over, at usikkerheden muligvis er blevet forstærket igennem implementeringsprocessen. Årsagen er, at den i alle tre cases i høj grad har været og fortsat er eksperimenterende og præget af en agil tænkning og praksis baseret på samudvikling i forskellig grad. Ganske vist har ledelserne i de tre administrative cases kommunikeret, hvad visionerne for digitaliseringsprocessen er, og har i den proces understreget, at der vil komme forandringer i jobbene. Imidlertid har den agile og eksperimenterende tilgang gjort, at ledelsen på spørgsmål om, hvad ændringerne i jobbene ville kræve af nye kompetencer, nok har kunnet give konturerne af de nye jobs, men ikke præcist kunnet sige, hvad det var for nogle kompetencer, medarbejderne skulle tilegne sig, inden implementeringsprocesserne påbegyndtes. Eftersom implementeringsprocesserne har en eksperimenterende projektkarakter, har det givet medarbejderne mulighed for at være med til at påvirke deres nye arbejdssituation og komme med indspil til behov for kompetenceudvikling og

efteruddannelse. Ledelserne i de tre administrative cases har fra begyndelsen meldt klart ud, at de forventede, at de administrative medarbejdere ville bidrage aktivt i digitaliseringsprocessen i form af indspil til fx procesforbedringer og områder, der med fordel kan automatiseres, og endvidere har ledelserne understreget en forventning om, at medarbejderne er parate til at videreudvikle sig. Men, som en medarbejder udtrykte det, ”Når jeg ikke kender mit fremtidige job, så har jeg svært ved at pege på kompetencebehov, som kan styrke mig i jobbet”.

Det understreger, at usikkerheden handler om ændringer i medarbejdernes professionsidentitet, som nogle steder er forstærket af, at de administrative medarbejdere kan se en tendens til, at akademikere i højere grad bliver ansat i administrative jobs. For nogle medarbejdere, som har fungeret i en traditionel, administrativt udførende og servicerende rolle, kan forventninger om at være mere initiativtagende og analytiske være et markant skifte i professionsidentiteten for den enkelte. Hvis det samtidig ikke står klart, i hvilken retning man skal udvikle sig udover et relativt abstrakt niveau, kan usikkerheden let opstå, specielt i en situation med nedskæringer. Det er i den kontekst positivt at se, at det i de tre administrative cases betragtes som fuldt legitimt at give udtryk for sin usikkerhed, og at ledelserne tager usikkerheden alvorligt. Fx har det været dagsordenssat i ledelses- og samarbejdsudvalget på ST.

I byggecasene er digitaliseringen et styringsredskab, som ændrer kommunikationsgange i en kultur, som er meget mundtlig og ude på byggepladserne traditionelt båret af en stor selvstændighed. Derfor bliver det centralt, at håndværkerne og bygningsarbejderne kan se værdien af den digitale styring, hvad enten det handler om et bedre arbejdsmiljø og mindre ensidigt gentaget arbejde eller et spørgsmål om, at styring kan forbedre effektiviteten også helt ud til den enkelte håndværker, så de kan se det på deres lønkonto. Men i den proces er kommunikation helt central, for uden den er der risiko for, at den øgede styring bliver et problem. Lean-kulturen i Scandi Byg og samlingen om de digitale tegninger på tværs af ledelse og ansatte i byggeriet ude på byggepladsen i Aalborg har medvirket til, at den øgede styring ikke har skabt problemer

### 7.3.2 Praktiske metoder til at understøtte de ansatte

I Sikkerhedsstyrelsen har mellemlederne spillet en meget aktiv rolle i forandringsprocesserne med et eksplicit mål om at få dem med, som gerne ville, men som var usikre på, hvad fremtiden kunne betyde. Den ene af mellemlederne i Sikkerhedsstyrelsen, som har en del HK-ansatte, som var usikre, har med stor succes afholdt *bekymringsworkshops*. Det er en metode, som hun har tilegnet sig fra CBS.

Metoden bygger på:

- En anerkendende tilgang til medarbejdernes bekymringer.
- Alle bekymringer og uforløste spørgsmål skal på bordet, men det er ikke sikkert, at vi sammen kan fjerne dem alle.
- Dem, der sidder med bekymringer og mærker dem på egen krop, har de bedste forudsætninger for at løse dem, og der er en stor sandsynlighed for, at de ikke er alene om problemerne.

- En fælles dialog, afdækning og strukturering af problemerne og deres karakter som grundlag for, at medarbejderne identificerer løsninger, kan medvirke til, at usikre medarbejdere får øje på deres egne latente styrker.
- Ledelsen har en faciliterende rolle, som medfører, at der bliver meldt klart ud, hvilke faktorer der ikke kan ændres på, fx at det ligger fast, at reolerne vil blive erstattet af et digitalt arkiveringsystem. Men når nogle ansatte rejser det som et problem, at dokumentmapperne forsvinder, kan ledelsen tage ændringerne op og synliggøre, hvordan teknologien kan bringe fordele fx i form af fælles adgang til al journalisering; nemmere adgang til at gå tilbage i en sag, hvis man har behov for det; færre kedelige opgaver i form af journalisering i mapper; og øget kvalitet i journaliseringen.

Også hos MT Højgaard er det digitale byggeri med papirløse arbejdsgange et spørgsmål, som diskuteres. For betonarbejderne er det centralt, at de har fleksibel adgang til tegningerne, hvor de end er, ellers opstår frustrationerne. Derfor er der nogle af de erfarne sjakbajser, som ikke tror, at de laminatdækkede tegninger helt vil forsvinde (Vest-Arler, 2014), som det tidligere Aarhus byggeri pegede på, men tidsfaktoren kan her spille ind.

På Aarhus Universitet har ledelsen i Administrationscenter, ST målrettet søgt at tage hånd om eventuelle usikkerheder og bekymringer fra begyndelsen af digitaliseringsprocessen, og som nævnt er det sket i en tæt og løbende dialog i ledelses- og samarbejdsudvalget.

Som opfølgning på den løbende dialog har medarbejdere taget initiativ til at søge projektmidler hjem fra FUSA, Fonden til Udvikling af Statens Arbejdspladser, som tidligere var åben for ansøgninger. Det har medvirket til, at implementeringsprocessen i administrationen på ST understøttes af en række tiltag, som på én gang har skullet styrke en fælles bevidsthed om, hvad digitaliseringen er, og hvad den kan komme til at betyde. Det beskrives under kompetenceudvikling i afsnit 7.3. Herudover har en intern proceskonsulent fra HR udviklet et forløb for de mest usikre medarbejdere for at understøtte dem i at kunne varetage ændrede opgaver og i større omfang føle sig trygge i disse forandringer, hvilket er en topprioritet for den administrative ledelse på ST. Udviklingen af dette forløb er netop udviklet, og alt i alt forventer den interne konsulent, at der vil deltage 20-25 medarbejdere fra administrationen på ST såvel som fra de enkelte fakulteter under ST. Forløbet er tilrettelagt med en ekstern facilitator og med en række konkrete og sammenlignelige cases for at gøre forløbet så relevant som muligt.

Klar kommunikation fra ledelsens side, som indbefatter italesættelse af, at der er forandringer på vej, at de er blivende, og at man har brug for de faglærte og ufaglærte, peger flere af lederne på som noget helt centralt i implementeringsprocessen. Men kommunikationen kan tage mange former, og nogle gange er kraftfulde metaforer det mest effektive redskab.

*"I en traditionel, administrativ verden med mange rapporter og dokumenter er hylder og indekserede mapper et symbol på, at der er styr på processerne, så da Sikkerhedsstyrelsens ledelse som led i den digitale transformation valgte, at de skulle overgå til papirløse arbejdsgange, var det en udfordring for flere af de administrative medarbejders faglige*

*stolthed og arbejdsvaner. For at markere den endelige bortgang af en administrativ praksis forbundet med reoler og dokumentmapper blev reolerne på initiativ af direktøren for Sikkerhedsstyrelsen sunget ud i en fællessang med et farvel til tidligere praksis”.<sup>10</sup>*

## 7.4 FAKTORER, SOM PÅVIRKER OPFATTELSEN AF TEKNOLOGIUDSATHED

### 7.4.1 Virksomhedsinterne faktorer

*Samarbejde og kommunikation om fælles mål*

En involverende implementering understøtter et samarbejde mod fælles mål, hvilket flere af casene (fx MT Højgaard og Sikkerhedsstyrelsen) illustrerer, og som også er understøttet af vurderinger fra tillidsrepræsentanter og fra 3F (Fagbladet 3F, 2016). En lean-kultur, agile principper og en åben kommunikation fremmer en forbedringskultur som i Scandi Byg eller som på Aarhus Universitet, hvor både direktøren og administrationschefen på ST åbent har kommunikeret, *at HK’erne skal byde sig til, de kan processerne*. En involverende, kommunikerende forbedrings- og innovationskultur, hvor de ansatte anerkendes som en ressource, har betydning for, hvorvidt de ansatte oplever sig som teknologiudsatte. For virksomhederne resulterer det også i målbare effekter, sådan som flere af casene viser.

*Rammerne for fælles dialog*

De fysiske rammer og muligheder for at mødes har også betydning for udviklingen af et digitalt mindset og en fornyet faglighed, som når betonsjakket hos MT sammen med byggelederne kan tilgå den samme information i planlægningen ude på pladsen igennem 2D, og hvis de skulle få brug for det i 3D, men da armeringer og andre indstøbningsdele ikke ses i 3D-tegninger, er det typisk 2D, der anvendes. Inden for de næste år forventer MT Højgaard dog, at 3D også skal omfatte håndværkere og bygningsarbejdere på byggepladsen, men det vil kræve kompetenceopbygning. Hos Sikkerhedsstyrelsen har et internt kompetenceakademi spillet en meget vigtig rolle i udviklingen, og i Horsens er erfaringen, at medarbejderne i høj grad bruger hinandens ressourcer, og det understøttes af arbejdsorganiseringen og et ugentligt møde, som medarbejderne selv planlægger og styrer.

*Mellemliderollen og gentænkning af denne*

Både interviews og gennemgang af litteratur peger på, at for at opnå de medarbejderdrevne optimerings- og innovationseffekter er det afgørende, at mellemliderrollen redefineres, så den i højere grad indeholder en bredere, coachende og koordinerende opgave. Det er en forudsætning for, at medarbejderne bliver en aktiv ressource i udviklingen. I de administrative cases har det klart betydet, at de administrative medarbejdere har fået kompetence til at tage beslutninger ud fra en devise om, at det er dem, der har indsigt i brugerbehov og kender arbejdsgangene i praksis. I Sikkerhedsstyrelsen har det ført til ansættelse af nogle nye mellemledere, og afdelingslederen i Borgerservice fortæller, at det er hendes medarbejdere, som selv planlægger og gennemfører

---

<sup>10</sup> I Jylland har man på landet stadig tradition for at synge de døde ud. Sikkerhedsstyrelsen ligger i Esbjerg.

afdelingsmøder, hvor hendes rolle i høj grad er lyttende, også for at fange idéer eller problemstillinger, som skal tages videre.

*Ansatte med et digitalt mindset er subjektivt set mindre teknologiudsatte – ledelseskulturen som faktor*

Casene og de øvrige interviews peger på, at ledelsen i administrationen og i de industrialiserede virksomheder måske i lidt større omfang anvender en anerkendende og involverende ledelsesstil som et bevidst redskab i forandringsledelse. En anerkendende ledelsesstil understøtter, at den enkelte får en øget selvtillid, som flere af lederne vurderer som forudsætningen for et digitalt mindset, og som kan mindske personlig usikkerhed og oplevelsen af teknologiudsathed.

Casene viser, at forskelle i kommunikationsstil muligvis også kan handle om forskelle mellem en typisk kvindearbejdsplads og mandearbejdsplads. Dog fremhæver en sjakbajs, at de timelønnede betonarbejdere har opnået en akkord, som ligger meget højt på grund af samarbejdet, de har haft med ledelsen i MT Højgaard (Fagbladet 3F, 2018). I de administrative cases understreger lederne eksplicit deres forventninger til, at medarbejderne spiller aktivt ind til forbedring af processer og kundeservice. Det forudsætter, understreger flere ledere, at de tør at give slip og give medarbejderne mere autonomi, og det omfatter mellemledere, som er mere coachende. Digitaliseringen i byggeriet implicerer mere styring og ændringer i en mundtlig kultur. Men man ser også i Scandi Byg, at der er opbygget en videndeling og innovationskultur, som gør, at der er en praksis for samspil mellem den erfaringsbaserede viden i produktionen og ledelsens strategiske planer for virksomheden.

I flere sammenhænge har fagbevægelsen peget på, at digitalisering kan være med til at løse nogle af arbejdsmiljøproblemerne og sikre udviklingen af beskæftigelsen i de danske virksomheder, sådan som en analyse fra Dansk Industri og Dansk Metal fx har vist (Dansk Industri, Dansk Metal, 2015). Derfor har meldingen også været, at fagbevægelsen og de ansatte ”skal omfavne” digitaliseringen for at forme den, samtidig med at der er stillet krav til investeringer i efteruddannelse og regulering af platformøkonomien igennem diverse fora som fx Disruptionrådet og på den lokale arbejdsplads som fx på ST i administrationen. Også i Borgerservice i Horsens Kommune har tillidsrepræsentanten spillet en vigtig rolle som kompetenceambassadør og i forhold til at pege på nye typer af arbejdsopgaver, som HK’erne gennem efteruddannelse har været med til at løfte.

#### **7.4.2 Læringspunkter i implementeringsprocessen**

På tværs af byggecasene og de administrative cases ser man ikke den samme frygt for, at automation og digitalisering vil føre til afskedigelser, som i den internationale debat. Casene peger på, at relativt få medarbejdere primært i de administrative cases har oplevet sig som teknologiudsatte i digitaliseringsprocessen. Der er flere årsager til dette:

- For det første har kun én af casene ført til, at der, inden digitaliseringen blev sat i gang, er blevet effektueret besparelser, nemlig på Aarhus Universitet. I de andre cases har mangel på arbejdskraft i Scandi Byg, udvidelser i opgaveporteføljen i Sikkerhedsstyrelsen og en ændret arbejdsorganisering i Horsens ført til, at de faglærte og ufaglærte medarbejdere har kunnet føle sig trygge i ansættelsen, da digitaliseringsprocesserne gik i gang.

- Selv om implementeringsprocesserne ikke har været præget af, at massivt mange medarbejdere har været usikre eller kritiske, har virksomhederne dog i forskelligt omfang skulle forholde sig til dette. Medarbejdere, som har været usikre, fordeler sig på tre kategorier: 1) En mindre gruppe af administrative medarbejdere, som har været personligt usikre på, hvad digitaliseringen ville kræve, og om de fagligt ville være i stand til at klare det. 2) En gruppe af medarbejdere, som initialt var skeptiske over for, om teknologien ville være i stand til at levere den samme kvalitet som dem selv. 3) En mindre gruppe af medarbejdere, som sætter spørgsmålstegn ved, hvorvidt digitaliseringen medfører, at deres faglighed og opgaver på den ene eller anden måde forringes, og som i et vist omfang indlejrer sig i internationale diskussioner om digitalisering og taylorisme (Brown, et al., 2011).
- Når digitaliseringen også skal understøtte nedskæringer, viser erfaringer fra Aarhus Universitets Administrationscenter ST endvidere, hvor vigtigt det er, at ledelsen er eksplicit i sine udmeldinger om formål og forventninger, og at der er en forhandlet proces, hvori rammerne udfoldes. Kvaliteten af dialogen i ledelses & samarbejdsudvalget har fremmet den tillid, som både tillidsrepræsentanter og ledelsen fremhæver som helt central for hele digitaliseringsprocessen i Administrationscenter, ST på Aarhus Universitet.
- De fem cases har i forskellig udstrækning baseret digitaliseringsprocessen på agile eller leanprincipper. Det har som konsekvens, at det er vigtigt, at de faglærte og ufaglærte er parate til at tilbyde sig som en ressource i digitaliseringsprocesserne. Af samme årsag ser ledelsen et digitalt mindset som den vigtigste kompetence blandt medarbejderne. For de medarbejdere, som ikke er vant til at arbejde med digitale teknologier eller er usikre over for dem, peger meget på, at en praksisnær og afprøvende tilgang er helt central kombineret med, at det er legitimt at give udtryk for sin usikkerhed.
- Alle virksomheder har igangsat efteruddannelses- og træningsaktiviteter. Der er stor forskel på karakteren af disse. Interviewene med de ansatte peger på, at de har opnået færdigheder og kompetencer, som er nødvendige for at kunne arbejde effektivt med teknologien og ændrede opgaver. Kun én teamleder i Scandi Byg peger på begrænsninger i leverandørtræning i form af, at han kunne se den potentielle nytteværdi af en dybere forståelse af robot- og automationsteknologi.

## 8. Jobs og kompetencer i de digitale virksomheder

Casene viser, at fagligheden i forskelligt omfang medieres på nye måder på grund af digitaliseringen. Det kan føre til en større grad af specialisering som for nogle af de ansatte i Scandi Byg og i administrationen på ST, men med forskellige konsekvenser for kompetencekravene. Men casene tegner ikke noget entydigt billede af, hvorvidt beskæftigelsesmulighederne øges som følge af specialisering eller det modsatte. Både i Sikkerhedsstyrelsen og i Borgerforvaltningen har ønsket været at fastholde en fleksibilitet gennem en vis bredde i jobbene. I Administrationscenter ST har specialisering ført til nye jobmuligheder og jobudvikling, hvorimod dem, der fastholder generalistprofiler, er bekymrede for, at digitaliseringen vil føre til rutinisering. I Scandi Byg har operatøren i den industrielle proces en smallere jobprofil end håndværkeren, men det modvirkes af, at lean-kulturen er indlejret i virksomheden med deraf afledte forventninger til alle om at kunne spille ind til forbedring af processer og produkter, og det understøtter en autonomi i jobbet.

Sammenhængen mellem jobindhold, arbejdsorganisering og motivation har betydning for, hvorvidt medarbejderne er parate til at bidrage med forbedringer til anvendelsen af teknologi, som ledelsen i MT Højgaard fremhæver. En af fordelene ved, at medarbejderne ikke bliver for specialiserede, er, at de med deres dybe indsigt i processer, brugere og kunder kan spille en vigtig rolle i at fange eventuelle fejl, når processerne bliver mere digitale. Helhedsforståelse er forudsætningen for, at medarbejderne er i stand til at komme med forslag til forbedringer af processer til gavn for kunder og brugere. En overspecialisering i form af smalle, rutinerede jobs kan udgøre en barriere for dette. Borgerservice i Horsens har fastholdt den brede profil, for man ved aldrig, hvilke typer af opgaver og problemer borgerne kommer med. Også i Sikkerhedsstyrelsen peger ledelsen på, at dels har bredden i kompetencer gjort, at de som styrelse gnidningsfrit har kunnet tage nye opgaver ind, dels understøttes videndeling og fleksibilitet medarbejderne imellem. Herudover vurderer ledelsen, at det giver en meget høj grad af motivation, fordi medarbejderne har en indsigt i Sikkerhedsstyrelsens samlede virke (McKinsey, 2017c). I byggecasene ses der både en øget specialisering og en fortsat bredde i jobbene, som er betinget af meget forskellige opgaver hos de ansatte i Scandi Byg.

### 8.1 SPECIALISERING – ELLER GENERALISTPROFILER PÅ DET ADMINISTRATIVE OMRÅDE?

På ST vurderer tillidsrepræsentanten for HK, at digitaliseringen medfører et behov for en øget specialisering, og det har også været diskuteret i ledelses- og samarbejdsudvalget i Administrationscenter ST, som bakker op om denne udvikling. HK-tillidsrepræsentantens vurdering er, at man ikke kan være dygtig til alting, når opgaverne bliver mere komplekse. Hvis de HK-ansatte skal kunne varetage opgaver på en arbejdsplads, som er domineret af akademikere også i administrative funktioner, så er muligheden for at fastholde og udvikle sit job, at den administrative medarbejder kan løfte mere komplekse opgaver og er parat til at udvikle sig. Digitaliseringen rummer ifølge hende muligheder for faglig udvikling i Administrationscenter ST. Det understøttes

af, at ledelsen på ST aktivt støtter, at de administrative medarbejdere har mulighed for kompetenceudvikling. Der er en igangværende diskussion mellem HK-tillidsrepræsentanten og nogle af de administrative medarbejdere ansat i fakulteterne på ST om konsekvenserne af digitaliseringen og en tidligere reorganisering i form af et administrationscenter på tværs af fakulteterne. De administrationsansatte på fakulteterne er bekymrede for, om de kommer til at sidde tilbage med de mere rutineprægede opgaver og på den måde bliver mindre mobile på arbejdsmarkedet. HK-tillidsrepræsentanten vurderer, at der er et langt større potentiale for specialistteams inden for administration på tværs af ST, men det kræver også et opgør med en kultur på fakulteterne, hvor nogle har tilbøjelighed til fortsat at se administrationerne som en *skrivestue*. I Borgerservice i Horsens vurderer tillidsrepræsentanten derimod, at generalistprofilen blandt de administrative medarbejdere gør, at de kan varetage nye roller i forhold til den organisatoriske tilgang til digitalisering af processer, hvor den administrative medarbejder bliver en slags brobygger. Organisering i fagteams, som også består af sagsbehandlere, understøtter samtidig et højt niveau af videndeling og faglig udvikling, og det giver en fleksibilitet, hvis en medarbejder er syg i en periode. I Horsens Borgerservice og i Sikkerhedsstyrelsen er der ikke dannet egentlige specialistfunktioner på det administrative område. Men der er foretaget ændringer i arbejdsorganiseringen for at understøtte videndeling og intern fleksibilitet. I Horsens arbejder medarbejderne i Borgerservice både med borgerbetjening og sagsbehandling, for at alle har et fælles grundlag, og det giver en meget høj grad af videndeling ifølge både tillidsrepræsentanten og afdelingslederen. Også i Sikkerhedsstyrelsen understøtter arbejdsorganiseringen en høj grad af videndeling. Herudover har digitaliseringen ført til, at de administrative medarbejdere har overtaget den ikke-tekniske del af sagsbehandlingen, hvilket har haft en positiv indvirkning på oplevelsen af jobudvikling. Samlet set vurderer direktøren i Sikkerhedsstyrelsen, at man i hendes tid har haft en vækst i antallet af HK'ere, blandt andet fordi styrelsen har fået flere opgaver.

De tre cases fra administrationen viser, at digitaliseringen forøger kompetencekravene til de erhvervsfagligt uddannede medarbejdere både med specialistjobs og generalistjobs. Set fra ledelsens perspektiv er en af kerneopgaverne for de administrative medarbejdere, at de medvirker til at omsætte den erfaringsbaserede indsigt i processer til en forenkling af processer, hvilket er grundlaget for automatisering. Endvidere øges kompetencekravene i forhold til sagsbehandling drevet af to modsatrettede tendenser. I Borgerservice i Horsens er det betinget af, at de administrative medarbejdere ikke forlods ved, hvad borgeren kommer med af behov. Både på Aarhus Universitet i Administrationscenter ST og i Sikkerhedsstyrelsen ses en tendens til fagglidning, hvorunder de administrative medarbejdere varetager dele af sagsbehandlingen inden for et område. På Aarhus Universitet vurderer tillidsrepræsentanten, at de administrative medarbejdere fremadrettet skal efteruddanne sig på et højere niveau, hvis de ikke ønsker at blive presset ud af det administrative arbejdsmarked, og også i Horsens Borgerservice har efteruddannelse været på et videregående niveau.



### 8.1.1 Kompetencebehov for de administrative medarbejdere

Nogle af de kompetencer, som interviewene peger på, og som også tegner sig i de administrative jobfunktioner i den private sektor, er:

- **Slutbrugerbehov:** Det omfatter viden, færdigheder og relationelle kompetencer inden for lean samt teoretisk og metodisk viden, som understøtter praksisnære kompetencer inden for brugerrejser, personas, samskabelse mm. i kommunikation.
- **Digital kommunikation:** Anvendelse af sociale medier, redigering og korrektur af tekster og i enkelte tilfælde visualisering af data i form af ledelsesinformation.
- **Procesanalyse:** Evnen til systematisk at kortlægge processer med perspektiv på slutbrugere og omsætte dette i konkrete løsninger, hvad enten det er nye og mere enkle, elektroniske formularer eller et forbedret procesflow, understøttet af analytiske kompetencer og et dybt brugerkendskab.
- **Digital projektstyring og administration:** Brugen af digitale værktøjer til at understøtte skiftende udviklingsgrupper som koordinator for gruppen, herunder dokumentation og ekstern formidling i forskellige formater.
- **Digital service:** Understøttelse af eksterne og interne brugere i anvendelsen af systemer, herunder at de fornødne formalia bliver fulgt.
- **Dybere kendskab til sagsbehandlingsfagområde:** Øgede analytiske kompetencer og evnen til at sætte sig ind i et komplekst sagsområde og løbende holde sig orienteret inden for dette for at kunne samarbejde effektivt med de teknisk faglige sagsbehandlere og overtage afsluttende og forberedende opgaver. Endelig omfatter det viden, færdigheder og relationelle kompetencer for at kunne informere og vejlede en bruger korrekt om et givet emne eller inden for et sagsområde.
- **Digital kvalitetssikring:** Kontrol af digitalt afleverede rejseafregninger, timedokumentation mv. fra øvrige medarbejdere.

Hvorvidt de øgede kognitive og relationelle kompetencer kan rummes inden for erhvervsuddannelserne, eller det snarere er et spørgsmål om pædagogik, hvorunder elever lærer at løse komplekse problemer, der ikke lige er et svar på gennem en praksisnær tilgang til personas og designtænkning, er et åbent spørgsmål. En analyse fra KMD viser, at robotprocesautomation nu for alvor er i gang i kommunerne, hvor også chatbots er i gang med at blive implementeret, og løsninger, der bygger på kunstig intelligens, er så småt på vej ind i fx det sagsforberedende arbejde. Det kan betyde, at teknologierne kan løse mere komplekse opgaver, som hidtil var forbeholdt de administrative kontoruddannede, og det kan øge teknologiudsathed blandt de administrative medarbejdere. Som tillidsrepræsentanten i Horsens Borgerservice peger på, er det også et spørgsmål om at identificere nye opgaveområder, hvor den administrative faglighed kan sættes i spil fx som *brobygger*, som han peger på. Det kan sikre den organisatoriske forankring, hvor den HK-ansatte kan få nye roller med at facilitere samspil med leverandører og de ansatte i administrationsområder. Der

er også brug for HK'erne, som kan arbejde med at gøre data tilgængelige som ledelsesinformation og kvalitetssikre data, hvilket en økonomichef i Administrationscenter ST også peger på.

De tre cases viser i mindre omfang, at uddannelsessubstitution er en mere reel udfordring, end det før er set på det offentlige, administrative område, men på Aarhus Universitet vurderer tillidsrepræsentanten i ST's administrationscenter, at der i stigende omfang ansættes akademikere fremfor erhvervsfagligt uddannede, og til tider uden at de har en administrationsfaglig baggrund. Ledelsen i Administrationscenter ST, Aarhus Universitet, siger dog, at de i hverdagen ikke skelner mellem, hvem der er akademikere, og hvem der er HK'ere; det handler om den enkeltes kompetencer og motivation. Det samme kommer til udtryk i Sikkerhedsstyrelsen:

En mellemlider i Sikkerhedsstyrelsen: *"Jeg ser ikke den skelnen mellem HK'erne og de akademisk uddannede medarbejdere, det handler mere om noget personligt. Måske har der været nogle enkelte tæt på pensionsalderen, som ikke var helt med, hvad der er forståeligt, men ellers ser jeg ikke forskelle i motivation og engagement i transformationsprocessen".*

Både ledere og tillidsrepræsentanter vurderer, at de erhvervsfagligt uddannede medarbejdere har behov for en øget praksisnær, teoretisk funderet viden, som er af en sådan karakter, at den har et niveau, omfang og dybde, der snarere svarer til en kort videregående uddannelse.

Tillidsrepræsentanten fra administrationscenteret på ST vurderer da også, at de HK-ansatte i stigende omfang bør orientere sig mod efteruddannelse på et videregående niveau. Da de administrative medarbejdere i Borgerservice i Horsens skulle efteruddannes, var forløbet på et videregående niveau, som svarer til 10 ECTS-point.

## 8.2 SPECIALISERING ELLER GENERALISTPROFILER I BYGGERIET?

Automatisering har ført til omfattende ændringer i arbejdsorganisering især i Scandi Byg, hvor nogle er blevet maskinoperatører, og andre har fået nye, tværgående opgaver, som er håndværksprægede, og som også indbefatter el- eller flisearbejde. Satsningen på både specialisering og generalistprofiler afspejler, at der fortsat i Scandi Byg er arbejdsområder, som ikke er industrialiserede. Hvis virksomheden fortsætter en industrialiseringsvej, hvor nye områder automatiseres (som fx montagen), kan det både føre til en dequalificering og en opkvalificering. Hvis virksomheden vælger at forfølge Construction 4.0<sup>11</sup>-koncepter, kan det føre til opkvalificering for at kunne udnytte et voksende datagrundlag. Ifølge en engelsk sektoranalyse vil det føre til nye kompetencebehov for alle faggrupper i byggeriet (CITB, 2018) (Building UK, 2018). Som nævnt er ledelsen i MT Højgaard opmærksom på, at VDC som teknologi kan medføre, at nogle ansatte oplever, at deres faglighed bliver stækket i skiftet fra 2D til 3D. Som det er i dag, er det funktionærerne, der sammen med byggeledelsen og bygherren bruger 3D, og håndværkere og bygningsarbejdere tilgår tegninger digitalt i 2D-format. I takt med at håndværkere, bygningsarbejdere og formænd kommer til at bruge 3D-modeller, vil de hurtigere kunne udtrække delelementer fra modellen. Det kan medføre, at

---

<sup>11</sup> I Danmark også kaldet Build 4.0.

håndværkerne får nye roller i kvalitetssikringen imellem det fysiske og det digitale, men det vil også kræve nye kompetencer i 3D-modeller, og mht. hvordan de i praksis anvendes og kvalitetssikres. Det kan også for MT Højgaard medføre en egentlig overgang til Construction 4.0, som europæiske kompetenceanalyser peger på. (European Construction Industry Federation, 2018) (European Construction Sector Observatory, 2017)

### 8.2.1 På vej til Construction 4.0-kompetencer

Nogle af kompetencekravene omfatter:

- Forståelse af digitale teknologier (software, hardware og platformsteknologier) i byggeriet og deres muligheder og begrænsninger i forhold til en høj håndværksmæssig professionalisme i byggeriet.
- Evne til at vurdere og begrunde, hvilke teknologier der med fordel kan anvendes inden for et opgaveområde og i grænsefeltet til andre beslægtede fagområder med henblik på optimering af byggeprocesser igennem hele værdikæden og en høj håndværksmæssig kvalitet i byggeriet.
- Metoder og redskaber til at sætte sig ind i nye eller opgraderede digitale teknologier. Medarbejderne har endvidere evnen til at vurdere og formidle til andre, hvor og hvordan en teknologi kan skabe værdi i en byggeri 4.0-kontekst. Endelig omfatter det motivation, metoder og redskaber til at følge med i udviklingen inden for Construction 4.0 med henblik på at kunne tage kvalificerede beslutninger om job- og kompetenceudviklingsbehov- og muligheder.
- Kompetencer til at udnytte teknologien i samarbejdsøjemed virtuelt og fysisk.
- Evne til at bruge de digitale teknologier til at planlægge og optimere processer og samarbejder og til at finde fejl og mangler i digitalt medieret information og til at fremme et godt arbejdsmiljø i byggeriet.
- Forståelse af og evne til at bidrage til, at digitaliseringen kan styrke et cirkulært og grønt byggeri.
- Grundlæggende forståelse af de data, som genereres i forbindelse med digitale byggeprocesser, og hvordan man ud fra tilgængelige data kan skabe merværdi (CITB, 2018).

Profilen ovenfor vil øge kravene til abstraktionsevne og analytiske kompetencer. Imidlertid er der ikke i Storbritannien en kompetenceprofil, som svarer til den danske konstruktør. Spørgsmålet er derfor, om kompetencerne, som er afdækket i den engelske sektoranalyse, modsvarer en konstruktør eller en superhåndværker, som formår at mediere og arbejde effektivt og med håndværksmæssig kvalitet i snitfladen mellem det fysiske og digitale (Teknologisk Institut, 2018).

### 8.2.2 Industrialisering af byggeriet og/eller håndværkets renæssance inden for nicher?

Scandi Byg har som beskrevet både operatører med kompetencer inden for automatiseret produktion og ansatte, som har en multifaglig håndværkerprofil med færdigheder inden for fx fliselægning og el, hvor forskellige færdigheder tilegnes afhængigt af projektet. I takt med at andre

områder af produktionskæden automatiseres, vil behovet for den multifaglige håndværker sandsynligvis mindskes.

Baggrundsinterviews samt gennemgang af danske rapporter om byggeriet og digitaliseringen peger samlet set på, at når det kommer til byggepladserne, er selv de største byggeentreprenører hovedsageligt stadig på et projektstadium, som fx MT Højgaard, hvor man tester VDC-teknologi som et redskab til at styre og kvalitetssikre byggeprocessen igennem værdikæden, men endnu arbejder håndværkere og bygningsarbejdere i 2D, som dog også er en del af VDC - teknologien.

Det åbne spørgsmål er, om byggeriet fremadrettet i øget omfang vil blive industrialiseret, så håndværksmæssigt arbejde i mindre omfang foregår ude på selve byggepladsen og i højere grad som montage understøttet af cobots og digitale styringsværktøjer (Smith, 2018) (Transportministeriet, 2019). Det kan betyde dequalificering af de håndværksmæssige kompetencer, som i større omfang vil være indlejret i designfasen og understøttet af kunstig intelligens (Bonava, 2018), men det kan også betyde nye hybridprofiler, hvor den høje grad af automatisering resulterer i en høj produktivitet og høj opetid af udstyr, fordi operatørerne har en forståelse for og indsigt i de underliggende processer og materialer (Pfeiffer, 2015); (Lee & Pfeiffer, 2017); (Shapiro, et al., 2016).

### 8.3 KOMPETENCEUDVIKLING

I alle fem cases er der igangsat kompetenceudviklingsforløb, men omfanget og karakteren af kompetenceudvikling, efteruddannelse og træning varierer ikke mindst mellem de administrative cases og i byggeriet. På trods af forskellene vurderer de interviewede, at de har fået den kompetenceudvikling, som de har haft behov for. Det skyldes sandsynligvis karakteren af ændringer i jobbet. Resultatet er, at kompetencekravene, som både er af faglig og personlig art, er øget, sådan som alle de ansatte fortæller om. I byggeriet har ændringer i jobbet undtagen for industrioperatørerne hos Scandi Byg ikke påvirket jobindholdet så meget. Kompetencekravene omfatter især færdigheder i betjening af teknologi, og hos MT Højgaard har det også ændret kommunikationen mellem betonsjakket og sjakbajsen.

I de administrative cases er der en meget holistisk tilgang til kompetenceudvikling med brug af både formel efteruddannelse, ikke-formel efteruddannelse og uformel efteruddannelse. Det sidste finder sted i form af sparring på jobbet, men der er også mere systematiserede tiltag, hvor arbejdsorganiseringen understøtter læring og videndeling i teamet. I de to byggeri-cases har man gjort brug af sidemandsoplæring, sparring og leverandørbaseret træning igennem hele implementeringsforløbet. I Scandi Byg har det tætte samspil med leverandøren givet industrioperatørerne mulighed for en differentieret form for sparring, som har understøttet en ny fagidentitet for industrioperatøren. Udover leverandørtræningen for de ansatte i produktionen har Scandi Byg sammensat særlige interne, ikke-formelle opkvalificeringsforløb for ansatte, som har skullet tilegne sig færdigheder i nye funktioner inden for el- og VVS-installationer samt montering af lister, døre og vinduer, hvilket stadig er en manuel arbejdsopgave. Disse på-jobbet-træningsforløb har både omfattet nye medarbejdere og dem, som på grund af automatiseringen har fået nye

opgaver. Forløbene har typisk været organiseret, så medarbejderne har sparret med hinanden, indtil alle er blevet selvkørende med en bredere, multifaglig håndværkerprofil.

I MT Højgaard er implementeringen af VDC-teknologi projektspecifik med udgangspunkt i byggeriet af Aalborg Sygehus, som omfatter mange spillere i værdikæden og en kompleks byggeproces. Brugen af sidemandsoplæring i den digitale styring i 3D-teknologi omfatter endnu ikke håndværkerne og bygningsarbejderne.. Herudover var der få, der kendte programmet, ifølge produktionsdirektøren for byggeriet af Aalborg Sygehus. I byggeriet af Aalborg Sygehus er der omkring 75 timelønnede betonfolk på pladsen. Betonfolkene er delt op i 7-8 mindre teams med hver deres stødbajs, som er blevet udstyret med en iPad. Det kræver kompetencer i at bruge en iPad og i at kunne betjene programmets forskellige funktioner og ikke mindst kunne videregive disse informationer til sjakket. Erfaringen er, at langt størstedelen af sjak- og stødbajserne hurtigt lærte programmet og fandt det nyttigt i deres arbejde. Enkelte var imidlertid skeptiske over for det digitale værktøj og brugen af en iPad i stedet for printede tegninger. Formålet med introduktionsforløb koblet med oplæring i anvendelsen af programmet og sparring på byggepladsen har været, at de ansatte i praksis skulle opleve, hvordan programmet kan understøtte arbejdsprocesser, ved at alle har den samme information. De ansattes motivation for at bruge programmet er i introduktionsprocessen også blevet bestyrket af, at de har oplevet, at brugen af en iPad og digitale tegninger ikke har adskilt sig synderligt fra hverdagens brug af fx en mobiltelefon.

### 8.3.1 Administrationscenter Science and Technology, Aarhus Universitet

Digitaliseringen i Administrationscenter Science and Technology har ledelsen og tillidsrepræsentanterne italesat som *work smarter* for at understrege, at det handler om et skifte i mindset og ikke om it. Som en konsekvens af dette har ledelsen også meldt ud, at den både forventer og vil understøtte, at medarbejderne udvikler sig til nye roller.

I Fællesadministrationen på ST tog man initiativ til at søge midler i FUSA, Fonden til Udvikling af Statens Arbejdspladser<sup>12</sup>. Kompetenceudviklingsprojektet *Vores Digitale Arbejdsplads* består først og fremmest af en række inspirationsmøder, som afholdes ca. hver anden måned for alle medarbejdere i administrationscenteret. Eksterne oplægsholdere kommer med indspil til temaer, som ledelses- og samarbejdsudvalget har indkredset som omdrejningspunkt for transformationsprocessen i Administrationscenter ST:

- Hvad er digital kultur?
- Hvilke digitale kompetencer er der behov for?
- Hvordan tager vi styringen over/håndterer den digitale hverdag?
- Et blik i den digitale krystalkugle – hvad kan vi forvente, at der vil ske i den nærmeste fremtid?

---

<sup>12</sup> Der kan ikke længere søges midler i fonden.

På det første fællesmøde blev deltagerne bedt om at nævne ord, som de forbinder med digitalisering. Det blev så bearbejdet i form af billeder, som viste, hvad det var for holdninger, de ansatte som udgangspunkt havde til digitalisering. Det åbnede op for en diskussion og gjorde det legitimt at vise sin usikkerhed. Derudover bliver medarbejderne uddannet i digitale værktøjer, og der vil også blive afholdt aktiviteter med fokus på digital idéudvikling.

Endvidere er knap 100 ansatte blevet trænet i at kunne fungere som lokale ildsjæle og forandringsagenter på hele ST. De 100 *ildsjæle* har selv meldt sig, og ledelsen har bevidst valgt ikke at definere udvælgelseskriterier. Indtil videre har ildsjælene dog ikke været i indspil med øvrige ansatte på fakulteterne, fordi der har været for travlt i administrationscenteret på ST. De usikre administrationsansatte, som tillidsrepræsentanterne og ledelsen i fællesskab har fundet frem til, er blevet tilbudt et udviklingsforløb, som tidligere nævnt, og det igangsættes i løbet af foråret. Herudover er der en række administrative medarbejdere, som med brugen af kompetencepuljen for det merkantile område er i gang med efteruddannelse typisk på et videregående niveau.

### 8.3.2 Borgerservice Horsens Kommune

Under planlægningen af og diskussionerne om fremtidens digitalt understøttede Borgerservice blev både ledelse og medarbejdere hurtigt opmærksomme på, at den nye Borgerservice førte til ændrede kompetencekrav. Kompetencekravene handlede om relationelle kompetencer, og de omfattede også øgede kognitive kompetencer. De ændrede krav var forårsaget af, at medarbejderne i Borgerservice fx skulle være i stand til hurtigt og struktureret at finde frem til et svar på de mange spørgsmål, en borger vil komme med, og endvidere at de skulle kunne vejlede borgerne i digital borgerservice.

I første fase førte en kompetenceanalyse til udformningen af en række kompetenceprofiler på det kommunale område, hvor jobprofilen for borgerkontakt blev anvendt til at skræddersy en uddannelse – *specialist i borgerkontakt* – som Center for Offentlig Kompetenceudvikling (COK) udviklede som et kompetencegivende forløb på et videregående niveau svarende til 10 ECTS-point. Indledningsvis var især nogle af de lidt ældre medarbejdere skeptiske over for at skulle på skolebænken igen, og de var usikre på, om de kunne klare det og den afsluttende 24-timers, casebaserede eksamen. Ledelsen i Borgerservice valgte at lade alle administrative medarbejdere følge det samme forløb. Det betød, at kun to takkede nej til at deltage. Som følge heraf var Borgerservice over ti tirsdage lukket på grund af uddannelse. Kurset i borgerkontakt havde særlig fokus på at styrke medarbejdernes kompetencer inden for kommunikation, coaching, pædagogik og it. Undervisningen bestod af en vekselvirkning mellem teori og praksis, hvilket sidenhen har vist sig at give medarbejderne en fælles referenceramme og et fælles sprog, som de aktivt bruger, når de diskuterer problemstillinger fra dagligdagen. Endvidere spiller de ansatte nu i langt højere udstrækning ind med forslag til forbedringer, og de har en fælles referenceramme, som de aktivt bruger i sparring om arbejdsopgaver, så i den forstand har efteruddannelsesforløbet ført til udviklingen af *communities of practice*. Endvidere vurderer ledelsen, at medarbejderne er blevet mere omstillingsparate, og at de har fået styrket helhedsforståelsen ud fra borgernes perspektiv.



Herudover har det styrket deres forståelse for, hvorfor det er vigtigt, at de er med til at udvikle og optimere de kommunale processer.

### 8.3.3 Sikkerhedsstyrelsen

Da Sikkerhedsstyrelsen igangsatte første fase af den digitale transformationsproces, var det fra begyndelsen planen, at processen skulle understøttes af kompetenceudvikling udover den eksterne konsulent, som man havde tilknyttet i første fase for at hjælpe med udviklingen af et roadmap. Kompetenceudviklingen skulle understøtte en mere kundeorienteret, samarbejdende og agil kultur, hvor alle medarbejdere er aktive medskabere af transformation. Grundlaget for medarbejderinvolvering var mindre projekter, som kunne give alle en fælles forståelse for, hvad automation og digitalisering er, og indledningsvis blev der endvidere afholdt en *master class* med en ekstern underviser med stor erfaring på området. I forløbet blev medarbejderne introduceret til værktøjet *Den digitale personprofil*, som var tilpasset til Sikkerhedsstyrelsen. Den *digitale personprofil* medførte indledningsvis uro blandt flere medarbejdere, men da det stod klart, at det ikke var hensigten at måle den enkelte medarbejder, men at få en indsigt i organisationens samlede digitaliseringsparathed, var der ikke længere problemer. Herudover blev SIK Academy etableret som en intern ramme om på-jobbet-læring. Denne model blev valgt for at målrette udviklingen af medarbejdernes kompetencer og mindset ift. den overordnede strategi. Den organisatoriske forankring har endvidere givet mulighed for, at flere ansatte har fungeret som undervisere efter et *training-of-trainers*-forløb. Det har givet de administrative medarbejdere en synlig anerkendelse af, at de er en udviklingsressource i transformationen, hvilket i høj grad har været med til at styrke deres selvtillid.

Forløbet har været modulbaseret og praksisnært med temaer som:

- Introduktion til digitale tendenser og trends
- SIK's registreringsystemer og indbyrdes sammenhænge og dataflows
- SIK's digitale modenhed og den fremtidige digitale medarbejder.

Det digitale mindset ses som det allervigtigste, men herudover peger ledelsen for Kundeservice & Kommunikation på kompetencer som brugerrejsen, personas, interviewteknik og dataforståelse tæt forbundet med den administrative praksis og den kundeorientering, som karakteriserer Sikkerhedsstyrelsen.

Når ledelsen i dag ser på effekterne af forløbet, konkluderer den, at det har understøttet et løft i kvaliteten i opgaveløsningen. Det har gjort, at medarbejderne systematisk kommer med idéer til, hvordan processer kan forbedres. Ledelsen vurderer dog, at det ikke er nok at italesætte medarbejderen som samskabende i udviklingen af en digital organisation. Det kræver ledere og mellemledere, som systematisk arbejder med ”at slippe medarbejderne fri”, så de har større autonomi i opgaveløsningen. Både mellemledere og ansatte har oplevet en stor udvikling i jobbet.

Endelig har SIK Academy også betydet, at der er skabt fælles billeder af og sprog om digitalisering og en moderne serviceorganisation på tværs af hele organisationen, hvilket er med til at understøtte agile arbejdsprocesser og *den eksplorative organisation*. Den eksplorative organisation implicerer nysgerrighed og en organisation, som ikke er bange for at gå ud med løsninger, som ikke er 100 procent færdige. I den næste version af SIK Academy vil eksterne konsulenter blive koblet med underviserne for at løfte det faglige niveau yderligere. Et basismodul vil blive organiseret som e-læring, medens den øvrige undervisning vil blive tilrettelagt med blandt andet workshops for at komme dybere i temaerne og samtidig sikre praksisnærhed.



## 9. Bibliografi

3F-Murerforbundet, 2017 nr 1. *Det bliver nemmere at være murer. Murerens fagblad*, s.l.: 3 F-Murerne.

Acemoglu, D. & Autor, D., 2011. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings.. In: . D. Card and O. Ashenfelter, ed. *Handbook of Labor Economics*,. Amsterdam: Elsevier, pp. 1043-1171.

Andersen, N. Å. & A. B., 2001. *Kærlighed og omstilling. Italesættelsen af den offentlige ansatte*.. s.l.:Samfundsvidenskaberne.

Arntz, M., erry Gregoryi and Ulrich Zierahni, Terry, G. & Zierahni, U., 2016. *The risk of automation of jobs in OECD countries*, s.l.: OECD.

Australia. Productivity Commission, 2016. *Digital disruption: what do governments need to do?*, s.l.: VOCED.

Autor, D., 2013. *The "Task Approach" to Labor Markets: An Overview*, s.l.: s.n.

Autor, D., 2015. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp. 3-30.

Bandura, A., 1998. Personal and collective efficacy in human adaptation and change. . In: D. B. & K. L. D. n J. G. Adair, ed. *Advances in psychological science: Vol. 1. Personal, social and cultural aspects*. s.l.: Hove, UK: Psychology Press, pp. 51-71.

Berufs- under Arbeitsministerium Deutschland (BMAS), 2016. *Weißbuch Arbeiten 4.0*, s.l.: BMAS.

Bonava, 2018. *Håndværkeren forsvinder fra byggepladsen*. [Online]  
Available at: <https://www.bonava.dk/hvem-er-vi/nyheder-presse/2018/6/handvaerkeren-forsvinder-fra-byggepladsen>  
[Senest hentet eller vist den 6 December 2018].

Bowles, J., 2014. *The computerisation of European jobs*, s.l.: Bruegel Institute.

Brookings Institute, 2017. *The state of digital literacy in canada a literature review*, s.l.: Brookings Institute.

Brown, P., Lauder, H. & Ashton, D., 2011. *The Global Auction, Broken promises of Education, Jobs, and Earnings*. s.l.:Oxford university Press.

Brynjolfsson, E. & McAfee, A., 2014. *The Second Machine Age, work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. s.l.:W.W Norton and Company.

Building UK, 2018. *Construction 4.0: where are we now?*. [Online]  
Available at: <https://www.building.co.uk/focus/construction-40-where-are-we-now/5090500.article>  
[Accessed 13 december 2018].

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2018. *Experimentenräumen*, s.l.: Bundesministerium für Arbeit und Soziales.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2015. *Grünbuch Arbeiten 4.0*, s.l.: Bundesministerium für Arbeit und Soziales.
- Byggeriets Lærings- og Evalueringscenter, 2014. *Rapport for projektet "3D-anvendelse i byggeriet"*, s.l.: Babel.
- Byggestyrelsen, 2013. *Digitalisering af byggeriet- IKT Bkendtgørelsen*. [Online] Available at: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=145421> [Senest hentet eller vist den 13 januar 2019].
- BYGTEK, 2018. *Nu skal byggeriet tættere på den nye teknologi*. [Online] Available at: <https://bygtek.dk/artikel/byggeri/ny-skal-byggeriet-tttere-p-den-nye-teknologi> [Senest hentet eller vist den 3 december 2018].
- Cedefop, 2018. *Skills Forecast: key EU trends to 2030*. [Online] Available at: [https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical\\_highlights/skills-forecast-key-eu-trends-2030](https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/skills-forecast-key-eu-trends-2030) [Accessed 14 December 2018].
- Cequea, M. M., Monroy, C. R. & Bottin, M. A., 2011. *The productivity from a human perspective: Dimensions and factors*, s.l.: Intangible Capital.
- Cerna, L., 2013. *The nature of policy change and implementation. A review of different theoretical approaches*, <http://www.oecd.org/education/ceri/The%20Nature%20of%20Policy%20Change%20and%20Implementation.pdf>: OECD.
- CEVEA & HK, 2014. *Digitale trends på det danske arbejdsmarked*, s.l.: CEVEA.
- CITB, 2018. *Unlocking construction's digital future- a skills plan for industry*, s.l.: CITB Research.
- CITB, 2018. *Unlocking construction's digital future- a skills plan for industry*, s.l.: CITB.
- Committee on Information Technology, Automation, and the US workforce, 2017. *Information Technology and the US Workforce-where are we going from here*, s.l.: INFORMATION TECHNOLOGY The National academy of Sciences.
- Dagens Byggeri, 2016. *Ingen vækst i byggeriet uden it-værktøjer*. [Online] Available at: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/93167-ingen-vaekst-uden-it-vaerktojer> [Senest hentet eller vist den 3 december 2018].
- Dagens Byggeri, 2018. *For meget spildtid i byggebranchen - hvorfor har vi ikke rykket os?*, <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/101197-for-meget-spildtid-i-byggebranchen-hvorfor-har-vi-ikke-rykket-os?>: Dagens Byggeri.
- Danmarks Statistik, 2017. *It anvendelsen i danske virksomheder*, s.l.: Danmarks Statistik.
- Danmarks Statistik, 2018. *It-anvendelse i virksomheder-2018. Virksomhedernes digitalisering*, s.l.: Danmarks Statistik.

- Dansk Arbejdsgiverforening, 2017. *Ældre i arbejdsmarkedet*. s.l.:Dansk Arbejdsgiverforening.
- Dansk Byggeri, 2017a. *Brug robotter til det tunge og slidsomme i byggeriet*. [Online]  
Available at: <https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2017/brug-robotter-til-det-tunge-og-slidsomme-i-byggeriet/>  
[Senest hentet eller vist den 3. december 2018].
- Dansk Byggeri, 2017b. *Bygge- og anlægsbranchen kan ikke undvære AMU*, s.l.: Dansk Byggeri-a.
- Dansk Byggeri, 2017c. *Dansk Byggeri bekymret for faldende it-investeringer i byggeriet*, s.l.: Dansk Byggeri.
- Dansk Byggeri, 2018. *Højkonjunktoren afspejles ikke i byggeriets tal*, s.l.: Dansk Byggeri.
- Dansk Byggeri, 2018. *Stigende produktivitet i byggeriet på det bedste tænkelige tidspunkt*. [Online]  
Available at: <https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2018/stigende-produktivitet-i-byggeriet-paa-bedst-taenkelige-tidspunkt/>  
[Senest hentet eller vist den 3 december 2018].
- Dansk Industri, Dansk Metal, 2015. *Arbejdstagere og arbejdsgivere hilser robotter velkomment*, s.l.: Dansk Industri.
- Dansk Metal, 2015. *Robotter skaber nye og bedre job*. [Online]  
Available at: <https://www.danskmatal.dk/Nyheder/Metal-mener/Sider/Robotter-skaber-nye-og-bedre-job.aspx>  
[Senest hentet eller vist den 3 december 2018].
- DEA, 2018. s.l.: s.n.
- Degryse, C., 2016. *Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets*, s.l.: Researchgate.
- DTU Byg, 2014. *Case04: BIM hos større entreprenør*. [Online]  
Available at: [https://www.bygst.dk/media/17481/Case-4\\_BIM-hos-stoerre-entreprenoer.pdf](https://www.bygst.dk/media/17481/Case-4_BIM-hos-stoerre-entreprenoer.pdf)  
[Senest hentet eller vist den 14 januar 2019].
- DTU BYG, 2015. *Måling af økonomiske gevinster ved Det Digitale Byggeri*, s.l.: DTU-BYgningsstyrelsen.
- EPINION, 2017. *Analyse af individer og virksomheders brug af voksen- og efteruddannelse*, s.l.: Undervisningsministeriet.
- EU Commission, 2018. *Digital Economy & Society Index*. [Online]  
Available at: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-18-3737\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-18-3737_en.htm)  
[Accessed 13 december 2018].
- Eurofound, 2018. *Wage and task profile of employment up to 2030 in Europe*., Dublin: Eurofound.

- European Construction Industry Federation, 2018. *What else is Construction 4.0?*. [Online] Available at: <http://www.fiec.eu/en/themes-72/construction-40/what-else-is-construction-40.aspx> [Accessed 10 Marts 2019].
- European Construction Sector Observatory, 2017. *Improving the human capital basis*, s.l.: European Construction sector Observatory.
- Fagbladet 3F, 2016. *Godt arbejde på sygehusbyggeri i Aalborg*, s.l.: 3F.
- Fagbladet 3F, 2018. *Jesper og hans betonsjak tjener kassen på sygehusbyggeri*, s.l.: 3F.
- Flyvberg, B., 2006. Five Misunderstandings about Case-Study. *Qualitative Inquiry*, 12(2), p. 219–45. .
- Fremtidens Byggenæring, 2018. *Hvis du lar tid være mindre vigtig, kan du se hvor mye billigere du kan få prosjektet – og avdekke terskelverdier..* [Online] Available at: <https://fremtidensbygg.no/artikler/smartere-bygg-med-kunstig-intelligens/426816> [Senest hentet eller vist den 13 december 2018].
- Freshgigs, 2018. *Man against machine, is your career automation-proof?*, s.l.: Freshgigs.
- Frey, C. B. & Osborne, M., 2013. *The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation?*, s.l.: Oxford Martin School University of Oxford.
- Frey, C. B. & Osborne, M., 2016. *Technology at Work v2.0: The Future Is Not What It Used to be*, s.l.: Oxford Martin School.
- Frey, C. B. & Osborne, M., 2018. *News Opinion- Automation and the future of work – understanding the numbers.* [Online] Available at: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/opinion/view/404> [Accessed 11 marts 2019].
- Futurearchi, 2018. *Artificial intelligence (ai) in architecture. What are the practical applications.* [Online] Available at: <http://www.futurearchi.org/t/artificial-intelligence-ai-in-architecture-what-are-the-practical-applications/364> [Senest hentet eller vist den 13 december 2018].
- Goldberg, K., 2018. *How AI can Amplify Human Competences*, s.l.: MIT Sloan Management Review.
- Goos M, Manning, A. & Salomons, A., 2014. Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. 104, no. 8: 2509-2526.. *The American Economic Review* , 8, pp. 2509-2526..
- Greve, B., 2017. *Technology and the Future of work, the impact of labour market and welfare states.* s.l.:Edward Elgar,.
- Hanne Shapiro Futures, 2016. *Notat om uddannelsessubstitution*, s.l.: HK.
- Hanne Shapiro Futures, 2017. *De administrative medarbejderes fremtidige arbejdsmarked*, s.l.: HK.

Hanne Shapiro Futures, 2018. *Kortlægning af internationale udviklingstrends inden for den finansielle sektor*, s.l.: Finansforbundet.

HK, 2014. *Notatom automatisering af arbejdsfunktioner og beskæftigelse*, s.l.: HK.

HK, 2016. *Automatisering skaber både muligheder og trusler*. [Online]

Available at: <https://www.hk.dk/aktuelt/blogs/peters-blog/2016/07/07/automatisering-skaber-baade-muligheder-og-trusler>

[Senest hentet eller vist den 11 december 2018].

Hougaard, K. F. & Shapiro, H., 2017. *Fremtidens administrative arbejdsmarked*, s.l.: HK.

Härtel, M. et al., 2018. *Medien- und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung – Synopse WDP 193*, Bonn: BIBB.

IBM, n.d. *IBM Watson Health, Cognitive Health Solutions*. [Online]

Available at: <https://www.ibm.com/watson/health/>

[Accessed 12 januar 2019].

IDA, 2015a. *De første robotter er dukket op på danske og udenlandske byggepladser, hvor de hjælper med tunge løft. Og lige om hjørnet er digitale briller, der kan levere en virtuel rundtur i et kommende byggeri og udpege fejl og mangle*. [Online]

Available at: <https://ing.dk/artikel/robotter-vr-briller-byggesjakkets-nye-medlemmer-180852>

[Senest hentet eller vist den 4 december 2018].

IDA, 2015b. *Wallmo. Robotter og VR-Briller er byggesjakkets nye medlemmer (2015)*. [Online]

Available at: <https://ing.dk/artikel/robotter-vr-briller-byggesjakkets-nye-medlemmer-180852>

[Senest hentet eller vist den 14 januar 2019].

Infrawiz, u.d. *Hvordan skaber man godt internet på byggepladsen i dag*, s.l.:

<http://www.infrawiz.com/index.php/nyheder/11-nyhed/33-hvordan-skaber-man-godt-internet-pa-byggepladsen-i-dag>.

Ingeniørforeningen, 2015. *Robotter og VR-Briller er byggesjakkets nye medlemm*, s.l.: Ingeniøren.

Ivang, r., 2018. *Det digitale mindset*, s.l.: Aalborg Universitet.

Kane, G. et al., 2015. *Strategy, not technology drives digital transformation*, s.l.: Mit Sloan Review.

KL, 2017. *Kunstig Intelligens, Big Data og Robotter*. [Online]

Available at: <http://kommunernes-teknologispring.dk/teknologi/kunstig-intelligens-big-data-og-robotter/>

[Senest hentet eller vist den 11 december 2018].

KL, 2018. *NYT SAMARBEJDE SÆTTER HURTIGT UDVIKLEDE ROBOTTER I ARBEJDE I HORSENS*. [Online]

Available at: <https://www.kmd.dk/indsigter/nyt-samarbejde-saetter-hurtigt-udviklede-robotter-i-arbejde-i-horsens>

[Senest hentet eller vist den 14 januar 2019].

KMD, 2018. *KMD ANALYSE - NY DIGITAL TEKNOLOGI I KOMMUNERNE - KENDSKAB, DRIVERS OG BARRIERER*, s.l.: KMD.

Kompetencesekretariatet, 2018. *Den digitale omstilling er oppe i gear i Sikkerhedsstyrelsen*. [Online]

Available at: <https://kompetenceudvikling.dk/den-digitale-omstilling-er-oppe-i-gear-i-sikkerhedsstyrelsen>

[Senest hentet eller vist den 5 januar 2018].

KRAKA, 2014. *Computere og udskiftning af jobfunktioner*, s.l.: KRAKA.

Lee, H. & Pfeiffer, S., 2017. Industrie 4.0-Szenarios zur Facharbeiterqualifizierung und ihrer betrieblichen Gestaltung. In: G. Spöttl & L. Diaper band, eds. *Industrie 4.0 – Risiken und Chancen für die Berufsbildung*. Bielefeld: Berthelsmans Velag, pp. 153-169.

Leeson, C., 2017. *Robotteknologi i byggebranchen ph.d afhandling*, s.l.: Innobyg/ Københavns Universitet.

Lie, M. & Rasmussen, B., 1983. *kan kontordamerne automatiseres- Kontorautomatisering og kvinnearbejdsplasser*, s.l.: SINTEF-NTH.

Lund, S. G., 2009. *It arbejde og køn i anvendelse- samproduktion i det kvindedominerede administrative arbejde*, s.l.: Roskilde Universitet.

Lundvall, B. Å. & Gjerding, A. N., 1997. *Den fleksible virksomhed*, s.l.: Erhvervsfremme Styrelsen, Erhvervsministeriet.

Manyika, J. et al., 2017. *harnessing automation for a future that work*, s.l.: MacKinsey Global Institute.

Marcolini, L., Miroudoti, S. & Squicciarini, M., 2016. *The Routine Content Of Occupations, new data based on PIAAC*, s.l.: OECD.

McKinsey Global Institute, 2017a. *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*, s.l.: McKinsey Global Institute.

McKinsey, 2017b. *A future that works, the impact of automation in Denmark*, s.l.: Innovationstyrelsen.

McKinsey, 2017c. *Automatiseringens effekter på det danske arbejdsmarked*, s.l.: Regeringen.

McKinsey, 2018. *Automatiseringens effekter på det danske arbejdsmarked*, s.l.: Regeringen.

MT Højgaard, 2017. *MT Højgaard vil være førende på digitalisering*, s.l.:

<https://mth.dk/Nyheder/2017/September/MT-Hoejgaard-vil-vaere-foerende-paa-digitalisering>.

New Insight, 2012. *Kompetencer til vækst. Analyse af den administrative faglighed i fremtiden*, s.l.: HAKL.

New Insight, 2014. *Kompetencer til vækst*, s.l.: Hakl.

nLink, u.d. *nLink*. [Online]

Available at: <https://www.nlink.no/>

[Senest hentet eller vist den 5 januar 2019].

- OECD, 2014a. *Projecting the impact of Information Technology on Jobs and Skills in the 2030s*, s.l.: OECD.
- OECD, 2014b. *Skills and jobs in the internet economy*, s.l.: OECD.
- OECD, 2015. *OECD PIAAC*, [www.oecd.org/skills/piaac/](http://www.oecd.org/skills/piaac/): OECD.
- OECD, 2015. *The future of productivity*, s.l.: OECD.
- OECD, 2016a. *ICTS and Jobs: Complements or Substitutes. OECD digital economy papers. 259.* [Online]  
Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/>  
[Accessed december 2018].
- OECD, 2016b. *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*, s.l.: OECD Skills Studies,.
- OECD, 2017. *OECD Digital Economy Outlook 2017*. [Online]  
Available at: <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm>  
[Accessed 15 December 2018].
- OECD, 2018a. *A Brief Look at the impacts of automation at the work place*, s.l.: OECD.
- OECD, 2018b. *Putting faces to the risk of automation*, s.l.: OECD.
- Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018a. *barrierer for digitalisering i SMVer*, s.l.: REGLAB ( in print).
- Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018b. *Digitalisering i de små og mellemstore virksomheder*, (to be published May 2018): REGLAB.
- Oxford Research, Hanne Shapiro Futures, 2018c. *Succesfuld digital transformation i SMVer*. [Online]  
Available at:  
<https://www.google.com/search?q=REglab+SMV+digitalisering+Oxford+research+Shapiro&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab>  
[Senest hentet eller vist den 3 december 2018].
- Pedersen, J. & Hvid, A., 2016. *Digital teknologi vender op og ned på arbejdsmarkedet*, s.l.: Information.
- Peruffo, E., Contreras, R. R., Daniel, M. & Schmidlechner, L., 2017. *Digitisation of processes: literature review*, s.l.: Eurofound.
- Pfeiffer, S., 2015. *Effects of Industry 4.0 on vocational education and training*, [http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita\\_15\\_04.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_15_04.pdf): Institute of Technology Assessment.
- Psychology Today, 2015. *Four signs someone is probably insecure*. [Online]  
Available at: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/fulfillment-any-age/201511/4-signs-someone-is-probably-insecure?page=1>  
[Accessed 10 marts 2019].

- Roßnagel, C. S. & Biemann, T., 2012. Ageing and work motivation: A task-level perspective. *Journal of Managerial Psychology*, May, pp. 459-478.
- Roßnagel, S., 2016. Demografiesensible Qualifizierung: Lernfitness als Schlüsselkompetenz. In: K. J. (. Schwuchow, ed. *Personalentwicklung 2016. Themen, Trends, Best Practices*,. s.l.:Haufe Lexware GmbH.
- Schwab, K., 2017. *Foruth industrial revolution*. s.l.:World Economic Forum.
- Shapiro, H., 2016. *The digital labour market- new ways forward?*. Paris: OECD.
- Shapiro, H., 2017a. *Administration og datadreven forretningsudvikling. ET højere kvalifikationsniveau i de faglige uddannelser eller behov for en ny professionsbachelor*, s.l.: HK ( internet notat).
- Shapiro, H., 2017b. *Digitalisering i FTFs medlemsorganisationer. Muligheder og begrænsninger*, s.l.: FTF.
- Shapiro, H., 2017c. *Digitalisering- nye kompetencer for faglærte og ufaglærte VEU centre nes rolle ( VEU center midt)*. s.l.: VEU Center Midt.
- Shapiro, H., 2018a. *Case studie digitalisering i offentlige og private virksomheder*, s.l.: SIRI Kommissionen.
- Shapiro, H., 2018b. *Future of defence*. KBH: Shapiro Futures - HKKF international conference.
- Shapiro, H., 2018. *Teknologiske og ikke teknologisk trnds i den finansielle sektor*, s.l.: Finansforbundet.
- Shapiro, H., 2019. *Case analyser fra den finansielle sektor*, s.l.: Finansforbundet.
- Shapiro, H., Hansen, M. E., Secher, J. O. & Østergaard, S., 2015. *Kortlægning af kompetencebehov og barrierer for videregående VEU inden for det tekniske og produktionsrttede område*, s.l.: Styrelsen for de Videregående Uddannelser.
- Shapiro, H., Hansen, M. E. & Østergaard, S. F., 2016. *Kortlægning af kompetencebehov og barrierer for videregående VEU for faglærte inden for det tekniske og produktionsrttede område*, s.l.: Uddannelsesministeriet.
- Shapiro, H. & Hougaard, K., 2018a. *Digitalisering, job og kompetencer*, s.l.: SIRI Kommissionen.
- Shapiro, H. & Hougaard, K., 2018b. *Morgendagens job og kompetencer*, s.l.: SIRI Kommissionen.
- Shapiro, H. & Hougaard, K. F., 2017. *Fremtiden administrative arbejdsmarkeder*, s.l.: HK.
- Shapiro, H. & Rytz, K. B., 2016. *Kunstig intelligens, morgendagens job og samfund*, s.l.: SIRI kommissionen.
- Shapiro, H. & Secher, J. O., 2016. *Afdækning af behovet for en professionsbachelor inden for skat som følge af digitalisering*, s.l.: Fagforbundet for Told og Skat.



- Shapiro, H. & Venø, K., 2018. *Oplæg om digitalisering i de midtjyske virksomheder. Konsekvenser for faglærtes og ufaglærtes kompetencer*, s.l.: Region Midt-.
- Singapore, I. A., 2017. *Overview of Generic Skills*. [Online]  
Available at: <file:///C:/Users/hanne/Downloads/SF%20GSC.PDF>  
[Accessed 9 februar 2018].
- Smith, 2018. *Teknologi og fremtidens byggeplads*, s.l.: Dansk Elforbund og Tekniq.
- Stoa, 2018. *The impact of new technologies on the labour market and the social economy*, s.l.: The European Parliament.
- Teknologisk Institut, 2006. *Teknologisk fremsyn- om kognition og robotter 2006*, s.l.: Forsknings& Innovationsstyrelsen.
- Teknologisk Institut, 2015. *Afdækning af den administrative faglighed*, s.l.: KL.
- Teknologisk Institut, 2017. *Udviklingstendenser på det administrative arbejdsmarked- privat sektor*, s.l.: Internt notat HK.
- Teknologisk Institut, 2018. *Bygningsinstruktørens kompetencebehov og efter-videreuddannelse*, s.l.: EUC Lillebælt.
- Thomsen, R., 2016. *Administrativt arbejde, er det noget særligt*, s.l.: Roskilde Universitet.
- Tim Page, 2017. *Digitisation and the future of work, what it means to unions.* [Online]  
Available at: <https://touchstoneblog.org.uk/2017/02/digitisation-future-work-means-unions/>  
[Accessed 11 marts 2019].
- Toner, P., 2011. *Workforce skills and innovation - an overview of major of major themes in the literature*, s.l.: OECD.
- Transportministeriet, 2019. *Strategi for Digitalt Byggeri*, s.l.: transportministeriet.
- Tufts University; Master Card;, 2017. *Digital evolution Index*, s.l.: Master Card.
- Tænketanken DEA, 2019. *Fremtidens Arbejdsmarked. Udannelse til Fremtidens Arbejdsmarked*, s.l.: Tænketanken DEA.
- Undervisningsministeriet, 2013. *Danskernes kompetencer*. [Online]  
Available at: <https://uvm.dk/internationalt-arbejde/internationale-undersogelser/piaac>  
[Senest hentet eller vist den 10 december 2018].
- Vest Arler, 2014. *Rapport for projektet "3D-anvendelse på byggepladsen*, s.l.: Byggeriets evalueringscenter.
- Vest-Arler, 2014. *Rapport om projekt 3D på byggepladsen*, s.l.: Byggebranchens lærings- og evalueringscenter.
- Videncenter For Arbejdsmiljø, 2016. *Byggeri*. [Online]  
Available at: <https://amid.dk/brancher/>  
[Senest hentet eller vist den 14 januar 2019].

VIVE, 2018. *Den teknologiske udvikling og kompetencer på fremtidens arbejdsmarked- en litteraturoversigt*, s.l.: VIVE.

Went, R., Kremer, M. & Knottnerus, A., 2016. *Mastering the Robot. The Future of Work in the Second Machine Age*, s.l.: Amsterdam University Press.

World Economic Forum, 2017b. *Beyond Fintech: A Pragmatic Assessment Of Disruptive Potential In Financial Services*, s.l.: World Economic Forum.

World Economic Forum, 2016a. *Future of Jobs*, s.l.: World Economic Forum.

World Economic Forum, 2016b. *Future of jobs working group. implications of digitalisation on workforce development*, s.l.: World Economic Forum.

World Economic Forum, 2017a. *Accelerating Workforce Reskilling for the Fourth Industrial Revolution*, s.l.: World Economic Forum.

World Economic Forum, 2017b. *Beyond Fintech: A Pragmatic Assessment Of Disruptive Potential In*, s.l.: World Economic Forum.

Zysman, J., Tyson, L. & Kenney, M., 2019. *Beyond Hype and Despair: Developing healthy communities in a time of intelligent tools*, s.l.: BRIE Working paper ( in draft).

**Hanne Shapiro Futures**



**DANMARK**

Oxford Research A/S  
Falkoner Allé 20  
2000 Frederiksberg  
Danmark  
Tel: (+45) 3369 1369  
office@oxfordresearch.dk

**NORGE**

Oxford Research AS  
Østre Strandgate 1  
4610 Kristiansand  
Norge  
Tel: (+47) 4000 5793  
post@oxford.no

**SVERIGE**

Oxford Research AB  
Norrländsgatan 11  
103 93 Stockholm  
Sverige  
Tel: (+46) 08 240 700  
office@oxfordresearch.se

**FINLAND**

Oxford Research Oy  
Fredrikinkatu 61a  
00100 Helsinki  
Finland  
www.oxfordresearch.fi  
office@oxfordresearch.fi

**BRUXELLES**

Oxford Research  
C/o ENSR  
5. Rue Archimède  
Box 4, 1000 Brussels  
www.oxfordresearch.eu  
office@oxfordresearch.eu

**LATVIJA**

Baltijas Konsultācijas, SIA  
Vilandes iela 6-1  
LV-1010, Rīga, Latvija  
Tel.: (+371) 67338804  
info@balticconsulting.com  
www.balticconsulting.com