



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



---

# Arbejds miljø 4.0

Hvordan påvirker Industri 4.0 teknologi arbejdsmiljøet

Maj 2019

---

**Titel:**

Arbejdsmiljø 4.0 Hvordan påvirker Industri 4.0 teknologi arbejdsmiljøet

**Udarbejdet for:**

BFA Industri, BFA Velfærd og Offentlig administration og Arbejdsmiljørådet

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Gregersensvej  
2630 Taastrup  
Analyse og Erhvervsfremme  
[www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk)

Maj 2019

Forfattere:

Annemarie Holsbo

Jonas Flintegaard Poulsen

Kirstine Clemens Brejndal-Hansen

## Indholdsfortegnelse

Indledning.....	4
1 Industri 4.0 år 2019.....	5
2 Digitalisering i Danmark og EU .....	6
3 Tværgående opsamling .....	8
4 Automatisering på industriarbejdspladser .....	10
4.1 Indledning .....	10
4.2 Der skal træffes valg .....	10
5 Teknologier.....	12
5.1 Hvilke nye teknologier anvendes i Danmark?.....	12
5.2 Fremtiden .....	14
5.3 Kunstig intelligens på vej i næsten alle brancher.....	15
5.4 Virksomhederne efterspørger både teknologi og kompetencer .....	16
5.5 Co-robotter .....	17
5.6 3D-print.....	19
5.7 Arbejdsmiljø i forhold til 3D print .....	20
6 Mulige arbejdsmiljømæssige konsekvenser .....	22
6.1 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved automatisering på industriarbejdspladser. ..	23
7 Velfærdsteknologi i ældreplejen.....	24
7.1 Eksempler på arbejdsmiljørelaterede erfaringer med velfærdsteknologi .....	24
7.2 Logistik i velfærdssammenhænge .....	26
7.3 Arbejdsmiljømæssige implikationer .....	27
7.4 Erfaringer med automatiseret logistik .....	27
7.5 Erfaringer med telemedicin: Hjørring Sundhedscenter .....	29
7.6 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved velfærdsteknologi.....	32
8 Mikroteknologier.....	33
8.1 Digital selvmonitorering på kontorarbejdspladser .....	33
8.2 Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer .....	35
8.3 Erfaringer fra arbejdspladser .....	37
8.4 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved selvmonitorering. ....	38
8.5 Administrations-app'er.....	39
8.6 Erfaringer med teknologien .....	41
8.7 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved mikroteknologier .....	42
9 Softwarerobotter og chatbots .....	44

9.1	Softwareroboter.....	45
9.2	Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer .....	46
9.3	Viborg Kommune og RPA .....	48
9.4	RPA og arbejdsmiljø i Odense Kommune .....	50
9.5	RPA på statens arbejdsplader .....	53
9.6	Chatbots .....	54
9.7	Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer .....	55
9.8	Topdanmarks chatbot "Globus" .....	56
9.9	Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved RPA-implementering .....	57
10	Referencer .....	59
	Bilag 1: Virksomhederne i Teknologisk Instituts undersøgelse.....	61

## Indledning

BFA-Industri, BFA Velfærd og Offentlig administration og Arbejdsmiljørådet har samlet en arbejdsgruppe med repræsentanter på tværs af fag og brancher, offentlig og privat, der undersøger, hvilke konsekvenser nye teknologier samlet under fællesbetegnelsen *Industri 4.0* har for arbejdsmiljøet. Arbejdsgruppen ønsker, at samarbejds-, MED- og arbejdsmiljøudvalg tager spørgsmålet op og debatterer fordele og ulemper, forebyggelse og valg i forhold til, hvordan teknologierne skal implementeres på virksomheden og i det daglige arbejde.

Teknologisk Institut har gennemført undersøgelsen og udarbejdet denne rapport, der er opdelt i fire hovedoverskrifter: "Automatisering i industrien", "Digitalisering af velfærden", "Mikroteknologier" og "Software robotter og chatbots". Hver afsnit kan "klippes ud" af den samlede rapport og bruges i forhold til den målgruppe, det er særlig relevant for.

Undersøgelsen er gennemført i januar – april 2019. Den hviler i stor udstrækning på desk research af eksisterende materialer, både undersøgelser, som Teknologisk Institut selv har gennemført, og andre nationale og internationale undersøgelser. Desk researchen er suppleret med interview og case historier, der illustrerer nogle af de udfordringer og dilemmaer, der kan være, når digitalisering og automatisering rulles ud på arbejdspladserne.

Arbejdsgruppen har været samlet to gange i forløbet: Første gang for at give input til undersøgelsens indhold og format og anden gang for at give feedback på udkast til rapportering.

## 1 Industri 4.0 år 2019

Industriens tre første store bevægelser var:

1. Mekaniseringen i 1500-tallet, der introducerede vandmøllen og den mekaniske væv.
2. Industrialiseringen i 18-1900-tallet, der skabte fabrikken og samlebåndet.
3. Automatiseringen i 1980-90'erne, der bragte robotter ind på linje med arbejdere i fremstillingen.

Industri 4.0 er den bevægelse, vi ser ind i lige nu. Det er integrationen mellem den digitale verden og den fysiske produktion. Det er ideen om, at intelligente, samtænkende produktions- og servicenetværk kan selvstyre elementer på kryds og tværs af værdikæder.

Det er visionen om på én og samme tid – uanset hvor på kloden de findes – at integrere unikke kompetencer og viden i produkter og processer og samtidig udvikle, drive og markedsliggøre autonome, selvstyrede, videnbaserede og sensorstøttede produktionssystemer på hvilken som helst lokalitet.

Det er den nu realistiske idé om realtidsproduktion og produktudvikling ved hjælp af de efterhånden kendte fænomener som Big Data, Internet of Things, avanceret og automatiseret produktion – som fx ved brug af 3D-printere – samt levering af ydelser fra et cloud-baseret serviceinternet.

Industri 4.0 betyder, at industriel styrke – konkurrenceevne – flytter sit fokus fra evnen til udelukkende at fremstille hurtigere, bedre eller billigere til evnen til at omsætte produkter og processer til digitale formler og distribuere disse formler som serviceydelser.

Den accelererende teknologiske og digitale udvikling ændrer dermed den måde, virksomheder skaber værdi på, og den måde, som den offentlige sektor løser centrale velfærdsopgaver på. Udviklingen går som sagt under navnet "den fjerde industrielle revolution". Ifølge World Economic Forum dækker begrebet over en kombination af forskellige teknologier, der fører til hidtil usete paradigmeskift i økonomien, i erhvervslivet, i samfundet og for det enkelte individ.

Rapporten præsenterer en række forskellige teknologier der hører under overskriften "den fjerde industrielle revolution" med specielt henblik på, hvilke udfordringer og hvilke muligheder, det giver i forhold til arbejdsmiljøet.

Der vil ske store ændringer i samspillet mellem menneske og teknologi – ikke blot i selve den måde, opgaverne løses på arbejdspladsen, men også i forhold til brugere eller kunder.

Teknologien bør ikke alene bestemme udviklingen. Vi må som virksomheder og samfund foretage nye strategiske valg, for at omstillingen til digital produktion bliver til gavn for velstand og velfærd.

Udviklingen inddrager ikke blot produktion af varer og tjenester, men inkluderer alle – også i privatlivet – illustreret ved en voldsom vækst i antallet af mennesker, der har adgang til internettet, og ved de store mængder af data, der kan give ny indsigt i både produktion og hverdagsliv.

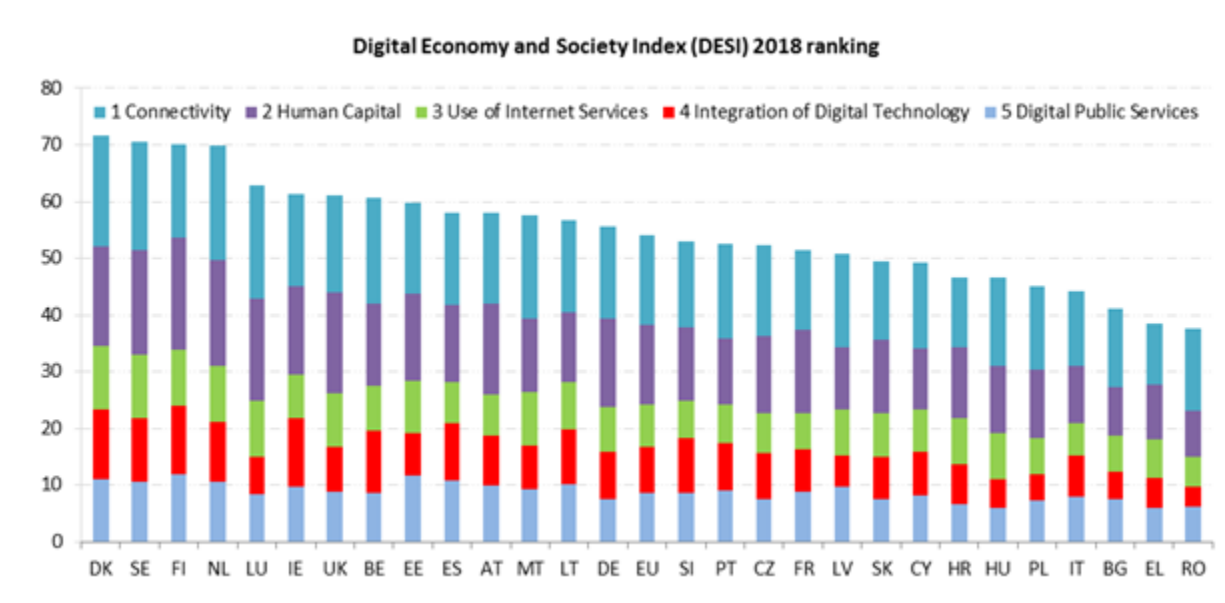
## 2 Digitalisering i Danmark og EU

Danmark er fortsat førende i forhold til digitalisering på alle områder i samfundet såvel i regi af det offentlige som i private virksomheder samt i forhold til befolkningens kompetenceni-veau i forhold til at anvende digitale teknologier. Som det fremgår af grafen i Figur 1, er de øvrige nordiske lande meget tæt på Danmark, mens der er meget stor forskel mellem de nordiske lande og de lande, der står længst tilbage i forhold til digitalisering.

Danmark, Sverige, Finland og Holland er således de lande, der har de mest avancerede digitale økonomier i EU efterfulgt af Luxembourg, Irland, UK, Belgien og Estland. Rumænien, Grækenland og Italien scorer laveste i DESI Indekset.

I løbet af 2017 forbedrede alle medlemslandene i DESI deres scoringer i DESI Indekset. Irland og Spanien gjorde de største fremskridt (tæt på 5 point i forhold til EU-gennemsnittet på 3,2). Samtidig var der lav stigning i Danmark og Portugal (under 2 point).<sup>1</sup>

**Figur 1: The Digital Economy and Society Index 2018 (DESI)**



<sup>1</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>



De fem parametre vedrører:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Mulighed for forbindelse            | Fixed Broadband, Mobile Broadband, Fast and Ultrafast Broadband and Prices |
| 2. Human kapital                       | Basic Skills and Internet Use, Advanced Skills and Development             |
| 3. Brug af internet services           | Citizens' use of Content, Communication and Online Transactions            |
| 4. Integration af digitale teknologier | Business Digitisation and E-commerce                                       |
| 5. Digitale offentlige services        | eGovernment and eHealth  |

At Danmark er så langt fremme med digitaliseringen betyder bl.a., at der ikke er så mange muligheder for at lære af "naboerne" og trække på deres erfaringer i forhold til de arbejdsmiljømæssige konsekvenser.



### 3 Tværgående opsamling

På tværs af de områder, der indgår i denne undersøgelse om, hvordan arbejdsmiljøet kan blive påvirket, når de nye teknologier gør deres indtog i samfundet og på de enkelte arbejdspladser, er det kendetegnende, at de nye teknologier først og fremmest forventes at betyde en lettelse for den enkelte medarbejder. I forhold til færre tunge løft, mindre ensidigt gentaget arbejde, og færre arbejdsopgaver, der kan være nedslidende eller usundt for medarbejderne.

Samtidig er det klart, at indførelsen af de nye teknologier ændrer den måde, arbejdet foregår og organiseres på. Teknologierne medfører, at jobindholdet forandres radikalt, fordi en robot udfører en stor del af de opgaver, som medarbejderne tidligere udførte. Betyder det nye opgaver, sammenlægning af opgaver, eller skal medarbejderen skifte over til noget helt andet i en anden afdeling eller virksomhed? De nye teknologier kan resultere i, at medarbejderne bliver mere alene på arbejdspladsen, fordi en medarbejder kan overvåge mange maskiner - herunder robotter - på samme tid. Der kan være langt til den næste menneskekollega, fordi samarbejdet foregår med en co-robot eller en chatbot. Eller medarbejderen har sin app med overalt og kan modtage såvel som afrapportere opgaver og behøver derfor ikke at komme "hjem" på virksomheden så ofte. Når de såkaldte kedelige, trivielle opgaver falder bort, er det vigtigt at være opmærksom på, at nogle af disse opgaver kan medarbejderne have brugt som små "pauser" i en presset arbejdsdag, hvor nemme opgaver blev løst. Medarbejderne får mere tid til de udfordrende opgaver, men de mister måske også nogle små "lommer", hvor ikke så krævende opgaver tidligere blev løst. Inden for det offentlige område kan digitale teknologier medføre at opgaver flyttes imellem forskellige medarbejdergrupper og dermed påvirker det organisatoriske hierarki, hvilket kan skabe konflikter.

På velfærdsområdet har forskellige, nye såkaldte velfærdsteknologiløsninger været i brug i nogle år, og der er lavet undersøgelser af konsekvenserne både i forhold til borgerne og til de medarbejdere, der arbejder med teknologierne. Bekymringen var i begyndelsen, at borgeren ville være omgivet af "kolde teknologier" og ville savne de personlige relationer til personalet. Imidlertid viser undersøgelser, at borgerne efter en tilvænningsperiode synes, at teknologierne er med til at gøre borgerne mere selvhjulpne, fordi de bliver mindre afhængige af andre menneskers hjælp, hvilket også kan betyde mere værdighed for borgeren. Medarbejdernes opgaver skifter karakter fra den tætte pleje/omsorg/hjælp til rådgivning og vejledning ofte i distance til borgeren.

I forhold til digitale løsninger på det administrative område arbejdes der i øjeblikket intensivt med at finde løsninger, der omfatter apps, som medarbejdere kan have med sig/på sig hele arbejdsdagen til systemer, der overtager store, ensartede registrerings- og kontrolopgaver.

På alle de områder, som vi har undersøgt i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport, er det meget tydeligt, at succesfuld implementering af nye teknologier forudsætter aktiv inddragelse af medarbejderne. Det er medarbejderne, der har den dybe faglige indsigt i de områder, som den nye teknologi skal indføres i, og det er medarbejderne, der efterfølgende skal anvende og arbejde sammen med den nye teknologi. Selvom danske medarbejdere generelt er positive overfor nye teknologier, er det vigtigt at forebygge, at der opstår myter om konsekvenserne af de nye teknologier. Myterne handler om mange forskellige forhold - fra be-

kymring om at kunne lære at bruge teknologien, og derfor skulle i gang med uddannelse/efteruddannelse, til usikkerhed om, hvad det fremtidige job vil indebære, til om der overhovedet er et job til medarbejderen efter indførelsen af den nye teknologi.

Der vil over de næste år være behov for fortsat at undersøge, hvordan teknologier bedst implementeres, og hvilke konsekvenser for organisationer og virksomheder, de kan have. På de mange arbejdspladser, der i øjeblikket implementerer de forskellige nye teknologier, genereres der erfaringer med forberedelse, implementering og drift. Disse erfaringer skal samles og analyseres samtidig med, at der skal indhentes mere forskningsbaseret viden om, hvordan teknologien påvirker de mennesker, der arbejder med den.

## 4 Automatisering på industriarbejdspladser

### 4.1 Indledning

Når der sker ændringer på arbejdspladserne vil det have konsekvenser for medarbejderne i forhold til de muligheder, som de har for at samarbejde om løsninger eller stå alene med en opgave.

Overordnet har de teknologier, der forbindes med den automatisering og digitalisering, der foregår lige nu, konsekvenser for den enkelte medarbejder på arbejdspladserne, og især er der mange positive effekter af automatiseringen. Tunge løft kan fx undgås både i industrien og på pleje- og omsorgsområdet, ligesom arbejdsopgaver, der slider på særlige muskel- eller skeletdele hos medarbejderne, i en vis udstrækning kan undgås med ny teknologi

Den teknologi, der anvendes på et værksted, hvad enten det er i en håndværksvirksomhed eller en stor fremstillingsindustrivirksomhed, vil altid være afgørende for, hvordan arbejdsopgaverne udføres, og dermed for hvordan produktionsjobbet er.

Arbejdsopgaver og job kom til at se meget anderledes ud, efter den første industrielle revolution var overstået, og arbejdet på fabrikkerne var i gang med tunge løft, ensidigt gentaget arbejde, dårlig luft og støj. I 1873 blev den første lov til beskyttelse af børnearbejdere vedtaget, og samme år blev Fabrikstilsynet – det senere Arbejdstilsynet – oprettet med gensidigt ansvar for arbejdsgivere og arbejdstagere.<sup>2</sup>

Der har siden være et vedholdende fokus på, at alle typer arbejdspladser i videst muligt omfang skal sikre et godt arbejdsmiljø, hvilket både er til gavn for den enkelte arbejdstager – men også for samfundet – ved at nedbringe skader, som udspringer af et dårligt arbejdsmiljø. Arbejdsmiljøloven omfatter alle tekniske hjælpemidler og har udgangspunkt i at forebygge skader.

### 4.2 Der skal træffes valg

I forbindelse med, at virksomhederne indfører nye teknologier, er det vigtigt at være opmærksom på, at der ikke forbindelse med de nye teknologier er rigtige og forkerte svar eller forudbestemte måder, som en teknologi skal implementeres på og anvendes i en virksomhed.

Ledelsen, medarbejderne og arbejdsmiljø- og/eller samarbejdsudvalget skal træffe en række forskellige beslutninger om, hvordan teknologien skal implementeres og anvendes i virksomheden.

Måske skal spørgsmålet endda udvides til at omfatte en debat om, hvilken type virksomhed man ønsker at være, hvad rationalet bag virksomheden er, og hvordan fremtiden for virksomheden gerne skal blive, endelig hvilke teknologier, der kan understøtte den ønskede udvikling.

---

<sup>2</sup> Ole Svane, Uffe Rasmussen: Arbejdsmiljø i *Den Store Danske*, Gyldendal. Hentet 11. marts 2019 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=39705>

Nogle af de spørgsmål, som det er vigtigt at tage op tidligt, handler om, hvordan arbejde og ansvar skal fordeles, når de nye teknologier introduceres, hvad er det for nogle arbejdsfunktioner, der kan eller vil blive overtaget af teknologi, og hvordan vil det påvirke de medarbejdere, der udfører arbejdet i dag. Skal medarbejderne flyttes til andre funktioner, skal de opkvalificeres, eller kommer der til at blive tale om fyringer?

Et centralt emne er, hvem der får mulighed for at justere, programmere og servicere udstyret og ikke mindst de algoritmer, der er indlejret i udstyret, som bestemmer hvordan det arbejder.

Spørgsmålet er, hvem der kan og må rette i programmerne og de bagvedliggende algoritmer, som de "teknologiske hjælpemidler" arbejder efter. Én ting er, at noget programmel over tid justerer sine egne algoritmer, fordi det har lært nyt og er blevet klogere, men spørgsmålet er, om det er medarbejderne, der arbejder med udstyret, der justerer, fejlretter, servicerer og evt. udvikler nye programmer, eller om det skal foregå i en anden afdeling af virksomheden?

Er det operatørerne, der går omkring teknologien og "samarbejder" med den, eller bliver "samarbejdet" flyttet væk til en anden udviklingsafdeling eller en tekniske afdeling – måske endda i et andet land, hvor der er programmører eller ingeniører ansat til opgaven. Begge beslutninger kræver en høj grad af videndeling, datadisciplin og systematik.

Hvem bestemmer rækkefølgen, som emner skal produceres i eller opgaver løses i. Erfaringen fra tidligere teknologier tilsiger, at det ofte er de, der arbejder til daglig med opgaverne der har det bedste blik for, hvad der er smartest både i forhold til materiale og tidsforbrug.

Foregår det fx time for time i den tekniske planlægningsafdeling, eller er det medarbejderne i produktionen, der ud fra fx en ugeplan tilrettelægger, hvordan ugens produktion skal afvikles, så den giver mindst muligt bøvl i produktionen. Med andre ord hvem er bedst til at produktionsoptimere på den korte bane: Dem, der står på produktionsgulvet, eller dem, der er i planlægningsafdelingen?

Den måde man vælger at organisere sig omkring – med – teknologien, betyder noget for, om resultatet bliver en opkvalificering af medarbejderne eller en dequalificering, hvor de ikke har mulighed for eller tilladelse til at bruge deres viden og erfaringer.

Hvis medarbejderne tæt på produktionen skal have mulighed for i større eller mindre grad at justere og udvikle udstyret, kræver det naturligvis, at de uddannes til det. Ligeledes forudsætter det, at der på arbejdspladserne er en kultur, hvor der løbende er fokus på alle medarbejders kompetencer, så de er parate til de udfordringer, der kommer.

Et andet centralt område, der skal tages stilling til, er hvordan medarbejdere indbyrdes og medarbejdere og ledere kommuniker, videndeler og har almindeligt socialt samvær. I mange tilfælde vil det nye teknologi betyde, at alle får nogle andre og typisk færre relationer og kontaktflader, når der indføres nye digitale teknologier.

## 5 Teknologier

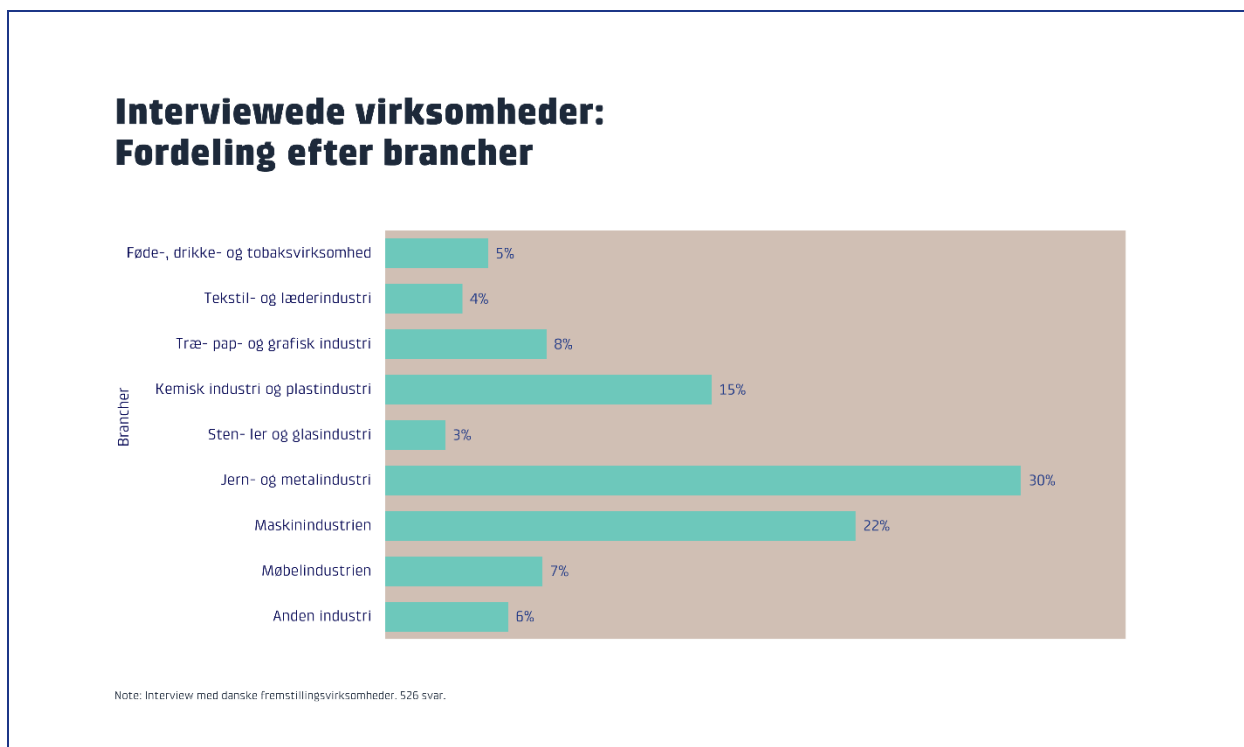
Teknologisk Institut gennemførte i foråret 2018 en stor undersøgelse af, hvor danske virksomheder er i forhold til en række parametre, der kan sammenfattes som Industri 4.0 teknologierne. En del af denne undersøgelses resultater er medtaget i denne rapport for at rammesætte de nye og fremtidens teknologier.

Virksomhederne i undersøgelsen er alle fra fremstillingsindustrien, og 74 procent har færre end 50 ansatte. Stort set alle har produktion i Danmark, og 29 procent har også produktion i udlandet. Virksomhederne er fordelt over hele Danmark, men der er flest i Region Syddanmark og Region Midtjylland.

85 procent af virksomhederne er eksportvirksomheder, og 40 procent mener, at de i høj grad eller meget høj grad er markedsledende på deres marked i Danmark eller i udlandet. 53 procent er ambitiøse virksomheder, som forventer, at de skal vækste mere end andre virksomheder i samme branche.

73 procent af virksomhederne er innovative og har udviklet produkter eller services, som kan sælges inden for de kommende to år.

**Figur 2: Fordeling af de interviewede virksomheder efter brancher**



### 5.1 Hvilke nye teknologier anvendes i Danmark?

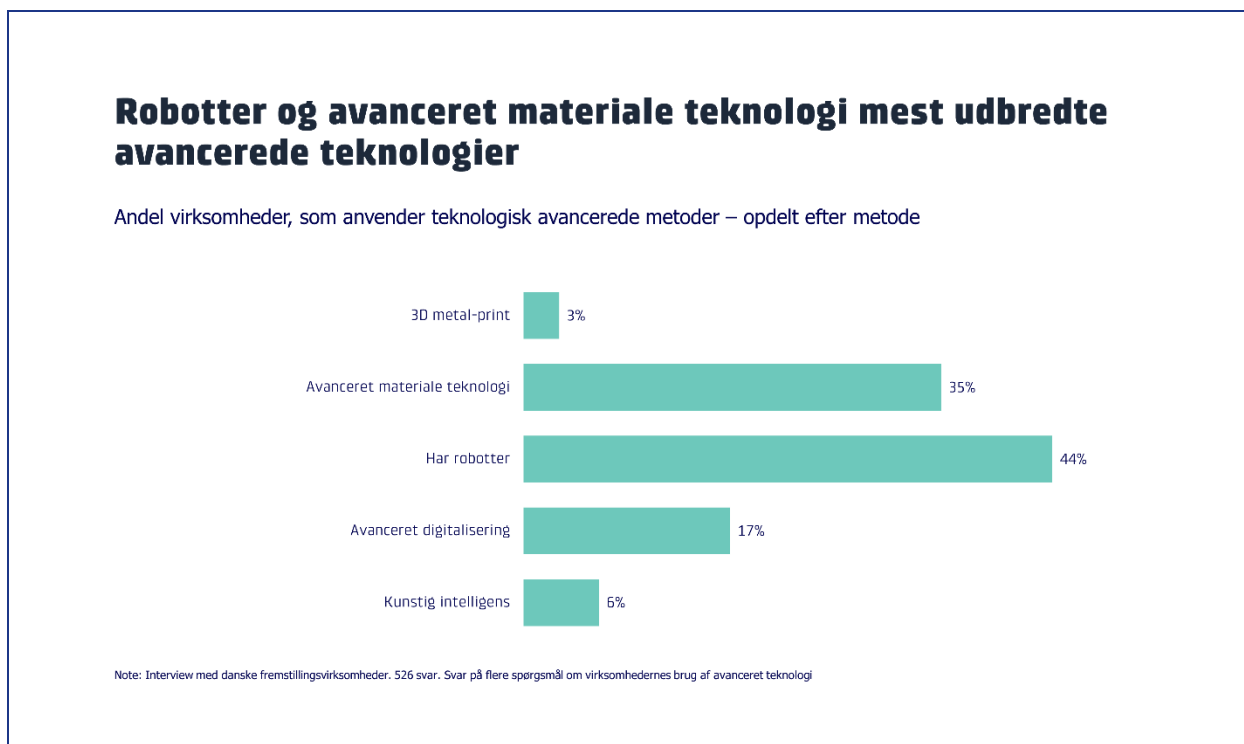
44 procent af fremstillingsvirksomhederne arbejder med robotter, og 35 procent arbejder med avanceret materialeteknologi. De er de mest udbredte avancerede teknologier af de fem

valgte teknologier. Effektivisering og produktivitet, der sikrer, at varer kan produceres til så lav pris som muligt, er i fokus hos mange virksomheder, og automation er et vigtigt element heri. Derfor er robotteknologien et vigtigt område for næsten halvdelen af fremstillingsindustriens virksomheder. Det er avanceret teknologi, som er på vej til at blive hverdag for danske virksomheder.

IT i danske fremstillingsvirksomheder er meget udbredt. At kombinere viden fra forskellige kilder og være systematisk med at lede efter information i sine data, som kan være big data, er dog endnu ikke helt så udbredt. Mindre end hver femte fremstillingsvirksomhed arbejder på denne måde.

3D-metal-print og kunstig intelligens er nyere områder, som hurtigt bliver mere tilgængelige, mere avancerede og til lavere priser, men endnu er kun få virksomheder med her.

**Figur 3: Robotter og avanceret materialeteknologi mest almindeligt**

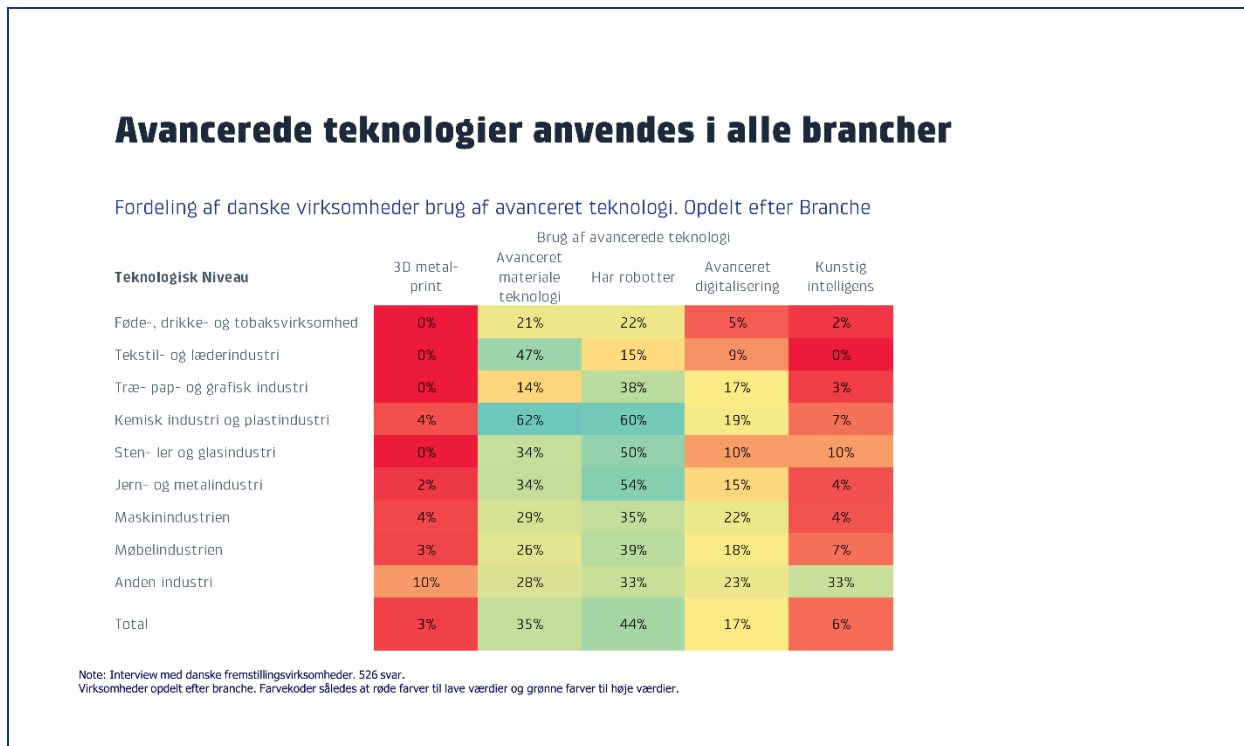


Kilde: Teknologisk Institut

De avancerede teknologier har relevans i alle brancher, men der er stor forskel på udbredelsen. Avancerede materiale- og robotteknologier finder størst udbredelse især i den kemiske industri og plastindustrien.

Avanceret digitalisering er mindre udbredt, og især i fødevarerindustriene og beklædningsindustriene halter brugen af avancerede digitale metoder bagud. Mønsteret genspejles i udbredelsen af metoder, der udnytter kunstig intelligens. At mønsteret varierer fra branche til branche er ikke overraskende, for teknologierne har ikke samme relevans i alle brancher.

Figur 4: Avanceret teknologi i alle brancher



Kilde: Teknologisk Institut

## 5.2 Fremtiden

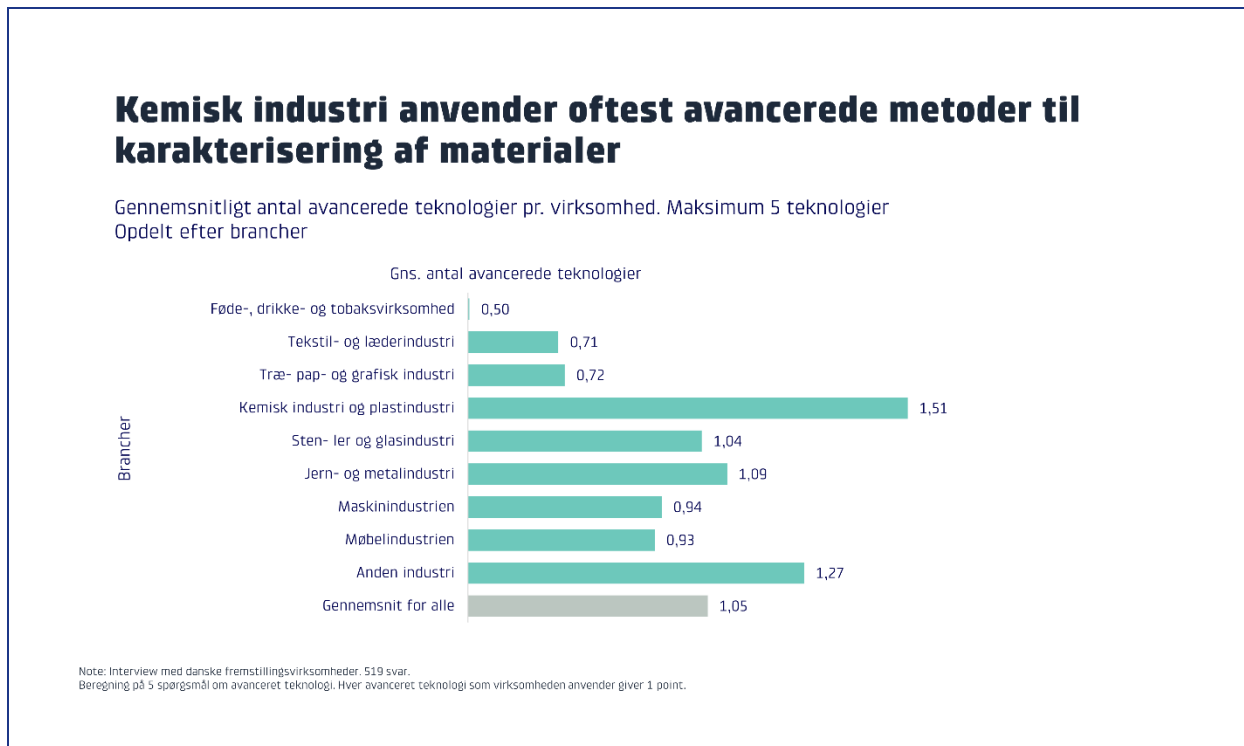
Et samlet blik over fremstillingsvirksomhederne viser, at hver tredje virksomhed ikke arbejder med nogen af de fem avancerede teknologier. Den gennemsnitlige virksomhed har ellers en af de fem teknologier. Blot en enkelt af de 526 interviewede virksomheder svarede ja til alle fem teknologier.

Disse tal må forventes at stige i de kommende år. Der er et stort potentiale for fremstillingsvirksomhederne i at tage de avancerede teknologier til sig, og samfundsmæssigt er der et vækstpotentiale i at udnytte teknologierne. Samtidig bliver teknologierne mere tilgængelige og billigere. For eksempel er andelen af virksomheder, som anvender robotter, steget med 50 procent siden 2015.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Danske fremstillingsvirksomheder lukker robotterne ind, Teknologisk Institut, 2018



Figur 5: Gennemsnit antal avancerede teknologier pr. virksomhed



Kilde: Teknologisk Institut

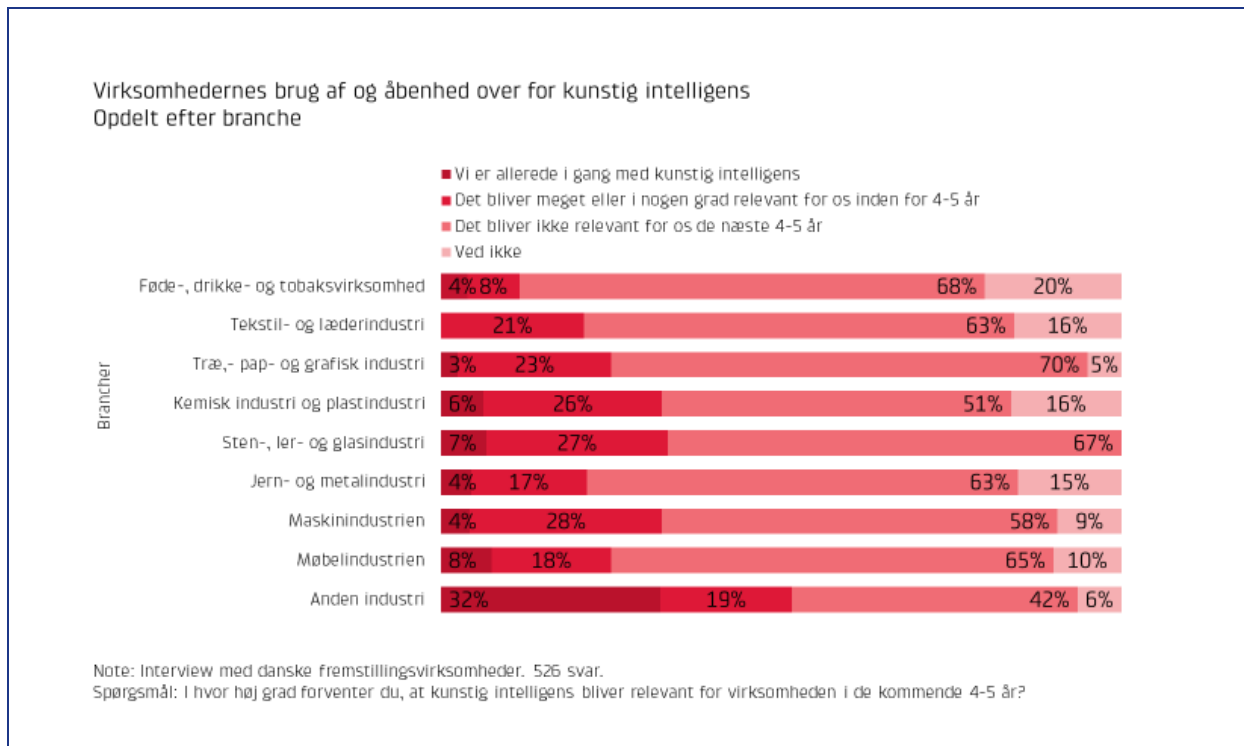
### 5.3 Kunstig intelligens på vej i næsten alle brancher

Der arbejdes allerede med kunstig intelligens i næsten alle dele af fremstillingsindustrien. Den eneste undtagelse er tekstil- og læderindustrien, hvor der dog er en forventning om, at det kommer på dagsordenen inden for de nærmeste år.

Den kemiske industri, plastindustrien, maskinindustrien og de keramiske industrier er de industrier, der mest forventer, at kunstig intelligens bliver relevant for dem i de kommende år. Virksomheder, der tilhører kategorien "Anden industri", skiller sig særligt ud med 32 procent, der allerede anvender kunstig intelligens. Anden industri omfatter en lang række forskellige fremstillingsbrancher som fx "Fremstilling af medicinske og dentale instrumenter samt udstyr hertil", "Reparation af elektrisk udstyr" samt "Installation af industrimaskiner og -udstyr". Endelig er der fødevarerbranchen, hvor relativt få virksomheder forventer at få glæde af kunstig intelligens i de kommende år.

En forklaring på, at fødevarer- og drikkevarerindustrien har en meget lille andel af virksomheder, der ikke anvender data, kan være, at der primært er tale om små virksomheder. Fødevarerindustriens giganter som fx Arla, Danish Crown eller Carlsberg er ikke en del af populationen i undersøgelsen.

**Figur 6: Kunstig intelligens er slået igennem i næsten alle brancher**



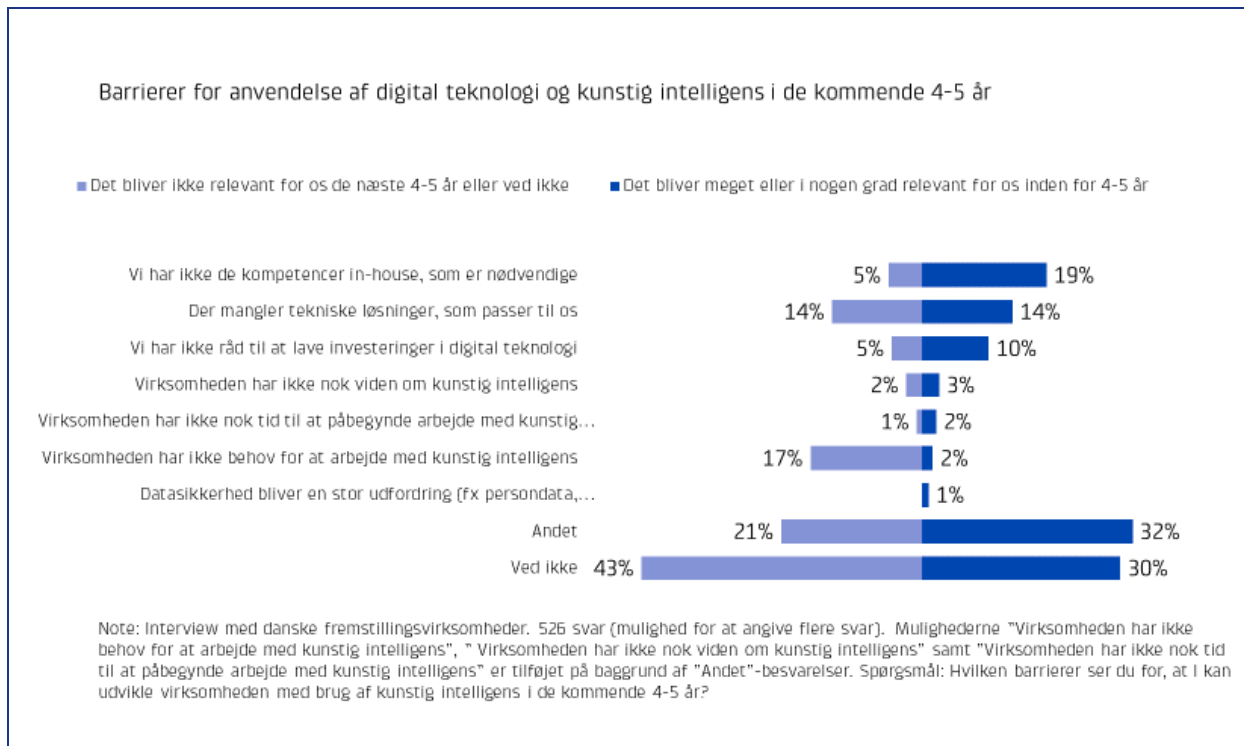
Kilde: Teknologisk Institut

#### 5.4 Virksomhederne efterspørger både teknologi og kompetencer

19 procent af de virksomheder, der forventer, at kunstig intelligens bliver relevant for dem, påpeger, at en af barriererne, der holder dem fra at anvende kunstig intelligens, er, at de ikke har de nødvendige kompetencer dertil. Det samme gælder 5 procent af de virksomheder, der vurderer, at kunstig intelligens er irrelevant for dem inden for fire til fem år.

Blandt de virksomheder, der ikke vurderer, at kunstig intelligens bliver relevant for dem, svarer 17 procent, at en af barriererne for, at de får kunstig intelligens, er, at de ikke har behov for at anvende kunstig intelligens. 43 procent af den samme gruppe angiver, at de ikke ved, hvad barriererne er, og det samme gælder 30 procent af dem, der mener, at kunstig intelligens bliver relevant inden for fire til fem år. Det kan indikere, at der generelt er meget lidt viden om kunstig intelligens og dens anvendelsesformer og muligheder for de danske fremstillingsvirksomheder.

**Figur 7: Der mangler kompetencer og teknologiske løsninger**



Kilde: Teknologisk Institut

## 5.5 Co-robotter

Co-robotter er robotter, som er designede til at samarbejde tæt med medarbejderne for at hjælpe med at løse arbejdsopgaverne. Co-robotter er ikke indhegnede, som de øvrige producerende robotter, men er sammen med medarbejderne ved en arbejdsstation. Co-robotterne beskrives derfor til tider som medarbejdernes nye kollegaer, der ved hjælp af sensorer orienterer sig om nærmiljøet, herunder hvor der er mennesker, som de skal undgå. I virksomheder, hvor der arbejdes (sammen) med co-robotter, er det set, at de medarbejdere, der arbejder tæt sammen med co-robotten, ofte begynder at opfatte den som mere end en maskine.

I den amerikanske organisation OSHA<sup>4</sup> (Occupation and Health Safety Administration)<sup>5</sup> har forskerne forsøgt at tage stilling til de arbejdsmiljømæssige konsekvenser af industri co-robotter, men de skriver, at de endnu ikke er parate til at melde ud vedr. de arbejdsmiljømæssige konsekvenser. De opsummerer de synspunkter, de møder fra forskellige sider således:

- På den positive side:
  - Co-robotter reducerer risikoen for ulykker og uheld.
  - Co-robotter reducerer nedslidning af medarbejdere.
- Det skeptiske perspektiv:

<sup>4</sup> <https://www.osha.gov/SLTC/robotics/index.html>

<sup>5</sup> [https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm\\_iv/otm\\_iv\\_4.html](https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iv/otm_iv_4.html)

- Der er risiko for, at de bevægelige dele kan udgøre en trussel.
- Der er behov for øget opmærksomhed i forhold til vedligehold og reparation.
- Justering og servicering af udstyret kræver fastlagte sikkerhedsprocedurer - herunder "lockout" procedurer.

Konklusionen er, at det er for tidligt at udtale sig om potentialer og trusler i forhold til arbejdsmiljøet, men co-robotter er allerede taget i brug i mange virksomheder, og antallet forventes at stige de kommende år. Derfor opfordrer OSHA til, at der gennemføres undersøgelser af konsekvenser for arbejdsmiljøet.

De ulykker, som OSHA mener, at de på nuværende tidspunkt kan observere, inddeler de i fire hovedtyper ulykker/hændelser:

1. *Sammenstød* på grund af uventede bevægelser, komponentfejl, programændringer.
2. *Klemning*, fordi en arm eller ben kommer i klemme mellem robot og det omgivende udstyr.
3. *Mekanisk uheld*, hvis en del af robotens bearbejdningsdel eller strømforsyningen fejler, hvilket kan medføre, at maskin(robot)dele frigøres og falder ned eller slynges ud.
4. *Fejl i de elektriske eller hydrauliske systemer*, hvilket kan skabe farlige situationer.

OSHA beskriver årsagerne til fejlene således:

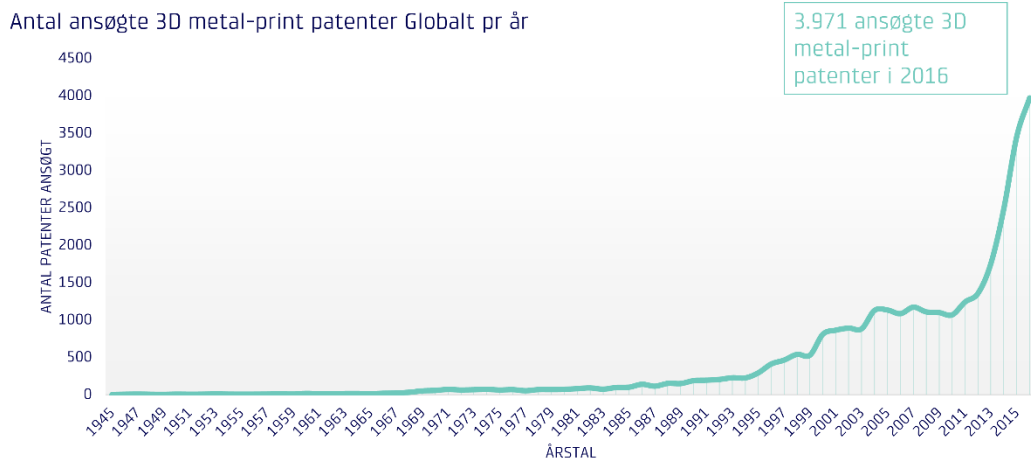
- *Menneskelige fejl*, fx programmerings fejl eller skødesløs "omgang" med robotten
- *Kontrolfejl*, fx fejl i hydraulik, pneumatik, elektromagnetisk interferens
- *Uautoriseret indtrængen* i robotens arbejdsområde
- *Mekaniske fejl*
- *Strømsystemer* (brand – elektriske stød)
- *Forkert installation.*

Disse fejl, og årsagerne til dem, adskiller sig ikke grundlæggende fra de problemstillinger i relation til sikkerhed, der findes i forbindelse med andet produktionsudstyr, hvilket bekræfter, at der i forbindelse med anvendelsen af robotter i industrien, og de implikationer det har, snarere er tale om evolution end revolution.

## 5.6 3D-print

Figur 8: Flere og flere danske virksomheder er begyndt at anvende 3D-print

### Eksplodiv teknologiudvikling af 3D metal-print



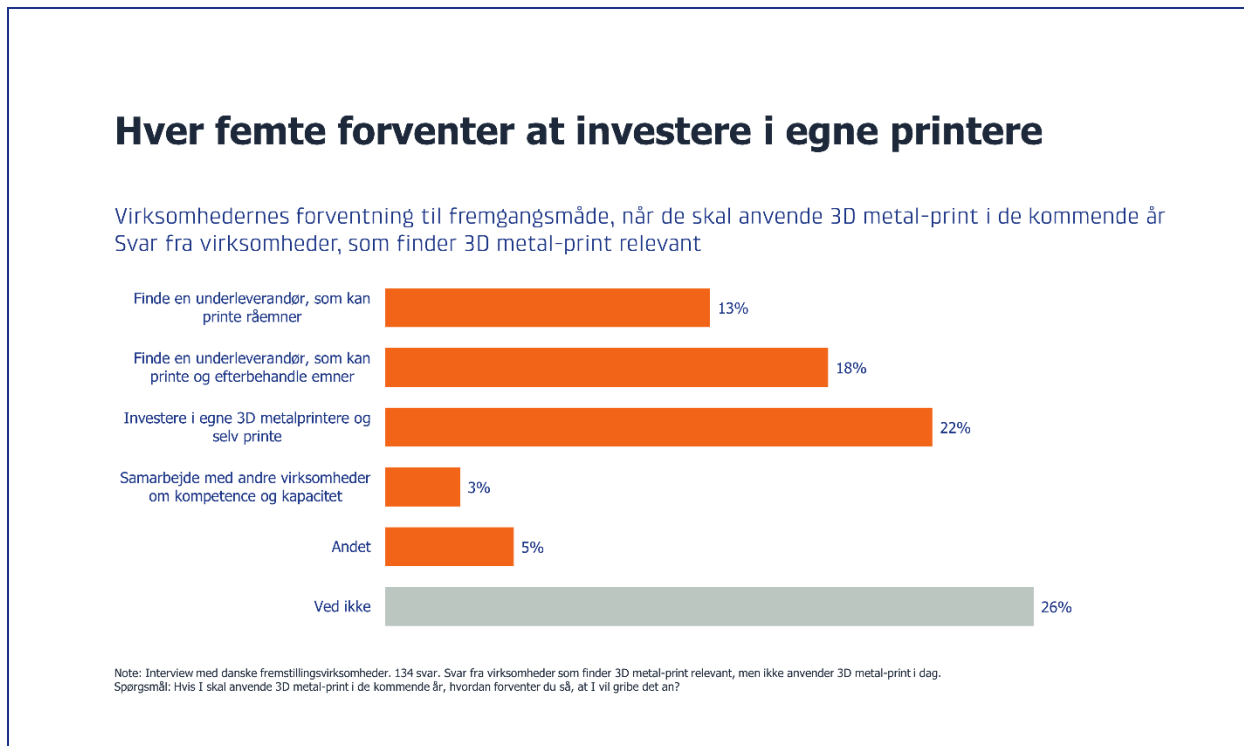
Kilde: Teknologisk Institut: Global søgning på antal patenter pr år i PatSnap med fra 1945 ff 33.594 patentfamilier fundet. 50 procent af patenterne er ansøgt siden 2010. Data fra 2017 ff ikke fuldstændig (3D\* \$ws print\* \$ws (metal\* or steel\* or aluminium\* or titanium\*)) OR (three\* \$ws dimensio\* \$ws print\* \$ws (metal\* or steel\* or aluminium\* or titanium\*))

Hver femte virksomhed, som mener, at 3D metal-print er relevant for deres virksomhed, forventer, at de vil investere i deres egen printer i de kommende år og selv stå for printning, men der er dog andre muligheder.

For eksempel forventer 18 procent af fremstillingsvirksomhederne at få print lavet hos en underleverandør og selv stå for efterbehandlingen. Det sparer investeringer i kompetencer og i udstyr, og gør det lettere at skifte til mere attraktive teknologier.

Kun få virksomheder forventer at samarbejde med andre virksomheder og dermed dele kompetencer og kapacitet. En fjerdedel ved ikke, hvilken fremgangsmåde, der bliver aktuel for dem.

Figur 9: Egen 3D-printer?



Kilde: Teknologisk Institut

3D-print teknologien udbredes altså hurtigt, og der er behov for, at de sikkerhedsmæssige forhold er i orden. Derfor er der i forbindelse med et stort udviklingsprojekt om 3D-print særligt fokus på de arbejdsmiljømæssige konsekvenser. Det er Niras, der er ansvarlig for denne del af udviklingsarbejdet.<sup>6</sup> I projektet undersøges alle aspekter af arbejdsmiljø, og planen er, at der ved afslutningen af projektet foreligger en tjekliste vedr. arbejdsmiljømæssige forhold, som virksomhederne skal være opmærksomme på ved indførelse af 3D-print. Blandt andet undersøges det, hvordan 3D-printeren installeres i produktionen, så den er tilgængelig og ikke medfører, at medarbejderne skal lave tunge løft af færdige emner eller råmaterialer. Det undersøges, hvordan indkapsling og udsugning skal være for at undgå, at materialer, der anvendes i printprocessen, spredes som nanomaterialer i luften. Projektet forventes afsluttet med udgangen 2021.

## 5.7 Arbejdsmiljø i forhold til 3D print

I forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport har vi fået indsigt i de foreløbige resultater, der er i forhold til AM Line-projektet,

AM LINE 4.0 er den største satsning på industriel 3D-print hovedsageligt i metaller i Danmark nogensinde. Projektet skal gøre det attraktivt for mindre danske virksomheder at anvende 3D-

<sup>6</sup> <https://www.niras.dk/nyheder/ambitioest-innovationsprojekt-niras-medvirker-til-at-fremme-sund-og-sikker-3d-print-i-danske-virksomheder/>

print i deres produktion. Navnet henviser til den engelske betegnelse på 3D-print, Additive Manufacturing (AM), og ambitionen om at bruge AM i produktionslinjerne.

AM LINE 4.0 er et Grand Solutions Projekt med et samlet budget på 88 mio. kr. Innovationsfonden har investeret 33 mio. kr. i projektet. Partnere er Teknologisk Institut, DTU, Danfoss, Grundfos, Adimant, Scada Minds, Niras, Made, TWI og SLM Solution.<sup>7</sup>

Det er Niras, der har stået for undersøgelsen af de potentielle arbejdsmiljømæssige konsekvenser, og der foreligger på nuværende tidspunkt et arbejdspapir på baggrund af deres undersøgelse. Undersøgelsen peger på at der, som i forbindelse med installation og brug af andet udstyr, skal foreligge arbejdsbeskrivelser inklusive beskrivelser af, hvor der kan være risici herunder, hvor der skal anvendes værnemidler, brugsanvisninger (på dansk) samt procedure for oplæring. Der redegøres desuden for, at 3D metalprocesserne foregår i afskærmede, lukkede kabiner, men at det kan være en udfordring, at den del af produktionen, der vedrører fjernelse af støv (restmateriale), potentielt kan betyde, at der frigøres støv i lokalet.

---

<sup>7</sup> <https://www.teknologisk.dk/ydelser/danske-virksomheder-vil-i-gang-med-at-3d-printe-i-metal/39857>



## 6 Mulige arbejdsmiljømæssige konsekvenser

Som det fremgår, har Teknologisk Institut stor indsigt i nye teknologiers funktionalitet, anvendelse og udbredelse. Derimod er der hverken nationalt eller internationalt blevet gennemført mange undersøgelser af, hvilke konsekvenser de nye teknologier har for arbejdsmiljøet i fremstillingsindustrien.

Der synes en være enighed om, at automation først og fremmest er et gode for arbejdsmiljøet.

I BAR publikationen Automation opsummeres fire forhold, der forbedrer arbejdsmiljøet:

- Bedre ergonomisk og kemisk arbejdsmiljø
- Færre ulykkesrisici
- Bedre psykisk arbejdsmiljø
- Større jobsikkerhed.<sup>8</sup>

Samtidig nævner publikationen dog også nogle ulemper, som automatisering vil kunne foranledige.

De områder, der omtales med relation til arbejdsmiljø er:

- Øget overvågningsarbejde
- Mere social isolation
- Større tidspres.

Når der bliver spurgt om konsekvenserne af de nye teknologier i industrien, er mange forskere såvel som praktikere enige i ovenstående opstillinger af fordele og potentielle ulemper. Samtidig giver de udtryk for, at betegnelsen industriel revolution måske i virkeligheden er misvisende. De robotter, der anvendes i industrien, i øjeblikket, har ikke revolutioneret produktionen, de opleves mere som en naturlig udvikling af de teknologier, der var der i forvejen. Det ses som en udvikling over NC til CNC og FMS til simple robotter, der arbejder med enkle opgaver i aflukker adskilt fra medarbejderne, til nu i en vis udstrækning at anvende co-robotter eller transportrobotter, der bevæger sig rundt blandt medarbejderne. Arbejdsmiljøreglerne skal derfor følges "som de altid er blevet det", og udstyret – robotterne – skal leve op til de gældende sikkerhedsregler, som det er beskrevet i Industriens Branchearbejdsmiljøråds rapport Robotter fra januar 2016.<sup>9</sup>

Der er ikke nyt, at mennesker kommunikerer med hinanden, eller at mennesker kommunikerer med udstyr og maskiner, den virkelige revolution er måske snarere, at maskinerne begynder at kommunikere med hinanden uden om medarbejderne. Den udvikling forventes at vokse i de kommende år og refereres til som Artificial Intelligence (AI), men kan i virkeligheden også kaldes Internet of Things (IoT).

---

<sup>8</sup> [https://www.bfa-i.dk/media/4452599/automation\\_screen-1-.pdf](https://www.bfa-i.dk/media/4452599/automation_screen-1-.pdf)

<sup>9</sup> <https://www.bfa-i.dk/media/3899725/robotter-print-.pdf>

Der er grundlæggende tale om, at systemer, hvor indlejrede sensorer udveksler og reagerer på registreringer og egne beregninger og igangsætter handlinger. De algoritmer, der ligger til grund for valg og handlinger, er i øjeblikket programmerede algoritmer, men udstyret/maskinen er i stand til efterhånden, som den får erfaringer – dvs. har været igennem store datamængder – selv at "lære" og efterfølgende optimere den måde, den arbejder på. Det vil sige, at robotterne i en vis udstrækning, hvor langt ved vi ikke, vil kunne være autonome, og på baggrund af egne beregninger og tilpasning af algoritmer vil de kunne træffe beslutninger om handling (eller manglende handling)

SAS Institute, som er en af de helt store spillere inden for dataanalyse, bruger denne formulering på sin hjemmeside:

*"Machine learning is a method of data analysis that automates analytical model building. Using algorithms that iteratively learn from data, machine learning allows computers to find hidden insights without being explicitly programmed where to look."*<sup>10</sup>

I hvilken udstrækning det påvirker arbejdsmiljøet, er der endnu ingen, der udtaler sig meget håndfast om.

## **6.1 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved automatisering på industriarbejdspladser.**

### **Spørgsmål til arbejdspladsen**

- Hvilke arbejdsopgaver vil det give mening for virksomheden at automatisere yderligere?
- Hvilke arbejdsopgaver kommer der som konsekvens af automatiseringen, f.eks. registreringer, overvågning, materiale håndtering?
- Hvilke medarbejdere skal have ansvar for programmering, justering og service i forhold til den nye teknologi?
- Hvem står for time til time/dag til dag planlægning af produktionsafvikling på det nye udstyr?
- Hvordan kan arbejdsopgaverne samles i job?
- Er der behov for at nogle/alle medarbejdere får efteruddannelse?
- Hvordan vil der blive taget højde for at udstyret ikke kan forvolde skade på medarbejderne?
- Hvilket sikkerhedsmæssigt udstyr skal de medarbejdere, der arbejder i området/nærheden af den nye teknologi anvende (sko, handsker, masker, andet)?
- Skal der etableres særlig udsugning i forbindelse med den nye teknologi?
- Hvordan undgås at de der skal arbejde ved det nye udstyr bliver (socialt) isolerede?

---

<sup>10</sup> <https://www.prosa.dk/artikel/hvad-er-machine-learning/>

## 7 Velfærdsteknologi i ældreplejen

Udbredelsen af velfærdsteknologi er især tydelig i ældreplejesammenhænge, både på plejecentre og i de ældres hjem. Velfærdsteknologi i denne sammenhæng kan dække over alt fra loftslifte, automatiske toiletter og hæve-sænke vaske til sensorbleer, tryksensorer og digitale armbånd. Digitaliseringsløsninger inden for ældreplejen har primært fokus på at frigøre social- og sundhedspersonalet fra nogle af de tunge opgaver, som kan være opslidende og tidskrævende, så de har mere tid samvær og kvalitet i omsorgsarbejdet.

Der findes mange forskellige velfærdsteknologier, når det drejer sig om ældreplejen. For overskuelighedens skyld kan man inddele dem i tre grupper:

1. **Fysiske hjælpemidler**, fx i form af loftslifte, der kan understøtte forflytninger af borgere eller patienter til- og fra seng eller stol, så plejepersonalet undgår u hensigtsmæssige løft. I denne kategori placeres også vasketoiletter, håndvaske med sving og robotstøvsugere, som alle er udviklet med henblik på at hjælpe både social- og sundhedspersonale og borgere.
2. **Sensorteknologier**, som blandt andet findes i form af tryksensorer i gulv eller måtter. De bruges til at registrere, hvis en borger træder ud af sengen, uden for døren eller falder, hvorved plejepersonalet automatisk underrettes. Der arbejdes i øjeblikket på at udvikle armbånd og lignende produkter, med indbygget kunstig intelligens, som borgeren kan have på sig. Disse teknologier kan opfange bevægelsesmønstre og på sigt forudsige fald eller registrere ændret adfærd. Sensorbleer er ligeledes med til at signalere til social- og sundhedspersonalet, når der er behov for et skift.
3. **Psykiske/mentale værktøjer** skal forstås som teknologier, der er udviklet til at styrke borgernes mentale helbred. Bl.a. robotsælen "Paro". Paro er blød at røre ved og reagerer på lyde, bevægelser, ord og berøring, den efterligner et levende væsen kan sige lyde og blinke med øjnene. Den har især positiv indflydelse på ældre med demens, der bliver beroligede. "Silbot" er en anden slags robot, som fungerer som hjernetræner til borgere med begyndende demens. Via spil-lignende aktiviteter hjælper den brugeren med at træne hukommelsen.

### 7.1 Eksempler på arbejdsmiljørelaterede erfaringer med velfærdsteknologi

Mange af de omtalte velfærdsteknologier har til formål at lette det fysiske arbejde for plejepersonalet og, når teknologien fungerer efter hensigten, forbedre det fysiske arbejdsmiljø. Samtidig kan de nye teknologier give borgerne tryghed og på nogle områder mere selvhjulpne, fordi teknologien gør dem uafhængig af hjælp fra personale..

*Loftsliften* har haft stor betydning for både plejepersonale og borgere på plejehjemmene. Medarbejderne oplever, at forflytningen går lettere, og borgeren føler sig mere tryk. Borger og plejepersonale kan have bedre kontakt under forflytningen, når liften bruges. Det beskrives af social- og sundhedspersonale som at have en meget positiv indflydelse på arbejdsmiljøet.

*Robotstøvsugeren* er et eksempel på en teknologi, der var positive forventninger til i forhold til omsorgssektoren, men som ikke har fungeret som forudset. Plejepersonale, som har benyttet den automatiske støvsuger, har beskrevet, hvordan den ikke kan køre uden opsyn i de ældres hjem eller på plejehjemmet. Først og fremmest er der en risiko for, at en borger kan falde over robotten. For det andet kan støvsugeren sidde fast i møblerne og gå i stå. Endelig opleves det, at støvsugeren støjer en del, og dermed har en forstyrrende effekt både på medarbejderne og på borgerne.

Ved Plejecenter Ærtebjerggården i Odense har man implementeret en *digital tavle*, der løbende opdateres med dagens gøremål hos de forskellige borgere. Her kan personalet hele tiden holde øje med, hvad der mangler at blive gjort hvor, og de kan sætte ind med ekstra hjælp, hvis en afdeling er presset. Personalet har selv været med til at videreudvikle systemet, hvilket har resulteret i en bedre tilpasset løsning med højere funktionalitet. Selv beskriver de løsningen som et godt værktøj, der er med til at skabe et bedre arbejdsmiljø, fordi medarbejdernes arbejdspress bliver mindre, når de kan overskue de samlede arbejdsopgaver.

Digitaliseringen har også berørt *hjemmeplejen*, som registrerer deres besøg via en tablet. Denne *digitale registrering* medvirker til at skabe et bedre overblik over borgerens udvikling, og samtidig opsamles information fra social- og sundhedspersonalet om, hvilke opgaver de har udført i borgerens hjem. Det øgede overblik er et hjælpemiddel til plejepersonalet og administrationen. Det kan være en udfordring at registreringen i sig selv kan være tidskrævende, og at den af frontlinjemedarbejderne opfattes som tid, der går fra arbejdet med borgeren.

Formålet med at udvikle en *robot* som sølen Paro er, at den kan have en beroligende og opmuntrende indflydelse på nogle ældre borgere. Paros evne til at genkende lyde og reagere på berøring gør, at den minder meget om et levende væsen – et kæledyr. Glæden, som social- og sundhedspersonalet oplever hos borgeren, medvirker til at skabe et positivt arbejdsmiljø.

Sensorteknologien er generelt praktisk for både borger og medarbejder. Advarsler om, at en bestemt borger har brug for hjælp, er med til, at personalet hurtigt kan træde til dér, hvor der er et akut behov. Det giver sundhedspersonalet et overblik over arbejdsopgavernes og kan resultere i, at de føler et mindre arbejdspress.

I forhold til den teknologi, der skal fungere til at understøtte plejen af ældre, er der nogle gennemgående udfordringer. For det første kan det for nogle ældre borgere være svært at have tillid til ny teknologi, hvorfor processen med at introducere og implementere teknologien kan være udfordrende. Det er vigtigt at social- og sundhedspersonalet er helt fortrolige med teknologien, så de bedst muligt kan introducere funktionerne for borgeren og i samarbejde med dem finde ud af, om de har nytte af det. Relationen mellem plejepersonale og borger er vigtig, og i nogle tilfælde kan nye rutiner skabe utryghed for borgeren.

Karakteristisk for et godt psykisk arbejdsmiljø er, at plejepersonalet får mulighed for at levere den gode pleje, de er uddannet og ansat til. Derfor er opmærksomhed på dette aspekt meget vigtigt, når der introduceres og udvikles ny teknologi til brug i plejesammenhænge.

*Velfærdsteknologi* kan både forud for, under og efter implementeringen resultere i meget "usynligt arbejde". Arbejde, som sundhedspersonalet udfører, men som ikke ses, selvom de

bruger tid og energi på det. Det drejer sig fx om den tid, der bruges på at lære teknologien at kende, anvende den, registrere, introducere borgere, pårørende eller kollegaer.

### Vigtige pointer

Det er vigtigt i videreudvikling af velfærdsteknologien, at social- og sundhedspersonalets erfaringen og viden inddrages.

- Teknologien skal understøtte plejepersonalets relation til borgeren.
- Der skal afsættes tid til tilvænning, da det er afgørende for, at både plejepersonale og borgere bliver fortrolige med velfærdsteknologien.

**Figur 10: Robotsælen Paro**



## 7.2 Logistik i velfærdssammenhænge

Logistiske løsninger inden for velfærdsområdet er en kategori for sig selv, da disse løsninger i højere grad er samme koncept som løsningerne til industrielt brug. Velfærden kan kræve smartere intern logistik på plejehjem såvel som på hospitaler. I stedet for at plejepersonalet bruger tid på at løbe frem og tilbage med rent sengelinned, blodprøver, rengøringsartikler, bleer m.m., kan intelligente transportvogne klare opgaven.

Primært udvikles *AGV'er* og *MIR-robotter*, der programmeres til at køre med bestemte ting til bestemte afdelinger. På hospitalerne skal diverse prøver og kirurgisk udstyr fx flyttes langt hver eneste dag, hvilket personalet indtil videre har sørget for. Ved at have en robot til at køre med udstyret, skal personalet ikke tænke på det. *MIR-robotter* bliver også brugt til at sørge for, at beskidt service bliver flyttet til køkkenerne fra afdelingerne på sygehusene.

Intern logistik ved brug af automatiske transportkøretøjer er mest udbredt på hospitalerne, da de har noget mere plads (og længere distancer) at arbejde med. Der bliver dog arbejdet på at udvikle løsninger til plejecentrene, hvor en *MIR-robot* ved brug af kunstig intelligens kan følge en medarbejder rundt på afdelingerne og medbringe bleer, væske, medicin, rent tøj, og hvad der ellers kunne være brug for.

Det generelle formål med at opfinde robotløsninger til logistiske udfordringer i plejesektoren er, at social- og sundhedspersonalet skal kunne spare tid på at eftersøge og fremskaffe udstyr. Det er et område i tiltagende udvikling.

### **7.3 Arbejds miljømæssige implikationer**

Det umiddelbare indtryk af teknologiens indtog på logistikområdet i plejesektoren er generelt positivt. Undersøgelser på området belyser, at plejepersonalet bruger en del tid på at transportere fornødenheder imellem de interne afdelinger, hvilket de ved brug af en automatiseret løsning slipper for. Dette indikerer en betydeligt positiv indflydelse i form af en mindre følelse af mindre arbejdspress hos medarbejderen.

Ydermere er det antageligvis en fordel for plejepersonalets fysiske arbejdsmiljø. Ved ikke at skulle transportere små- og/eller store ting frem og tilbage undgår personalet unødvendige belastninger. Personalet får herved også mere tid til at pleje patienter og borgere. Igen kan dette vise sig at have en positiv indvirkning på arbejdsmiljøet, da udførelsen af de mere essentielle opgaver er mere tilfredsstillende.

Der er ikke lavet mange undersøgelser om, hvad automatiske transportsystemer internt på hospitalerne gør ved arbejdsmiljøet, så denne rapport drager primært nytte af erfaringerne ved Sygehus Sønderjylland.

### **7.4 Erfaringer med automatiseret logistik**

Sygehus Sønderjylland er et af de sygehuse, som er længst fremme med brugen af *logistikrobotter*. De bruges blandt andet til at transportere snavset service væk fra afdelingerne, så personalet ikke skal bruge tid og kræfter på at skubbe de tunge vogne ned til køkkenerne. Løsningen har været udviklet over længere tid og har været afprøvet i forskellige sammenhænge. I dag er løsningen en MIR robot.

Rikke Larsen, som er køkkenchef for Sygehus Sønderjylland, har selv været med til at drive implementeringen af robotterne og har generelt indtryk af, at de har haft en positiv indvirkning på arbejdsmiljøet. Siden personalet slipper for at skubbe rundt med de tunge servicevogne, slipper de for overanstrengelse. Ydermere kan vognene fyldes væsentligt mere, da de ikke længere skal tage hensyn til nogen i forhold til vægten.

Der har naturligvis været udfordringer forbundet med at få den implementeret på afdelingerne, men folk har været meget positive overfor udviklingsprocessen. I starten var det en lille håndfuld af folk, som kunne sætte robotten i gang igen, hvis den gik i stå. Nu opsøger personalet i stigende grad selv viden om at kunne arbejde mere selvstændigt med teknologien. På den måde bliver der et bedre arbejdsflow, fordi de ikke længere er afhængige af, at en tekniker eller Rikke selv kommer og sætter robotten i gang igen.

Teknologien er indrettet sådan, at robotten kender sin faste rute og kører via den. Den kan ikke køre i utide og overalt, da man kan risikere, at den står i vejen for hospitalsenge, ambulancefolk osv. Der er sørget for at alle, som har deres daglige gang på sygehusene, ved, hvordan de stopper robotten, så den ikke kører i vejen. Det er en fordel, f.eks. i akutsituationer, og det er med at skabe tryghed at alle ved, hvordan robotten flyttes væk.

MIR robotterne har ikke umiddelbart krævet noget yderligere af personalet – tværtimod. Nogle har ønsket at lære noget mere om at starte og stoppe robotten, mens andre har holdt mere afstand til teknologien. Det anses ikke for at være et problem, så længe den ikke er i vejen for det daglige arbejde.

De nye logistikløsninger har ikke haft nogen umiddelbar negativ indflydelse på det psykiske arbejdsmiljø. Nogle dage har personalet meget travlt og andre dage knapt så travlt. Det er en ret almindelig variation i forhold til belastningen, når man arbejder på et sygehus. Det kommer an på antallet og typen af patienter. Dog er det ikke påvirket af robotten. En ting er til gengæld sikker: Folk er glade for ikke at skulle transportere de tunge vogne med snavset service til køkkenerne.

I denne sammenhæng er det vigtigt at være opmærksom på implementeringen af robotten. Der har kørt flere logistikprojekter henover årene, men det er vigtigt hele tiden at følge op på, hvordan det fungerer i praksis. Især på et sygehus hvor patienternes overlevelse afhænger af personalet, skal en ny teknologisk løsning ikke komme i vejen for, at de kan gøre deres arbejde. Derfor har der været løbende udvikling i robotternes funktioner, hvor de må køre og hvor ofte. Den slags opfølgning og tålmodighed har været afgørende for, at det er kommet til at fungere så godt, som det gør i dag.

Med robotterne til at tage de tunge læs har det givet mulighed for en à la carte løsning til patienternes måltider, så de har mere frihed til at vælge hvad og hvornår, de ønsker at spise. Indtrykket af denne løsning hos patienterne er et højere serviceniveau, hvilket helt klart har smittet af på personalets tilfredshed med arbejdet.



**Figur 11: TUG som transportrobot**

### 7.5 Erfaringer med telemedicin: Hjørring Sundhedscenter

Ved Sundhedscenter Hjørring har de testet brugen af telemedicin til KOL-borgere under et projektforsøg med påbegyndelse i 2012, hvorefter det er blevet et tilbud til alle borgere med KOL i Nordjylland. TeleCare Nord KOL var et ambitiøst tværsektorielt storskalaprojekt inden for telemedicin målrettet borgere med KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom). Projektet, som blev gennemført i Nordjylland 2012-2015, var finansieret af Region Nordjylland og de nordjyske kommuner. Eftersom Sundhedscenter Hjørring har været med i udviklingen af telemedicin fra projektets begyndelse, har de også en del erfaring med det. To sygeplejersker fra Sundhedscenter Hjørring, Helle Jensen og Nuka Mortensen, som arbejder med KOL-borgere i Hjørring, har delt deres erfaringer med brugen af telemedicin, og hvordan det har haft indvirkning på deres arbejdsmiljø.

Telemedicinen fungerer i dette tilfælde således, at brugerne, som er blevet henvist af praktiserende læge eller læge fra sygehuset har måleudstyr (Telekit) i deres eget hjem. Hver uge foretager borgeren en måling af vægt, iltmætning i blodet og besvarer nogle spørgsmål om åndenød osv. Oplysningerne ligger i en database, som de to sygeplejersker har adgang til fra kontoret. Opdateringerne, der møder dem hver gang, de åbner programmet, er i form af grønne, gule eller røde alarmklokker. Grøn betyder ingen alarmer overskredet, gul betyder, at en eller flere værdier skal observeres, og rød betyder, at en alarm er overskredet ved en eller flere værdier. Markeringerne udgør ikke alene hele opfølgningen, da sygeplejerskerne skal ind og aflæse hver enkelt måling og eventuelle betydninger af disse for at afgøre borgers tilstand. Programmet giver dog et hurtigt overblik over, hvor der skal sættes ind med det samme.

## Interaktion med teknologien

Der er pt. 67 brugere af telemedicin i Hjørring, som Nuka og Helle sammen har ansvaret for. De skiftes til at tjekke op på borgerne henholdsvis onsdag og torsdag hver uge, hvormed de begge får kendskab til alle borgerne. Som regel sætter de en hel dag af ad gangen, da man aldrig helt ved, hvor mange af borgerne, der kan have brug for ekstra konsultationstid. I opstartsfasen brugte de begge en del flere timer foran computeren, men i dag er de nede på 3-5 timer ad gangen.

Det er ikke ofte, at de oplever problemer med systemet. I starten kunne der været nogle tekniske udfordringer, men de bliver færre og sjældnere hele tiden. Borgerne udgjorde her også en reel udfordring, da de skulle lære at bruge teknologien korrekt. Dog har de oplevet, at efter sygeplejerskerne selv er blevet mere fortrolige med teknologien, kan de også bedre vejlede deres borgere.

De beskriver teknologien som et rigtig godt værktøj til at skabe et overblik over borgernes tilstand. I forhold til arbejdsflowet var det i starten lidt kompromitteret, men igen har tilvænningen gjort underværker. Teknologien fylder i sig selv ikke så meget mere og skaber flow på sigt.

### *Kompetencer*

I opstartsfasen krævede brugen af telemedicinen en del træning og tilvænning, som med alt andet nyt. Ud over den viden, som de har om KOL-sygdommen, har de også været på et kursus i "Empowerment", som fokuserede på, hvordan man fik motiveret borgeren til at blive mere vidende om sit eget sygdomsforløb. Det er dog en helt anden måde at yde sygepleje på. Man skal spørge mere ind til borgernes udtalelser om, hvordan de har det, for at være helt sikker på, man får de nødvendige svar. Når man ikke ser borgerne så ofte, kan man ikke på samme måde fornemme deres tilstand. Man er afhængig af den digitale kommunikation, og det kræver en anderledes strategi. Det er dog også noget, man lærer.

På Sundhedscenter Hjørring er de, ifølge Nuka og Helle, gode til at dele erfaringer både med hinanden og med en kollega på hjertesvigtområdet. På den måde kan man hele tiden lære af sine kollegaer og italesætte nogle af de frustrationer, man kan opleve i hverdagen. Både i forhold til teknologien, men også i forhold til alt andet, der er forbundet med det at være sygeplejerske. Det er afgørende for kompetenceudvikling og positiv stemning på arbejdspladsen.

Ifølge Nuka og Helle er det vigtigt både at have en sygeplejefaglig baggrund og helst med speciale i lungemedicin. Derudover kræver teknologien, at man er positivt stemt samt kan se meningen med at bruge den. Helle selv fortæller, at hun har arbejdet på et lungemedicinsk sengeafsnit, hvor hun ikke havde meget med teknologien at gøre – udover den obligatoriske computer. Alligevel er hun blevet vant til at bruge telemedicin til daglig og drager god nytte af det.

### *Indflydelse på arbejdsopgaver*

Nuka og Helle beskriver forandringen ved arbejdet som en helt anden måde at være sygeplejerske på. Det er en anden proces og en anden slags kontakt, man har til borgerne. Derudover er det nogle nye frustrationer, der kan følge med. For eksempel kan en onsdag morgen, hvor

man bliver mødt med en masse røde alarmklokker, godt være lidt hård at starte op på. Her er det vigtigt, pointerer de, at man giver sig tid til at trække vejret – og så hjælper det at have hinanden.

Det er hverken sværere eller lettere at arbejde på den måde, når man først har vænnet sig til det. De har som bekendt flere borgere at skulle holde øje med, men systemet gør det overskueligt. Desuden er det vigtigt for dem at se telemedicin som et supplerende værktøj og ikke som noget, der skal kunne erstatte den personlige kontakt med borgerne. Som sygeplejerske er det vigtigt at have en tillidsfuld relation til den borger, man behandler. Derfor sørger de for at lære borgerne godt at kende fra start. Når der er mulighed for det, kommer de på hjemmebesøg ved tekniske problemer eller andre problemstillinger, hvis det ikke kan klares over telefonen. Det giver en god balance imellem de meget hyppige observationer på borgernes sundhedsdata og den personlige relation.

Generelt har det haft en positiv indflydelse på borgernes fornemmelse af tryghed, da borgerne får mere kontrol over deres KOL-sygdom, og de ved, at der er nogen i den anden ende, som kontakter dem, hvis der er nogle målinger uden for alarmgrænserne. Det smitter af på sundhedspersonalets tilfredshed. I forhold til antallet af borgere, de kan tage sig af, sparer de også en del tid ved brug af telemedicin.

Det fysiske arbejdsmiljø kunne være blevet påvirket ved det mere stillesiddende arbejde, men de to sygeplejersker påpeger, at de har fået nogle gode faciliteter. Hæve-sænke borde og to skærme at arbejde på gør det noget mindre belastende. Desuden sørger de for at gå ture i pauserne.

#### *Psykisk arbejdsmiljø*

I forhold til travlhed er det meget varierende, hvordan det står til, når man arbejder som sygeplejerske. Det er ikke kun forårsaget af telemedicinen, selvom der er flere borgere at følge op på. Dog er det vigtigt, at man tager sig den tid, det tager at yde pleje og omsorg. Sparring med kollegaer, og at man kan tage sig tid til pauser indimellem er en lille ting, som har en stor indflydelse på arbejdsmiljøet.

Både før, under og efter projektforløbet med at implementere telemedicinen har medarbejderne haft mulighed for at komme med forslag til ændringer. Det at føle sig hørt og respekteret i sine holdninger har været meget afgørende for den generelle indstilling til teknologien. Ledernes positive indstilling, involvering og tålmodighed med processen har ydermere medvirket til, at alle har kunnet bidrage og fortsat have det godt med teknologien.

Overordnet har telemedicinen været en positiv forandring i arbejdet ved Sundhedscenter Hjørring, hvis man spørger de to sygeplejersker, som bruger teknologien til daglig.

#### **Vigtige pointer**

- Tæt samarbejde og videndeling mellem kollegaer og ledere har gjort processen positiv.
- Teknologien skal ses som et supplement til sundhedsservicen, ikke en erstatning.
- Teknologien skal have en meningsfuld funktion og ikke bare være der for at være der.
- Man skal huske at tage sig tid til borgerne individuelt, også digitalt. Pleje skal tage tid.
- Det kollegiale samvær skal være i højsædet, så man ikke forsvinder bag hver sin skærm.

## 7.6 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved velfærdsteknologi

### Spørgsmål til arbejdspladsen

Som afrunding på kapitlet om digitaliseringen af velfærden følger her en opsummering af nogle af de erfaringer, der er blevet belyst i form af dilemmaer, som man bør tage stilling til, når teknologien tager sit indtog på sundhedssektoren.

- Hvad betyder det for fagligheden og arbejdsmiljøet, når velfærdsteknologien erstatter det personlige møde mellem borgerne og plejepersonalet?
- Når ny teknologi udvikles til plejesammenhænge, kommer implementeringsprocessen til at tage tid. Hvordan sikrer man, at alle er forberedte på dette og er tålmodige?
- Personalet, som skal bruge teknologien i deres arbejde, har sandsynligvis mange forslag til forbedring af funktionerne. Hvordan sikrer man, at de bliver hørt?
- Hvis teknologien kræver mere administrativt arbejde, kan man risikere at kollegaerne har mindre intern kontakt. Hvordan sikrer man, at de fortsat har tid og rum til at være sociale i løbet af arbejdsdagen?
- Videndeling er afgørende for, at en velfærdsteknologi fungerer – både internt på arbejdspladsen men også mellem borger/patient og personale. Hvordan sikrer man, at der er fokus på dette?
- Teknologien mister sit formål, hvis den forhaster plejeprocessen. Hvordan sikrer vi fortsat den gode pleje og faglighed, når vi indfører velfærdsteknologi?
- Der kan være kollegaer, som ikke er vant til eller fortrolige med brugen af teknologi. Hvordan sørger man for, at der bliver taget hånd om deres tilvænningsproces?
- Når borgere/patienter bliver berørte af den nye teknologi, kan der opstå nogle uforudsete udfordringer. Hvordan kan vi bedst møde disse udfordringer? Og hvordan giver vi plads og tid til, at borgerne i samarbejde med personalet kan finde frem til den bedste løsning for den individuelle forløb?

## 8 Mikroteknologier

Mikroteknologier skal i denne rapport forstås som nye, digitale redskaber, der ligger på en telefon, og som indgår i et givent arbejde. I denne forstand indebærer mikroteknologier grundlæggende alle arbejdsrelaterede app'er og smartphoneprogrammer. Smartphones er blevet hvermandseje i mange lande inklusive Danmark, og som følge heraf er produktionen af applikationer eksploderet siden slutningen af 00'erne.<sup>11</sup> Det er ikke kun spil, shopping og sociale medier, som fylder telefonernes hukommelse op. Næsten 10 procent af de tilgængelige app'er i Apple App Store kategoriseres fx som virksomhedsapplikationer, der alle på forskellige måder giver løfte om at bidrage med værdi til arbejdslivet.<sup>12</sup> Applikationer bruges således ikke kun til underholdning i privatlivet, men også, og i måske stigende grad, som intelligent arbejdsunderstøttende redskaber på flere og flere arbejdspladser.

Anvendelsen af mikroteknologier kan betragtes som en del af den stigende integration mellem fysiske og digitale arbejdsformer, som Industri 4.0-udviklingen indebærer. Det fører til nye måder at løse opgaver på og ændrer måden, som man interagerer med sine kollegaer på. De arbejdsmiljømæssige implikationer heraf er vigtige at forstå for bedre at kunne handle proaktivt frem for reaktivt på de nye teknologiers betydning for arbejdspladsen.

Mængden af mikroteknologier er med ovenstående definition mange, og vi har i denne delrapport derfor udvalgt to typer app'er:

1. **Digital selvmonitorering:** Digital selvmonitorering går ud på at registrere og analysere forskellige aspekter af hverdagslivet såsom motionsniveau, trivsel, søvn og kalorieindtag via sin telefon eller såkaldte "wearables" (digitale ure, armbånd, m.m.) med henblik på fx at forbedre ens sundhed eller livskvalitet. Hvor teknologien primært startede som et tilbud til private, ser man den i dag anvendt på flere og flere arbejdspladser som optimeringsredskab. Rapporten her fokuserer på digital trivselsmåling.
2. **Administrations-app'er:** Denne kategori dækker over et væld af forskellige app'er lavet til at hjælpe brugeren med at administrere virksomheden. App'ene indeholder typisk funktioner inden for projektstyring/arbejdsplanlægning, arbejdsdelegering, bogholderi, løn- og timeregistrering, fakturering, varebestilling, kvalitetskontrol og kommunikation.

Dette kapitel beskriver nogle af de konsekvenser, som mikroteknologier i dag og fremadrettet kan have for arbejdsmiljøet. Først gennemgås digital selvmonitorering og derefter administrations-app'er.

### 8.1 Digital selvmonitorering på kontorarbejdspladser

Digital selvmonitorering er en teknologi, hvor en person "tracker" sin egen aktivitet ved at registrere forskellige personlige sundhedsdata elektronisk. Sundhed skal forstås i bred forstand og handler om både fysisk og psykisk sundhed. Følgende er eksempler på, hvad der trackes:

- Søvn (får man nok søvntimer?)

<sup>11</sup> <http://www.businessofapps.com/data/app-statistics/>

<sup>12</sup> <https://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/>

- Motion (går man nok skridt?)
- Kost (får man for mange eller få kalorier?)
- Stress og trivsel (er man ofte glad eller stresset på arbejdet?)

Teknologien er en del af markedet for mobilsundhedsydelser. Ifølge en Grøn bog fra EU dækker dette bl.a. over livsstils- og trivselsapps, der kan forbindes til medicinsk udstyr eller sensorer (fx armbånd eller ure) samt personlige vejledningssystemer, helbredsoplysninger og medicinalarmer, der leveres via sms, og telemedicin (jf. afsnittet om velfærdsteknologi), der leveres trådløst.<sup>13</sup> Målingerne foretages enten automatisk via fx bevægelsessensorer i et armbånd, eller via manuelt indtastede data eller svar i en app, som giver overblik over aktiviteterne i en periode. Teknologien kan herved hjælpe brugeren ved at advare, hvis personen er på vej mod det røde felt sundhedsmæssigt.

Grundlæggende fungerer trivselsapp'er ved, at brugeren/medarbejderne relativt hyppigt (fx hver 14. dag) svarer på nogle få spørgsmål om deres trivsel. I spørgsmålene kan medarbejderen fx blive bedt om på en skala fra 1-5 at vurdere, hvor henholdsvis glad, afslappet, energisk og veludhvilet personen har været siden sidste måling, samt om hans eller hendes dagligdag har været fyldt med interessante ting og opgaver.<sup>14</sup>

Et eksempel på en trivsels-app, som anvendes flere steder, er app'en "Howdy". Howdy er tænkt som en stressforebyggende trivselsapp, hvor medarbejderne - uden om ledelsen - kan få professionel psykologrådgivning, hvis de oplever begyndende stress og mistrivsel. Ligger medarbejderen i "det røde felt" over en periode, kan de sige ja til et tilbud om at blive kontaktet af en erhvervspsykolog fra fx Psykiatrifonden med henblik på en forebyggende samtale. Lederen får månedlige (anonymiserede) rapporter over trivselsudviklingen i afdelingen, som kan give anledning til refleksion, afdelingsmøder, 1:1 møder m.m.<sup>15</sup>

I Danmark anvendes Howdy bl.a. på følgende offentlige og private arbejdspladser:

- SKAT Inddrivelse
- Københavns Kommune
- Siemens

Trivselsapp'er relaterer sig primært til det psykiske arbejdsmiljø, men kan også bruges som led i identificering og optimering af fysiske arbejdsmiljøforhold. Nedenfor beskriver vi, hvilke forventede arbejdsmiljømæssige implikationer teknologien kan have.

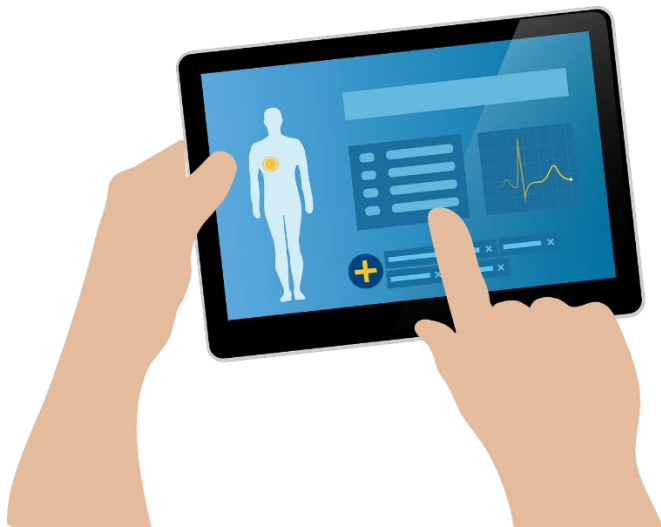
---

<sup>13</sup> [https://www.eu.dk/samling/20141/kommissionsforslag/KOM\(2014\)0219/forslag/1136840/1452749.pdf](https://www.eu.dk/samling/20141/kommissionsforslag/KOM(2014)0219/forslag/1136840/1452749.pdf)

<sup>14</sup> <https://www.hk.dk/omhk/sektoer/stat/hk-statbladet/longreads-arkiv/trivselsapp-din-telefon-afsloerer-hvordan-du-har-det>

<sup>15</sup> <http://www.bamr.dk/media/1573/104-trivsel-som-ledelsesvaerktoej.pdf>, slide 17

**Figur 12: I flere virksomheder registrerer ansatte nu jævnligt, hvordan de har det via en såkaldt trivselsapp (Foto Pixabay)**



## 8.2 Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer

I dette afsnit fokuserer vi på trivselsapp'er på kontorarbejdspladser, hvor de er implementeret på en del arbejdspladser. Videngrundlaget er desk research og et interview, som Teknologisk Institut har gennemført med Stine Lomborg, lektor ved Institut for Medier, Erkendelse og Formidling, Københavns Universitet.

Stine Lomborg har forsket i selvmonitorering i privatlivet, og hun er nu leder for forskningsprojektet "Personalizing the professional: changing genres at the worklife intersection". Her undersøger hun sammen med sit team, hvordan mennesker håndterer grænsedragningen mellem arbejdsliv og privatliv gennem justering af kommunikation og igennem forhandling af tilgængelighed.<sup>16</sup> Det betyder, at den professionelle og personlige kommunikation foregår på nye måder. Ifølge Lomborg kan formålet med selvmonitorering i en arbejdsmæssig sammenhæng læses ind i klassisk organisationspsykologis arbejde med at forstå og forbedre medarbejderes motivation og performance på arbejdspladsen. Trivselsapps indgår på forskellig måde som en del af et samlet HR-arbejde i forhold til at understøtte produktivitet, sundhed og mindfulness på arbejdspladsen. Arbejdsgiveren forsøger at skabe et incitament til at etablere sunde vaner, mindske inaktiv livsstil og stress samt færre sygedage blandt medarbejderne. Hvor selvmonitorering primært startede som et tilbud til privatpersoner (med bl.a. løbeappen Endomondo) og kronisk syge (fx Diabetespatienter), er den i dag også anvendt på flere arbejdspladser som HR- og arbejdsmiljøredskab.

Målet med trivselsapp'er er ligesom almindelige trivselsmålinger at opnå en win-win for medarbejdere og ledelse, ved at medarbejderne får stressforebyggende tilbud, og arbejdspladsen dermed har færre sygedage, gladere medarbejdere osv.

<sup>16</sup> Projektet modtog i 2018 en bevilling på 2,5 mio. kr. af Danmarks Frie Forskningsfond: <https://mef.ku.dk/nyheder/2018/dff-bevilling-til-lektor-stine-lomborg-fra-mef/>. Til orientering er Lomborgs forskningsprojekt stadig i en tidlig fase, og hendes udtalelser til rapporten er således ikke alle nødvendigvis empirisk understøttet. Hendes forskning inden for den private brug af fx sundhedsteknologi giver os dog et indblik i nogle af de dilemmaer, som teknologien kan føre med sig.



Trivselsmålinger er ikke nogen ny opfindelse. Det nye ved Howdy og lignende app'er er hyppigheden af "temperaturmålingerne". Mange arbejdspladser arbejder med årlige trivselsundersøgelser, men med digital trivselsmåling øges hyppigheden til ugentlige eller månedlige målinger. Det er et stort spring, og det rejser spørgsmålet om, hvad der er en passende frekvens på trivselsmålingerne.

En anden ny ting ved teknologien er ifølge Stine Lomborg måden, der arbejdes med trivsel på. For eksempel handler klassiske MUS-samtaler om medarbejderudvikling i direkte relation til arbejdet med spørgsmål vedr. kompetenceudvikling, faglighed, samarbejde med kollegaer samt spørgsmål relateret til det psykisk og fysisk arbejdsmiljø mv.

Spørgsmålene i trivselsapp'erne går skridtet videre, idet de spørger ind til medarbejderens grundlæggende trivsel – også uden for arbejdet. På den måde indebærer apps som Howdy en øget og mere intens overvågning af ikke blot medarbejderen men personen i sin helhed. Selvom brugen af disse apps oftest ikke er tvungen, rejser det en række nye spørgsmål, der skal tages stilling til.

Medarbejdere håndterer deres forhold til privatliv og arbejdsplads forskelligt, og nogen holder de to sfærer mere adskilt end andre. Hyppige trivselsmålinger kan bidrage til at sløre grænsen mellem arbejds- og privatlivet, som allerede foregår i 'det grænseløse arbejde' hvor fx mail tjekkes i weekenden og om aftenen. Hvilke forhold kan arbejdsgiveren undersøge, og hvad betyder den teknologiske registrering for relationen mellem arbejdsgiver og arbejdstager på sigt?

Datahåndteringen og ejerskab til data er yderligere udfordringer ved teknologien, fortæller Stine Lomborg. For det kan være uklart, hvad der sker med den genererede data, og der findes eksempler på, at det er svært at sikre, at data ikke bliver lækket, sammenkørt med andre data, eller anvendt i andre sammenhænge, end det oprindeligt var tiltænkt.

Ud over disse forhold er der med selvmonitorering og "wearables" risiko for at "individualisere problemet" vedr. sundhed/behandling herunder mistrivsel, mener Stine Lomborg. Ansvar for trivsel på arbejdspladsen kan med teknologien forskydes fra at være et fælles ansvar til i højere grad at være den enkelte medarbejders problem. Forskningen fra fx patienters brug af selvmonitorering i forbindelse med behandlingsforløb og rehabilitering viser ifølge Stine Lomborg, at mange ikke føler sig i stand til at håndtere ansvaret med at monitorere sig selv, fordi de kan måle forkert, glemme at måle, have svært ved at fortolke dataene osv., hvilket øger usikkerheden. På den måde kan selvmonitorering bidrage til at forstærke fx mistrivsel snarere end at forebygge og afhjælpe.

### **Usikker effekt**

Folkene bag Howdy argumenterer for, at der er videnskabelig dokumentation for, at deres app virker og skaber bedre trivsel.<sup>17</sup> Det er dog blevet kritiseret af flere eksperter. Fx udtaler henholdsvis dr. med. i samfundsmedicin og ekspert i forebyggelse af stress Bo Netterstrøm og Pia Callesen, psykolog og klinikchef i psykologcenteret Cektos, sig begge skeptisk om det videnskabelige grundlag for teknologiens effekt i en artikel på bt.dk.<sup>18</sup> Ligeledes bekræfter

<sup>17</sup> <https://www.worklifebarometer.com/>

<sup>18</sup> <https://www.bt.dk/samfund/udvikler-af-chef-app-taler-usandt-ingen-dokumentation-for-at-det-virker>

Stine Lomborg, at der ikke findes meget empirisk dokumenteret belæg for konsekvenserne af selvmonitorering via apps i en arbejdsmæssig kontekst endnu. Selvom værdien af psykologbistand er dokumenteret, er der endnu ikke klarhed omkring, hvorvidt app'er som Howdy fx også kan have utilsigtede konsekvenser.

### Ledelsen påvirkes også

Implementeringen af trivsels-apps har ikke kun en betydning for medarbejderne. Lederen får en ny opgave og udfordring med at forholde sig til de hyppigere temperaturmålinger, som også kan tolkes som både en direkte og indirekte vurdering af ledelsen.<sup>19</sup> Trivselsmålingerne fra SKAT bruges som ledelsesværktøj til at forstå trivselssituationen- og udviklingen bedre og bruge det som afsæt til handling. Det kan være svært at forholde sig til de nye tal løbende, og for at få et bedre resultat kan ledelsen i værste fald lægge pres på medarbejderne for at svare mere positivt, end de egentligt føler.<sup>20</sup> På grund af denne usikkerhed kan nogle virksomheder, som kunne have gavn et større trivselsfokus, vælge trivselsappen fra.

### Fysiske arbejdsmiljøgevinster

Trivselsmålinger kan give anledning til ændringer i det fysiske arbejdsmiljø. Danske Bank opdagede fx via trivselsmålinger, at støjniveauet i kontorlandskabet var en særlig gene. Især de små, korte kundemøder langs kontorets høje mødebord var et irritationsmoment for mange medarbejdere. Virksomheden endte på baggrund af målingerne med at installere støjskærme rundt om mødebordene, som fjernede den væsentligste støj fra resten af kontoret.<sup>21</sup> Hyppigere trivselsmålinger via app'er må forventes at forøge responstiden, hvis en arbejdsplads oplever fysiske arbejdsmiljøproblemer.

## 8.3 Erfaringer fra arbejdspladser

Flere danske virksomheder har valgt at teste og implementere digital trivselsmåling blandt deres ansatte. SKAT Inddrivelse er blandt de danske arbejdspladser, hvor der er fremlagt en del dokumentation om deres erfaringer.

SKAT Inddrivelse er en arbejdsplads, som har haft udfordringer med arbejdsmiljøet, bl.a. på grund af organisatoriske omstruktureringer og stor mediemæssige bevågenhed på grund af sagerne om manglende skatteinddrivelser. SKAT Inddrivelse tog derfor i oktober 2016 app'en Howdy til sig i et etårigt forsøg for at højne trivslen og mindske stressniveauet.<sup>22</sup>

Liselotte Reistrup<sup>23</sup>, HK fællestillidsrepræsentant i SKAT Inddrivelse, udtrykker i en artikel på HK.dk, at 80 procent af medarbejderne i afdelingen efter indførelsen af Howdy havde valgt at takke ja til at bruge app'en, hvilket gav anledning til over 300 telefonsamtaler mellem medarbejdere og erhvervspsykologerne i beredskabet i løbet af det første halve år. Det svarer til, at mindst 10 procent af brugerne gjorde brug af tilbuddet om psykologsamtale. Den store

<sup>19</sup> [https://www.arbejdsmiljoweb.dk/arbejdsmiljoearbejdet/metoder-i-arbejdsmiljoearbejdet/trivselsmaaling/trivsel\\_konstant\\_opgave](https://www.arbejdsmiljoweb.dk/arbejdsmiljoearbejdet/metoder-i-arbejdsmiljoearbejdet/trivselsmaaling/trivsel_konstant_opgave)

<sup>20</sup> <http://www.bamr.dk/media/1573/104-trivsel-som-ledelsesvaerktoej.pdf>, slide 19

<sup>21</sup> [https://www.arbejdsmiljoweb.dk/arbejdsmiljoearbejdet/metoder-i-arbejdsmiljoearbejdet/trivselsmaaling/en\\_mærkbar\\_forandring](https://www.arbejdsmiljoweb.dk/arbejdsmiljoearbejdet/metoder-i-arbejdsmiljoearbejdet/trivselsmaaling/en_mærkbar_forandring)

<sup>22</sup> <https://www.hk.dk/omhk/sektoer/stat/hk-statbladet/longreads-arkiv/trivselsapp-din-telefon-afsloerer-hvordan-du-har-det>

<sup>23</sup> I udateret artikel fra HK.dk: <https://www.hk.dk/omhk/sektoer/stat/hk-statbladet/longreads-arkiv/trivselsapp-din-telefon-afsloerer-hvordan-du-har-det>

andel tyder på, at der har eksisteret en efterspørgsel og et behov for mere fokus på trivsel, end der tidligere har været på arbejdspladsen.

For at illustrere hvilke informationer trivselsapp'er kan frembringe, viste 1. halvår med Howdy i SKAT Inddrivelse følgende resultater:<sup>24</sup>

- Udvikling i trivselsscore: 70,3 → 72,1
- Afdeling med mest positiv udvikling i trivselsscore: 69,4 → 72,7
- Enhedernes spænd på trivselsscore: 57,9 → 85
- Enhed med størst fald i trivselsscore: 82,2 → 64,4
- Enhed med størst stigning i trivselsscore: 66,4 → 80,3
- Evalueringen af Howdy for 900 medarbejder viste
  - 9 medarbejdere, hvor en sygemelding blev afværget
  - 18 medarbejdere har opsøgt professionel hjælp
  - 398 medarbejdere, har stoppet op og mærket efter
  - 116 medarbejdere har drøftet trivsel med nærmeste leder

Selvom erfaringerne stadig er få, og at man ikke kan generalisere ud fra SKAT Inddrivelse, viser casen, at teknologien fik opbakning blandt både ledelse og medarbejdere. Teknologien og målingerne kan virke som en samtalestarter, der synliggør fx stressniveauer og legitimerer snak om trivsel på arbejdspladsen generelt. En udfordring består dog i, hvornår der skal handles på målingerne, og hvad der konkret skal gøres fra både ledelsens og medarbejdernes side, hvis situationen kræver det.

## Opsummering

Alt i alt har vi at gøre med en teknologi med tilsyneladende store potentialer, men også med en teknologi, der rejser både store og etiske spørgsmål om fx personlige grænser, datahåndtering og anvendelsen i praksis. Trivselsapp'er rejser derfor en række dilemmaer, der bør overvejes både før, under og efter implementering.

## 8.4 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved selvmonitorering.

### Spørgsmål til arbejdspladsen

- Trivselsapps kan være med til at synliggøre stress og mistrivsel på en arbejdsplads på en ny måde og gøre det legitimt at snakke mere om trivsel, men dette alene skaber ikke nødvendigvis forandring. Hvordan sikres der handling?
- App'en kan mindske risikoen for, at medarbejderne konstant udskyder at tage stilling til, hvordan de trives. Spændet fra at måle trivsel hvert andet år (trivselsundersøgelse) til hver anden uge (app) er dog stort. Hvordan sikres et passende omfang af indsatsen?
- Frivillig deltagelse er godt, men medarbejdere kan føle sig pressede af ledere og kollegaer til at anvende tilbuddet af frygt for stigmatisering. Hvordan sikres der reel frivillighed?

<sup>24</sup> <http://www.bamr.dk/media/1573/104-trivsel-som-ledelsesvaerktoej.pdf>, slide 18

- App'en er et redskab, hvor medarbejdere anonymt og indirekte kan udtrykke sig om arbejdsforholdene, men er samtidig et det også et redskab, der potentielt kan føre til, at ansvaret for trivsel i højere grad lægges over på den enkelte medarbejder. Hvordan sikres et fortsat *fælles* ansvar for arbejdspladsens trivsel?
- En ting er, hvordan teknologien er tiltænkt at blive brugt, noget andet er, hvordan medarbejderne bruger den i praksis. Trivselssvar kan fx fordrejes af personlige eller strategiske grunde – er dette et problem? I så fald, hvordan undgås det?
- "Garbage in, garbage out". Brugbare trivselsmålinger forudsætter ærlige svar, hvilket ikke er givet. Hvordan håndterer ledelsen usikkerheden på de månedlige resultater og tolkningen heraf?
- Trivselstallene er et nyt ledelsesværktøj med potentialer for at skabe bedre ledelse, men kan også lægge nyt pres på ledelsen. Hvordan håndteres disse bedst?
- Nye trivselsmålinger skaber data af værdifuld, personlig karakter, men hvordan håndteres/bruges disse? Hvordan skabes der tillid omkring teknologien og datasikkerheden?
- Folk har forskellige forhold til deres arbejde, og hyppige trivselsmålinger slører grænsen mellem arbejds- og privatliv. Hvad har arbejdsgiveren reelt ret til at spørge ind til?

## 8.5 Administrations-app'er

Administrationsapps dækker over mange forskellige app'er der kan hjælpe brugeren med at administrere sit arbejde eller sin virksomhed. App'ene indeholder typisk funktioner inden for:

- Arbejdsplanlægning
- Forskellige registreringer
- Bogholderi
- Løn- og timeregistrering
- Varebestilling
- Kvalitetskontrol
- Kommunikation med kolleger og samarbejdspartnere
- Arbejdsdelegering
- Projektstyring

Ideen ved mange af app'erne er, at mange funktioner samles i én app hvor de måske tidligere har været fordelt på et utal af fysiske papirlapper, mapper, journaler og kort samt computer og telefon. Ved at samle funktionerne i en app kan man få et bedre overblik over administrationen af sin virksomhed. Samtidig kan der spares tid ved fx at eliminere behovet for 'dobbelt bogholderi'. Ofte har medarbejderen tidligere skulle registrere sit arbejde to gange, først hos kunden og derefter hjemme på kontoret. Dette kan undgås idet app'en taler sammen med ens administrationssystem, kollegaer, kunder, osv.

Udover at gøre arbejdsgange nemmere kan administrationsapps også åbne helt nye muligheder ift. driften af en virksomhed. Fx kan registrering af nye typer data give virksomheden ny viden om forskellige konkrete aktiviteterets økonomiske rentabilitet eller optimere den daglige planlægning.

Mange brancher bruger administrationsapps i deres daglige drift, især indenfor følgende brancher er teknologien slået igennem:

- Håndværk
- Byggeri
- Installation
- Landbrug

Flere nyhedsmedier beskriver en stigende digitaliseringen inden for netop disse fag, da håndværkeren i forvejen har en telefon/iPad med en administrationsapp på.<sup>25</sup> Antallet af administrationsapps er mange, og der kommer løbende flere til. Følgende er eksempler på apps, som anvendes i dag i Danmark:

- Ordrestyring.dk: App hvor medarbejdere i håndværkervirksomheder kan registrere timer, materialeforbrug og fakturering.
- E-komplet: Softwareløsning inkl. app med funktioner inden for entreprise styring, planlægning, fakturakontrol, regnskab, timekontrol, tilbudsstyring, kvalitetssikring og grossistkatalog.
- FarmTracking: App hvor landmænd kan beregne og registrere sprøjtning, tilgå kort over markdræn, registrere "hot spots" på markerne (fx sten) og andre funktioner.

Tæt op ad kategorien for administrationsapps ligger platformsøkonomiens apps. Platformsøkonomiske apps tilbyder formidling af kontakt mellem kunde og leverandører via en digital platform. Eksempler på apps er: HappyHelper og Hilfr (rengøringshjælp), Wolt (udlevering af mad), Meploy (lager og produktion), Care.com (pleje, pasning og lektiehjælp), HandyHand (havearbejde, flytning, mv.), Worksome (freelance og konsulentarbejde) samt Valmi (håndværkerhjælp).

På mange måder minder administrationsapps om mange af de platformsøkonomiske apps, idet fx time- og lønregistrering, arbejdsplanlægning, kommunikation mv. også foregår på disse. For afgrænsningens skyld har vi valgt at fokusere på administrationsapps, konkret app'en "Farmtracking", som udelukkende fungerer som et digitalt administrativt værktøj til landsbrugsfaglige virksomheder og medarbejdere. Apps, der formidler kontakt mellem selvstændige brugere og leverandører, er derfor fravalgt. En analyse af konsekvenserne af platformsøkonomien ville rejse en række store spørgsmål omkring arbejdsmarkedets indretning, ansættelsesforhold, arbejdsmiljø, arbejdsidentiteter mv. Emnet er behandlet i flere forskningsprojekter, rapporter og i den offentlige debat, hvor man kan læse mere om denne teknologi.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> <https://www.jv.dk/business/En-iPad-er-blevet-haandvaerkerens-bedste-vaerktoej/artikel/1694181>

<sup>26</sup> Læs fx Rasmussen, S., & Madsen, P. (2017). *Platformsøkonomien og prekariatet. Tidsskrift for Arbejdsliv, 19(1)*, 46-62. <https://doi.org/10.7146/tfa.v19i1.109077>

For at få en bedre idé om de konkrete arbejdsmiljømæssige implikationer ved administrationsapps har vi valgt at fokusere på app'en Farmtracking. Teknologisk Institut har i forbindelse med sin research af denne teknologitype ikke fundet konkrete studier eller undersøgelser om de arbejdsmiljømæssige implikationer ved administrationsapps herunder Farmtracking. Nedenstående refleksioner er derfor baserede på relativt sparsomt empirisk data (desk research og interview), men de kan være inspiration til at forstå nogle af de potentielle arbejdsmiljømæssige implikationer ved teknologien.

## 8.6 Erfaringer med teknologien

Farmtracking er en app til landmænd, som indeholder en række funktioner, der kan hjælpe landmanden i arbejdet. App'en er udviklet af SEGES. SEGES er en del af brancheorganisationen Landbrug og Fødevarer.

En af de foreninger af landmænd, som har taget Farmtracking til sig, er LandboThy i Nordjylland. I 2018 brugte 50-60 af deres medlemmer app'en i deres daglige arbejde, bl.a. på baggrund af anbefalinger fra foreningen, som ser flere potentialer, også ift. arbejdsmiljø, ved teknologien.<sup>27</sup>

Morten Linnemann Madsen, der er Natur- og Miljørådgiver hos LandboThy, fortæller, hvordan app'en grundlæggende kan hjælpe landmanden med at bevare overblikket over sine marker og opgaver. En af funktionerne er, at landmanden får mulighed for at modtage en række påmindelser, fx i forhold til:

- Hvornår der må køres gylle ud.
- Hvornår græs i omdrift skal slås, for at overholde lovgivningen.
- Terminer på bestemte opgaver på de enkelte marker.<sup>28</sup>

App'en udgør en database for landmanden med informationer og påmindelser, som giver et bedre overblik over de retningslinjer og regler, der skal overholdes ifølge lovgivning. Det kan samtidig betyde, at landmanden sparer tid og bekymringer om driften, hvis app'en virker som tiltænkt. App'en giver også landmanden mulighed for at registrere flere ting "on site":

- Opdatering af dyrknings- og sprøjtningjournaler for de enkelte marker.
- Registrering af "hot spots" såsom fx sten, brønde og sygdomme i markerne.

"Normalt registrerer landmanden først sådanne informationer på en notesblok i marken og efterfølgende hjemme på kontoret. Ved at indtaste informationerne direkte i app'en minimeres det 'dobbeltbogholderi', som tidligere har været en gene. Samtidig opnår landmanden tryghed i, at ingen informationer glemmes eller mistes, hvis de registreres i app'en. Med andre ord kan teknologien betyde, at landmanden i mindre grad skal 'have det hele i hovedet', som Morten udtrykker det.

En effekt af appens nye muligheder kan være, at nogle landmænd begynder at registrere ikke blot mere men også flere ting, end de gjorde før. For eksempel fremgår det af en artikel fra

<sup>27</sup> <https://landbrugsyd.landbrugnet.dk/artikler/planter/mange-muligheder-i-n-farmtracking-app.aspx>

<sup>28</sup> <https://www.seges.dk/software/plante/farm-tracking>

<https://landbrugsyd.landbrugnet.dk/><sup>29</sup>, hvordan nogle brugere er begyndt at registrere alle maskinhandlinger på udvalgte opgaver (fx jordbearbejdning, såning og sprøjtning). Samtidig laver de FMS-maskinanalyser (Foder-Mark-System), så de kender omkostningerne på maskindelen. Ved at fordele maskinomkostninger ud på de forskellige opgaver bliver landmanden i stand til at beregne dækningsbidraget ned på enkeltmarksniveau, og han bliver på den måde klogere på sin økonomi. App'en kan fungere som en ny økonomistyringsfunktion for landmanden. Stigende brug af registreringer betyder, at nogle landmænd samtidig skaber nye administrationsopgaver for sig selv. Det er derfor usikkert, om app'en samlet set påvirker omfanget af manuelt tastearbejde og administration. Morten understreger dog, at brugen af appens funktioner er meget personafhængig, og at den enkelte landmand selv bestemmer omfanget af appens anvendelse. Derfor er det ikke sikkert, at brugen af administrationsapps som Farmtracking vil betyde flere nye administrationsopgaver for alle landmænd.

App'en indeholder også en drænkortsfunktion, dvs. landmanden kan få lavet et kort over placeringen af drænene i sine marker. Opgaven med at lokalisere dræn er vigtig. I fremtiden forventes flere perioder med både tørke og voldsommere regnskyl, hvilket presser drænrørene på grund af forstoppelse og sedimentering. Lokaliseringen af drænene kan være svær og tidskrævende. Ved at have kortene digitalt sparer landmanden både tid og kræfter på at finde dem. Fordele ved at have ting som drænkort liggende digitalt er også, at landmanden kan dele dem elektronisk med andre.

Spørgsmålet er, om digitalisering medvirker til, at landmanden isoleres mere i sit arbejde. Et spørgsmål, som Morten har svært ved at vurdere. Han fremhæver, at app'en fx ikke fjerner kontakten og samarbejdet mellem medarbejderne i landbruget, og at landmændene først og fremmest oplever app'en, som et bekvemt og praktisk værktøj.

Der er stor forskel på hvilke landmænd, der anvender app'en, ligesom der er stor forskel på hvem, der tager den nye teknologi til sig generelt i befolkningen. Morten fortæller, at landbruget i stigende grad ser teknologier som FarmTracking an. Han vurderer, at flere og flere i fremtiden tager de nye teknologier til sig og fremhæver særligt de unge landmænd, som har fået øje for potentialerne, selvom der også er flere af de voksne landmænd, der ser fordelene i Farmtracking. Både fordi FarmTracking kan gøre driften nemmere, men måske særligt fordi en digitalisering af drænkort kan gøre det nemmere at sælge gården i fremtiden.

## 8.7 Arbejds miljømæssige dilemmaer ved mikroteknologier

### Spørgsmål til arbejdspladsen

- Trivselsapps kan være med til at synliggøre stress og mistrivsel på en arbejdsplads på en ny måde og gøre det legitimt at snakke mere om trivsel, men dette alene skaber ikke nødvendigvis forandring. Hvordan sikres der handling?
- App'en kan mindske risikoen for, at medarbejderne konstant udskyder at tage stilling til, hvordan de trives. Spændet fra at måle trivsel hvert andet år (trivselsundersøgelse) til hver anden uge (app) er dog stort. Hvordan sikres et passende omfang af indsatsen?

<sup>29</sup> <https://landbrugsyd.landbrugnet.dk/artikler/planter/mange-muligheder-i-n-farmtracking-app.aspx>

- Frivillig deltagelse er godt, men medarbejdere kan føle sig pressede af ledere og kollegaer til at anvende tilbuddet af frygt for stigmatisering. Hvordan sikres der reel frivillighed?
- App'en er et redskab, hvor medarbejdere anonymt og indirekte kan udtrykke sig om arbejdsforholdene, men er samtidig et det også et redskab, der potentielt kan føre til, at ansvaret for trivsel i højere grad lægges over på den enkelte medarbejder. Hvordan sikres et fortsat *fælles* ansvar for arbejdspladsens trivsel?
- En ting er, hvordan teknologien er tiltænkt at blive brugt, noget andet er, hvordan medarbejderne bruger den i praksis. Trivsels svar kan fx fordrejes af personlige eller strategiske grunde – er dette et problem? I så fald, hvordan undgås det?
- "Garbage in, garbage out". Brugbare trivselsmålinger forudsætter ærlige svar, hvilket ikke er givet. Hvordan håndterer ledelsen usikkerheden på de månedlige resultater og tolkningen heraf?
- Trivselstallene er et nyt ledelsesværktøj med potentialer for at skabe bedre ledelse, men kan også lægge nyt pres på ledelsen. Hvordan håndteres disse bedst?
- Nye trivselsmålinger skaber data af værdifuld, personlig karakter, men hvordan håndteres/bruges disse? Hvordan skabes der tillid omkring teknologien og datasikkerheden?
- Folk har forskellige forhold til deres arbejde, og hyppige trivselsmålinger slører grænsen mellem arbejds- og privatliv. Hvad har arbejdsgiveren reelt ret til at spørge ind til?
- Administrations-app'er kan spare virksomheden og dens medarbejdere for 'dobbelt bogholderi', men nye funktioner i apperne kan samtidig betyde, at nye typer registreringsopgaver opstår. I hvor høj grad er arbejdspladsen bevidst om dette og om hvilken effekt, det har på arbejdsmiljøet?
- Aflaster administrations-app'er reelt brugeren ift. administrationsopgaver, eller opstår der ifm. appens anvendelse nyt 'usynligt' arbejde? (tekniske problemer, fx vedr. opdatering, batteri, synkronisering, internetforbindelse, vedligehold, oplæring mm.)



## 9 Softwareroboter og chatbots

Industri 4.0-udviklingen omfatter ikke kun industrien og velfærdsområdet, men også kontorjob inden for service og administration. Det har konsekvenser for arbejdsmiljøet, men også for områdets udvikling, hvad angår antal medarbejdere og efterspurgte kompetencer. En rapport fra McKinsey i 2017 hævder, at 40 procent af arbejdstimerne i Danmark overordnet set kan automatiseres ved hjælp af teknologi, som allerede er tilgængelig

En endnu voldsommere forandring kan fortsat ifølge McKinsey ramme kontorarbejdet, idet automatiseringspotentialer for aktiviteter inden for denne type jobs vurderes at være 57 %<sup>30</sup>. Der findes andre undersøgelser hvor automatiseringspotentialer vurderes mindre og det er vigtigt at være opmærksom på at højt automatiseringspotentialer ikke automatisk betyder fald i beskæftigelsen. Det hænger sammen med at den opnåede effektivisering kan være med til at styrke virksomhedens konkurrenceevne og produktivitet og dermed skabe flere job. Det gælder dog ikke hvis automatiseringen gennemføres som led i en rationalisering og spar-runde.

Såkaldte softwareroboter og chatbots er begge spirende teknologier kendt under paraplyen "Robotic Proces Automation" (RPA), som bidrager til denne udvikling. Det er disse teknologier vi undersøger de arbejdsmiljømæssige konsekvenser af i denne del af rapporten.

1. **Softwareroboter** er teknologi, hvor software programmeres til at udføre (typisk rutineprægede) opgaver, der tidligere blev udført manuelt af en medarbejder. Flere og flere virksomheder og offentlige organisationer implementerer softwareroboter, der hjælper med at løse opgaver af primært administrativ karakter. Kaldes også skærmrobotter.
2. **Chatbots**, eller digitale assistenter, er intelligent software på en computer eller telefon, som simulerer menneskelig interaktion. Via stemme- og tekstgenkendelse hjælper chatbots med opgaver som informationssøgning, kundeservice og lignende.

Softwareroboter og chatbots er begge digitale robotter.

Både softwareroboter og chatbots er i deres vorden i Danmark men bliver brugt og eksperimenteret med flere steder allerede. Det er dog sikkert, at teknologierne på grund af deres effektiviseringspotentialer fortsat udvikles. Det afspejles fx ved Kommunernes Landsforenings og Regeringens fortsatte arbejde med at kortlægge manuelle processer, der kan automatiseres i det offentlige, samt ved IT-giganter som IBM, Google og Facebooks investeringer i chatbot-teknologi.

Begge teknologier kan være med til at ændre arbejdsmiljøet på arbejdspladserne ved at effektivisere og automatisere bestemte arbejdsprocesser. Kendetegnende for feltet er, at der ikke eksisterer den store empiriske viden om teknologiernes konkrete arbejdsmiljømæssige effekter endnu.

---

<sup>30</sup> Figur 5, s. 8: McKinsey&Company (2017): Automatiseringens effekter på det danske arbejdsmarked

## 9.1 Softwareroboter

Softwareroboter er et stykke software, der er programmeret til at udføre en prædefineret handling. Det kan fx være at flytte data, udfylde formularer, udsende påmindelser, håndtere forespørgsler eller udføre forskellige typer sagsbehandling. De opgaver, som softwareroboter er i stand til at løse, er typisk rutineprægede, standardiserede og for mennesker ensformige opgaver, der kan løses via en fast procedure. Et kendetegn for mange opgaver, som automatiseres ved hjælp af en softwarerobot, er, at de enkeltvis ikke nødvendigvis tager lang tid, men på grund af en høj volumen og hyppighed bruges der mange arbejdstimer samlet set for virksomheden.

I takt med at Industri 4.0 udbredes, synes softwareroboter at blive mere almindelige på kontorarbejdspladser til at assistere medarbejderne i deres opgaveløsning. Især i udlandet indføres RPA-teknologi flere og flere steder, men i Danmark er vi også begyndt at komme med i udviklingen. I vores research får vi indtryk af, at det typisk er større og ofte offentlige arbejdspladser, der eksperimenterer med RPA, ligesom der er "first movere" i finanssektoren på området.<sup>31</sup> Det afspejler at det er områder, hvor der er en vis opgavevolumen, der er relevante i forhold til en god businesscase. I en undersøgelse fra 2018 af danske kommuners brug af ny teknologi foretaget af KMD, konkluderes det, at ca. en fjerdedel (27 procent) af respondenternes kommuner anvender RPA allerede.<sup>32</sup> Desuden spås RPA at udgøre "den næste store implementeringsbølge, da 43 procent af undersøgelsens respondenter forventer, at teknologien implementeres i deres kommune inden for det næste år".

Af eksempler på danske arbejdspladser, som har implementeret eller eksperimenterer med RPA-teknologi, kan nævnes:

1. Nordea: Nordea udviklede i forbindelse med den nye GDPR-forordnings ikrafttræden i maj 2018 en softwarerobot (RPA) til at håndtere de forventede mange nye kundehenvendelse vedr. adgang til og håndtering af personlige data.<sup>33</sup> Nordea vurderer, at projektet er en succes.
2. ATP Udbetaling Danmark: ATP har siden 2015 investeret i softwareroboter til at håndtere standardiserede opgaver i forbindelse med hele eller dele af konkret sagsbehandling. Pilotprojekter har bl.a. testet RPA inden for postsortering samt visitering af telefonopkald. De digitale robotter håndterer et stadigt stigende antal opgaver.<sup>34</sup>
3. Skanderborg Kommune: I Skanderborg Kommune har man udviklet en RPA til udbetaling af ca. 400 tolkefakturaer om måneden, hvilket bidrager til effektivisering.<sup>35</sup>

<sup>31</sup> <https://samfundsdesign.dk/temaer/big-data--disruption/rpa-er-kommet-for-at-blive/>

<sup>32</sup> S 5. i KMD, 2018: ny digital teknologi i kommunerne DareDisrupt, 2018: 'Fem teknologiske temaer', af DareDisrupt. Tilgået d. 8.3.2019 fra: <https://www.kl.dk/media/15341/kommunernes-teknologiske-fremtid-fuld-version.pdf>

<sup>33</sup> <https://www.nordea.com/en/press-and-news/news-and-press-releases/the-digital-hub/2017/Howprocent20robotsprocent20savedprocent20usprocent20fromprocent20hoursprocent20ofprocent20GDPR-tasks.html>

<sup>34</sup> <https://digst.dk/media/18605/samlet-casebeskrivelser-eksisterende-erfaringer-med-digital-kompetenceudvikling.pdf> og <https://www.berlingske.dk/virksomheder/software-robotter-er-rykket-ind-hos-atp-vi-har-befriet-medarbejdere-for>

<sup>35</sup> <https://www.hk.dk/aktuelt/nyheder/2018/10/02/robotten-klar-rutinerne>

Figur 13: Softwareroboter overtager rutinepræget arbejde på flere og flere danske kontorarbejdspladser. Udviklingen af robotten kræver samarbejde mellem kontoransatte og programmører (Foto Pixabay)

```

<div class="container">
  <div class="row">
    <div class="col-md-6 col-lg-8"> <!-- BEGIN NAVIGATION
      <nav id="nav" role="navigation">
        <ul>
          <li><a href="index.html">Home</a></li>
          <li><a href="home-events.html">Home Events</a></li>
          <li><a href="multi-col-menu.html">Multiple Column Men
          <li class="has-children"> <a href="#" class="current">
            <ul>
              <li><a href="tall-button-header.html">Tall But
              <li><a href="image-logo.html">Image Logo</a></li>
              <li class="active"><a href="tall-logo.html">Ta
            </ul>
          </li>
          <li class="has-children"> <a href="#">Carousels</a>
            <ul>
              <li><a href="variable-width-slider.html">Variab
              <li><a href="variable-width-slider.html">Testimoni
    </div>
  </div>
</div>

```

## 9.2 Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer

### Positive potentialer

Softwareroboter vurderes blandt fagfolk at have flere positive potentialer. Det bliver fx fremført af flere, hvordan RPA kan øge den hastighed, som opgaver løses på, øge virksomhedens responstid (softwareroboter kan arbejde 24/7), øge datakvaliteten og mindske fejlniveauet. I forhold til arbejdsmiljømæssige fordele fremhæves følgende:

- Øge medarbejderlande ved at mindske monotont arbejde
- Dedikere den menneskelige arbejdskraft derhen, hvor det giver mest mening
- Generelt frigive tid samt aflaste medarbejdere<sup>36,37</sup>

Den store fordel ved softwareroboter er, at teknologien kan aflaste medarbejderne, som ellers skulle have siddet med opgaven og derved frigive tid til de arbejdsopgaver, som skaber mest mulig værdi. Det er interessant i et arbejdsmiljømæssigt perspektiv, at automatisering af trivielle arbejdsprocesser kan bidrage til at skabe et mere meningsfyldt arbejde.

Softwareroboter kan fx frigive tid, som personalet kan bruge på at servicere borgere, kunder eller organisationen.<sup>38</sup> I Odense Kommune har en softwarerobot ført til, at de ansatte i kom-

<sup>36</sup> <https://globeteam.com/er-robotic-process-automation-it-branchens-nye-gaffatape/>

<sup>37</sup> <https://statens-adm.dk/robotter/robotic-process-automation-rpa/>

<sup>38</sup> <https://www.kmd.dk/indsigter/robotterne-spreder-sig-over-landets-kommuner>

munens kontanthjælpsafsnit bruger færre timer foran skærmen med rutinepræget tastearbejde og mere på rådgivning af borgerne.<sup>39</sup> Er medarbejderen uddannet til rådgivning af borgere, og ser medarbejderen dette som sin kerneopgave, så kan ting som regelbaseret indtastningsarbejde måske ses som et negativt, tidskrævende element i arbejdet. Potentialet ved RPA er at frigive tid til mere krævende opgaver, som i højere grad kræver faglige skøn og faglige kompetencer.

Softwareroboter kan potentielt kan føre til "triple win", hvis både medarbejdere, arbejdsgivere og kunder/borgere får værdi af automatiseringen. I ATP, som administrerer en stor mængde udbetalinger hvert år, er implementeringen af de tidligere beskrevne softwareroboter blevet set som en stor hjælp blandt medarbejderne, de er blevet taget godt imod blandt kunderne og har bidraget til effektivisering i virksomheden, oplyser virksomhedens ledelse.<sup>40</sup>

### Arbejdsmiljømæssige udfordringer

Indførelsen af softwareroboter betyder, at medarbejdere skal forstå den nye teknologi og "samarbejde" med den. Det kan opsætte nye præmisser og udfordringer for arbejdsmiljøet på en række punkter, fx i forhold til:

- Nye kompetencekrav
- Ændrede medarbejderroller og arbejdsidentiteter<sup>41</sup>
- Manglende indflydelse og ejerskab i forhold til implementering af robotterne

Optager robotterne flere og flere opgaver, medfører det et skifte i de nuværende medarbejders opgaveportefølje, hvilket kan nødvendiggøre en opkvalificering. En effekt heraf kan være, at medarbejdernes rolleforståelse og arbejdsidentitet udfordres. Sidst men ikke mindst er medarbejderindflydelse kendt som en vigtig arbejdsmiljømæssig faktor. Inddrages medarbejderne ikke i udviklings- og implementeringsfasen af RPA, kan de føle, at de mister indflydelse på arbejdet.

### Nye kompetencekrav

I en rapport fra konsulentvirksomheden DareDisrupt omhandlende potentialerne ved ny teknologi i danske kommuner beskrives det, hvordan "store dele af de standardiserede processer [allerede kan] automatiseres, hvilket gør, at medarbejderne får nye opgaver, som kræver opkvalificering og eventuelt nye måder at organisere kommunen på.<sup>42</sup>

RPA er et automatiseringsværktøj med et væsentligt potentiale, og udviklingen på området kan føre til øgede krav om omstillings- og udviklingsparathed til medarbejderne, hvis de vil bevare deres jobfunktion. Det er dog uklart, om og i så fald hvor mange ansatte, der vil blive overflødiggjort som følge af RPA. Som tidligere nævnt kan det blive til mange.

Det stigende antal softwareroboter kan også medføre nye krav til lederen om at forstå og vedligeholde disse digitale "kollegaer".<sup>43</sup> Generelt spås automatiseringsbølgen at medføre et

<sup>39</sup> <https://www.dr.dk/nyheder/regionale/fyn/software-robot-sparer-odense-kommune-700-timers-arbejde>

<sup>40</sup> <https://www.berlingske.dk/virksomheder/software-robotter-er-rykket-ind-hos-atp-vi-har-befriet-medarbejdere-for>

<sup>41</sup> S. 112 i <https://www.kl.dk/media/15341/kommunernes-teknologiske-fremtid-fuld-version.pdf>

<sup>42</sup> Dare Disrupt s. 75.

<sup>43</sup> <https://www.google.com/search?q=roboten+skal+ti+mus+asmtale&sourceid=ie7&rls=com.microsoft:da-DK:IE-Address&ie=&oe=>

skift i de kompetencer, der efterspørges på kontorarbejdspladser. Maskiner og softwarerobotter vil med tiden blive sat til at løse de opgaver, som de er bedre og hurtigere til end mennesker, hvor opgaver af strategisk og kreativ karakter, der involverer menneskelig interaktion, derimod forventes at ville fylde mere.<sup>44</sup>

### **Ændrede medarbejderroller og arbejdsidentiteter**

En mulig konsekvens af, at robotter (herunder softwarerobotter) med tiden overtager flere og flere opgaver, som før blev løst af mennesker, er, at medarbejdere kan blive nødt til at redefinere deres arbejdsfunktion og -identitet. Dette beskrives bl.a. i en bilagsrapport om fremtidens arbejdsmarked og arbejdsmiljø fra Beskæftigelsesministeriet fra 2018.<sup>45</sup> Teknologi kan gøre, at opgaver forskydes eller erstattes, hvilket kan medføre en nødvendig omstilling hos kontormedarbejderen mod andre funktioner, erhverv og brancher. Oplever medarbejderen tilpas store forandringer i sit arbejde, kan det påvirke personens arbejdsidentitet. Det kan blive nødvendigt for medarbejderen at ændre sit billede af, hvad vedkommendes job går ud på samt deres rolle på arbejdspladsen. Disse er faktorer kan have betydning for arbejdsmiljøet i både en positiv og negativ retning, afhængigt af den konkrete kontekst.

### **Medarbejderindflydelse**

Det er velbelyst inden for arbejdsmiljøforskningen, at et godt arbejdsmiljø som oftest indebærer, at medarbejderne har en vis indflydelse på arbejdsopgaverne og arbejdsgangene. Implementering af ny teknologi kan derfor føre til usikkerhed blandt medarbejdere, hvis de ikke inddrages i processen.

I både Odense og Viborg Kommune har man indført softwarerobotter i flere af kommunernes afdelinger, og begge har haft stort fokus på medarbejderindflydelse og frivillighed. Vi anvender begge to som cases, idet vi i det følgende fremlægger deres erfaringer ved at indføre softwarerobotter på kontorgangene.

## **9.3 Viborg Kommune og RPA**

Teknologisk Institut har interviewet en leder og en medarbejder fra Viborg Kommune om deres erfaringer med indførslen af de to softwarerobotter og påvirkningen af arbejdsmiljøet. Det drejer sig om økonomichef Jørgen Bach og specialist Gitte Herman fra Jobcenteret. Viborg Kommune har nemlig i det seneste år kørt med et pilotprojekt med softwarerobotter i henholdsvis kommunens borgerservice og jobcenter. I borgerservice har en RPA hjulpet med betaling af 3-400 helbredstillæg om året, og i jobcenteret har en anden RPA årligt hjulpet med ca. 9.000 regninger vedr. lægeerklæringer. Viborg Kommune arbejder pt. på flere nye RPA-projekter og er bl.a. ved at eksperimentere med maskinlæring og mønstergenkendelse i forskellige fakturabehandlinger. Fælles for kommunens RPA-projekter er, at softwarerobotterne ikke varetager myndighedsopgaver endnu.

<sup>44</sup> <http://www.danskhkr.dk/nyheder/artikler/arkiv/fremtidens-arbejdsmarked-paavirker-arbejdsmiljoeet/>

<sup>45</sup> <https://www.ft.dk/samling/20171/almdei/BEU/bilag/482/1944427.pdf>

Fokus i RPA-udviklingsprojekterne har været på effektivisering, men vi har også været optaget af i samarbejde med de enkelte medarbejdere, at finde ud af, hvad den gode arbejdsproces er, fortæller Jørgen Bach. Samtidig har det været vigtigt for kommunen, at eventuelle besparelser i afdelingerne er fundet før RPA tilbydes, sådan at et "ja tak" til teknologien ikke følges af nye besparelseskraav.

### **Indflydelse, roller og kompetencer**

RPA'ernes udvikling og implementering i Viborg er sket i samarbejde mellem ledelse, afdelinger og medarbejdere. Ved pilotprojektets start blev de forskellige afdelinger i kommunen hørt, om de var interesserede i at deltage. Nogle afdelinger meldte tilbage på frivillig basis, da de så potentialer for automatisering i deres afdeling. RPA'ens implementering er således sket ad frivillighedens vej, og de berørte medarbejdere beskrives af begge respondenter som selv at have haft en interesse i udviklingsprojekterne.

I udviklingen af softwarerobotten har den relevante medarbejder haft en nøglerolle i at hjælpe programmøren med at beskrive og definere arbejdsgangene, som skulle automatiseres, hvilket de har fundet interessant og udviklende. Kommunen har i denne sammenhæng haft et samarbejde med Teknologisk Institut og HK LAB for at blive klogere på, hvordan medarbejdere kan lære at arbejde med RPA. Dette har blandt andet resulteret i definitionen af fem roller i processen, hvor de tre vigtigste er hhv. procesejeren, RPA-koderen og fagspecialisten.

- Procesejeren er typisk afdelingslederen for afdelingen, hvor der indføres RPA
- Fagspecialisten er den administrative medarbejder, som kender og beskriver de konkrete arbejdsgange, der skal automatiseres
- RPA-koderen er programmøren, der oversætter procesbeskrivelsen til softwaren

De tydelige rollebeskrivelser har hjulpet kommunen til at gøre arbejdsgangene og ansvarsfordelingen mere tydelige, men de har også været med til at påpege nye kompetencekrav.

### **En medarbejders erfaring med RPA**

Viborg Kommunes Jobcenter har haft deres softwarerobot siden marts 2018, og robotten hjælper som tidligere nævnt med at håndtere ca. 9.000 lægeerklæringsfakturaer om året. Robotten har været en kæmpe lettelse, forklarer specialist Gitte Herman, idet den har frigivet ca. 10 arbejdstimer om ugen. Tidligere udgjorde fakturaerne en stor og daglig opgave, og meddelelser om dem poppede konstant op på medarbejdernes skærme, hvilket var en stressfaktor. Den er nu fjernet, da robotten klarer det meste. Efter robotens implementering er der stadig en daglig opgave med at overvåge og manuelt håndtere sager, der ikke kan løses af robotten og derfor ryger på en fejlliste, men omfanget af disse opgaver er langt mindre end tidligere.

En positiv effekt ved RPA er, at der nu sker en hurtigere behandling af lægeerklæringsfakturaerne. Derved sikres det, at fakturaer betales rettidigt, på trods af fravær eller hasteopgaver i afdelingen. Ud over den hurtigere behandlingstid slipper medarbejderne også for en opgave, der på grund af dens omfang naturligt kan være udfordrende at bevare koncentration omkring. Med softwarerobotten øges stabiliteten i opgaveløsningen, og medarbejderne skånes for en rutinepræget opgave.



En anden positiv effekt ved robotten er, at Gitte Herman får mere tid til de mere fagligt krævende opgaver såsom visitering af borgere til A-dagpenge og sygedagpengesager. Robotten har med andre ord betydet, at arbejdskraften i højere grad kan dedikeres derhen, hvor den giver mest mening for den enkelte medarbejder. Dette forhold, koblet med mindre dårlig samvittighed over uløste opgaver, har for Gitte Herman betydet øget arbejdsglæde og at hun bedre kan slappe af, når hun kommer hjem. Hun har stadig mange "rutineopgaver", men robotten har aflastet hende markant.

Opstår der tekniske problemer råder kommunen over en RPA-koder, som er klar til at træde til. Hurtig teknisk assistance kan være vigtig, da medarbejderne hurtigt bliver afhængige af robotens hjælp i hverdagen. Robotten har endnu ikke betydet, at Gitte Herman har skulle opkvalificere sig for at kunne "samarbejde" med den, men som Gitte Herman fortæller, kan robotten dog betragtes som en "kollega", der skal kunne afløses af en medarbejder, hvis den bliver "syg". Et kompetenceløft ift. at håndtere små, tekniske udfordringer kunne være relevant for fremtidens administrative medarbejder, der assisteres af RPA, sådan at afhængigheden af en RPA-koder ikke bliver for stor. På trods af dette har teknologien indtil videre kørt stabilt og med kun ganske få problemer i Viborg Kommune.

### **Værdi for medarbejdere, borgere og kommunen**

I Viborg Kommune er det indtil videre kun manuelle, trivielle opgaver, som er blevet overtaget af RPA. Dog er der stadig opgaver for medarbejderne i at overvåge robotten og håndtere de komplekse sager manuelt. Ifølge Jørgen Bach har medarbejderne generelt taget godt imod den nye teknologi. Kendetegnende for både borgerservice og jobcenteret er, at der er meget, som skal nås i det daglige arbejde. Før robotterne har personalet naturligt prioriteret i opgaverne i løbet af deres arbejdstid, hvilket har betydet, at visse administrative opgaver somme tider ikke er blevet løst, så hurtigt som de kunne. Både Jørgen Bach og Gitte Herman forklarer, hvordan RPA'erne har taget noget af dette pres ved at give luft og samtidig fjernet medarbejdernes dårlige samvittighed i forhold til tidligere, hvor bunken af administrationsopgaver ofte lå og voksede i baggrunden. Flere opgaver nås således til tiden, hvilket skaber en "triple win" for både borgeren (hurtigere svar), medarbejderen (mindre dårlig samvittighed) og kommunen (højere effektivitet og kvalitet i sagsbehandling).

Dog tilføjer Jørgen Bach, at RPA flere gange kan betragtes som en plan B. Plan A må være at fagsystemerne understøtter processerne så godt at det ikke er nødvendigt at tilføje en robot. med. Sådanne systemer er store og kræver meget arbejde at udvikle og integrere, og da RPA er relativt billigt og hurtigere at implementere kan det være den bedste løsning.

### **9.4 RPA og arbejdsmiljø i Odense Kommune**

Odense Kommune har haft softwareroboter siden 2016 og har i dag minimum én software-robot i hver forvaltning – og flere er på vej. Fx håndterer softwarerobotten Tyra ca. 12.000 indkomne lægeerklæringer og 35.800 indkommende digitale underretninger om året i kommunens Beskæftigelses- og Socialforvaltning. Teknologisk Institut har interviewet IT-specialist og arbejdsmiljørepræsentant igennem 13 år Sanne Ravn Clausen fra Odense Kommune om deres erfaringer med teknologien. Sanne sidder i afdelingen for IT og Digitalisering under kommunens Borgmesterforvaltning.

## **Teknologiens resultater i praksis**

Robotterne foretager kun rutineopgaver, der ikke kræver skøn eller faglige vurderinger. Netop herfor er der også en naturlig grænse for, hvor meget de vil kunne overtage af administrative opgaver i fremtiden. Selvom RPA primært giver mening ved opgaver karakteriseret ved stor mængde og hyppighed, så har kommunen også eksperimenteret med mindre opgaver med det formål at demonstrere teknologiens potentialer og nytte – også arbejdsmiljømæssigt – over for medarbejderne, hvilket er gjort med succes.

Softwareroboter har overordnet set hjulpet Odense kommune til at spare rigtig mange timer på administrative opgaver; de har skabt færre udsatte opgaver, bedre flow i arbejdsopgaverne, mindre dårlig samvittighed blandt medarbejderne samt mere tid til kerneopgaverne. Netop den øgede tid til kerneopgaverne har været vigtigt, fortæller Sanne, da det betyder mere tid til de borgernære opgaver.

## **Medarbejdernes holdning til RPA**

Overordnet set har de medarbejdere, som RPA-teamet har arbejdet sammen med, været positivt indstillede over for softwareroboter, og de fleste kan se meningen med teknologien. På trods af dette har det været blandet, hvem som har meldt forslag ind til IT-afdelingen vedr. arbejdsprocesser, som kan automatiseres. Det er dog ifølge Sanne helt naturligt, da medarbejdere er forskellig person til person og derfor også ser forskelligt på, om RPA udgør en trussel eller et hjælpemiddel. De forskellige reaktionsmønstre, der findes ift. forandringer, er generelt vigtige at have in mente for både ledelse, IT-udviklere, arbejdsmiljø- samt tillidsrepræsentanter, når der arbejdes med forandringsledelse, som RPA-udvikling- og implementering reelt set er. Dette er afgørende at være bevidst om, hvis alles arbejdsmiljø skal tilgodeses, når nye teknologiske muligheder kommer på dagsordenen i virksomheden.

## **Kommunikation og timing fra ledelsen**

På grund af forskellige niveauer af omstillingsparathed hos medarbejderne er ledelsens og udviklernes tilgange hvad angår kommunikation og samarbejde essentielle, forklarer Sanne. Skal RPA-implementering gøres, så alle føler sig hørt og set, er det vigtigt, at man har et meget stort fokus på ikke blot medarbejderen men også mennesket bag. Derfor handler det bl.a. om at forklare, hvordan RPA kan give mere tid til den enkelte medarbejders kerneopgaver. Odense Kommune arbejder ud fra ønsket om, at RPA-tiltag som udgangspunkt tilbydes de enkelte afdelinger efter at rationaliseringer og fyringsrunder har fundet sted, når det kan lade sig gøre. Herved vil teknologien mere ses som et tilbud fremfor en trussel. Tilgangen kan være afgørende for, hvordan medarbejderne opfatter processen, og derved hvordan deres arbejdsglæde påvirkes.

Det er også være vigtigt for Odense Kommune, at medarbejderne inddrages helt fra start, og at ledelsen, inden teknologien udrulles, har gjort sig konkrete overvejelser omkring:

- Hvad teknologien betyder for afdelingen
- Hvordan medarbejderne kan få lov til give modspil før og under processen
- Om omplacering kan blive relevant på lang sigt, og i så fald mulighederne her inden for



Med andre ord kan udarbejdelsen af en "risikovurdering" i forhold til, hvordan de enkelte medarbejders situation påvirkes ved RPA være med til at imødekomme nogle af de bekymringer, som især skeptiske medarbejdere måtte have ift. automatiseringstiltag. Samtidig ville en sådan risikovurdering potentielt også kunne gøre IT-udviklernes arbejdsmiljø bedre ved at mindske risikoen for konflikt, hvilket er et ofte overset perspektiv i analyser af arbejdsmiljømæssige implikationer ved implementering af ny teknologi.

### **RPA som redning i besparelestider**

Ligesom andre kommuner står Odense over for at skulle spare penge. Dette skyldes dog ikke, at kommunen har færre opgaver at løse, tværtimod formentligt. Besparelser kan betyde færre medarbejdere til samme mængde opgaver som før og derfor forklarer Sanne, hvordan RPA faktisk kan være en "redning" for arbejdspladsen fremfor en trussel. Robotterne kan nemlig være med til at sikre et ordentligt arbejdsmiljø på de arbejdspladser, hvor omprioriteringer er uundgåelige og hvor de resterende, færre medarbejdere skal håndtere samme antal eller flere opgaver med de nu færre hænder. Et kritisk modargument herfor er selvfølgelig, at automatiseringer og dermed effektiviseringer altid på sigt skaber fokus på besparelspotentialer og dermed fyringer. Det positive i Odenses tilgang er dog, at der som udgangspunkt ikke fyres folk, men at forladte stillinger derimod ikke bliver genopslået. I stedet arbejdes der med at stillinger slås sammen i nye jobfunktioner, hvor det er muligt.

### **Ledelsens ansvar overfor medarbejderne ift. kompetenceudvikling**

Odense Kommune har blik for, at digitaliseringen og automatiseringen på den lange bane vil ændre medarbejdersammensætningen og kompetencekravene, der stilles til kommunens ansatte. Flere kontorer under IT & Digitalisering samarbejder fx derfor med ledelsen om at klarlægge de nye kompetencekrav, så kontorernes medarbejdere har en chance for at følge med. Ansvaret for at holde sin kompetenceprofil relevant ligger stadig primært på den enkelte medarbejder, men flere afdelinger er altså åbne overfor medarbejderne omkring, hvor udviklingen går hen af. Medarbejderne har i forlængelse heraf mulighed for selv at sige til, hvis der er kurser, de ønsker at deltage i. Ledelsen foretager herefter en vurdering om dette kan lade sig gøre. Fokus på efteruddannelse er bl.a. med til at øge antallet af interne ansøgninger i kommunen, hvilket Sanne fremhæver som værende positivt og efterstræbelsesværdigt, da det er med til at fastholde god arbejdskraft og viden, og styrker arbejdsmiljøet, både for den enkelte, men også for arbejdspladsen.

### **Fremtiden**

I flere kommuner ses der krav om besparelser og fyringer inden for administration, og Odense vil formentligt også rammes af denne dagsorden. I forhold til fremtiden har Sanne svært ved at vurdere, i hvilket omfang softwareroboterter kan overtage administrative opgaver på sigt. Processer (robotter) kan dog med sikkerhed kun overtage dele af administrative opgaver, hvor der er et klart regelsæt, og hvor der ikke skal foretages en vurdering. Stadigt mange opgaver og delopgaver vil derfor aldrig kunne fuldautomatiseres i fremtiden (fx skøn, helhedsvurderinger, osv.), hvilket naturligt skaber en ro på arbejdspladsen.

Alt i alt virker Odense Kommune til at have gjort sig flere tanker omkring, hvordan softwarerobotter på den ene side kan være en positiv ressource for arbejdsmiljøerne i forvaltningerne

ved at reducere stressniveauet, men samtidig også skal sættes på dagsordenen på en respektfuld måde og hvor medarbejdere ikke skal føle sig kørt over af "automatiseringstoget", men derimod understøttes til at "hoppe med på det" med hvad det indebærer af efteruddannelse, bedre brug af eksisterende IT-systemer, mv.

## 9.5 RPA på statens arbejdsplader

Ligesom på det kommunale områder arbejdes der inden for det statslige område på at til at gøre den offentlige administration bedre, hurtigere og mere effektiv. I foråret 2017 tog Statens Administration de første kontorrobotter i brug som klarer de tidskrævende rutineprægede opgaver hvorved medarbejderne får mere tid til at bruge deres faglige kompetencer på fx retning af fejl, kundeservice og nye ydelser.

Medarbejdere er selv med til at beskrive de gentagne og manuelle processer, som en robot måske kan håndtere. I starten af 2019 havde Statens Administration 18 robotter kørende, som bidrager til at løse en del løn- og regnskabsopgaver og flere robotter er under udvikling.<sup>46</sup>

### Fordele ved RPA for statens Administration og kunderne

- Lavere omkostninger
- Højere effektivitet
- Bedre kvalitet (færre fejl)
- Mulighed for systematisk videns-indsamling og bedre analytisk grundlag
- Færre kedelige og rutineprægede opgaver for medarbejderne

### Stort potentiale for yderligere automatisering

Potentialet for automatisering i Statens Administration er stort, eftersom listen af manuelle, regelbaserede opgaver er lang. Eksempler på opgaver som med fordel ville kunne automatiseres er:

- Udtræk og upload af rapporter
- Markering af relevant data i rapporter
- Afstemning, sortering og udtræk af store mængder data
- Rykning for svar
- Indsamling af oplysninger i databaser
- Oprettning, journalisering og arkivering af sag
- Indtastning af oplysninger fra ansøgninger
- Udsendelse af kvittering
- Kontrol af oplysninger i systemer
- Strukturering af oplysninger i sagen – 'Klippe-klistre'
- Indsamling af oplysninger i registre og databaser
- Indtastning af oplysninger i andre systemer

---

<sup>46</sup> <https://statens-adm.dk/robotter/robotic-process-automation-rpa/>

## 9.6 Chatbots

Chatbots et stykke computersoftware designet til at genkende og simulere menneskelig tekst eller tale med det formål at hjælpe brugeren med forskellige typer opgaver. Vi har derfor med en softwarerobot at gøre, der erstatter eller supplerer menneskelig interaktion, og derfor også med en robotautomatiseringsteknologi at gøre (RPA).

Chatbots kan komme i forskellige former og "intelligensniveauer", og der er givet flere forskellige bud på, hvordan de kan kategoriseres. For at tydeliggøre og konkretisere teknologiens spænd har vi i dette afsnit valgt at inddele dem i tre forskellige typer:

- 1) *Den digital kassemedarbejder*: Chatbots, som udfører kassearbejde og kundebetjening i supermarkeder, på restauranter, mv. McDonalds er et eksempel på en virksomhed, som er i gang med at implementere selvbetjeningsstandere på samtlige af deres restauranter bl.a. for at effektivisere ekspeditionstiden og muliggøre mere individuelt tilpassede bestillinger.<sup>47</sup>
- 2) *Kundeservicemedarbejderen*: Chatbots, der supplerer eller erstatter kundeservicefunktioner ved at genkende og besvare spørgsmål, indtil videre primært simple "oftest stillede spørgsmål". Forsikringsselskabet Alka har fx udviklet chatbotten Alma, som yder skriftlig rådgivning via en chatfunktion på Alka's hjemmeside og som håndterer indberetninger af små skadessager.<sup>48</sup> Novo Nordisk har som andet eksempel udviklet chatbotten Sophia, der svarer på diabetikers spørgsmål 24/7.
- 3) *Digitale/virtuelle stemmeassistenter*: Chatbots som via stemmegenkendelse assisterer personer eller medarbejdere med opgaver såsom informationssøgning, kalenderopdatering, onlineindkøb mv. Kendte eksempler herpå er Apple's Siri og Google Assistant.

Chatbots kommer som nævnt i varierende udgaver af intelligens, hvilket de tre typer også afspejler. Nogle gange skelner man desuden imellem (i stigende intelligensrækkefølge):

1. Menubaserede chatbots, hvor interaktion forgår via klik på svarmenuer.
2. Nøgleordsgenkendende chatbots, hvor interaktionen foregår via skrift og klik, idet chatbotten er i stand til at analysere og forstå simple spørgsmålskonstruktioner inden for afgrænsede områder.
3. Kontekstuelle chatbots, hvor interaktionen foregår via skrift eller tale og i løbet af samtalen optimeres og individualiseres ved at botten lærer af tidligere interaktion (via Machine Learning og Kunstig Intelligens).<sup>49</sup>

Den digitale kassemedarbejder hos McDonalds er et eksempel på en menubaseret chatbot, som håndterer væsentligt mindre kompleks kommunikation end de to andre nævnte typer.

Chatbots er med til at omforme den måde, vi kommunikerer på, og ikke mindst "hvem" vi kommunikerer til, når vi efterspørger hjælp og service. Det gælder både for virksomheden

<sup>47</sup> <https://sn.dk/Taastrup/Slut-med-Big-Mac-paa-indkoebsturen-McDonalds-er-lukket/artikel/801706>

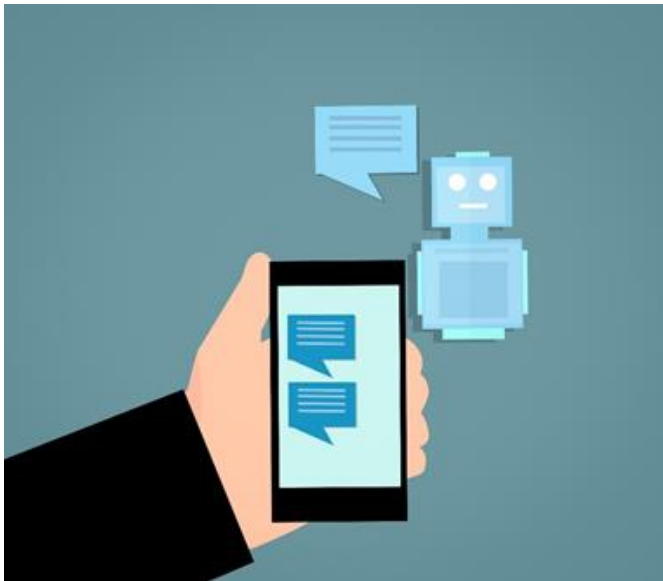
<sup>48</sup> <https://www.computerworld.dk/art/240957/robot-investeringer-soerger-for-rekordoverskud-hos-alka>

<sup>49</sup> <https://chatbotmagazine.com/the-3-types-of-chatbots-how-to-determine-the-right-one-for-your-needs-a4df8c69ec4c?gi=f309739a8bcb>

internt og eksternt udadtil. Det er derfor rimeligt at forvente, at en stigende brug af chatbots har en effekt på virksomheders kommunikations- og arbejdsgange samt arbejdsmiljø. Spørgsmålet er dog hvordan.

I dette afsnit fokuserer vi primært på kundeservice-chatbots, som i stigende grad overtager kundeservicefunktioner. TopDanmarks chatbot "Globus", er et eksempel herpå, og Teknologisk Institut har derfor interviewet TopDanmark om deres erfaringer med udviklingen og implementeringen af chatbotten. Før casen giver vi dog en kort refleksion om de forventede arbejdsmiljømæssige konsekvenser.

**Figur 14: Chatbots har ifølge eksperter potentiale til at overtage mange kundeservicefunktioner i fremtiden, hvilket påvirker både virksomheder, kunder og medarbejdere**



## 9.7 Forventede arbejdsmiljømæssige implikationer

Chatbot-teknologi er en ny teknologi, som er under kraftig udvikling, og som der er store forhåbninger til. På grund af det tidligere stadie for teknologien, findes der til dato ikke meget forskning eller mange undersøgelser af, hvad den kommer til at betyde for arbejdsmiljøet. Den viden, som er tilgængelig om chatbots (af fx kundeservicetyper) handler primært om de potentielle gevinster for virksomheden og deres kunder, hvor perspektiverne er store<sup>50</sup>. Chatbots fx kan medføre effektiviseringer og besparelser. For eksempel vurderer magasinet Business Insider (ifølge en artikel fra KMD), at amerikanske virksomheder har potentiale til at spare 30 procent af deres kundeserviceudgifter ved brug af chatbots<sup>51</sup>. Om en kundeserviceudgiftsreducering på 30 procent betyder 30 procent færre kundeservicemedarbejdere – eller færre ansatte i virksomheden generelt, det er dog ikke sikkert. Samtidig med effektiviseringspotentialerne kan chatbots reducere ventetid (og dermed sure kunder) og udvide kundeservicen til alle døgnets 24 timer. Viden om, hvordan den enkelte virksomhedsmedarbejder, som erstattes eller assisteres af en chatbot, påvirkes, er mindre belyst.

<sup>50</sup> Se fx <https://www.kommunikationsforum.dk/artikler/Interview-med-Linea-Svendsen-om-TopDanmarks-chatbotstanker> eller <https://www.kommunikationsforum.dk/artikler/byg-din-egen-chat-bots-AI-bot-guide-messenger>

<sup>51</sup> <https://www.kmd.dk/indsigter/chatbots-har-du-talt-med-din-computer-i-dag>

I første omgang må vi forvente, at denne type chatbot primært vil overtage relativt simple og afgrænsede kundeservicefunktioner, der involverer rutineprægede svar. Netop derfor må de arbejdsmiljømæssige implikationer være stærkt overlappende med de, som nævnes i forrige afsnit om softwareroboterne. Disse drejer sig om:

- Mindskning monotont, rutinepræget arbejde.
- Arbejdskraften kan dedikeres hen til "vigtigere" og mere fagligt udfordrende opgaver.
- Aflastning af travle medarbejdere.

Dette kan samtidig betyde, at den tidligere kundeservicemedarbejder står over for en fremtid, hvor:

- Faglighed udvaskes eller forstærkes, når chatbotten overtager opgaver
- Opgaveforskydning medfører krav om nye kompetencer/efteruddannelse
- Indflydelse på teknologiens udvikling og implementering ikke er givet på forhånd

Samtidig kan den stigende udbredelse af chatbots betyde mindre kundekontakt generelt for virksomheden, idet robotten vil overtage bevarelsen af de nemmeste og oftest stillede spørgsmål, hvilket i mange virksomheder udgør en betydelig del af kundeservicen.

## 9.8 Topdanmarks chatbot "Globus"

Teknologisk Institut har interviewet Topdanmark, som for nyligt har udviklet og implementeret chatbotten "Globus", som kan svare på rejseforsikrings spørgsmål. Social Media-ansvarlig og kommunikationsuddannet Linea Svendsen samt kunderådgiver og chatbot-efteruddannet Martin Skovenboe, er interviewet, da de begge har arbejdet med udviklingen af chatbotten.

### Udviklingen og formålet med chatbotten

Linea Svendsen startede for nogle år siden med at bygge en lille chatbot i Facebook Messenger om de spørgsmål Topdanmarks kunder stiller om rejser for at illustrere, hvad teknologien kan. Dette vakte interesse flere steder i organisationen. Chatbotten blev lukket i sommeren 2018, da den var bygget på en gratis-plattform og mest fungerede som et eksperiment. I foråret 2018 var Topdanmark startet på et nyt pilotprojekt på en anden plattform med bedre NLP-muligheder.

Pilotprojektet med Globus blev udviklet i foråret 2018 og sat i drift fra december 2018. Globus har indtil videre klaret ca. 2.800 samtaler på hjemmesiden. Selvom chatbotten kører automatisk, sidder der medarbejder parat i kundeservice til at træde til, hvis en chatbot-samtale går dårligt og brugeren trykker "chat med et menneske". I øjeblikket er der dog ca. 80 procent træfsikkerhed for chatbotten, hvilket betyder, at 80 procent af brugerne, der anvender chatbotten, får svar på det, de spørger chatbotten om.

Formålene bag chatbotten er flere og indebærer bl.a. innovation, bedre og mere præcise svar til hjemmesiden og mulighed for at få hjælp på de mest almindelige spørgsmål – både indenfor og udenfor kundeservices åbningstid.

I forhold til innovation er Topdanmark kendt som en veldrevet, men til tider også risiko-avers virksomhed. Med udviklingen af chatbot-teknologien har virksomheden ønsket at bevæge sig i en mere innovativ retning og eksperimentere med de nye teknologiers muligheder.

I forhold til mere præcis kommunikation, så oplever Topdanmark, at de får spørgsmål ind via hjemmesiden, hvor svaret har stået på skærmen og brugeren alligevel ikke har fået svar. Chatbotten giver mulighed for at give brugeren det svar – og kun det – som de efterspørger.

I forhold til svar på almindelige spørgsmål, så svarer Globus primært på de spørgsmål som kunderne stiller igen og igen – det er det den har lært og det er der chatbot-teknologien er i øjeblikket. Derfor kan den være en stor aflastning for medarbejderne kundeservice indenfor åbningstiden, men så tager den en ekstra tørn, når medarbejderne er gået hjem og kunderne fortsat har spørgsmål de vil have svar på.

### **Betydningen for medarbejderne**

Erfaringerne og volumen på chatbottens arbejde er endnu for små i Topdanmark til at evaluere, hvordan kundeservice påvirkes. De reelle arbejdsmiljømæssige effekter kan ikke vurderes endnu, men oplevelsen er, at medarbejderne synes, at projektet er spændende.

I forhold til medarbejderindflydelse har ansatte i kundeservice været med til at teste chatbotten og der gennemføres løbende udvikling og nye tests. Dog har arbejdsmiljøorganisationen ikke været involveret, ligesom der umiddelbart ikke er arbejdet struktureret med medarbejderinddragelse. Dette skyldes, at man har "bygget, mens man har sejlet", fordi teknologien er så ny, og derfor har man haft svært ved at forberede sig på teknologiens konsekvenser. Med andre ord har fokus ligget på teknologiens potentialer og en undersøgelse af, hvad der er af muligheder.

## **9.9 Arbejdsmiljømæssige dilemmaer ved RPA-implementering**

### **Spørgsmål til arbejdspladsen**

- Automatisering ses af nogen medarbejdere som et hjælpemiddel i en presset hverdag, men af andre som en trussel mod deres funktion. Hvordan sørger man for at kommunikere mest hensigtsmæssigt om teknologien til medarbejderne?
- Selvom der ikke nødvendigvis er udsigt til fyringer på grund af RPA i den nærmeste fremtid kan det blive aktuelt på den lange bane, og selvom det primært er op til den enkelte at følge med udviklingen kan "et skub" fra arbejdsgiveren være gavnligt. Hvordan orienterer arbejdspladsen sine medarbejdere om udviklingen og understøtter dem til at "følge med"?
- Allerede i idéfasen bør man forberede sig på, hvordan arbejdsmiljøet påvirkes ved automatiseringer såsom med fx chatbots, men med ny teknologi kan det være svært at forudse dens konkrete effekter, før man har gjort sig nogle erfaringer. Hvordan undgår man at handle for reaktivt?
- Hvordan kobles hurtighed, handlekraft og eksekvering i udviklingen af RPA-teknologi i en virksomhed med mere tidskrævende processer såsom inklusion af og input fra medarbejderne?
- Nedlagte job i en afdeling erstattes ofte af nye job i en anden afdeling – men det er ikke altid de samme medarbejdere, som konverteres til de nye job, på trods af høj faglighed og tidligere loyalitet. Har virksomheden fokus på mulighederne i "konvertering" af medarbejdere"?

- Færre rutineopgaver kan virke afstressende ved at mindske det "kedelige arbejde", men kan samtidig blive erstattet flere komplekse, fagligt krævende opgaver, som omvendt også kan have en stresspåvirkning. Hvordan sikres det, at én type stress ikke afløses af en anden?

## 10 Referencer

- Andersen, D., Markwardt, K., Larsen, L. B., & Svendsen, M. A. (2016). *Velfærdsteknologi i plejeboliger*. København: SFI – Det Nationale Forskningscenter for Velfærd.
- Andersen, D., Markwardt, K., Larsen, L. B., & Svendsen, M. A. (2016). *Velfærdsteknologi i plejeboliger*. København: SFI - Det Nationale Forskningscenter for Velfærd.
- Ajslev JZN, Johansen HH og Poulsen OM (2017): *Nye teknologier i ældreplejen. Plejecentres implementering af velfærdsteknologier og teknologiernes betydninger for arbejdsmiljø og fagidentitet*. København: Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
- BFA Velfærd & Offentlig administration (17. december 2018): Forflyt.dk Hentet fra BFA's forflytningshjemmeside: <https://www.forflyt.dk/hjaelpemidler/koeb-nyt-og-koeb-nok/velfaerdsteknologi>
- BFA Velfærd & Offentlig administration (2018): Digitalisering stiller nye krav til arbejdsmiljøet
- BFA. (u.d.). *Bedre plejeboliger*. BFA Velfærd & Offentlig administrations desk study om digitalisering og arbejdsmiljø [www.arbejdsmiljøweb.dk/digi-deskstudy](http://www.arbejdsmiljøweb.dk/digi-deskstudy)
- BFA Velfærd & Offentlig administration (2019): Digitalisering og det gode arbejde, [www.arbejdsmiljøweb.dk/god-digi](http://www.arbejdsmiljøweb.dk/god-digi)
- BFA Velfærd & Offentlig administration (2019): Digitalisering på uddannelsesinstitutioner – sæt det psykiske arbejdsmiljø på dagsordenen, [www.arbejdsmiljøweb.dk/digi-uddannelse](http://www.arbejdsmiljøweb.dk/digi-uddannelse)
- Fasmer, T. (5. Juli 2018). *SN.dk*. Hentet fra SN.dk - en del af Sjællandske Medier: <https://sn.dk/Sjaelland/Overlaegers-arbejdsmiljoe-styrtdykker-efter-Sundhedsplatform/artikel/758452>
- FOA Kampagne og Analyse. (2014). *Velfærdsteknologi*. Foa - Fag og Arbejde.
- Frederiksen, C. E. (14. 11 2014). *FOA*. Hentet 23. Januar 2019 fra FOA web site: <https://www.foa.dk/global/news/forbundsnyheder/forbundsnyheder/2014/november/sosuer-er-glade-for-robotter>
- Jensen, J. (2018). Både patienter og læger får overblik på sundhed.dk. *Jyllands Posten*.
- KL; Sundheds- og Ældreministeriet; Finansministeriet; Danske Regioner. (2018). *Strategi for digital sundhed 2018-2022*.
- KMD . (u.d.). *Digitalisering af ældreplejen - Potentialer og holdninger*. KMD Analyse.
- Kokholm, T. (21. Februar 2019). Robotter tager skraldet på plejehjemmet. *Danske Kommuner nyhedsmagasinet*, s. 8-10.
- Krøyer, K. (14. maj 2008). Japansk sælrobot vækker begejstring på danske plejehjem. *Ingeniøren*.



- LTL. (2014). Sygehuse tager kantespring med intelligent hospitalslogistik. *Lager & transport logistikmagasinet*.
- medcom. (2018). *Telemedicinske initiativer*. MedCom.
- Odense Kommune - Ældre-og Handicapforvaltningen. (2009). *Strategi for brugen af velfærdsteknologi - Notat*. Odense: Odense Kommune.
- Olesen, A. G. (11. Januar 2018). *Danske Kommuner nyhedsbrev website*. Hentet fra Danske Kommuner nyhedsbrev : <http://www.danskekommuner.dk/Nyhedsarkiv/2018/Januar/11/Der-er-gang-i-den-teknologiske-aldrepleje/>
- Pedersen, M. P. (2016). Robotter skal give ældreplejens varme hænder overskud. *mandag morgen*, 8-9.
- Preisler, J. (2014). Tablets letter arbejdet for hjemmeplejen. *Forenede Care*.
- Rubin, L. B. (13. Februar 2018). *Arbejds miljø web*. Hentet fra <https://www.arbejdsmiljoweb.dk/byggeri-og-indretning/plejeboliger/ny-teknologi-paa-plejehjem/plejehjem-med-ny-teknologi-og-staerkeholdninger>
- Rubin, L. B. (13. Februar 2018). *arbejds miljø web.dk*. Hentet fra Arbejds miljø Web: <https://www.arbejdsmiljoweb.dk/byggeri-og-indretning/plejeboliger/ny-teknologi-paa-plejehjem/meningsfyldt-velfaerdsteknologi-i-odense>
- Rubin, L. B. (2019). Case: Ærtebjergghavens medarbejdere har gavn af teknologien. *BFA - Velfærd og Offentlig administration*.
- TeleCare Nord. (2017). *TeleCare Nord Afslutningsrapport*. Aalborg: TeleCare Nords styregruppe.
- VIA Sundheds- og Velfærdsteknologi. (u.d.). *VIA University Collegie*. Hentet 2019 fra VIA University College website: <https://www.via.dk/forskning/sundhed-og-omsorg/sundheds-og-velfaerdsteknologi/sygeplejerskers-brug-af-telemedicin>
- Wehn, A. (23. Januar 2018). *cowi.dk*. Hentet fra Cowi: <https://www.cowi.dk/insights/digitalisering-betyder-at-hospitaler-maa-gentaenkes>
- Rasmussen, J. og Bachman, D. (2017): Trivsel som ledelsesværktøj i SKAT Inddrivelse. Hentet fra arbejdsmiljørådgiverne: <http://www.bamr.dk/media/1573/104-trivsel-som-ledelsesvaerktoej.pdf>
- <https://www.hk.dk/omhk/sektoer/stat/hk-statbladet/longreads-arkiv/trivselsapp-din-telefon-afsloerer-hvordan-du-har-det>

## Bilag 1: Virksomhederne i Teknologisk Instituts undersøgelse

Virksomhederne i undersøgelsen er alle fra fremstillingsindustrien, og 74 procent har færre end 50 ansatte. Stort set alle har produktion i Danmark, og 29 procent har også produktion i udlandet. Virksomhederne er fordelt over hele Danmark, men der er flest i Region Syddanmark og Region Midtjylland.

85 procent af virksomhederne er eksportvirksomheder, og 40 procent mener, at de i høj grad eller meget høj grad er markedsledende på deres marked i Danmark eller i udlandet. 53 procent er ambitiøse virksomheder, som forventer, at de skal vækste mere end andre virksomheder i samme branche.

73 procent af virksomhederne er innovative og har udviklet produkter eller services, som kan sælges inden for de kommende to år.

**Figur 15: Fordeling af de interviewede virksomheder efter brancher**

