

Analyse

Analyse og kortlægning af forskning mv. vedr. velfærdsteknologi

1. Indhold

1. Indhold	2
2. Resumé	4
3. Kort om rapportens metode	7
4. Hvad forstås ved "velfærdsteknologi"?	9
ANALYSEDEL	10
5. Udfordringer, muligheder og behov for forskning mv.	11
5.1 Hvorfor beskæftige sig med velfærdsteknologi?	11
5.2 Hvor er der behov for forskning i relation til velfærdsteknologi?	16
5.3 Hvor er der behov for forskningsomsætning, innovation og uddannelse?	21
KORTLÆGNINGSDEL	23
6. Et billede af dansk velfærdsteknologisk forskning og understøttende indsatser	24
6.1 Hvad kendetegner dansk velfærdsteknologisk forskning – set i et bibliometrisk perspektiv?	24
6.2 Danske forsknings- og udviklingsmiljøer inden for velfærdsteknologi	34
6.3 Hvordan finansieres forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi? – Nationale og internationale forsknings- og innovationsstøtteprogrammer	45
6.4 Kommunale, regionale og statslige initiativer om støtte til udvikling-, brug af og viden om nye velfærdsteknologiske løsninger	53

BILAG	56
7. Bilag 1. Metode og forbehold	57
7.1 Metodisk tilgang	57
7.2 Forbehold i forhold til præcision og detaljeringsgrad	58
7.3 Oversigt over bidragydere til den kvalitative rundspørge	59
8. Bilag 2. Uddybet metodebilag til bibliometrisk analyse	61
8.1 Valg af datakilde til den bibliometriske analyse	61
8.2 Operationalisering af velfærdsforskning som forskningsområde	61
8.3 Udvikling af blokke til bloksøgning	62
8.4 Antal publikationer for de danske universiteter	64
9. Bilag 3. Grand Solution-projekter	66
10. Bilag 4. Om afgrænsning og grænseflader i forhold til medicinsk udstyr	70

2. Resumé

Styrelsen for Forskning og Uddannelse har henover foråret og sommeren 2018 gennemført en kortlægning og analyse af forskning mv. i relation til velfærdsteknologiområdet.

Velfærdsteknologi kan overordnet forstås som tekniske og digitale hjælpemidler, der bruges inden for ældre-, social- og sundhedsområdet til at hjælpe mennesker med fysiske og/eller psykiske funktionsnedsættelser.

Baggrunden for undersøgelsen er, at regeringen, Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti i forbindelse med finanslovsforhandlingerne i 2017 aftalte, *"at Uddannelses- og Forskningsministeriet forud for forskningsreserveforhandlingerne for 2019 vil udarbejde en kortlægning og analyse af, hvordan forskningen kan understøtte en øget brug af velfærdsteknologi og vurdere teknologiens samspil med borgerne."*

Nærværende rapport består i forlængelse heraf af henholdsvis en *analysedel* og en *kortlægningsdel*.

I **analysedelen** tages afsæt i FORSK2025 og interessenternes vurdering af, hvordan velfærdsteknologi spiller sammen med brugerne (både borgere og professionelle), hvilke udfordringer og barrierer der er på området, og hvilke behov for forskning såvel som udvikling, innovation og uddannelse, mulighederne, udfordringerne og barriererne skaber.

Velfærdsteknologi er et område, der i stigende grad er bevågenhed omkring, fokuseres på og investeres i. Det skyldes dels den demografiske udvikling med en aldrende befolkning i store dele af verden, som øger presset på udvikling af nye løsninger. Dels skyldes det, at den teknologiske udvikling skaber nye muligheder for at håndtere udviklingen på en måde, der gavner både borgeren med funktionsnedsættelser, den professionelle plejer eller behandler og den offentlige økonomi.

Når det er sagt, så peger analysen samtidig på, at det at udvikle og implementere de nye teknologier på en måde, så disse mål realiseres, bestemt ikke er nogen enkel opgave, men det kræver, at man er i stand til at forstå og mestre komplekse sammenhænge og samspil på tværs af teknologi, borgere, professionelle, fagområder, organisationer, sektorer, virksomheder mv.

Analysen peger på en bred vifte af **behov for både forskning, udvikling, innovation og uddannelse, såfremt potentialerne skal realiseres**. I rapportens kortlægningsdel peges på, at der foretages en række investeringer på disse områder.

De interessenter, der har bidraget til analysen, peger på de samme forskningsbehov i relation til velfærdsteknologi, som der tidligere er peget på i FORSK2025. Samtidig uddyber interessenterne de behov for forskning, der kan understøtte en mere effektiv, borgernær, sammenhængende og teknologiunderstøttet sundheds-, pleje- og omsorgssektor, som er økonomisk forsvarlig, og hvor den enkelte borger modtager behandling, pleje og sociale indsatser på et højt fagligt niveau, føler sig tryk og er mest mulig selv-hjulpnen i længst mulig tid.

Behovene for velfærdsteknologisk forskning kan overordnet opdeles i to hovedområder:

- **Brug af velfærdsteknologi**, der har fokus på områder som organisering, implementering, effekt, samspil, evidens, sektorovergange, etik, teknologiforståelse mv.
- **Udvikling af velfærdsteknologi**, der har fokus på udvikling af konkrete teknologier, produkter, komponenter, *apps, devices, digital health solutions*, digitale platforme, systemer, beslutningsstøtteværktøjer, aspekter ift. sikkerhed og privatlivets fred mv.

Samtidig er det vigtigt, at der i forskningen **arbejdes og tænkes på tværs** af discipliner (herunder de teknologiske og ikke-teknologiske), sektorer og aktørgrupper for både at få de bedste resultater for social-, sundheds- og plejepersonalet, for teknologiudviklerne og ikke mindst for de borgere, der er i centrum for indsatsen.

Analysen peger også på en række **behov i relation til udmøntning og implementering af forskningsindsatser** og i forhold til fokus på innovation, udvikling, demonstration og uddannelse. Der tegner sig et billede af, at behovene for videnbaserede indsatser typisk ligger i spændingsfeltet mellem forsknings-, udviklings-, demonstrations-, evaluerings-, uddannelses- og efteruddannelsesindsatser, der frem for alt er **tæt på praksis** og sker i et samarbejde på tværs af en bred vifte af forskellige aktører, som universiteter, professionshøjskoler, kommuner, virksomheder, professionelle og de borgere, der er centrum for de velfærdsteknologiske indsatser.

I **kortlægningsdelen** beskrives hvilken kvalitet og gennemslagskraft dansk velfærdsteknologisk forskning har, hvordan samarbejdskonfigurationer ser ud i det danske landskab af forsknings- og udviklingsmiljøer, hvilke forsknings- og udviklingstemaer der fokuseres på, og hvilke danske og internationale programmer, puljer mv. der finansierer forskning og innovation inden for området.

Den første del af kortlægningen består af et **bibliometrisk overblik** af danske forskningspublikationer inden for velfærdsteknologi. Analysen viser, at der er publiceret 575 publikationer vedrørende velfærdsteknologi i Danmark i perioden 2008-2017. Disse publikationer er primært publiceret inden for de videnskabelige hovedområder sundhedsvidenskab og teknisk videnskab. Aalborg Universitet er det mest aktive forskningsmiljø i Danmark inden for velfærdsteknologi, og har publiceret 238 publikationer i perioden. Dansk forskning inden for velfærdsteknologi har generelt en høj videnskabelig gennemslagskraft (citationer per publikation), og danske publikationer har en feltvægtet gennemslagskraft på 1.41 i perioden 2013-2017, hvilket indikerer, at disse citeres mere end verdensgennemsnittet for lignende publikationer. Over halvdelen af danske publikationer inden for velfærdsteknologi er internationalt sampubliceret, hvor den primære samarbejdsinstitution for Danmark er Tromsø Universitet, Norge.

Dernæst gives et overblik over det **danske landskab af forsknings- og udviklingsmiljøer** inden for velfærdsteknologi. Der er både miljøer på universiteter, professionshøjskoler, GTS-institutter mv., og fokus på såvel udvikling af ny teknologi, anvendelse af generisk teknologi i velfærdsteknologisk sammenhæng og implementering og brug af velfærdsteknologiske løsninger. Der er i høj grad bevidsthed om nødvendigheden af samarbejde med brugere og virksomheder for at omsætte forskningsresultaterne til

praksis. Endelig lægges der blandt universiteter og professionshøjskoler vægt på, at forskningsresultaterne omsættes til uddannelse – og i visse tilfælde udvikles projekter med tæt inddragelse af studerende.

Endelig består kortlægningen af et overblik over **bevillinger og støttemuligheder** til forskning og innovation på velfærdsteknologiområdet. Her peger kortlægningen på, at de fleste af indsatserne netop har et stærkt fokus på praksis, og at de ofte lægger sig tæt op ad innovation og udvikling. Derfor gennemføres projekterne typisk i samarbejde med virksomheder og brugere af velfærdsteknologi. I forlængelse heraf tegnes også et billede af offentlige initiativer, der sigter mod konkret **erfaringsopsamling, udbredelse og ibrugtagning af viden** og nye velfærdsteknologiske løsninger. Det samlede sæt af indsatser synes i vid udstrækning at rette sig mod de behov, som interessenterne peger på i de forskellige led af den "velfærdsteknologiske fødekæde" fra forskning til bruger.

3. Kort om rapportens metode

For at kortlægge og analysere behov for forskning mv. relateret til velfærdsteknologi anvendes i nærværende rapport en række forskellige tilgange og kilder. Rapporten er i særdeleshed baseret på:

- 1) En kvalitativ rundspørge blandt videninstitutioner og andre interessenter på det velfærdsteknologiske område.
- 2) En bibliometrisk analyse udarbejdet i Styrelsen for Forskning og Uddannelse
- 3) Det omfattende FORSK2025-arbejde, der har identificeret de mest løfterige danske forskningstemaer og væsentligste forskningsbehov, herunder i relation til velfærdsteknologi.¹
- 4) Desk research vedr. bl.a. støttemuligheder, rapporter og analyser på det velfærdsteknologiske område.

Den kvalitative rundspørge udgør sammen med **FORSK2025** fundamentet for rapportens analyse af behov for forskning mv. inden for velfærdsteknologi. I den kvalitative rundspørge har 38 centrale interessenter med viden om velfærdsteknologi peget på behov for forskning mv. inden for området, og bidraget til at identificere videncenter og øvrige interessenter. Rapportens analysedel sammenfatter de væsentligste behov for forskning mv., som de ses fra de involverede interessenter. Analysedelene kan således ses som en afspejling af interessenterenes vurderinger af hvordan forskning kan understøtte en øget brug af velfærdsteknologi og teknologiens samspil med borgerne.

Den bibliometriske analyse bidrager med rapportens kvantitative element. Igennem den bibliometriske analyse afdækkes bl.a. hvor dansk forskning inden for velfærdsteknologi finder sted, og hvilke lande, danske forskere samarbejder med.

En række forhold gør, at der skal tages et **forbehold i forhold til præcision og detaljeringsgrad** i kortlægning og analyse, både hvad angår den bibliometriske analyse, og hvad angår den kvalitative rundspørge.

Begrebet "velfærdsteknologi" et nyt og overvejende dansk begreb. Det betyder bl.a., at man i forskningsstatistikken og i de interne rapporteringssystemer på universiteter m.fl. ikke har rapporteringer, der opgør og giver overblik over området. Det kan samtidig være meget vanskeligt at afgrænse velfærdsteknologi fra andre områder som f.eks. medico-teknik / medicinsk udstyr. Derfor kræver det en væsentlig, håndholdt indsats at identificere bl.a. relevante forskningsaktiviteter. Ved udsendelsen af spørgerammerne til interessenterne, har Styrelsen for Forskning og Uddannelse søgt at undgå, at analysearbejdet gav anledning til en meget stor ressourcebelastning af forskere, undervisere,

¹ FORSK2025-kataloget giver et konsolideret overblik over fremtidens vigtigste forskningsområder, som de ses fra erhvervsliv, organisationer, ministerier, videninstitutioner og en bred kreds af øvrige interessenter. De FORSK2025-temaer, der berører det velfærdsteknologiske område er først og fremmest "Et borgernært og teknologiunderstøttet sundhedsvæsen", sekundært om temaerne "Sociale forhold og sammenhængskraft", "Fysisk og mental sundhed – effektiv forebyggelse og sund livsstil" og "En effektiv offentlig sektor i et højdigitaliseret samfund"

behandlere, universiteter, professionshøjskoler m.fl. Derfor har en række af interessenterne haft mulighed for at bidrage til kortlægningen på et forholdsvist overordnet niveau uden store krav til præcision, detaljeringsgrad eller behandling i institutionernes interne kvalitetssikringssystemer.

Samlet set er det vurderingen, at kortlægningen og analysen giver et solidt billede af genstandsfeltet.

En nærmere beskrivelse af metode og metodemæssige forbehold findes sammen med en oversigt over bidragydere til besvarelsen af udsendte spørgerammer i bilag 1 og bilag 2.

4. Hvad forstås ved ”velfærdsteknologi”?

Der findes ikke en entydig definition af velfærdsteknologi. Velfærdsteknologi er et dansk (til dels nordisk) begreb, men anvendes ret forskelligt af forskellige aktører. I den internationale, engelsksprogede forskningslitteratur, findes der ikke et parallelt begreb.

I denne sammenhæng forstås ”velfærdsteknologi” som:

”Tekniske og digitale hjælpemidler, der bruges inden for ældre-, social- og sundhedsområdet til at:

- a) Hjælpe mennesker med fysiske og/eller psykiske funktionsnedsættelser: Typisk ældre mennesker og/eller personer med (ofte kroniske) sygdomme samt borgere med handicap i forskellige former og grader og/eller*
- b) Understøtte personalet og kvaliteten i den borgernære, typisk kommunale, service, herunder i overgangene mellem hospitaler og den kommunale sektor.*

Formålene med velfærdsteknologi vil ofte være forbundet med bedre forebyggelse og rehabilitering, større selvhjulpenhed (empowerment), bedre kvalitet og ressourceeffektivitet af ydelser, bedre arbejdsmiljø for personalet og ikke mindst bedre livskvalitet for borgerne.”

Tekniske hjælpemidler kan eksempelvis være personlifte, spiserobotter, sansestimulerende produkter, hjælpemidler til kommunikation samt automatiseringsløsninger og andet fysisk udstyr, der kan understøtte og lette forskellige plejekrævende aktiviteter, som f.eks. mobilisering og personlig pleje.

Digitale hjælpemidler kan eksempelvis være softwareplatforme, der opsamler og behandler data fra alarmer og sensorer, eller intelligente hjælpemidler, intelligent tøj, lokaliseringsteknologier, internetbaseret dialog, intelligente boliger, kognitive hjælpemidler (f.eks. ift. hukommelse og strukturering af dagligdag), sociale teknologier (f.eks. ift. humor, ensomhed, aktivering) og lignende.

Der vil være en del velfærdsteknologi, hvor skelen mellem de tekniske og digitale hjælpemidler ikke giver mening, da løsningerne er integreret i hinanden.

Velfærdsteknologi afgrænses i denne sammenhæng som udgangspunkt fra medicinsk udstyr, (som typisk indgår i diagnosticering og behandling, herunder f.eks. proteser og høreapparater). Der er i praksis store overlap og flydende grænseflader og væsentlige dele af emnerne i denne analyserapport rækker ind over emner som medicoteknik og medicinsk udstyr. I bilag 4 findes en kort beskrivelse af nogle af forskellene mellem velfærdsteknologi og medicinsk udstyr.

ANALYSEDEL

5. Udfordringer, muligheder og behov for forskning mv.

I **analysedelen** tages afsæt i FORSK2025 og interessenternes vurdering af, hvordan velfærdsteknologi spiller sammen med brugerne (både borgere og professionelle), hvilke udfordringer og barrierer der er på området, og hvilke behov for forskning såvel som udvikling, innovation og uddannelse, mulighederne, udfordringerne og barriererne skaber.

5.1 Hvorfor beskæftige sig med velfærdsteknologi?

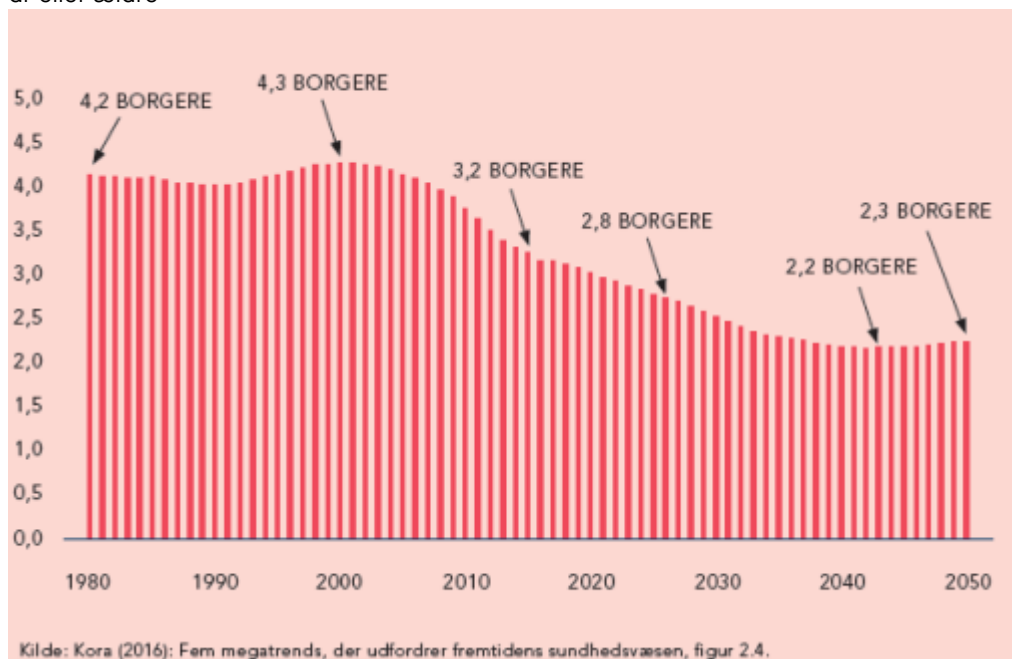
Som det fremgår i FORSK2025, skaber både den demografiske og den teknologiske udvikling velfærds-mæssige såvel som samfundsøkonomiske rationaler for at beskæftige sig med velfærdsteknologi.

5.1.1 Den demografiske udvikling skaber udfordringer

De fleste OECD-lande, herunder Danmark, står over for store udfordringer med en aldrende befolkninger og et stort pres på udgifterne til social- og sundhedsområdet. I Danmark forventes antallet af borgere over 80 år at blive fordoblet i perioden fra 2015 til 2040, således at antallet stiger med ca. 278.000 personer frem til 2040. Samtidig forventes antallet af borgere over 65 år at gå fra ca. 1,1 mio. i 2015 til ca. 1,6 mio. i 2040. Det betyder, at fordelingen af antallet af borgere over og under 65 år vil ændre sig, jf. figur 1.

Figur 1

Historisk og forventet udvikling i antallet af borgere mellem 18 – 64 for hver borger, der er 65 år eller ældre



Kilde: Uddannelses-, og Forskningsministeriet, FORSK2025, pba. KORA

Danmark har traditionelt ligget lidt under OECD-gennemsnittet, når det kommer til mellevealder, og det er i sig selv en glædelig udvikling, når mellevealderen stiger. Udviklingen kan imidlertid også vise sig økonomisk omkostningsfuld, fordi størstedelen af de sundhedsrelaterede udgifter ligger sidst i livet. Det skyldes særligt, at risikoen for at blive ramt af visse sygdomme såsom diabetes, lungesygdomme, knogleskørhed og neurologiske sygdomme som demens stiger med alderen. Det er omkostningsfuldt for den enkelte, for pårørende og samfundet i almindelighed. **En ældre befolkning** vil også – i kombination med stadigt bedre og nye behandlingsmuligheder – medføre, at flere lever længere med mindst én kronisk sygdom. Der er således en risiko for, at flere ældre vil betyde **større sundhedsrelaterede udgifter**, hvis ikke vi sørger for, at en ældre befolkning også er en ældre, sundere og mere selvhjulpne befolkning.

Den demografiske udvikling skaber således en betydelig international **efterspørgsel efter nye løsninger** til bedre og billigere forebyggelse og øget selvhjulpnehed, der kan gå hånd i hånd med forbedret livskvalitet for den enkelte borger.

Det er ikke mindst en væsentlig udfordring at fremme trivsel og fysisk sundhed blandt **mindre ressourcestærke grupper**. Stort set alle sygdomme og risikofaktorer er socialt skævt fordelt i Danmark, og de særligt udsatte borgere er dårligere stillede på alle mål for sundhed. Derfor er der et særligt behov for forebyggelsesinitiativer – herunder udvikling af nye teknologier – og fremme af mental og fysisk sundhed for disse grupper af borgere. Herunder er der store potentialer ved initiativer, der er rettet mod børn og unge, fordi de tidlige år af et menneskes liv har afgørende betydning for den enkeltes livsforløb. Effektive forebyggelses- og sundhedsfremmende indsatser er således vigtige for mennesker med fysiske eller mentale funktionsnedsættelser og lidelser på tværs af aldersgrupper.

5.1.2 Velfærdsteknologiens potentialer

FORSK2025 og den kvalitative rundspørge peger på, at nye sundheds- og velfærdsteknologiske løsninger har **potentiale** for bidrage til en bedre livskvalitet for den enkelte borger, gennem en mere effektiv sundheds-, pleje- og omsorgssektor, der kan håndtere de demografiske udfordringer, skabe bedre kvalitet i indsatsen og inddrage den enkelte borger i omsorg for egen sundhed og livssituation. Men det kræver, at teknologier udvikles og integreres både i personalets arbejde på tværs af sektorer og i borgernes dagligdag for at fremme både forebyggelse, tidlig opsporing, monitorering og rehabilitering og generel sundhed, fysisk såvel som psykisk. Der er allerede i dag mange – ikke mindst manuelle – arbejdsprocesser, som kan automatiseres eller i bredere forstand teknologiunderstøttes i sundheds-, pleje- og omsorgssektoren samt på socialområdet. Eksempelvis anslår KL, at kommunerne har indhøstet en effektiviseringsgevinst på 521 mio. kr. i perioden fra 2014 – 2016 som led i deres fælleskommunale program for velfærdsteknologi². Ligeledes er der forventninger om, at kunstig intelligens og andre digitale løsninger kan åbne nye muligheder på området.

I FORSK2025 peges også på, at bl.a. sundheds-, pleje- og omsorgssektoren i fremtiden kunne håndtere **samspillet** mellem borgere, teknologi og offentlige såvel som private aktører på området i endnu højere grad end i dag. Dette inkluderer velfærdsteknologier, der ved inddragelse af borgerne i deres eget hjem monitorerer og forbedrer pleje, omsorg og behandling. En bevægelse mod en mere borgernær og aktivt borgerinddragende sundheds-, pleje- og omsorgssektor kan understøttes af, at tilbuddene tager højde for de forskellige befolkningsgruppers evne til at tage ansvar for eksempelvis selvregulering og monitorering af egen tilstand. Det vil sige tilbud, der handler om, at borgerne, f.eks. via hjemmemonitorering, kan forebygge indlæggelser, begrænse slidsomme transporter til rutinekontroller, modtage mere fleksible borgertilbud og generelt forbedre deres selvhjulpenhed og livskvalitet, samtidig med at de sundheds-, pleje og omsorgsprofessionelle oplever at få større arbejdskapacitet og -tilfredshed.

Velfærdsteknologi kan således ses som en **del af løsningen** på bl.a. mere ressourceeffektive tilgange til at understøtte en voksende ældre befolkning i et aktivt liv, øget autonomi for mennesker med funktionsnedsættelser, adgang til sundhedsfagligt personale i tyndt befolkede områder, nye muligheder for samarbejde mellem aktører på tværs af sektorer, brugere og professionelle osv. Dertil kommer, at succesfuld udvikling af velfærdsteknologiske produkter og løsninger potentielt kan være forbundet med eksport, vækst og beskæftigelse i erhvervslivet.

5.1.3 Velfærdsteknologiens samspil med brugerne – borgerne såvel som de professionelle

Ikke mindst den kvalitative rundspørge blandt interessenterne peger på, at en realisering af potentialerne i relation til brug af velfærdsteknologi imidlertid forbundet med betydelig **kompleksitet** samt **udfordringer** og **barrierer**.

Den faktiske realisering af værdi – i form af såvel ressourceoptimering som værdi for personale og borgere/brugerne – kan således ofte være vanskelig at realisere. Udfordringerne synes ofte at være forbundet med **implementeringen** af ny teknologi i de konkrete og komplekse sammenhænge, hvor den forventes at kunne skabe værdi.

² Jf. KL, 2017: Slutmåling – Det fælleskommunale program for udbredelse af velfærdsteknologi

Der kan til tider være risiko for, at teknologifascination stjæler fokus fra, at teknologien skal matche **borgernes behov** – at den er til for dem og ikke omvendt. Det kan i den forbindelse være svært at generalisere borgerne allerede ved visitering af en given velfærdsteknologi. Det er ofte nødvendigt med en individuel vurdering af hver enkelt borger, så borgeren får tildelt den rette teknologi, og her er det væsentligt, at borgeren inddrages i vurderingen af egne behov. Dette fordrer, at der stilles øgede krav til de fagprofessionelle om, at de mestrer en helhedsforståelse af borgerens situation, samt at de på et videnskabeligt grundlag uddannes til og mestrer evnen til situationsbestemt kommunikation.

Et optimalt udbytte af en velfærdsteknologi kan eksempelvis bremses, fordi teknologien opleves at antaste de professionelle faglige identitet. I nogle tilfælde oplever medarbejdere, at teknologien giver overblik og et fagligt løft. Men medarbejderne kan også opleve et **brud mellem deres faglighed og teknologien**, hvorved teknologien i visse tilfælde fravælges i hverdagen.

Der er udfordringer i, at velfærdsteknologiske løsninger ikke er neutrale elementer, men løsninger der går ind og **ændrer på professionernes arbejde**. Væsentlige elementer at have for øje i relation til øget brug af velfærdsteknologi, er derfor a) organisering, ændringer af arbejdsrutiner b) nødvendigheden af nye faglige værktøjer c) de nye roller mellem borgere og fagprofessionelle og betydningen heraf for brug af velfærdsteknologi d) betydningen af ledelsesmæssig og strategisk opbakning e) at den installerede velfærdsteknologi giver mening for borgerne, de pårørende, de fagprofessionelle.

BOKS 1 - Case om implementering af intelligent seng på et plejehjem

På et plejecenter installeres et antal intelligente senge med henblik på at øge de ældre borgers sikkerhed og livskvalitet og sideløbende reducere de fagprofessionelles fysiske arbejdsbelastninger i forbindelse med pleje og behandling ved sengen. I denne case er den intelligente seng karakteriseret ved at være udstyret med følgende digitale funktioner:

- **Alarm** der igangsætter, hvis sengen ikke er bremset. Denne funktion forhindrer, at farlige situationer opstår, hvis personalet glemmer at bremse sengen.
- **Lys** under sengen, som ikke er skarpt, men alligevel giver arbejdslys til personalet, hvis de skal ind til borgeren om natten.
- **Vådlagenfunktion**, hvor der sendes en alarm til plejepersonalets opholdsrum, hvis sengen er våd, hvilket er hensigtsmæssigt i forhold til borgere, der ikke selv kan ringe.
- **Ud af sengen-funktion**, der sender en alarm til plejepersonalet, hvis borgeren står ud af sengen. Det gør det muligt for plejepersonalet at være opmærksom på, om en borger, der eksempelvis har demens, forlader sin stue.
- **Fjernbetjening**, der kan anvendes til individuel indstilling af sengen, så den giver de bedst mulige arbejdsbetingelser for plejepersonalet, når de skal bistå borgeren.

Det gælder for samtlige digitale funktioner, at de kan slås til og fra, i forhold til hvad der er meningsfuldt i relation til den enkelte borgers fysiske, psykiske og mentale formåen.

Anvendelse af den intelligente seng viser, at pleje og behandling kan tilrettelægges mere individuelt og efter borgerens behov – f.eks. kan planlægning af skift

om natten tilpasses efter borgerens søvnrytme. Sengen kan således understøtte, at borgeren får en bedre nattesøvn og mere privatliv.

”Det giver beboerne kontakt, når de har behov, i stedet for at jeg kommer brastende – jeg vil forstyrre mindre i deres liv” (citater fra sygeplejerske).

I citatet fremstiller en sygeplejerske ud fra faglige og etiske overvejelser grænsen mellem privatliv og overvågning, og i en borgernær velfærdsteknologisk løsning kan borgerne således inddrages i valget af, om/hvor ofte de vil have tilsyn om natten.

En vådlagenfunktion i sengen kan anvendes ved borgere, der ikke selv kan alarmere personalet, hvis sengen er våd, fordi borgeren har kastet op, har sår, der væsker, sveder eller hoster sekret op. Det har stor betydning for borgernes sundhed og sikkerhed, at de undgår at ligge i en våd seng, idet de i højere grad kan undgå nedkøling af kroppen, infektioner, hudirritationer og liggesår.

De intelligente senge medvirker til at reducere antallet af forflytninger af borgerne, da det kræver færre besøg inde hos borgerne. Samtidig er den enkelte forflytning fysisk lettere, idet de fagprofessionelle undgår at skulle skifte alt sengetøj, hvis en borger er blevet våd, idet teknologien kan alarmere dem i tide, og omfanget af problemet ved, at borgeren ligger i en våd seng, kan begrænses.

Der er dog også udfordringer ved at anvende intelligente senge på et plejehjem. Det er i særlig grad grænserne mellem privatliv og overvågning, der bliver et centralt tema for plejepersonalets vurdering af sengens værdi. En relevant etisk diskussion for de fagprofessionelle bliver således, om borgeren skal kunne vælge ikke at ville have tilsyn om natten, selvom der går en alarm om, at den pågældende borger er stået ud af sengen. Lyset under sengen kan også give problemer, når det er tændt om natten, idet det giver skygger på væggene, som borgere med demens kan misforholde og blive forvirrede, urolige og bange.

Kilde: Professionshøjskolen UCN

En væsentlig udfordring i forhold til at skabe optimal værdi af velfærdsteknologien hænger bl.a. sammen med, at der kan **mangle professionelle kompetencer ift. teknologiforståelse**, herunder opsporing af teknologibehov og medvirken i teknologiimplementering, samt utilstrækkelig løbende dialog mellem basispersonale og visitor/teknologikonsulent om at matche borgers behov og kapacitet med mulige teknologier.

Det kommunale visitationssystem kan endvidere indebære, at velfærdsteknologier i nogle tilfælde indsættes forholdsvis sent i borgernes forløb, hvor borgernes kapacitet for tilegnelse af fortrolighed og realisering af gevinster risikerer at være beskedne. Det ses f.eks. omkring mennesker med udbredte tab af funktionsevne som demens, parkinsonisme, terminale forløb mv. Generelt giver det udfordringer, at mange borgere – f.eks. inden for handicap- eller ældreområdet – har kognitive problemer, og de tilgængelige teknologier er ofte for komplicerede til, at borgerne kan anvende dem, og at medarbejdere visse steder ikke altid har tilstrækkelige kompetencer og/eller mulighed for at instruere brugerne i anvendelsen af teknologierne i hverdagen.

Respondenterne peger også på udfordringer i forhold til **ledelse og organisering**, f.eks. at ledere har for lidt fokus på implementering, evaluering og gevinstrealisering af indsatser med velfærdsteknologi, og at der organisatorisk kan mangle entydig placering af ansvar for at vedligeholde teknologier (f.eks. batteriskift). Dertil kommer, at indsatser for at rulle teknologi ud i storskala risikerer at overse den enkelte borgers specifikke behov, netværk, fysiske omgivelser og værdier.

5.2 Hvor er der behov for forskning i relation til velfærdsteknologi?

Nedenfor fremgår de væsentligste forskningsbehov relateret til velfærdsteknologi, der er identificeret igennem FORSK2025-processen og i forbindelse med interessenterne besvarelser af spørgerammerne vedr. velfærdsteknologi.

Helt overordnet peger FORSK2025 og respondenternes bemærkninger på, at der er behov for forskning, der kan medvirke til at understøtte en mere effektiv, borgernær, sammenhængende og teknologiunderstøttet sundheds-, pleje- og omsorgssektor, som er økonomisk forsvarlig, og hvor den enkelte borger modtager behandling, kompensering af funktionsnedsættelse, pleje og omsorg på et højt fagligt niveau, føler sig tryk og er mest mulig selvhjulpne i længst mulig tid.

De identificerede behov for velfærdsteknologisk forskning kan overordnet opdeles i to hovedområder:

- **Brug af velfærdsteknologi**, der har fokus på områder som organisering, implementering, effekt, samspil, evidens, etik, sektorovergange, teknologiforståelse mv.
- **Udvikling af velfærdsteknologi**, der har fokus på udvikling af konkrete teknologier, produkter, komponenter, *apps*, *devices*, *digital health solutions*, digitale platforme, systemer, beslutningsstøtteværktøjer, aspekter ift. sikkerhed og privatlivets fred mv.

Denne opdeling er anvendt til at strukturere nedenstående beskrivelse af forskningsbehovene, som er fremhævet af interessenterne. Når dette er sagt, så er det en selvstændig pointe fra mange interessenter, at det i forskningen er vigtigt at **arbejde og tænke på tværs** af discipliner (herunder de teknologiske og ikke-teknologiske), sektorer og aktørgrupper for både at realisere de bedste resultater for social- og sundhedspersonalet, for teknologiudviklerne og ikke mindst for de borgere, der er i centrum for indsatsen.

5.2.1 Borgernære og sammenhængende sundheds-, pleje- og omsorgsindsatser – brug af velfærdsteknologi

Forskningsbehovene retter sig bl.a. mod at afprøve og afdække, hvordan velfærdsteknologiske løsninger kan anvendes til at skabe en mere effektiv ressourceudnyttelse og mere brugerrettede løsninger, men retter sig også mod, hvilke konsekvenser teknologiske løsninger har for samfundet og for borgernes livskvalitet, herunder for borgere med svage forudsætninger. Dette indebærer bl.a. effektstudier og forskningsbaserede afsæt for at diskutere de etiske dilemmaer og problemstillinger, der knytter sig til f.eks. overvågningsbegrebet eller oplevelse af magtanvendelse ved brug af velfærdsteknologier (sensorer, GPS mv.).

Der er behov for en styrket viden om, hvordan effektive indsatser bedst **organiseres** og nye inddragende løsninger **implementeres** og **skaleres** med størst mulig gennemslagskraft. Dette indebærer videnbehov omkring best practices, barrierer og udfordringer, der knytter sig til implementeringen af velfærdsteknologiske løsninger i den offentlige sektor, og hvordan disse bedst muligt kan håndteres, så flere vellykkede lokale afprøvningsprojekter kan danne grundlag for skalering til hele landet. Der er bl.a. brug for, at forskningen bidrager til operationaliserbare og kontekstspecifikke evalueringer, som kan anvendes i praksis, og som gerne er direkte koblet til praksis frem for at være bagudskuende. Teknologien udvikler sig meget hurtigt, og det bør sikres, at resultater er aktuelle og anvendelige i praksis, når de foreligger. Det kan f.eks. ske ved at igangsætte mindre interventioner i lille skala, som kan sikre et hurtigere og et videnbaseret fundament med henblik på at teste hypoteser. Sådanne mindre interventioner kan f.eks. tage udgangspunkt i agil udvikling med udvikling af prototyper, så det er praksisnært fra start, hvilket kan fungere som afsæt for at igangsætte større projekter, der kan kobles til driften med henblik på skalering. Der er bl.a. behov for viden om, hvilke metoder der er effektive med hensyn til at implementere teknologier i den enkelte borgers hverdagsliv og i personales arbejdsrutiner med hensyn til borgeres og personales tilfredshed, livskvalitet og udførelse af hverdagsaktiviteter og arbejdsopgaver.

På regionalt og ikke mindst kommunalt niveau mangler der ofte **evidensbaseret viden** om, hvad der virker, hvornår og for hvem. Der synes ikke at være mangel på nye teknologier, opfindsomhed og ideer på fagområdet. Der findes adskillige nye og lovende velfærdsteknologiske løsninger, og der udvikles hele tiden flere, så det bliver stadig vigtigere at understøtte, at de kommunale og regionale indsatser og midler prioriteres optimalt. Forskning med fokus på evidens kan bidrage til at kvalificere det politiske og forvaltningsmæssige beslutningsgrundlag for implementering af nye velfærdsteknologiske tiltag. Ligeledes mangler der evidensbaseret viden til støtte for professionernes screening og visitering til hjælpemidler for bedre at understøtte de rette teknologi til de rette borger. Forskningen skal således understøtte, at ressourcer og ny teknologi kan anvendes så effektivt som muligt med henblik på at sikre høj kvalitet i sundheds-, pleje- og omsorgstilbud, som også medvirker til, at flest muligt er sunde og raske længst muligt, så behovet for behandling og pleje reduceres.

Samtidig er det dog væsentligt at have øje for, at der i relation til velfærdsteknologi – sammenlignet med de fleste sundhedsteknologiske områder – er relativt kort afstand mellem på den ene side ny viden og teknologikoncepter og på den anden side implementering og målbar værdiskabelse. Det hænger bl.a. sammen med lavere regulatoriske barrierer, og at teknologierne retter sig mod det praksisnære og dermed giver potentielt hurtigere accept/reject og økonomisk effekt. Udviklingen og introduktionen af nye løsninger går således forholdsvis hurtigt. Derfor er det væsentligt at der også er fokus på, at behovet for evidens ikke bliver en barriere for ibrugtagning af velfærdsløsninger. Forskning og evaluering inden for velfærdsteknologi kan derfor med fordel tilpasses og skaleres efter den specifikke løsning og område, der undersøges. I samme forbindelse er det et opmærksomhedspunkt, der bør håndteres, at forskning potentielt kan udskyde offentliggørelsen af evalueringer og resultater fra afprøvningsprojekter som følge af publikationshensyn.

I forlængelse heraf er der behov for forskning med fokus på det ofte **komplekse samspil** mellem teknologi (herunder mellem forskellige teknologier), brugere, professionelle, producenter og indkøbere. Det gælder bl.a. i forhold til teknologiernes anvendelse og relevans, kvaliteten for slutbrugerne og for de professionelle, samt i hvilken grad og på hvilken måde teknologierne skaber og forandrer arbejdsopgaver, spiller sammen med andre

indsatser og opfylder relevanskriterier og effektmål. Der er herunder behov for forskning i, hvordan teknologi overføres og forankres i samfundet, fra udbyder til social- og sundhedsprofessionelle – og til borger. Dette skal samtidig bidrage til, at der udvikles teknologier og tilgange, der matcher behovene i praksis. En pointe er, at der udvikles mange teknologier, som aldrig kommer over prototype/projekt stadiet, hvorfor der er behov for forskning, der kan være med til at klarlægge, hvordan teknologierne forankres blandt borgere og social- og sundhedsprofessionelle. En anden pointe er, at der er behov for forskning i konkret anvendelse af velfærdsteknologi i praksis (på sygehuse, institutioner, borgerens eget hjem, kommunal praksis) og betydningen af at installere velfærdsteknologi set ud fra et borger-/pårørende-, system- og professionsperspektiv, så man i højere grad undgår, at der installeres for meget teknologi på et udokumenteret grundlag.

Effektive forebyggelses-, pleje-, behandlings- og rehabiliteringsforløb kræver medvirken fra behandlingskrævende borgere eller disses pårørende. Der er et væsentligt behov for øget viden om, hvordan **borgerinddragelse** kan tilrettelægges på en måde, der er effektiv for både borgeren og sundheds-, pleje- og omsorgssystemet. Velfærdsteknologi kan være for avanceret for brugerne – både sundhedsprofessionelle og borgere – og det er nødvendigt at inddrage borgeren i vurderingen af egne behov, og kravene til sundhedsprofessionelle øges ift. kommunikation, helhedsforståelse af borgerens situation m.m. Der er behov for bedre indsigt i velfærdsteknologiers betydning for aktivitet og deltagelse, såvel effektforskning som kvalitativ forskning, der kan være med til at styrke forståelsen af borgernes opfattelse og oplevelse af teknologiers betydning i hverdagen inkl., hvad der fremmer og hæmmer brugen af teknologier. Der er i forlængelse heraf behov for forskning, der sætter fokus på, hvordan vi skaber meningsfuld teknologi, der understøtter borgernes behov og ikke hovedsageligt en besparelses- og effektiviseringslogik.

Det gælder f.eks. i forhold til at understøtte **dagliglivet med sygdom eller funktionsnedsættelse**, både for den berørte borger og de pårørende, som lever med udfordringerne i hverdagen. Der er herunder behov for at beskæftige sig med det sociale/relationelle perspektiv af velfærdsteknologi til mennesker med funktionsnedsættelser. **Personalet** spiller selvsagt en vigtig rolle. På en række af disse områder er der behov for praksisnær forskning, som identificerer konkrete borgerforløb eller principper for inddragelse og implementering af teknologi, som understøtter, at både professionelle og borgere drager størst mulig nytte af nye løsninger.

Der er i forlængelse heraf behov for at sikre solid **teknologiforståelse** hos de fagprofessionelle og plejere såvel som hos borgerne. Både universiteterne, men i særdeleshed professionshøjskolerne, som står for uddannelsen af størstedelen af de personalegrupper, der anvender velfærdsteknologi i dagligdagen, peger på dette område som værende af stor betydning. Velfærdsteknologiske løsninger ændrer således på professionernes arbejde, udfordrer arbejdsrutiner og faglig identitet, og det kan betyde, at teknologien i nogle tilfælde fravælges i hverdagen. For at opnå det fulde potentiale af teknologierne, er der behov for, at de professionelle forstår og kan anvende dem. Forskning og styrket vidensbaseret uddannelse kan bidrage til, at arbejdsgange og organisation bedre kan tilpasses for at få det fulde udbytte af teknologierne, og der er behov for individuel og organisatorisk kompetenceudvikling, der rækker ud over den rent instrumentelle styrkelse af den enkeltes kompetencer til korrekt anvendelse.

I praksis er der behov for forskning i indsatser, så ressourcekrævende indlæggelser og genindlæggelser kan forebygges, således at borgerne i videst muligt omfang rehabiliteres og støttes til at tage vare på eget liv. Der findes allerede meget og solid viden om, hvilke faktorer der har betydning for sundhed og sygelighed. Derimod er der behov for bedre viden om, hvordan man bedst tilrettelægger, implementerer og effektevaluerer **forebyggelsesindsatser**, som kan motivere og ruste forskellige mål- og aldersgrupper til at foretage sunde valg i relation til deres livsstil, og som også er samfundsøkonomisk effektive. Der er herunder behov for at få bedre viden om, hvilke hidtidige initiativer der har været mest effektive i forhold til at forbedre borgernes sundhed, ligesom der parallelt med tiltag til at øge befolkningens sundhed bør etableres evidens for sundhedseffekterne.

Der er også behov for forskning i relation til velfærdsteknologi, som har fokus på **strukturelle udfordringer, muligheder og løsninger**, f.eks. i relation til governance, tværsektorielt samarbejde og samspillet mellem det regionale og kommunale niveau. Der mangler bl.a. viden om den konkrete håndtering af **overgange** mellem hospitalsindlæggelse og pleje/behandling i eget hjem samt kommunal genoptræning. Der er også behov for i højere grad at få udviklet, styrket og nyttiggjort **datagrundlag**, beslutningsstøttesystemer og monitoreringssystemer, der er stringent evalueret.

Forskningen vil også kunne sigte mod at udnytte potentialerne relateret til velfærdsteknologiske hjælpemidler til at styrke inklusion, øge uddannelsesfrekvensen og **tilknytning til arbejdsmarkedet** for udsatte grupper og mennesker med handicap, bl.a. i samspillet mellem individ, virksomheder, de offentlige systemer og arbejdsmarkedets parter.

Der er et generelt behov for øget viden om, hvilke sundheds-, pleje- og rehabiliteringsindsatser og velfærdsteknologiske løsninger, der **virker for forskellige målgrupper**, herunder borgere med en eller flere kroniske sygdomme, funktionsnedsættelser, særligt svækkede, ældre borgere, socialt udsatte borgere og borgere med psykiske lidelser. Der er behov at blive bedre i stand til at forstå, forklare og forandre forholdene for disse grupper – og dermed også bidrage til at reducere en betydelig grad af ulighed i sundhed og mulighed for samfundsdeltagelse.

En stor del af sundheds-, pleje- og omsorgssektorens daglige opgaver relaterer sig til **den ældre del af befolkningen**, og der er behov for ny viden inden for en bred vifte af områder for at understøtte en **sund aldring**. Forskningen kan bl.a. sigte mod at udvikle mere effektive indsatser i forhold til at bevare ældres funktionsevne og til rehabilitering af ældre, samt at gøre det tværsektorielle samarbejde mere effektivt.

5.2.2 Udvikling af ny velfærdsteknologi

En række forskningsbehov retter sig mod design og udvikling af ny velfærdsteknologi, der bl.a. er personlig, brugercentreret og/eller støtter diagnose eller individuel behandling.

Potentialet retter sig bl.a. mod udvikling af **velfærdsteknologiske produkter, teknologier og løsninger**, som gør den enkelte borger mest mulig **selvhjulp**. Det kan dreje sig om borgere med kroniske sygdomme eller med nedsat funktionsevne, som ved hjælp af teknologi kan få forbedret livskvalitet og evt. have et aktivt arbejdsliv, samtidig med at sundheds-, pleje- og omsorgssektorerne aflastes. Der er behov for mere viden om, hvor-

dan personlig sundheds- og velfærdsteknologi skal designes, konstrueres og implementeres. Der er i den forbindelse også behov for at forske i teknologier og løsninger, som involverer og aktiverer borgerne i egen omsorg og behandling. Det indebærer bl.a. **inddragelse af brugernes og de professionelle oplevelser** og behov i afklaringen af, hvilke teknologier og løsninger, der i brugernes øjne, bedst kan både accepteres og lette hverdagen med sygdom eller funktionsnedsættelse. Forskningen kan herunder omfatte udvikling af digitale og tekniske hjælpemidler mv., som kan forbedre mulighederne for et **aktivt uddannelses- og arbejdsliv** for personer med handicap eller funktionsnedsættelse. Forskningen kan endvidere have fokus på udvikling og anvendelse af nye – ikke mindst digitale – **forebyggelsesteknologier**, der kan give nye mulige metoder til opsporing, monitorering, motivering mv. i forbindelse med forebyggelses- og sundhedsfremmeindsatser.

Forskningsbehovene retter sig mod videreudviklingen af **konkrete produkter og teknologier** (velfærdsteknologisk udstyr, komponenter, *apps, devices, digital health solutions*, beslutningsstøttesystemer, digitale platforme og fysiske systemer, der måler eller optager data) såvel som mod disse produkters digitale integration i større systemer (f.eks. via opkobling til sygehuse og nationale sundhedsplatforme). Der er herunder behov for forskning i relation til **automations- og robotteknologi**. Der er allerede udviklet bl.a. løftelifte til plejesektoren, men der er fortsat mange arbejdsprocesser, der kan drage fordel af automation og robotter i sundheds-, pleje- og omsorgssektoren.

I det hele taget er der store potentialer for forskning i relation til **digitaliseringsområdet**, bl.a. i relation til data, kunstig intelligens og Internet of Things. Det gælder bl.a. i relation til telemedicin, som f.eks. understøtter ældre og kronisk syge med at blive længst muligt i eget hjem ved at forebygge indlæggelser og genindlæggelser. Og det gælder styrket indsamling, sammenstilling og nyttiggørelse af **borger- og patientdata** (på tværs af personer, udstyr, lokaler og omgivelser) samt anvendelse heraf til tidlig sygdomsforudsigelse, -forebyggelse og -behandling. En løbende, sikker indsamling af relevante helbredsmæssige data i eget hjem kan muligheden for en hurtigere, bedre og billigere forebyggelse, behandling og rehabilitering af borgerne samt give den enkelte borger mere kontrol over egen situation. Der er behov for at identificere relevante helbredsmæssige parametre og udvikle nye teknologier til at opsamle valide data løbende og formidle dem til personalet. Derfor er der behov for, at forudsætninger for en innovativ brug af data på tværs af sektorer optimeres, som kan forbedre fremtidige indsatser. I den forbindelse peges der fra enkelte aktører på, at der i medierne har været en negativ diskurs om teknologi og data, der ikke matcher de fordele, der er ved at bruge teknologien, og som kan stå i vejen for at realisere potentialerne på området. Der peges i forlængelse heraf på, at der er behov for tværvideenskabelig forskning fra humaniora og samfundsvidenskaben, der kan bidrage med nuancer og kvalificere debatten inden for temaer som mennesker og teknologi, etiske dilemmaer samt overvågning af borgere/i det offentlige rum. I tilknytning hertil er der også behov for fokus på – og afklaring af – reglerne for brug, logning og behandling af sundhedsdata. Danmarks omfangsrige sundhedsregister er en dansk styrkeposition, men der er behov for en videreudvikling – også i regi af persondata-forordningen – så man fremover kan udnytte sundhedsdata bedst muligt. I den forbindelse er der brug for afklaring af, hvordan og til hvad borgernes sundhedsdata må anvendes, bl.a. i forhold til udnyttelsen af velfærdsteknologi i kombination med små enheder, der kan bæres på kroppen, såkaldte *wearables*.

I forbindelse med udmøntning af eventuelle forskningsindsatser på området, er det væsentligt at have fokus på, at **forskningen udføres i tæt samspil med praksis**, så den bliver relevant og anvendelig for praksis i sundheds-, pleje- og omsorgssektoren. Forskningsindsatsen kan derfor tilrettelægges, så inddragelse af borgere og personale og tæt samarbejde på tværs af sektorer understøttes. Samtidig er det væsentligt, at forskningen bidrager til værdiskabelse igennem styrkelse af uddannelse og efteruddannelse inden for en række forskellige faggrupper, som beskæftiger sig med udvikling og/eller brug af velfærdsteknologi.

5.3 Hvor er der behov for forskningsomsætning, innovation og uddannelse?

Respondenterne i analysen peger overordnet på, at det er vigtigt, at der er fokus på, at forskningsindsatser på området foregår tæt på praksis, og at der er fokus på, at forskningen skal omsættes til innovation og konkrete løsninger, som skaber værdi for borgere, velfærdsmedarbejderne og samfundet i bred forstand. Det gør det væsentligt at tænke i brugerinddragelse og co-creation, inddragelse af virksomheder og ikke mindst nyttiggørelse af forskningen i uddannelse og efteruddannelse af de professionelle velfærdsmedarbejdere.

5.3.1 Praksisnære samarbejder og løsningsorientering med fokus på bred samfundsværdi

Centralt for respondenterne er, at de ser et **behov for mere tværgående samarbejde** – meget gerne offentlig-private (f.eks. OPI) – mellem ikke mindst universiteter, professionshøjskoler, GTS-institutter, kommuner, virksomheder, brugere og de professionelle, da samarbejdet skaber bedre og mere holdbare velfærdsteknologiske løsninger, både i forhold til udvikling og implementering af teknologierne. Dette er noget, som både de offentlige og private aktører påpeger som væsentligt. Ikke mindst **brugerinddragelse, co-creation** og inddragelse af viden fra de direkte involverede offentlige personalegrupper – både i relation til teknologiudvikling og -implementering – er vigtigt i forhold til at implementere resultaterne effektivt. Der er samtidig behov for at arbejde og tænke på tværs af sektorer og aktørgrupper for både at få de bedste resultater for sundheds- og plejepersonalet, for teknologiudviklerne og ikke mindst for de borgere, der er i centrum for indsatsen. Ligeledes er der brug for at arbejde på tværs af discipliner, eksempelvis ved at kombinere tekniske færdigheder med samfundsøkonomiske perspektiver og humanistiske tilgange, som finder sammen med brugerne som centrum og omdrejningspunkt for indsatserne. En tilgang kan være etablering og brug af udviklingslaboratorier, hvor mange både offentlige og private interessenter er med til at kvalificere teknologierne og deres anvendelse.

Allerede i forløbet omkring teknologiudviklingen vil det ofte være vigtigt at have gennemtænkt og sikret sig en parathed til, at løsningerne rent faktisk kan implementeres med succes. **Innovationsfonden** opererer i den forbindelse med, hvad de betegner Society Readiness Level, og lægger typisk vægt på, at velfærdsteknologiske projekter fra starten er initieret, ejet og **forankret** i den eller de organisationer, der skal implementere forandringen. Og at disse organisationer samtidig tager reelt ejerskab til eksempelvis at kunne fjerne barrierer for projektet, herunder forandringstræghed og ændret ressourceallokering. I forlængelse heraf er der også aktører, der peger på **manglende skalering** som en barriere, idet for mange løsninger på eksempelvis ældreområdet opfindes lokalt i

en kommune, uden at løsningerne udbredes i hele landet, eller at man lærer tilstrækkeligt af hinandens erfaringer.

5.3.2 Innovation og det danske marked for velfærdsteknologi

Det danske virksomhedslandskab for udvikling af lægemidler og medicoprodukter / medicinsk udstyr er domineret af store, forskningsintensive og eksportdrevne virksomheder. Til sammenligning er virksomhedssegmentet inden for velfærdsteknologi i højere grad præget af SMV'er og opstartsvirksomheder, der ikke i samme grad har betydelige ressourcer og økonomi til innovation, dokumentation og markedsintroduktion af nye velfærdsteknologier.

Markedet for velfærdsteknologi i Danmark er endvidere kendetegnet ved i vid udstrækning at bestå af offentlige kunder (kommuner og regioner), som stiller krav om dokumentation og evidens for produkters effekter forud for investeringer. For små og nye virksomheder kan det være vanskeligt at imødekomme disse krav. Dertil kommer, at enkelte peger på, at virksomhederne inddrages for lidt eller for sent i velfærdsteknologiske projekter.

Der er på den baggrund enkelte interessenter, der peger på behov fokus på behovet for **risikovillig kapital**, initiativer, puljer eller støtteordninger, der kan (del)finansiere afprøvnings- og storskalaprojekter i kommuner og regioner og/eller som kan søges af nye og 'unge' virksomheder til finansiering af udviklingsaktiviteter med begrænset medfinansieringsansvar. Der peges i forlængelse heraf på et behov for en indsats i forhold til etablering af start-up/spin-out-virksomheder, og at det kan være vanskeligt at skaffe kapital og kommercielle partnere til at skalere forskningsprojektbaserede velfærdsteknologiske prototyper til færdige produkter.

5.3.3 Uddannelse

Det er vigtigt, at ny forskningsbaseret viden nyttiggøres ved at indgå som aktuelt videngrundlag for **grund-, efter- og videreuddannelser**, og dette i særlig grad på professionshøjskolerne, der uddanner en stor del af de professionelle, som skal anvende velfærdsteknologien. De velfærdsteknologiske løsningers hastige udvikling gør det påtrængende at uddanne professionelle til velfærdssamfundet, som er kvalificerede til at tænke og handle innovativt. Både fremtidens professionelle og de fagprofessionelle, som allerede arbejder i praksis, skal uddannes til både at anvende løbende nye velfærdsteknologiske løsninger – og til at kunne være med til at forme dem. Et centralt element heri er at kvalificere de studerendes og professionelles teknologiforståelse i forhold til de komplekse tilsigtede og utilsigtede effekter af relationer mellem teknologier og mennesker på arbejdspladsen – dvs. deres 'technological literacy'.

Det kan være nyttigt, at uddannelserne inddrager samarbejder mellem borgere, professionelle (behandlere og forskere) og også gerne producenter af velfærdsteknologi. Der kan f.eks. etableres fora, hvor studerende kan mødes på tværs af uddannelser for at blive eksponeret for brugernære problemer, idégenerering til teknologiske løsninger og design. Der peges også på, at det at arbejde på tværs af discipliner med fordel kan trænes tidligt under studierne.

KORTLÆGNINGSDEL

6. Et billede af dansk velfærdsteknologisk forskning og understøttende indsatser

I **kortlægningsdelen** beskrives, hvilken kvalitet og gennemslagskraft dansk velfærdsteknologisk forskning har, hvordan samarbejdskonfigurationer ser ud det danske landskab af forsknings- og udviklingsmiljøer, hvilke forsknings- og udviklingstemaer der fokuseres på, og hvilke danske og internationale programmer, puljer mv., der finansierer forskning og innovation inden for området.

6.1 Hvad kendetegner dansk velfærdsteknologisk forskning – set i et bibliometrisk perspektiv?

Danmark har på universiteterne, professionshøjskoler, GTS-institutter og en række andre forskning-, uddannelsesinstitutioner forskellige miljøer, der udvikler og omsætter forskning og ny viden om velfærdsteknologi. I følgende afsnit om dansk forskning i et bibliometrisk perspektiv indsnævres fokus til at se på danske (universitets-)forskere aktivitet og gennemslagskraft (impact målt på publikationer og citationer). Den bibliometriske analyse af velfærdsteknologi er delt op i to afsnit: en analyse af danske forskningspublikationer inden for området, og en analyse af forskningspublikationer for hele verden. Analysen er udarbejdet ved at søge på relevante emneord, som er identificeret i fællesskab med to aktive forskere inden for forskningsfeltet. I forhold til analysen skal der tages en række forbehold. Disse er sammen med en beskrivelse af den anvendte metode beskrevet i bilag 1 og 2.

6.1.1 Opsummering

Velfærdsteknologi som begreb er et ikke etableret afgrænset forskningsfelt som forskere forsker og publicerer inden for, hvorfor analysen er baseret på en kvalitativ afgrænsning baseret på emneord, der relaterer sig til velfærdsteknologi.

- Der er publiceret 575 publikationer vedrørende velfærdsteknologi i Danmark i perioden 2008-2017. Disse publikationer er primært publiceret inden for de videnskabelige hovedområder sundhedsvidenskab og teknisk videnskab.
- Aalborg Universitet er det mest aktive forskningsmiljø i Danmark inden for velfærdsteknologi, der har publiceret 238 publikationer i perioden.
- Dansk forskning inden for velfærdsteknologi har generelt en høj videnskabelig gennemslagskraft (citationer per publikation). Danske publikationer har en fæltvægtet gennemslagskraft på 1.41 i perioden 2013-2017, hvilket indikerer at disse citeres mere end verdensgennemsnittet for lignende publikationer.

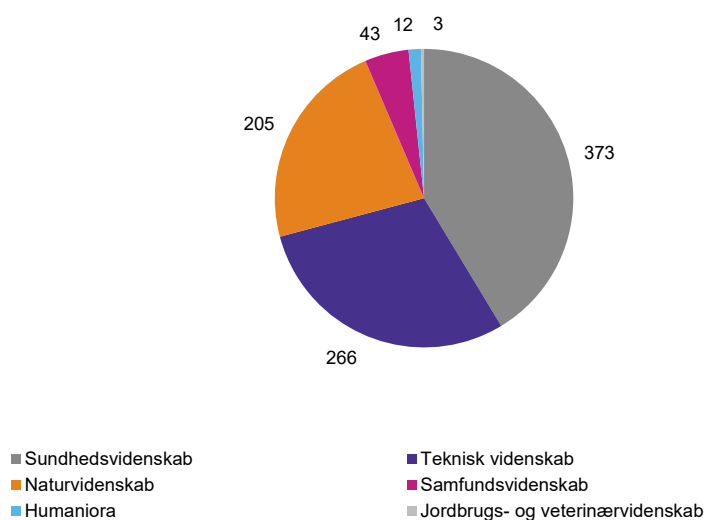
- Over halvdelen af danske publikationer inden for velfærdsteknologi er internationalt sampubliceret.

6.1.2 Dansk forskning inden for velfærdsteknologi

I dette afsnit beskrives publiceringsaktiviteten og gennemslagsaktiviteten for danske forskere inden for velfærdsteknologi. I figur 2 ses fordelingen af danske publikationer vedrørende velfærdsteknologi fordelt på videnskabelige hovedområder. Som det fremgår af figuren, ligger velfærdsteknologi primært inden for hovedområderne Sundhedsvidenskab, Teknisk videnskab og Naturvidenskab, hvoraf Sundhedsvidenskab er det største område.

Figur 2

Antal danske publikationer inden for velfærdsteknologi fordelt på videnskabelige hovedområder



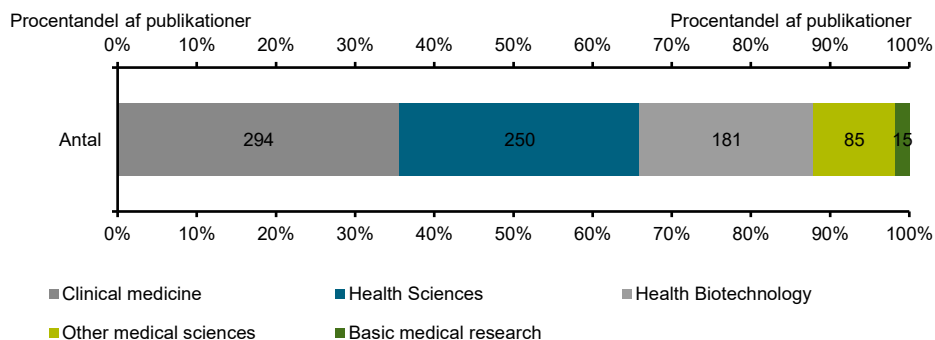
Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017. Summen af publikationer overstiger det faktiske antal, da en publikation kan have mere end et hovedområde. Hovedområderne er oversat fra engelsk.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

I Figur 3 er antallet af publikationer inden for hovedområdet **Sundhedsvidenskab** brudt ned på de dertilhørende subområder. Som det fremgår af figuren, er det primært inden for subområderne *Clinical medicine*, *Health sciences* og *Health biotechnology*, at der publiceres inden for sundhedsvidenskab.

Figur 3

Procentandel af publikationer inden for subområder i hovedområdet Sundhedsvidenskab



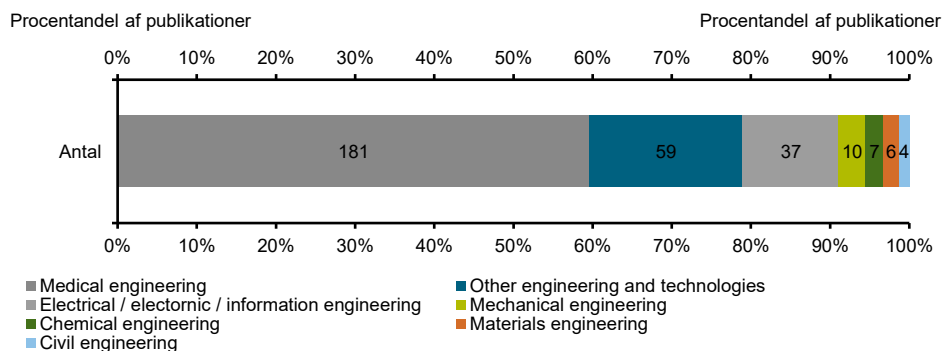
Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017. Summen af publikationer overstiger det faktiske antal, da en publikation kan have mere end et hovedområde. Subområderne er ikke oversat til dansk, da disse er baseret på engelsk videnskabelig litteratur og ikke direkte kan oversættes til danske begreber.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

I figur 4 kan antallet af publikationer inden for hovedområdet **Teknisk videnskab** ses brudt ned på de dertilhørende subområder. Som det fremgår af figuren, er det primært inden for området *Medical engineering*, at der forskes i velfærdsteknologi, hvor området udgør næsten 60 pct. af publikationerne.

Figur 4

Procentandel af publikationer inden for subområder i hovedområdet Teknisk videnskab



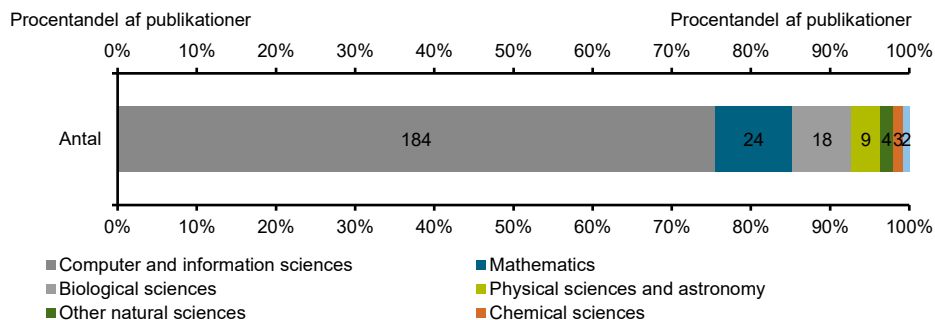
Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017. Summen af publikationer overstiger det faktiske antal, da en publikation kan have mere end et hovedområde. Subområderne er ikke oversat til dansk, da disse er baseret på engelsk videnskabelig litteratur og ikke direkte kan oversættes til danske begreber.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

I figur 5 kan antallet af publikationer inden for hovedområdet **Naturvidenskab** ses brudt ned på de dertilhørende subområder. Som det fremgår af figuren, er det primært inden for området *Computer and information sciences*, at der forskes i velfærdsteknologi, hvor området udgør omkring 75 pct. af publikationerne.

Figur 5

Procentandel af publikationer inden for subområder i hovedområdet Naturvidenskab



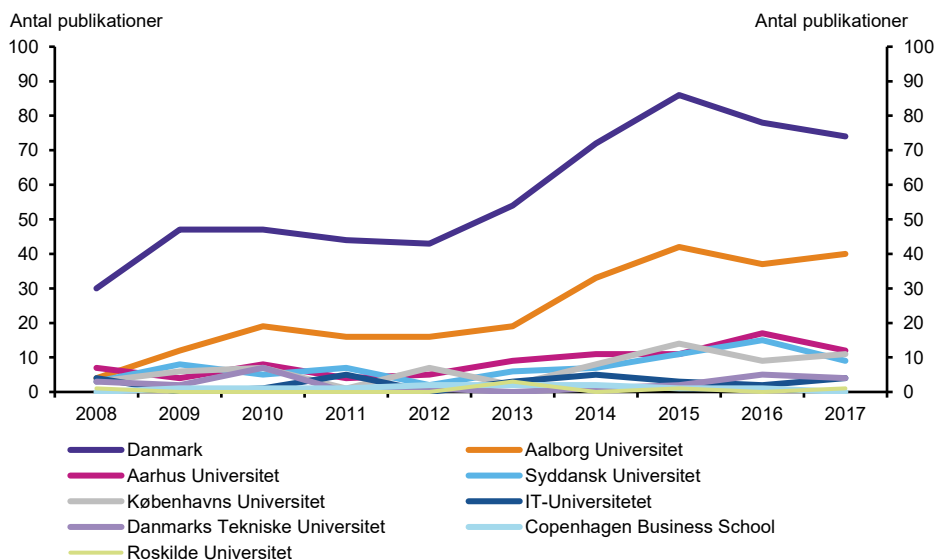
Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017. Summen af publikationer overstiger det faktiske antal, da en publikation kan have mere end et hovedområde. Subområderne er ikke oversat til dansk, da disse er baseret på engelsk videnskabelig litteratur og ikke direkte kan oversættes til danske begreber.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

I figur 6 kan antallet af publikationer for Danmark og **de otte danske universiteter** inden for velfærdsteknologi ses, fordelt for årene 2008-2017. Som det fremgår af figuren, har der været en særlig stigning i antallet af publikationer vedrørende velfærdsteknologi fra 2013 til 2015, hvorefter antallet af publikationer faldt igen. Derudover fremgår det, at **Aalborg Universitet** er det mest aktive forskningsmiljø i Danmark inden for velfærdsteknologi i hele perioden. De resterende seks universiteter har overordnet øget deres publikationer inden for velfærdsteknologi i perioden, men det **generelle niveau af publikationer** inden for dette område **er relativt lavt**.

Figur 6

Antal publikationer per år for Danmark og danske universiteter



Anm.: Data trukket d. 2. juli 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

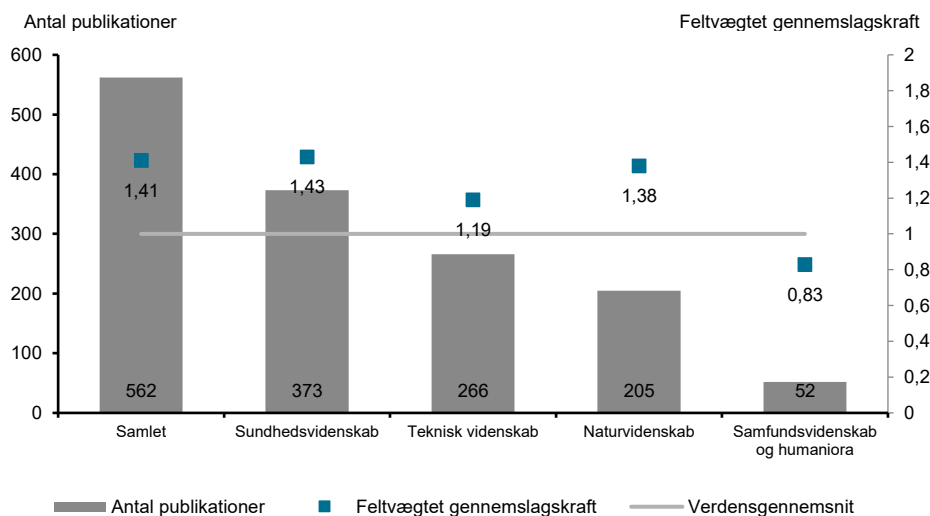
Videnskabelige publikationer kan have forskellig betydning for fremdriften i den videnskabelige erkendelse inden for deres fagområde, hvilket kan forstås som **publikationernes gennemslagskraft**. For at afdække gennemslagskraften af de danske publikationer inden for velfærdsteknologi benyttes i det følgende afsnit forskellige indikatorer såsom publikationernes feltvægtede gennemslagskraft samt andelen blandt de 10 pct. mest citerede publikationer.

Figur 7 viser antallet af publikationer inden for hvert videnskabeligt hovedområde inklusiv den feltvægtede gennemslagskraft. Den **feltvægtede gennemslagskraft** opgør antallet af citationer, en publikation har fået, sammenholdt med det gennemsnitlige antal citationer lignende publikationer inden for det givne fagområde har modtaget. Den feltvægtede gennemslagskraft er altså ratioen af citationer modtaget relativt til det forventede verdensgennemsnit for fagområde, publikationstype og publiceringsår. En feltvægtet gennemslagskraft på 1,00 indikerer således, at en publikation er blevet citeret på samme niveau som verdensgennemsnittet for lignende publikationer. En gennemslagskraft over 1,00 indikerer, at publikationen er blevet citeret mere end forventet baseret på verdensgennemsnittet for lignende publikationer. Tilsvarende betyder en gennemslagskraft under 1,00, at publikationen er blevet citeret mindre end forventet baseret på verdensgennemsnittet for lignende publikationer.

Som det fremgår af figuren, har de samlede danske publikationer inden for velfærdsteknologi en feltvægtet gennemslagskraft på 1,41, hvilket indikerer at disse **citeres mere end verdensgennemsnittet** for lignende publikationer. Danske publikationer inden for områderne Sundhedsvidenskab, Teknisk videnskab og Naturvidenskab har også en feltvægtet gennemslagskraft over 1, og det er altså publikationer inden for disse hovedområder, der citeres oftest af fagfæller. Publikationerne inden for Samfundsvidenskab og Humaniora har en feltvægtet gennemslagskraft på under 1, og citeres derfor mindre end verdensgennemsnittet for lignende publikationer.

Figur 7

Felt-vægtet gennemslagskraft fordelt på videnskabelige hovedområder



Anm.: Data trukket d. 12. juni 2018. Opgørelsen er for perioden 2008-2017. Samfundsvidenskab og Humaniora er lagt sammen i grafen. For Landbrugsvidenskab var der kun registreret tre publikationer, hvilket er for få til at lave citationsanalyser ud fra. Derfor er hovedområdet udeladt i figuren.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

Forskningsresultaternes videnskabelige gennemslagskraft kan også opgøres ved at måle, hvor stor en andel af et lands publikationer, der er blandt de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer. I tabel 1 kan andelen af danske og internationale publikationer, som ligger inden for henholdsvis de 1 pct., 5 pct., 10 pct. og 25 pct. mest citerede publikationer på verdensplan. Eftersom indikatoren viser, hvor mange procent af de danske og internationale publikationer inden for velfærdsforskning, der er iblandt de 10 pct. mest citerede, er denne tilgang ikke ligeså følsom overfor enkelte højt citerede publikationer, som det gennemsnitlige antal af citationer er.

Som det fremgår af tabellen, har Danmark en højere andel af alle fire top kategori. Det betyder altså, at en relativt større andel af de danske publikationer ligger højere inden for hver kategori, sammenlignet med resten af verden. Dette indikerer altså, at de danske publikationer vedrørende velfærdsteknologi er **relativt højt citeret**. Eksempelvis er 16 pct. af de danske publikationer inden for velfærdsteknologi blandt de 10 pct. mest citerede publikationer på verdensniveau.

Tabel 1

Andel af danske og internationale publikationer inden for velfærdsteknologi, som ligger inden for henholdsvis top 1 pct., top 5 pct., top 10 pct. og top 25 pct. af de mest citerede publikationer

	Top 1 pct.	Top 5 pct.	Top 10 pct.	Top 25 pct.
Danmark	2,00	8,20	16,00	31,70
Verden	1,10	5,90	11,40	25,70

Anm.: Data trukket d. 11. juni 2018. Opgørelsen er for perioden 2013-2017. Antallet af citationer er feltvægtet.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

Figur 8 illustrerer de **oftest forekommende emneord** blandt danske publikationer inden for velfærdsteknologi. Som det fremgår af figuren, er det særligt ordet *Telemedicine*, som er prævalent i dansk velfærdsteknologi, hvilket betyder, at størstedelen af danske publikationer inden for velfærdsteknologi berører telemedicin. Derudover fremkommer emneordene *Health*, *Technology*, *Health care* og *Delivery of Health care* ofte blandt danske publikationer inden for området. Farven på ordene indikerer, hvorvidt ordet er faldende eller stigende i beskrivelsen af publikationerne i perioden 2013 til 2017. Som det fremgår af figuren, er *Telemedicine* faldende i brug. Det indikerer måske, at forskning inden for telemedicin er blevet mindre prævalent i forskningsmiljøet, eller at forskningen inden for området bliver beskrevet med andre ord.

Figur 8

Wordcloud over de 50 mest brugte emneord inden for dansk forskning inden for velfærds-
teknologi



Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Figuren er for perioden 2013-2017. Størrelsen på ordet indikerer, hvor ofte emneordet bliver benyttet i titel og abstract. Farven indikerer, om brugen af emneordet er stigende eller faldende i perioden 2013-2017. Blå er faldende, grå er hverken stigende eller faldende og grøn er stigende. Emneordene er ikke oversat til dansk, da disse er baseret på engelsk videnskabelig litteratur og ikke direkte kan oversættes til danske begreber.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

6.1.3 International sammenligning

I dette afsnit sammenlignes de danske forskningspublikationer inden for velfærdsteknologisk forskning med forskningspublikationer fra resten af verden.

I tabel 2 kan de 10 **mest produktive institutioner på verdensplan** ses i forhold til antallet af publikationer inden for velfærdsteknologi, og alle danske universiteters aktiviteter inden for forskningsområdet. Samlet set er der identificeret 4.260 institutioner internationalt, der har publiceret inden for velfærdsteknologi. Nummeringen i siden af tabellen illustrerer forskningsinstitutionens placering målt på antal publikationer.

Som det fremgår af tabellen, er den mest produktive institution inden for perioden 2013-2017 Harvard University i USA, efterfulgt af University of Toronto i Canada og University of Washington i USA. Danmarks mest produktive institution ligger på en 9. plads med Aalborg Universitet. På trods af, at USA har seks institutioner blandt de 10 mest produktive institutioner, hvilket kan forklares ved landets blotte størrelse, er Danmark alligevel repræsenteret blandt disse. Det vidner altså om **en relativ betydelig aktivitet** inden for velfærdsteknologi, på trods af Danmarks størrelse. Det skal dog stadig bemærkes, at antallet af publikationer inden for forskningsområdet udgør en lille andel af både Danmarks og de resterende landes samlede forskningspublikationer.

Tabel 2

Top 10 mest produktive institutioner og alle danske universiteter inden for velfærdsteknologisk forskning

Nummer	Institution	Land	Publikationer
1	Harvard University	USA	378
2	University of Toronto	Canada	264
3	University of Washington	USA	248
4	VA Medical Center	USA	242
5	Consiglio Nazionale delle Ricerche	Italien	203
6	University of Michigan	USA	202
7	Johns Hopkins University	USA	201
8	CNRS	Frankrig	190
9	Aalborg Universitet	Danmark	167
10	University of Pittsburgh	USA	166
153	Aarhus Universitet	Danmark	60
170	Københavns Universitet	Danmark	57
202	Syddansk Universitet	Danmark	52
723	IT-Universitetet i København	Danmark	17
1.037	Danmarks Tekniske Universitet	Danmark	11
1.543	Copenhagen Business School	Danmark	6
2.646	Roskilde Universitet	Danmark	2

Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2013-2017. Første kolonne indikerer hvilken plads institutionen er på i forhold til antallet af publikationer

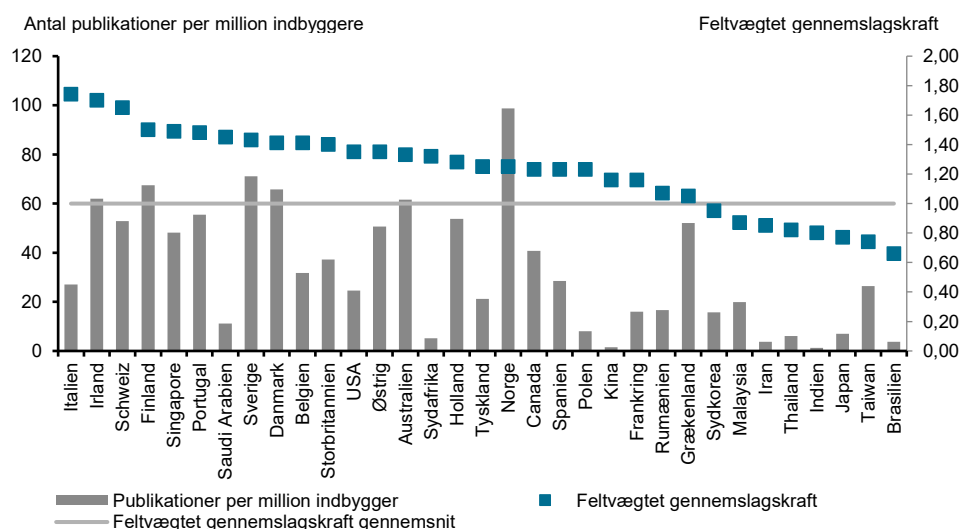
Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

I figur 9 kan antallet af **publikationer per million indbygger** for lande med mere end 50 publikationer om året ses, inklusiv landets samlede feltvægtede gennemslagskraft. Hensigten med denne figur er dels at sammenligne landenes gennemslagskraft, men også, at se i hvor høj grad et land er aktivt sammenlignet med de andre lande, når man normaliserer for landets størrelse.

Som det fremgår af figuren er Norge det land med flest publikationer per million indbygger, forfulgt af Sverige, Finland, Danmark og Irland blandt de top 5 mest produktive lande. Det er altså primært **de nordiske lande, som er mest aktive** inden for velfærdsteknologi. Det er dog ikke disse lande, der har den højeste feltvægtede gennemslagskraft, der indfanger antallet af citationer, en publikation har modtaget. Det er i stedet Italien, Irland, Schweiz, Finland og Singapore, der har den højeste gennemslagskraft. Irland og Finland er altså både relative produktive inden for forskningsområdet samtidigt med, at deres publikationer har en relativ høj gennemslagskraft. Danske publikationer har en feltvægtet gennemslagskraft over 1, som tidligere vist.

Figur 9

Antal publikationer per million indbygger og feltvægtet gennemslagskraft per land



Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2013–2017. Kun de lande med mere end 50 publikationer om året er medtaget.

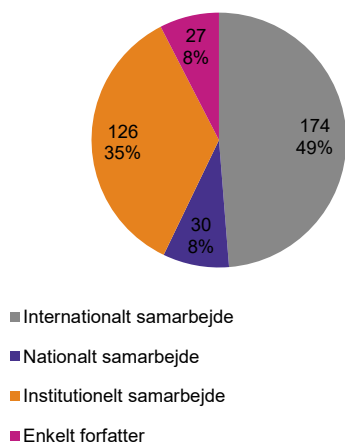
Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

Figur 10 og figur 11 illustrerer forskernes publicering ift. **samarbejde om publikationer** inden for velfærdsteknologi for henholdsvis Danmark og verden generelt. Formålet er at belyse, i hvilken grad Danmark varierer fra verden i forhold til, hvordan forskerne publicerer, altså hvor ofte de samarbejder med forskere fra andre lande osv.

Som det fremgår af figur 10, er 49 pct. af de danske publikationer inden for velfærdsteknologi publiceret i samarbejde med minimum en forsker fra en institution i et andet land. Den næststørste samarbejdstype er institutionelt samarbejde, hvor forskere fra forskellige danske institutioner har publiceret en publikation med 35 pct. I forhold til verden generelt, er dette mønster anderledes, som set i figur . På verdensplan publiceres der primært ved institutionelt samarbejde, der udgør 49 pct. Internationalt sampublicerede publikationer udgør kun 18 pct. på verdensplan.

Figur 10

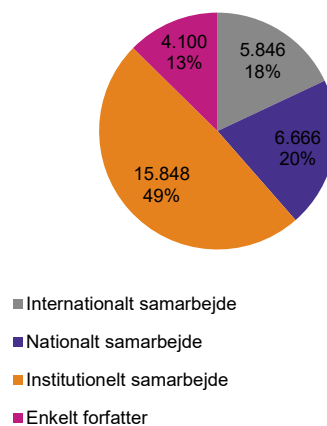
Antal publikationer per samarbejdstype for Danmark inden for velfærdsteknologi



Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2013-2017.
 Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

Figur 11

Antal publikationer per samarbejdstype for verden inden for velfærdsteknologi



Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2013-2017.
 Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

Tabel 3 illustrerer de **primære internationale samarbejdspartnere** danskere forskere har sampubliceret med. Som det fremgår af tabellen, er den største samarbejdsinstitution University of Tromsø i Norge efterfulgt af to institutioner fra Canada og Finland. Generelt set er det primært europæiske institutioner, som er blandt de største samarbejdsinstitutioner, med undtagelse af en enkelt institution fra Canada og en fra Australien. Ud fra antallet af publikationer med internationalt samarbejde, er der dog et begrænset mønster i forhold til særligt aktive samarbejdspartnere.

Tabel 3

Største samarbejdsinstitutioner ud fra antal samarbejdspublikationer

Institution	Land	Antal publikationer
University of Tromsø	Norge	12
University of Victoria BC	Canada	11
National Institute for Health and Welfare	Finland	11
University College London	Storbritannien	9
Erasmus University Rotterdam	Holland	8
Lund University	Sverige	8
University of Tasmania	Australien	7
World Health Organization	Schweiz	7
University of Oslo	Norge	7
INSERM	Frankrig	6

Anm.: Data trukket d. 22. maj 2018. Opgørelsen er for perioden 2013-2017.
 Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2018). Scival baserer sig på Scopus-data.

6.2 Danske forsknings- og udviklingsmiljøer inden for velfærdsteknologi

Mens det bibliometriske analyseafsnit tager afsæt i forskningspublikationer og citationer, tages der i det følgende afsnit et bredere blik på hele det danske landskab af universiteterne, professionshøjskoler, GTS-institutter og en række andre forskning-, uddannelsesinstitutioner forskellige miljøer, der udvikler og omsætter forskning og ny viden om velfærdsteknologi.

Som det fremgår af den bibliometriske analyse, har Danmark stærke forskningsmiljøer inden for velfærdsteknologi, der særligt er forankret på de danske **universiteter**. Universiteterne har samtidig fokus på omsætning og spredning af velfærdsteknologisk forskning, hhv. gennem egne uddannelsesaktiviteter og hhv. gennem samarbejde med bl.a. professionshøjskoler, virksomheder og offentlige myndigheder på området.

Professionshøjskolerne er ansvarlige for uddannelse af en række af de professioner, der skal anvende og kende til velfærdsteknologi i deres daglige arbejde. Derfor har også professionshøjskolerne et væsentligt fokus på forskning og udvikling af ny viden vedr. velfærdsteknologi, der kan omsættes i de relevante uddannelser, og tæt samarbejde med praksis.

Herudover har en række **øvrige videninstitutioner**, særligt **GTS-institutter** betydelige aktiviteter målrettet særligt udvikling, test og vidensspredning vedr. velfærdsteknologiske løsninger.

I det følgende afsnit beskrives disse tre gruppes aktiviteter på området. Afsnittet er udarbejdet på baggrund af en rundspørge blandt væsentlige interessenter på området, som er blevet bedt om at pege på egne og øvrige forskningsmiljøer, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi. Nærværende afsnit giver derfor et overblik over danske forsknings-, uddannelses- og udviklingsmiljøer, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi, med eksempler på deres primære forskningsaktiviteter. Det er dog værd at bemærke, at overblikket ikke udgør en udtømmende beskrivelse af samtlige danske aktiviteter på området, og at der også kan være især mindre miljøer, der ikke fremgår af beskrivelsen på de følgende sider, jf. bilag 1 om metode og forbehold.

6.2.1 Velfærdsteknologi på universiteterne

I forbindelse med SFU's rundspørge har alle universiteter, med undtagelse af CBS, angivet, at de har forskningsaktiviteter vedr. velfærdsteknologi.³

Tabel 4 viser et estimat over størrelsen på forskningsmiljøerne på de universiteter, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi, baseret på indmeldinger fra universiteterne. Som det fremgår, er der en vis varians i miljøernes størrelse, selvom de dog ikke estimeres at overstige 50 forskere på nogen universiteter. Det betyder, at der ikke er nogen universiteter, der kan siges at have meget store forskningsmiljøer på velfærdsteknologiområdet. To universiteter oplyser dog, at området er i vækst.

³ Det skal bemærkes, at besvarelsene fra universiteterne kun i begrænset omfang har indfanget eventuelle forskningsaktiviteter på de humanistiske og samfundsvidenskabelige fakulteter (jf. bilag 1 om metode og forbehold).

Tabel 4

Estimeret antal forskere, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi på universiteter

Antal forskere til-	0-5	6-10	11-20	21-30	31 - 50
knyttet					
Antal universiteter	1	-	4	-	3

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Det bemærkes, at det er forbundet med en høj grad af usikkerhed at opgøre hvor mange forskere, endsig forskningsårsværk, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi, fordi områdets tværgående karakter betyder, at forskere kan være placeret på tværs af hele universitetet og i tværgående forskningscentre. Det skal endvidere understreges, at forskere, der måske ikke direkte beskæftiger sig med velfærdsteknologi, alligevel godt kan udføre forskning, der er relevant for området. Det kan eksempelvis være gennem udvikling af generiske teknologier som f.eks. sensorteknologi, nye materialer eller digitale teknologier, der kan bruges i en velfærdsteknologisk sammenhæng. Disse indgår ikke i ovenstående overblik.

Respondenterne har peget på en række forskningsmiljøer, der på forskellig vis beskæftiger sig med velfærdsteknologi. I den forbindelse er tre, større forskningsmiljøer blevet fremhævet. Disse er yderligere beskrevet i boks 2.

BOKS 2 – Eksempler på danske forskningsmiljøer på universiteterne

CACHET

Copenhagen Center for Health Technology (CACHET) har siden 2015 været et strategisk partnerskab, som er etableret i samarbejde mellem KU, DTU, Region Hovedstaden og Københavns Kommune. Formålet med CACHET er, at støtte og fremme en sund livsstil, aktiv aldring og forebyggelse og håndtering af kroniske sygdomme igennem design, udvikling, evaluering og implementering af personlig velfærdsteknologi. CACHET er etableret som et virtuelt forskningscenter, hvor projekter udføres på tværs af partnerne. Ved udgangen af 2017 var mere en 90 forskere affilierte med CACHET.

CACHETs projekter er finansieret af private, nationale og internationale fonde.

Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet (SDU)

Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet (MMMI) blev etableret i 1997 som en del af Det Naturvidenskabelige Fakultet under Syddansk Universitet. MMMI forsker inden for det robotteknologiske område og har blandt andet følgende forskningsenheder tilknyttet:

- *SDU Health Informatics and Techonology*
Enhedens forskning har som formål at udvikle intelligente og højteknologiske løsninger inden for sundhedsteknologi for at forbedre hverdagen for ældre, syge og handicappede. Enheden står blandt andet bag projektet **Patient@Home** (2012- feb. 2018), som var Danmarks største offentligt-privat projektsamarbejde om sundheds- og velfærdsteknologi mellem sundhedspersonale, kommunale enheder, patienter, sygehuse, private virksomheder, universiteter, og GTS'er m.fl. Projektet havde fokus på at udvikle nye teknologier og services til særligt rehabilitering og monitorering i den offentlige danske

sundhedssektor. Projektet havde i projektperioden et samlet budget på 188 mio. kr.

- *SDU Robotics*
Enheden forsker inden for områderne kognitiv og anvendt robotteknologi, og har for nylig udvidet forskningsområdet til også at omfatte velfærd og medicinsk robotteknologi.
- *SDU Embodied Systems for Robotics and Learning*
Enhedens forskning relaterer sig til legemliggjort robotteknologi, maskinlæring til dataanalyse og kontrol samt anvendelser af kunstig intelligens og robotteknologi inden for uddannelse, genoptræning, sundhed og sociale teknologier.

SDU samarbejder endvidere med bl.a. Odense Universitetshospital (OUH) i regi af CIMT, Center for innovativ medicinsk teknologi.

Aalborg Universitet (AAU)

AAU har det største sundhedsteknologiske forskningsmiljø i Danmark, og har blandt andet følgende forskningsområder, der knytter sig til velfærdsteknologi:

- *Telesundhed og telerehabilitering*
Forskningsområdet har fokus på at udvikle nye telesundheds- og telerehabiliterings teknologier og services for patienter/borgere med en kronisk sygdom og til sundhedsprofessionelle.
- *Datahåndtering og beslutningsstøtte*
Forskningsområdet har fokus på at anvende store datamængder selektivt til at muliggøre bedre og mere personspecifikke diagnoser og deraf bedre behandling.
- *Rehabiliteringsteknologi*
Forskningsområdet har fokus på at udvikle nye teknologiske løsninger til borgere, som har eller er i risiko for at få nedsat funktionsevne, for derved at opnå og vedligeholde bedst mulig funktionsevne samt støtte daglige gøremål.
- *Velfærdsrobotik*
En del af Aalborg Universitets forskning inden for rehabiliteringsteknologi og datahåndtering omhandler anvendelsen af robotik til at hjælpe borgere med funktions-nedsættelser.

6.2.2 Aktuelle forskningstemaer på universiteterne

De syv universiteter, der forsker inden for det velfærdsteknologiske område, har en bred vifte af aktiviteter. Af de indkomne svar ses en stor variation i de forskningsmæssige områder inden for velfærdsteknologi, der retter sig mod både udvikling af ny velfærdsteknologi, implementering af generiske teknologier i en velfærdsteknologisk sammenhæng og i mindre omfang forskning vedr. betydningen af brug af velfærdsteknologi og hvordan den bedst kan implementeres.

Selvom forskningen kan inddeles i temaer, foregår en del af forskningen som tværfaglig forskning, og er således ikke begrænset til enkeltinstitutter. Det gælder også for de tre forskningsmiljøer, der er angivet i ovenstående boks.

En stor del af forskningen har fokus på udvikling og nyttiggørelse af **digitale teknologier**. Meget af denne forskning fokuserer på, hvordan sundheds- og velfærdsydelser leveres til borgeren, hvor der er øget fokus på en proaktiv behandling i hjemmet. Forskningen omhandler således både teknologiens potentiale for sundhedssektoren (herunder diagnosticering, behandling og rehabilitering), håndtering og udnyttelse af sundhedsdata og for den enkelte borgers hverdag – eksemplificeret ved personlige teknologiske hjælpemidler.

Andre dele af forskningen fokuserer på **sundhedsinfrastruktur**, bl.a. med det sigte at designe og prototype systemer og strukturer, der forbedrer og udvikler kvaliteten og effektiviteten i sundhedsvæsenet. Det kan f.eks. være forskning om informationssystemer, der understøtter kommunikation og samarbejde på tværs af sundhedssektoren.

Atter andre dele af forskningen har fokus på **brug af velfærdsteknologi** og undersøger bl.a. hvordan brugere agerer i forhold til håndtering af teknologien og oplevelsen af denne. For eksempel hvordan velfærdsteknologier påvirker de sundhedsprofessionelle og borgeres selvforståelse – både i deres professionelle virke samt i deres hverdag. Forskningen undersøger således også hvordan medarbejdere er med til at implementere og forankre velfærdsteknologi.

Blandt de konkrete forskningsområder, som universiteterne peger på i rundspørgen er bl.a.:

- Rehabiliteringsteknologi - Forskningsområdet har fokus på at udvikle nye teknologiske løsninger til borgere, som har eller er i risiko for at få nedsat funktionsevne, for derved at opnå og vedligeholde bedst mulig funktionsevne samt støtte daglige gøremål
- Interaktionsdesign som modvirker kropsliget forfald hos ældre
- Brug af kunstig intelligens (AI), maskinlæring og big data
- Velfærdsrobotik - anvendelsen af robotik til at hjælpe borgere med funktionsnedsættelser.
- Digitale kommunikationsteknologier og social rehabilitering i den kommunale praksis
- Velfærdsteknologi i pleje- og omsorgsarbejde
- Patient empowerment
- Bekæmpelse af ensomhed blandt ældre borgere

6.2.3 Ekstern finansiering

Universiteterne angiver, at de modtager ekstern finansiering til forskning i velfærdsteknologi fra private og offentlige forskningsfinansierende fonde samt EU. Der er blandt respondenterne en vis variation i mængden af midler i perioden fra 2015 – 2017, jf. tabel 5.

Tabel 5

Estimeret ekstern finansiering til velfærdsteknologi i perioden fra 2015 – 2017

Ekstern finansiering	0-10 mio. kr.	11-20 mio. kr.	21-30 mio. kr.	31+ mio. kr.
Antal universiteter	1	1	-	5

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

6.2.4 Omsætning af forskning vedr. velfærdsteknologi til praksis gennem uddannelse og innovation

Alle universiteter, der forsker inden for det velfærdsteknologiske område, arbejder på forskellig vis med at omsætte forskningen til praksis gennem uddannelse og samarbejder med øvrige aktører på området.

Fem respondenter fremhæver særligt vigtigheden af samarbejde med offentlige aktører på området, særligt **kommuner** og **universitetshospitaler**. Samarbejdet betegnes som "en nødvendighed" eller "afgørende" for forskningen, fordi det betyder, at forskningen giver værdi for samfundet og den enkelte bruger – hvad enten dette er en ansat eller en borger.

To respondenter angiver, at samarbejdet finder sted både i forbindelse med idéudvikling, produktudvikling og i forhold til test og afprøvning af teknologier. Andre respondenter har i højere grad fokus på samarbejde i forbindelse med den konkrete afprøvning af teknologier.

En respondent beskriver, hvordan samarbejdet er til gensidig nytte for de deltagende parter: Mens praksis og klinik kan give værdifulde input til forskerne i forhold til, hvordan en konkret teknologi skal udvikles, så den også bliver bragt i anvendelse uden for laboratorierne, kan brugerne af en given teknologi, herunder plejepersonale, også have glæde af at indgå i samarbejdet, fordi de som oftest får nye perspektiver på hvordan teknologier kan bidrage til at lette og effektivisere deres dagligdag, så de kan levere bedre omsorg, pleje og behandling til borgere og patienter.

To respondenter fremhæver, at de kunne ønske et tættere samarbejde med særligt kommunerne – heraf er en ved at etablere en tættere relation.

Endvidere beskriver fem respondenter, at de har samarbejde med **virksomheder** i forhold til velfærdsteknologi. Samarbejdet finder især sted i forbindelse med konkrete projekter, men også gennem deltagelse i innovationsnetværk og målrettede informationsaktiviteter såsom afholdelse af konferencer og workshops, messedeltagelse, nyhedsbreve mv.

Endelig fremhæves **uddannelse** af egne studerende og i mindre omfang samarbejde med **professionshøjskolerne**, der bl.a. uddanner sundhedsprofessionelle, som en central kilde til omsætning af forskningsaktiviteter til praksis. En respondent beskriver desuden uddannelsesaktiviteter som et meget effektivt og hurtigt værktøj til vidensdeling med virksomheder over en bred kam i Danmark, fordi universitets bachelorer og kandidater nemt finder arbejde under og efter uddannelsen. Viden om specificering, udvikling, afprøvning og implementering af velfærdsteknologier er typisk integreret i uddannelser om sundheds-, robotteknologi eller it, f.eks. som et kursus eller et projekt, der kan udføres i samarbejde med relevante interessenter på området.

Tre universiteter angiver desuden, at de har fokus på at understøtte studenterdrevne innovation, herunder i forhold til velfærdsteknologi. For eksempel afholder DTUs Skylab i 2018 et såkaldt "hackaton" (OI-X) hvor studerende skal løse fem konkrete udfordringer på sundheds- og velfærdsområdet. Udfordringer er stillet af bl.a. Novo Nordisk, Lundbeck og Tryg, og på denne måde involveres studerende i videnoverførsel og idégenerering på konkrete løsninger til industrien.

BOKS 3 – Virksomheder og velfærdsteknologi

En vigtig kilde til ideer, udvikling og omsætning af viden om velfærdsteknologi er samarbejde mellem offentlige myndigheder, offentlige videninstitutioner og private virksomheder. Herved bliver ny viden og ideer omsat til løsninger og produkter, der kommer den enkelte borger til gavn – og samtidig bidrager til dansk vækst og produktivitet.

Det er vanskeligt præcist at opgøre hvor mange virksomheder, der beskæftiger sig med velfærdsteknologi, hvordan de bidrager til vækst og eksport, og i hvilket omfang virksomhederne har fokus på forskning og innovation. Det skyldes, at velfærdsteknologiområdet ikke indgår selvstændigt i erhvervsstatistikker, og i mange tilfælde vil virksomheder f.eks. beskæftige sig med både udvikling og implementering af velfærdsteknologi og beslægtede områder såsom serviceopgaver, medicoteknologi eller hjælpemidler til funktionsnedsættelser i øvrigt. Dermed er det vanskeligt at udskille velfærdsteknologien fra beslægtede områder.

En analyse fra Damvad Analytics anslår, at der i 2016 var ca. 1000 virksomheder, der bl.a. beskæftigede sig med hjælpemidler – og herunder velfærdsteknologi. Heraf var 300 dedikerede på hjælpemiddelområdet, og disse beskæftigede ca. 2.300 årsværk. Ca. 2 ud af 3 virksomheder eksporterede produkter på området, og eksporten er steget fra ca. 1 mia. kr. til ca. 1,2 mia. kr. i perioden fra 2010 – 2016. Branchens samlede omsætning anslås til at udgøre ca. 3,8 mia. kr. i 2016.

Da de virksomheder, der indgår i analysen kan have et bredere fokus end velfærdsteknologi alene, er det sandsynligt, at andelen af virksomheder, der dedikeret beskæftiger sig med velfærdsteknologi, vil være mindre end ovenstående.

Kilde: Damvad Analytics for Care Denmark: Branchestatistik over hjælpemiddelområdet

6.2.5 Velfærdsteknologi på professionshøjskolerne

Velfærdsteknologi spiller en væsentlig rolle for en række af de professioner, som professionshøjskolerne uddanner til, og derfor er der et stort fokus på forsknings- og udviklingsaktiviteter med velfærdsteknologi som omdrejningspunkt på disse institutioner. De seks professionshøjskoler bidrager særligt til velfærdsteknologisk forskning inden for den anvendelsesorienterede, praksisnære type af forskning og udvikling. En del af denne forskning foregår i samarbejde med bl.a. universiteterne.

Respondenterne angiver, at det kan variere over tid, hvor mange medarbejdere, der er beskæftiget inden for det velfærdsteknologiske hovedtema, da forskningsaktiviteterne kan udgøre en større eller mindre del af en medarbejders samlede arbejdstid. Det estimeres, at miljøerne på professionshøjskolerne er mindre end på universiteterne. På professionshøjskolerne anslås forskning og udvikling vedr. velfærdsteknologi at dække fra

ca. 2,2 for én af de mindre institutioner til ca. 10 årsværk for to institutioner. Det bemærkes, at et samlet forskningsårsværk typisk vil dække mange ansattes forskningsaktiviteter på en professionshøjskole.⁴

BOKS 4 - Eksempel på forskningsmiljø på professionshøjskoler

Professionshøjskolen UCSYD og Professionshøjskolen Absalon er partnere i det tværprofessionelle netværk Caresam, der udgår fra Malmø Universitet. Netværket har internationale partnere fra universiteter i Litauen, Polen og Finland. Roskilde Universitet deltager også i samarbejdet. Formålet med netværket er at udvikle tværprofessionel praksisnær viden gennem forskning, udvikling og uddannelse. Caresam adresserer aktuelle udfordringer vedrørende aldring, demens, velfærdsteknologi, kompetenceudvikling og er orienteret mod udvikling af fremtidens ældreomsorg. Caresam udgør en kundskabsplatform og et netværkssamarbejde med henblik på udvikling af ny viden. Der er ikke i besvarelserne oplyst om aktuel finansiering.

6.2.6 Aktuelle forsknings- og udviklingstemaer på professionshøjskolerne

Der forskes i **teknologiers samspil med borgeren** og de professionelle og i, hvordan teknologi understøtter, fremmer, begrænser borgeres sundhed, livskvalitet, funktion og aktivitet i hverdagen. Alle forskningsaktiviteter tager afsæt i konkrete udfordringer og videnbehov i **praksis**, og de udvikles og gennemføres i tæt samspil med konkrete praksisaktører – herunder både professionel praksis i kommuner og på hospitaler, virksomheder og forskellige civilsamfundsaktører og de enkelte slutbrugere (såkaldte quadruple helix-tilgange). Samarbejde med andre forskningsmiljøer er centrale og sikrer kobling til relevante videnmiljøer, der supplerer institutionernes eget forskningsarbejde, mens samarbejde med erhvervsfremmeaktører og innovationsnetværk prioriteres for at skabe koblinger til teknologiudviklere og -producenter.

Her følger en række eksempler på temaer, som forsknings- og udviklingsaktiviteterne er organiseret inden for. Listen er ikke udtømmende:

- *Sundhedsteknologi* – digitalt understøttende sundhedsfaglige ydelser over afstand (fx telemedicin, genoptræning), webbaseret support til pårørende (fx pårørende til demente)
- *Selvmonitorering* – måling af egen sundhedsadfærd og -aktivitet, fx højintensitetstræning til borgere med type 2 diabetes
- *Teknologiske og digitale hjælpemidler* – implementering i praksis og match med behov, fx brug af skylle-tørretoiletter i eget hjem, borgerinddragelse og autonomi
- *Sociale robotter* – sociale og etiske implikationer ved brug af f.eks. babyrobotter, robotter i ældreplejen

⁴ Ét årsværk forstås i denne sammenhæng som en fuldtidsbeskæftiget medarbejder, der anvender sin fulde arbejdstid på forskning/udvikling inden for velfærdsteknologi på professionshøjskolen. En medarbejder, der arbejder fuldtid, og som anvender f.eks. halvdelen af sin tid på forskning/udvikling inden for velfærdsteknologi, vil i denne sammenhæng tælle 0,5 årsværk. Tid, der anvendes på undervisning (også inden for emnet velfærdsteknologi), tælles ikke med i denne sammenhæng. Dvs. at hvis en fuldtidsbeskæftiget medarbejder anvender 20 pct. af sin arbejdstid på forskning/udvikling inden for velfærdsteknologi og 80 pct. af sin arbejdstid på undervisning vedr. velfærdsteknologi, vil her tælle som 0,2 årsværk.

- *Rehabiliteringsteknologi*. Hverdagslivet med sygdom – den rette velfærdsteknologi til den rette borger, udvikling og effektevaluering af interventioner, validerede redskaber og instrumenter til at støtte rehabilitering og forebyggelse, IKT-teknologi til støtte for rehabiliteringsindsatser.

Der nævnes et par større forsknings- og udviklingsprojekter, som inden for de seneste år har arbejdet med ovenstående:

- Technucation – projektet arbejder med at skabe ny viden om *technological literacy* som skal bruges til at udvikle uddannelserne af fremtidens lærere og sygeplejersker (Aarhus Universitet, Professionshøjskolen Metropol og University College Copenhagen (nu Københavns Professionshøjskole) RUC og Teknologisk Institut)
- VIOL-projektet, om hvordan professionelle bedst udvikler kompetencer til at anvende, implementere og udvikle velfærdsteknologiske løsninger, der højner kvaliteten af fremtidens velfærdsydelser (Absalon og RUC)

6.2.7 Ekstern finansiering

I forhold til ekstern finansiering til forskningsprojekter inden for velfærdsteknologi i perioden fra 2015 - 2017 angiver professionshøjskolerne overordnet, at de i mindre grad har kunnet tiltrække midler. Der er dog blandt respondenterne **stor variation** imellem mængden af midler fra ingen midler overhovedet til en samlet bevilling på anslået ca. 6 mio. kr. Der er desuden modtaget enkelte bevillinger til mindre innovationsaktiviteter sammen med virksomheder. Der er aktuelt en række ansøgninger om forskningsmidler under behandling, og der forventes fremover flere fælles ansøgninger med universiteterne som følge af øget samarbejde. EU-programmer og FORSK2025-koblede projektf finansieringskilder vurderes at kunne bidrage til understøttelse af professionshøjskolerne muligheder for i samarbejde med universiteter at kunne få andel i midler med fokus på bl.a. velfærdsteknologi.

6.2.8 Omsætning af viden om velfærdsteknologi til praksis

Professionshøjskolernes forskning og udvikling på velfærdsteknologiområdet skal især bidrage til at understøtte store uddannelser på velfærdsområdet, herunder sygeplejeuddannelsen, og socialpædagoguddannelsen, og uddannelser til ergo- og fysioterapeut. De fleste professionshøjskoler fremhæver i deres bidrag til kortlægningen, at de netop uddanner faggrupper, som i deres ansættelse vil komme til at arbejde med velfærdsteknologi, og at det derfor er vigtigt, at de studerende opnår teknologiforståelse for til dels at udnytte forskellige velfærdsteknologiers potentiale fuldt ud, dels til at efterspørge den rette velfærdsteknologi.

Derfor er den primære kilde til omsætning af ny velfærdsteknologisk viden på professionshøjskolerne **uddannelse og undervisning**. To respondenter beskriver, at de studerende derfor også naturligt inddrages i selve arbejdet med forskning og udvikling på velfærdsteknologiområdet, mens en anden respondent også nævner udarbejdelse af undervisningsmateriale som en væsentlig kilde til videnspredning.

Flere respondenter fremhæver endvidere **efter- og videreuddannelsesindsatser** som en væsentlig kilde til omsætning af ny viden, der endvidere er særlig nødvendig på et område i så hurtig udvikling som velfærdsteknologi.

Endelig fremhæves det generelt, at forskning og uddannelse vedr. velfærdsteknologi sker i samarbejde med **kommuner og regioner**, f.eks. rehabiliteringscentre, plejehjem og specialinstitutioner, såvel i forbindelse med idéudvikling som udførelse. Det understøtter bl.a. at den nye viden lettere kan omsættes til og implementeres i praksis. En enkelt respondent fremhæver desuden samarbejder med virksomheder på området.

6.2.9 Velfærdsteknologi på øvrige uddannelses- og forskningsinstitutioner

Nedenfor beskrives kort de velfærdsteknologiske aktiviteter relateret til forskning mv. på GTS-institutter, kunstneriske uddannelsesinstitutioner og erhvervsakademier.

Kunstneriske uddannelsesinstitutioner

Målet for de kunstneriske uddannelserne er at uddanne de studerende indtil det højeste niveau samt at udøve kunstnerisk udviklingsvirksomhed og på videnskabeligt grundlag at drive forskning inden for arkitektur, design, konservering og restaurering.

To af tre kunstneriske uddannelses- og forskningsinstitutioner har aktiviteter med relation til velfærdsteknologi. Generelt for den forskning, respondenterne udfører, gælder, at den skal bidrage til en forståelse af, hvordan formgivning inden for arkitektur og design bidrager til nye velfærdsteknologier.

Et centralt element for respondentens forskning er brugerinddragelse, da det vurderes som en forudsætning for, at det overordnede fokus på velfærdsteknologi får mest mulig impact og bliver til gavn for den enkelte borger og samfundet som helhed. Derfor bygger forskningen i høj grad på eksterne samarbejder. Et eksempel på forskningsprojekter ved de kunstneriske uddannelsesinstitutioner er, hvordan man kan gøre det byggede miljø mere tilgængeligt for mennesker med motoriske udfordringer, f.eks. ældre og bevægelseshandicappede.

Erhvervsakademier

Erhvervsakademiernes formål er at udbyde erhvervsakademiuddannelser, visse professionsbacheloruddannelser og efter- og videreuddannelser i den region eller den del heraf, hvor erhvervsakademiet hører hjemme. Generelt er der for tiden ikke forskning i velfærdsteknologier på de ni Erhvervsakademier. Et af erhvervsakademierne har dog gennemført innovationsforløb målrettet it- og medieløsninger i klinisk praksis siden 2010 og har – sammen med OUH's Center for innovativ medicinsk teknologi – en samfinansieret ph.d på området for diabetes, graviditet og spil.

GTS-institutter

Der findes syv Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS-institutter) i Danmark. GTS-institutterne er private, almennyttige institutioner, der har til formål at opbygge teknologiske kompetencer og serviceydelser og stille dem til rådighed for dansk erhvervsliv på kommercielle vilkår. GTS-institutterne er med til at hjælpe virksomheder (start ups og SMV'er) til at få deres produkter introduceret på markeder og herunder sikre, at virksomhederne opfylder gældende lovgivning).

Tre GTS-institutter – FORCE, Teknologisk Institut og Alexandra Instituttet – har oplyst, at de har aktiviteter vedr. velfærdsteknologi. Fælles for de tre GTS-institutter er, at de formidler viden, information og træning til virksomheder inden for emner såsom lovgivning, standarder og aftagerkendskab på velfærdsteknologiområdet, hvilket understøtter, at virksomhederne kan udvikle og introducere sikre og brugbare teknologiske produkter på markedet. Samtidig bidrager GTS-institutterne også med viden om evalueringer. Teknologisk Instituts Center for Velfærds- og Interaktionsteknologi bruger ca. tre årsværk til velfærdsteknologi pt., og har blandt andet udviklet en model til evaluering af velfærdsteknologi kaldet VelfærdsTeknologiVurdering (VTV). VTV er udbredt model, som mange kommuner bruger i deres evaluering af velfærdsteknologier.

En anden fælles aktivitet er støtte til virksomheder igennem forsknings- og innovationsstøtte og deltagelse i projekter. Eksempler på projekter, som GTS-institutterne deltager i, er Patient@Home og SMOOTH, der er beskrevet i hhv. boks 2 og boks 6.

GTS-institutterne har en bred vifte af forsknings- og udviklingsaktiviteter på velfærdsområdet, herunder:

- udvikling og integration af sensorer, og ny it-infrastruktur i eksisterende og nye teknologier, der kan understøtte udbredelse af IoT-løsninger på velfærdsområdet.
- software-infrastruktur i velfærdsteknologi, herunder dataopsamling, konvertering, lagring, analyse og datapræsentation, sikkerhed og samtykke samt standardisering.
- anvendelse af 'printed electronics', som indebærer muligheden for at anvende printede og fleksible sensorer, der kan integreres og/eller monteres i bl.a. beklædningsgenstand og andre fleksible materialer.
- Virtual Reality (VR) som et redskab, der skal medvirke til at sikre et generelt bedre kendskab til de teknologiske muligheder.
- evaluering af velfærdsteknologier med særlig henblik på overgange fra hospital til eget hjem, herunder samarbejde mellem personale og beboer om evaluering samt om automatisering af evaluering.

6.2.10 Andre relevante aktører

I dette afsnit fremhæves kort en række andre relevante aktører, så som innovationsnetværk og (fælles)kommunale videncentre.

Welfare Tech Innovationsnetværk for Sundhed og Velfærdsteknologi blev skabt i 2010 gennem et samarbejde mellem virksomheder, Region Syddanmark, Odense Kommune og SDU. Netværket arbejder for en øget kommercialisering og eksport af danske hjælpemidler, services og sundheds-it ved at sikre danske virksomheder lettere adgang til viden og kompetencer på de danske forsknings-, uddannelses- og videninstitutioner, herunder kommuner og sygehuse.

Videncentre for Velfærdsteknologi – Vest og Øst er etableret af aftalekredsen bag erhvervsuddannelsesreformen og skal understøtte, at elever på SOSU-skolerne inden for sundhed, omsorg og pædagogik er klar til fremtidens arbejdsmarked, hvor velfærdsteknologi får en større rolle. De to videncentre formidler viden om velfærdsteknologi, så alle SOSU-skoler styrkes i at sætte velfærdsteknologi, simulation og innovativ læring i spil

på nye måder. Målet er at sætte velfærdsmedarbejderne i stand til at realisere potentialet i nye digitale løsninger og teknologier i samspil med borgeren.

Endelig er der væsentlige **kommunale aktiviteter** på velfærdsteknologiområdet. Kommunerne står for en stor del af den offentlige plejesektor, og er derfor en vigtig aktør – både som aftager og udvikler af velfærdsteknologiske løsninger. Velfærdsteknologi er da også et prioriteret felt i mange kommuner, og der findes således et fælleskommunalt program for velfærdsteknologi for perioden 2017–2020, som er yderligere beskrevet i afsnit 6.4.

BOKS 5 - Eksempler på kommunale videnmiljøer

Københavns Kommune – Afdeling for Velfærdsinnovation og Hjælpemiddelcenteret

Afdeling for Velfærdsinnovation har ansvaret for at udvikle, teste og sikre implementering af nye løsninger, der kan omsættes direkte i borgeres og medarbejderes dagligdag, på en række strategiske indsatsområder i Sundheds- og Omsorgsforvaltningen. Afdelingen har et tæt samarbejde med de andre enheder i forvaltningen, andre kommuner, forskningsinstitutioner (herunder CACHET) og virksomheder. Et af afdelingens initiativer er Living Lab Strandvejen, som er en lejlighed, hvor der kan afprøves nye teknologier, som ikke nødvendigvis er sat i produktion endnu.

Hjælpemiddelcenteret i Københavns Kommune afprøver og vurderer nye teknologier, der er sat i produktion til markedet, via metoden VelfærdsTeknologi Vurdering (VTV). Centeret indkøber, leverer og implementerer teknologierne ved borgere i eget hjem eller på plejecenter. Samtidig udfører centeret specialløsninger, undervisning og temadage om velfærdsteknologi.

Aarhus Kommunes – Center for Frihedsteknologi

Aarhus har som vision, at byen skal være førende inden for anvendelsen af velfærdsteknologi. Siden 2007 har kommunen haft fokus på arbejdet med velfærdsteknologi, og er i dag en af de førende offentlige myndigheder inden for området. Center for Frihedsteknologi, som hører under afdelingen Sundhed og Omsorg, har som formål, at fremme brugen og anvendelsen af velfærdsteknologien i kommunen. Centeret samarbejder med kommunens øvrige afdelinger, og afprøver, tester, evaluerer og implementerer velfærdsteknologiske løsninger, der blandt gør borgerne mere selvhjulpne.

KL – Center for Velfærdsteknologi

Center for Velfærdsteknologi arbejder blandt andet for øget koordination af velfærdsteknologiske projekter mellem kommunerne gennem videndeling om projekter og dokumentation med henblik på øget fælles læring. Samtidig understøttes de fælleskommunale interesser gennem strategisk udvikling af det velfærdsteknologiske område og kommunernes implementering af modne velfærdsteknologier understøttes.

Centerets daglige aktiviteter knytter sig hovedsageligt til brugen af velfærdsteknologi i kommunerne – og interessevaretagelse i den forbindelse. De driver fælleskom-

munale netværk på tværs af alle kommuner – både fysiske møder og online dialog-platform, hvor der deles og spredes viden om arbejdet med at implementere og realisere gevinsterne ved velfærdsteknologi. Centeret driver endvidere Det Velfærdsteknologiske Landkort, som er en digital kortlægning af velfærdsteknologier i de danske kommuner. Landkortet giver bl.a. et overblik over implementering af specifikke velfærdsteknologier og målgrupper, ligesom det er muligt at finde kontaktoplysninger på personer, som ligger inde med gode og dårlige erfaringer, som er værd at dele. Centeret er etableret i 2013 gennem det "Fælleskommunale program for udbredelse af velfærdsteknologi 2014-16.

6.3 Hvordan finansieres forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi? – Nationale og internationale forsknings- og innovationsstøtteprogrammer

I Danmark støttes forskning og innovation mv. vedr. velfærdsteknologi gennem en række nationale og EU-baserede offentlige støtteordninger, som beskrives nærmere nedenfor.

6.3.1 Danske finansieringskilder til forskning, innovation mv. vedr. velfærdsteknologi

Nedenstående oversigt viser de forskellige støtteprogrammer og bevilgede midler til velfærdsteknologi i perioden fra 2014 – forår/sommer 2018.⁵ Oversigten er opdelt efter, hvad midlerne bruges til: fra den grundlagsskabende forskning først i værdikæden, til udvikling, demonstration og markedsmodning, der ligger senere i værdikæden, og nærmere den enkelte borger.

Oversigt over dansk, offentlig finansiering af forskning og innovation mv. vedr. velfærdsteknologi

	Grundlagsskabende forskning*	Strategisk og anvendt forskning	Innovation	Udvikling, demonstration og markedsmodning
Bevillingsgiver og instrument	Danmarks Frie Forskningsfond Innovationsfonden – Grand Solutions**	Innovationsfonden – Grand Solutions Innovationsfonden – Internationale projekter	Innovationsfonden – Grand Solution** og Innobooster	Innovationsfonden – Innobooster Markedsmodningsfonden

⁵ Da det velfærdsteknologiske område har udviklet sig med stor hast inden for de seneste år, ses der i dette afsnit på bevillinger til velfærdsteknologi inden for en kortere årrække på 4,5 år – fra 2014 til medio 2018. 2014 er endvidere valgt som udgangspunkt fordi Innovationsfonden blev oprettet dette år. Oversigten medtager ikke aktiviteter vedr. kommerialisering af allerede udviklede løsninger.

Bevillinger til velfærdsteknologi	2 mio. kr. via Danmarks Frie Forskningsfond	53,6 mio. kr. via Grand Solutions 16,4 mio. kr. via internationale projekter	19,3 mio. kr. via In-nobooster	41,5 mio. kr. via Markedsmodningsfonden
-----------------------------------	---	---	--------------------------------	---

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

*Ved angivelsen af midler til grundlagsskabende forskning er der alene medtaget projekter, der er identificeret som havende en direkte relation til velfærdsteknologi. I tillæg til disse er der i Grundforskningsfonden, Danmarks Frie Forskningsfond og Innovationsfonden en række forskellige muligheder for at støtte grundlagsskabende forskning, der kan anvendes i mange sammenhænge, og herunder velfærdsteknologiske løsninger. Det kan f.eks. være sensorteknologi, nye materialer eller digitale teknologier.

** Midler til forskning vedr. velfærdsteknologi, der er udmøntet i regi af Grand Solutions er aht. overblikket opført samlet under "Strategisk og anvendt forskning", da forskningen overvejende har strategisk og anvendt sigte, men også kan indeholde mere grundlagsskabende eller innovative elementer.

I det danske system for forskningsfinansiering er det især **Innovationsfonden**, der har mulighed for at yde økonomisk støtte til forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi.

Innovationsfonden udmønter bl.a. midler til forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi på baggrund af aftalerne om fordeling af forskningsreserverne for 2015, 2017 og 2018.

- Med **aftalen for 2015** blev der afsat 35 mio. kr. til forskning i sundhed, livskvalitet og klinisk forskning, herunder bl.a. *"udvikling af nye organisatoriske løsninger og innovative sundheds- og velfærdsteknologier, der rummer eksport- og beskæftigelsespotentiale for dansk erhvervsliv"*. Midlerne er dog ikke blevet udmøntet til projekter, der direkte vedrører velfærdsteknologi som defineret i denne kortlægning, men til andre projekter inden for sundhedsområdet f.eks. vedr. høreapparater og *big data* – analyse af patientjournaler.
- Med **aftalen for 2017** blev der afsat 40 mio. kr. til forskning i *"velfærd, sundhed og uddannelse"*, herunder *"nye velfærdsteknologiske løsninger"*. Midlerne er bl.a. blevet anvendt til et projekt vedr. brug af *big data* til at forudsige dementes plejebehov, som er yderligere beskrevet i boks 7.
- Med **aftalen for 2018** er der afsat 30 mio. kr. til forskning i *"et borgernært og teknologiunderstøttet sundhedsvæsen"*, herunder *"teknologiske løsninger, som kan understøtte et velfungerende sundhedssystem og gøre den enkelte borger mere selvhjulpne og dermed styrke den enkeltes personlige frihed."* Midlerne forventes udmøntet i efteråret 2018.

Innovationsfondens støtte til forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi sker gennem en række forskellige instrumenter, der finansieres *såvel* gennem midler afsat i forbindelse med aftalen om fordeling af forskningsreserven *men også* gennem Innovationsfondens grundbevilling.

Gennem **Grand Solutions** støtter Innovationsfonden grundlagsskabende, strategisk og anvendt forskning ved større forskningsprojekter, der typisk udføres i partnerskaber mellem eksempelvis forskere, private virksomheder og offentlige aktører. Projekterne har typisk en varighed mellem to og fem år, og finansieres med mellem 5 og 30 mio. kr. Det anslås, at Innovationsfonden i perioden fra 2014 til foråret 2018 har støttet seks

Grand Solutions-projekter, der på forskellig vis omhandler velfærdsteknologi. I projekterne er afsættet ofte en ny teknologi, såsom digital- eller robotteknologi, der sættes i spil for at adressere en velfærdsudfordring – for eksempel udvikling af exo-skeletter, der kan understøtte svækkede borgeres bevægelighed og mobilitet, robotteknologi på plejehjem eller brug af *big data* til at forudsige dementes plejebehov, jf. eksemplerne i boks 6 og 7. Innovationsfonden bemærker, at de strategiske forskningsprojekter ofte fra start er placeret midt i innovationsværdikæden og rummer elementer af begrænset eller storskala afprøvning.

Innovationsfonden har støttet de seks *Grand Solutions*-projekter inden for velfærdsteknologi med i alt 53,6 mio. kr. i perioden fra 2014 til foråret 2018. Da der er en vis medfinansiering fra projektets partnere, er de samlede projektbudgetter for projekterne i alt på 73,5 mio. kr. *Grand Solutions*-projekterne er nærmere beskrevet i bilag 3.

Gennem **Innobooster** støtter Innovationsfonden mindre, videnbaserede innovationsprojekter fra små og mellemstore virksomheder, iværksættere og forskere. Projekterne støttes med op til 33 pct. af projektets omkostninger – i alt max. 5 mio. kr. Det anslås, at Innovationsfonden i perioden fra 2014 – foråret 2018 har støttet 40 *Innobooster*-projekter, der på forskellig vis omhandler velfærdsteknologi.

Projekterne spænder vidt og omhandler bl.a.;

- udvikling af digitale platforme, der eksempelvis skal understøtte bedre spisevaner eller et samlet digitalt overblik over en plejekrævende borgers præferencer og medicineringsbehov,
- en ny algoritme, der skal føre til forbedret detektion af fald på plejehjem,
- *devices* til genoptræningsløsninger ved brug af *virtual reality* og robotteknologi
- *wearables*, der eksempelvis kan stimulere mildt demente borgere kognitivt.

Det anslås, at Innovationsfonden har støttet *Innobooster*-projekter inden for velfærdsteknologi med i alt 19,3 mio. kr. i perioden fra 2014 – foråret 2018.

Herudover har Innovationsfonden støttet forskning vedr. velfærdsteknologi igennem to pågående **ErhvervsPhD-forløb**. ErhvervsPhD-forløb er ph.d.-uddannelsesforløb, der udføres i samarbejde med en virksomhed, hvor den ErhvervsPhD-studerende forsker inden for en selvvalgt problemstilling. Endelig støtter Innovationsfonden dansk deltagelse i forskellige internationale – primært europæisk forankrede – forskningsprojekter vedr. velfærdsteknologi. Innovationsfonden har støttet dansk deltagelse i ni internationale forskningsprojekter vedr. velfærdsteknologi med i alt 16,4 mio. kr. De europæiske aktiviteter i forhold til forskning, udvikling og innovation vedr. velfærdsteknologi er yderligere beskrevet i følgende afsnit.

BOKS 6 - Eksempel på *Grand Solutions* projekt I - Servicering af ældre mennesker med interagerende robotter til hjælp i fremtidens ældrevelværd (SMOOTH)

Forskere fra SDU og Teknologisk Institut udvikler i samarbejde med Køge Kommune, virksomhederne Robotize og Dictus og forskellige internationale partnere en robot til plejehjem, som kan overtage rutineopgaver, så plejepersonalet får mere kvalitetstid med de ældre. Robotten skal følge de ældre til for eksempel frokoststuen, servere vand og transportere vasketøj og skrald.

Efter planen skal servicerobotten rulle ind på Ølby Ældrecenter i Køge i efteråret 2018. Her skal det komplette robotsystem videreudvikles i de omgivelser, som robotten i fremtiden skal arbejde i.

Robotten skal blandt andet lære at føre korte samtaler og være i stand til at opfatte, når de ældre er trætte eller tørstige. Og så skal forskerne have indkodet robotten en anelse Emma Gad og almindelig menneskelighed, så den er acceptabel at bruge for beboerne.

På lang sigt er det målet, at robotteknologien også kan støtte borgere i private hjem, og dermed udsætte et evt. behov for plejebolig.

Projektet er støttet med 10,7 mio. kr. fra Innovationsfonden. Det samlede projektbudget udgør 19,3 mio. kr.

BOKS 7 - Eksempel på *Grand Solutions* projekt II - *Proactive Care for Elderly People with Dementia* (PACE)

På danske plejehjem lider 75-90 pct. af borgerne af en alvorlig demenssygdom. Demente borgere har ofte svært ved at udtrykke sig og fortælle, hvis de har helbreds-mæssige problemer. Det betyder, at eventuelle sygdomme nogle gange først opdages, når beboerne er så dårlige, at de må indlægges på hospitalet.

For at hjælpe beboerne har mange plejehjem installeret teknologiske hjælpemidler. For eksempel intelligente gulve, hvor sensorer registrerer skridt og eventuelle fald, mobile sensorstave der opfanger bevægelser forskellige steder i boligen, samt registrering af brug af belysning. De data, som teknologierne opsamler, kan vise, hvis der sker noget usædvanligt. For eksempel kan fem toiletbesøg på en nat give formodning om urinvejsinfektion. Kan man se, at en dement borger er ved at få en sygdom, kan man gribe ind og forhindre, at borgeren er nødt til at blive indlagt.

De forskellige teknologiske hjælpemidler kan imidlertid ikke 'tale' sammen, og derfor får man et ufuldstændigt billede af borgerens hverdagsrutiner, selvom data egentlig er tilgængelig. Samtidig kan teknologien give borgeren en oplevelse af at være observeret.

Forskningsprojektet PACE vil derfor "samle" teknologierne, så usædvanlige forhold bliver bemærket, samtidig med at borgeren oplever at have glæde af teknologierne og kan fortsætte sin tilværelse uden at opleve, at privatlivet forstyrres (f.eks. ved at kamaraer kun aktiveres hvis der registreres et fald).

Projektet udføres i samarbejde mellem bl.a. forskere fra DTU og Aalborg Universitet, Plejecenter Skovhuset og arkitektvirksomheden Kullegaard. Projektet er støttet med 6,4 mio. kr. fra Innovationsfonden. Det samlede projektbudget udgør 8,6 mio. kr.

BOKS 8 - Eksempel på Innobooster- og SMV Instrument - projekt – Be My Eyes

Be My Eyes er en app, der skal hjælpe mennesker med synshandicap, kombineret med et globalt netværk af engagerede frivillige. Appen sætter en blind person i forbindelse med seende assistance gennem en smartphone og crowdsourcer på den måde øjne – eller syn – efter behov. Systemet af app og netværk er designet som et 'shuffle-call'-system, der viderestiller opkaldet, indtil det bliver besvaret, og derefter etablerer en live video-forbindelse til den første ledige hjælper.

Be My Eyes vandt en Danish Design Award i 2016 og har ca. 1,5 mio. brugere i 150 lande.

Projektet er støttet med 1,4 mio. kr. fra Innovationsfonden. Projektet har endvidere modtaget 50.000 euro til et *feasability study* fra EU's SMV Instrument, der er beskrevet yderligere i afsnit 2.3.2 om europæiske støttemuligheder til velfærdsteknologi.

Markedsmodningsfonden medfinansierer udvikling, demonstration og markedsmodning af velfærdsteknologi. Indtil afslutningen af 2018⁶ kan virksomheder få støtte til at teste nye innovative løsninger med potentielle kunder/testbrugere, og tilpasse løsningerne til markedets behov på baggrund af feedback fra testbrugerne. Det anslås, at fonden i perioden fra 2014 til sommeren 2018 har støttet 19 projekter vedrørende velfærdsteknologi, for eksempel pleje- og rehabiliteringsrobotter og lysstyringsløsninger målrettet demente, svarende til en samlet medfinansiering fra fonden på 41,5 mio. kr. Det samlede budget for de 19 projekter er 96,3 mio. kr.

Danmarks Frie Forskningsfond (DFF) støtter fremragende forskning baseret på forskernes egne ideer. Det anslås, at DFF har støttet to projekter, der kan siges at have velfærdsteknologiske aspekter, i perioden fra 2014 – foråret 2018. Begge projekter vedrører overordnet grundlagsskabende forskning om relationen mellem mennesker og teknologi og er tilsammen bevilget lidt under to mio. kr.

Ud over ovenstående statslige støtteordninger er der flere, øvrige finansieringskilder, der vil kunne støtte velfærdsteknologisk forskning og innovation:

- **Regionerne** støtter primært sundhedsvidenskabelig forskning og innovation, der kan have velfærdsteknologiske aspekter og –anvendelsespotentiale.
- **Private fonde** støtter forskning og innovation, der på forskellige måder kan relateres til velfærdsteknologi. Blandt andet har Leo Fondet etableret Leo Innovation Lab, hvor digitale iværksættere sidder samlet og innoverer omkring digitale services og velfærds- og sundhedsteknologiske løsninger relateret til kroniske hudsygdomme. Velux Fonden og Nordea-fonden har bl.a. fokus på at understøtte forskning vedr. aldring mens TrygFonden understøtter forskning, der på forskellig vis skal skabe øget tryghed.

Endelig kan den offentlige sektor understøtte innovation på området gennem innovative indkøb.

⁶ Som led i regeringens beslutning om forenkling af erhvervsfremmesystemet ophører Markedsmodningsfonden med udgangen af 2018.

Det skal i denne forbindelse understreges, at både Innovationsfonden, DFF, Grundforskningsfonden og de private fonde støtter forskning og innovation inden for en række generiske teknologier- og øvrige forskningsområder, der ikke direkte har relation til velfærdsteknologi, men som ikke desto mindre kan anvendes i forhold til bl.a. velfærdsteknologiske løsninger. Det kan for eksempel være sensorteknologi, nye materialer eller digitale teknologier. Tilsvarende støtter nogle fonde forskning omkring en række sundhedsteknologier, der som udgangspunkt er målrettet brug til behandling på sygehuse, men som på sigt kunne tænkes at blive anvendt som velfærdsteknologiske løsninger i borgerens hjem. Disse typer af projekter indgår ikke i ovenstående beskrivelse.

6.3.2 Europæiske støttemuligheder til forskning, innovation mv. vedr. velfærdsteknologi

I europæisk regi er der bl.a. **igennem EU's rammeprogram for forskning og innovation, Horizon 2020**, fokus på forskning og udvikling vedr. velfærdsteknologi. Mens velfærdsteknologi som begreb primært anvendes i en dansk kontekst, er der i europæisk regi fokus på bl.a. løsninger på fælles europæiske samfundsudfordringer knyttet til en aldrende befolkning, understøttelse og behandling af kronikere og innovation i sundhedssystemet.

Europæisk støtte til forskning og innovation om velfærdsteknologi falder overordnet inden for to kategorier; Dels udmøntes puljemidler via opslag knyttet til Horizon 2020s delprogrammer. Dels udmøntes midler gennem offentlige-offentlige partnerskaber, hvor forskningsfinansierende institutioner i EU udarbejder fællesopslag med medfinansiering fra EU.

Støtte til velfærdsteknologi gennem Horizon 2020

Velfærdsteknologi støttes mest direkte gennem **Horizon 2020s delprogram på sundhedsområdet** (*Societal Challenge 1, Health, Demographic Change and Wellbeing*). Tematisk er fokus på:

- digitale løsninger til støtte for sund og aktiv aldring
- innovation inden for sundhedsvæsenet på tværs af social -og sundhedsaktører
- støtte til patienters og plejepersonales håndtering af især kroniske sygdomme
- sundhedsfremme; forebyggelse og pleje
- pilotprojekter inden for intelligente bomiljøer, der understøtter sund aldring.

Midlerne udmøntes først og fremmest igennem konkurrenceudsatte projektindkaldelser, som søges af europæiske konsortier bestående af virksomheder, universiteter, kommuner med flere. Under Horizon 2020 er velfærdsteknologiområdet også blevet prioriteret via støtte til offentligt indkøb af innovation, dvs. støtte til fælleseuropæiske offentlige udbud for innovative, velfærdsteknologiske løsninger.

Et forsigtigt skøn er, at danske aktører har modtaget ca. 9,4 mio. euro til forskning og innovation inden for velfærdsteknologi gennem Horizon 2020s delprogram om sundhed i perioden 2014 til 2017. Det anslås, at der gennem programmet samlet set er givet projektbevillinger for 281 mio. euro til forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi i perioden.

BOKS 9 - Eksempel på EU-projekt med dansk deltagelse

ELECTOR (2015-2018) - Projektet skal udvikle og afprøve en web-baseret platform for hjemmebaseret kontrol og behandling af selvhjulpne patienter med leddegigt. Patienter vil bedømme intensiteten af ledsmerter, foretage simple blodprøver og kommunikere med hospitalet via platformen. Projektet skal sikre en bedre, nemmere og mere individuel behandling, øget patientinddragelse og styrket kommunikationen mellem patient og sundhedsprofessionelle. Projektet tæller syv partnere fra fire EU-lande. Projektet er koordineret af Parker instituttet (Region H) og har desuden deltagelse af SDU og den danske virksomhed Atanomics A/S.

Projektet er samlet støttet med ca. 4,2 mio. euro.

Foruden Horizon 2020s delprogram om sundhed, er det navnlig **delprogrammet om digitalisering** og **delprogrammet for nanovidenskab, avancerede materialer, bioteknologi, produktion- og procesteknologier**, som støtter velfærdsteknologisk forskning og innovation. Disse programmer har fokus på udviklingen af mere generiske teknologier og processer, som ikke udelukkende er møntet på sundhedssektoren, men som potentielt kan understøtte dansk forskning og innovation vedr. velfærdsteknologi. For delprogrammet på det digitale område er der f.eks. fokus på serviceroboter, *wearables* og teknologier, som kombinerer Big data med Internet of Things.

Tættere på markedet yder Horizon 2020s **SMV Instrument** støtte til at omsætte idéer til markedsparate kommercielle produkter. Opslagene er åbne og uden tematisk ramme og kan derfor søges til alle typer af produkter/services. Et forsigtigt skøn er, at tre danske projekter har fået støtte gennem instrumentet i perioden, for i alt ca. 300.000 euro. Herunder har projektet Be My Eyes modtaget midler, jf. beskrivelsen i boks 8.

EU-Kommissionen udbyder endvidere i regi af Horizon 2020 en såkaldt **Horizon Prize for Social Innovation**, hvor forskere skal konkurrere om at finde den bedste løsning, der kan understøtte ældres mobilitet, hvilket kan indebære velfærdsteknologiske løsninger. Det bedste forslag vinder 2 mio. euro. Konkurrencen er åben for forslag frem til februar 2019.

Partnerskaber vedr. velfærdsteknologi

Ved siden af den forskning og innovation, som støttes af Horizon 2020s delprogrammer, udmøntes også midler igennem såkaldte Offentlige-offentlige partnerskaber, hvor nationale forskningsråd går sammen om opslag, som medfinansieres af EU. Inden for velfærdsteknologi kan partnerskabet **Active and Assisted Living – ICT for ageing well (AAL)** særligt fremhæves. Danmark har deltaget siden 2008 – dog med et mindre ambitionsniveau siden 2014. Programmet understøtter forskning og udvikling af digitale løsninger, der medvirker til at skabe bedre livskvalitet og vilkår for ældre voksne. Den danske deltagelse i AAL varetages af Innovationsfonden, som i 2018 yder støtte til danske aktører inden for rammerne af et mindre pilot opslag – *“Small Collaborative Projects”*. Her støttes mindre projekter af op til seks måneders varighed, der skal udføres i samarbejde mellem forskellige aktører, f.eks. forskningsinstitutioner, virksomheder og øvrige relevante parter fra flere lande. Danske deltagere kan som udgangspunkt modtage i alt

50.000 euro. To regioner har valgt at yde ekstra tilskud til projekterne, så danske deltagere fra disse regioner kan modtage op til i alt 100.000 euro. Ansøgningsprocessen er endnu ikke afsluttet.

Et andet offentligt-offentligt partnerskab er **Eurostars**, hvor der deltager forskningsfinansierende institutioner fra EU samt Norge, Island, Schweiz, Israel, Tyrkiet og Sydkorea. I Danmark forvaltes deltagelsen i partnerskabet af Innovationsfonden. Partnerskabet støtter forsknings- og udviklingsorienterede små og mellemstore virksomheder, som udvikler innovative produkter, processer og services inden for alle teknologiske områder. Løsningerne skal være tæt på færdigudviklede; Senest to år efter projektets afslutning skal produktet være klar til at blive introduceret på markedet. Eurostars har medfinansieret dansk deltagelse i en række internationale projekter vedr. velfærdsteknologi.

Regionale udviklingsmidler

Endelig er der gennem den europæiske Fond for Regionaludvikling mulighed for støtte til forskning og udvikling vedr. velfærdsteknologi. Eksempelvis deltager Professionshøjskolen Absalon og innovationsnetværket Welfaretech i et dansk-tysk partnerskab om demens og innovative teknologier på plejehjem.

Forventninger til fremtidige europæiske støttemuligheder til velfærdsteknologisk forskning og udvikling.

EU-kommissionen har i juni 2018 fremsat forslag til det næste rammeprogram for forskning og innovation, Horizon Europe, der skal være EU's primære kilde til finansiering af forskning og innovation fra 2021 – 2027. Også her prioriteres velfærdsteknologi i det kommende "Health Cluster" (sundhedsprogram) i 2 af i alt 4 "*areas of intervention*" ("*Tools Technologies and digital Solutions for Health and Care*" & "*Health Care Systems*"). Selvom forslaget vil være genstand for intensive forhandlinger frem mod 2021, lader det til, at vi kan forvente et øget fokus på velfærdsteknologi i det næste rammeprogram.

6.3.3 Bemærkninger vedrørende finansiering af forskning, udvikling og innovation vedr. velfærdsteknologi

SFU har i kortlægningen af velfærdsteknologi indhentet bemærkninger fra interessenter på det velfærdsteknologiske område.

Fem respondenter fra henholdsvis universiteter og GTS-institutter har i den forbindelse haft bemærkninger til mulighederne for finansiering af særligt innovation på velfærdsteknologi-området. Generelt fremhæves, at udvikling af ny velfærdsteknologi har væsentligt samfundsøkonomisk potentiale, der kan understøttes gennem øget eller mere målrettet finansiering, særligt i de sidste led i innovations- og implementeringsfaserne.

En respondent vurderer, at de nuværende innovationsfinansierede systemer i meget høj grad er med til at muliggøre, at ny velfærdsteknologi kan se dagens lys og gøre gavn. Bl.a. understøtter midlerne, at de mindre virksomheder opbygger viden og kompetencer, der er nødvendige for at udvikle produkter, der lever op til myndighedernes krav og forventninger. Samtidig anvendes midlerne til at understøtte tests og certificeringer, som et medicinsk eller elektronisk velfærdsudstyr kræver. Øvrige af de fem respondenter påpeger dog også, at nuværende muligheder som eksempelvis Innobooster-ordningen oftest er svært tilgængelige, dels pga. hvad der vurderes som en relativt stor medfinansieringsandel, og dels fordi der generelt er begrænsede midler i Innovationsfonden.

Innovationsfonden bemærker, at fonden i 2017 oplevede en øget søgning på området og ansøgninger med spændende og værdiskabende innovationspotentiale. Overordnet var der væsentligt flere ansøgninger, der kvalificerede sig, end der var afsat midler. Innovationsfonden fremhæver, at søgningen også skal ses i lyset af, at der på finanslov for 2017 var afsat midler eksplicit til strategisk forskning inden for velfærdsteknologi.

6.4 Kommunale, regionale og statslige initiativer om støtte til udvikling-, brug af og viden om nye velfærdsteknologiske løsninger

På både kommunalt, regionalt og nationalt plan er der iværksat en række initiativer vedr. udvikling, spredning og evaluering af velfærdsteknologiske løsninger, der understøtter at velfærdsteknologisk forskning og innovation bliver brugt i praksis.

6.4.1 Kommunale og regionale initiativer vedr. forskning, udvikling og viden om implementering af velfærdsteknologi

Kommunerne har prioriteret opsamling af viden, koordination og dokumentation af kommunale aktiviteter vedr. velfærdsteknologi i forbindelse med Den fælleskommunale digitaliseringsstrategi og handlingsplan 2016-2020. Som led i implementeringen af strategien har kommunerne etableret "**Program for velfærdsteknologi 2017-2020**". Programmet understøtter strategisk udvikling af det velfærdsteknologiske område ved at opsamle viden, koordinere og dokumentere arbejdet med velfærdsteknologi samt understøtte kommunernes implementering og gevinstrealisering af modne velfærdsteknologiske løsninger. For eksempel er der igennem programmet udarbejdet en kortlægning fra 2017 af de aktuelle udfordringer og barrierer i arbejdet med velfærdsteknologi. Programmet er forankret i Center for Velfærdsteknologi og er tildelt fire årsværk i perioden fra 2018 – 2020.

For **regionerne** gør det sig gældende, at hver region har innovations- og forskningsstrategier, der på forskellig vis understøtter bl.a. velfærdsteknologi. For eksempel har Region Syddanmark med afsæt i deres innovation- og forskningsstrategi etableret stabsfunktionen Syddansk Sundhedsinnovation og et netværk af innovationsværksteder under betegnelsen COLAB, hvor SMV'er og start-ups kan teste deres sundheds- og velfærdsteknologiske løsninger i samspil med kliniske miljøer og patient/borger simulationer. I flere regioner er der endvidere etableret såkaldte idékliniker, hvor det kliniske fagpersonale kan tage deres gode ideer fra tanker til prototyper. Endvidere understøtter Danske Regioner løbende videndeling og erfaringsopsamling fra de enkelte tiltag og projekter i regionerne gennem netværk og dialogfora. Et centralt sigte for disse fora er at hjælpe til at skalere de gode løsninger på tværs af regionerne, og mindske de barriere projekterne er støt på undervejs.

6.4.2 Nationale initiativer vedr. forskning, innovation og udvikling og viden om implementering af velfærdsteknologi

Det er et initiativ i **den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi**, at erfaringerne fra stor-skala-afprøvninger af digitale velfærds løsninger skal dokumenteres med henblik på at forberede og accelerere udbredelse af veldokumenterede og effektive digitale velfærds løsninger på social- og sundhedsområdet.

Initiativet fokuserer på at analysere digitale velfærds løsninger, som har været afprøvet i kommuner og/eller regioner. Som led i initiativet vurderes projekternes egnethed til udbredelse, herunder om de kan bidrage med positive borgernære effekter og produktivtets- og serviceforbedringer i den offentlige sektor. Initiativet har som målsætning, at otte digitale velfærds løsninger skal analyseres i perioden frem til 2020. Analyseprojekterne udvælges af en styregruppe bestående af Kommunernes Landsforening (KL), Danske Regioner, Finansministeriet, Sundheds- og Ældreministeriet, Børne- og Socialministeriet og Erhvervsministeriet. Gennem analyseprojekterne evalueres f.eks. brug af velfærdsteknologi i hjemmet, eksempelvis dørautomatik, vasketoiletter eller teknologi til tidlig opsporing, jf. eksempel i boks 10. Der er afsat ca. 4 mio. kr. årligt til initiativet.

Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi bygger videre på Strategi for digital velfærd 2013 – 2020. Gennem strategien og i regi af Fonden for Velfærdsteknologi er der f.eks. ydet tilskud til projekter på sundheds- og velfærdsteknologiområdet, herunder fem afprøvningsprojekter om telemedicin til nye patientgrupper, samt til afprøvning af løsninger på social-, handicap- og ældreområdet. Der blev i alt afsat 11,2 mio. kr. til projekter vedrørende velfærdsteknologi og 22 mio. kr. til projekter vedrørende telemedicin. Det er i øjeblikket ikke muligt at søge om tilskud fra Fonden for Velfærdsteknologi.

BOKS 10 - Eksempel på analyseprojekt, der er iværksat gennem Strategi for digital velfærd 2013 - 2020 – Evaluering af digitalt understøttet tidlig opsporing i Gentofte, Greve, Silkeborg, Slagelse & Aalborg Kommune, 2017

De fem kommuner Gentofte, Greve, Silkeborg, Slagelse og Aalborg gik i 2016 sammen om at afprøve og evaluere en digital løsning til arbejdet med tidlig opsporing i hjemmeplejen og på plejecentre.

Tidlig opsporing er en faglig metode, hvor formålet er så tidligt som muligt at identificere ændringer i borgerens tilstand, der indikerer begyndende sygdom eller funktionstab, så der kan igangsættes målrettede faglige indsatser, som kan begrænse sygdomsudvikling og tab af funktionsevne hos borgeren. Tidlig opsporing forudsætter, at der foretages løbende faglig vurdering og registrering af den enkelte borgers tilstand på en række faste parametre.

Den digitale løsning til tidlig opsporing består af en app, hvor plejepersonalet systematisk kan registrere ændringer i borgerens sundhedstilstand. Det kan f.eks. være forandringer i borgerens væskeindtag eller mobilitet. På baggrund af de registrerede ændringer kan personalet igangsætte målrettede faglige indsatser, der begrænser borgerens sygdomsudvikling. Appen erstatter papirbaseret tidlig opsporing og evalueringen viser, at sammenlignet med den papirbårne udgave, fremmer den digitale løsning mere systematiske arbejdsgange. Det skyldes blandt andet, at løsningen er tilgængelig for alle medarbejdere i den digitale form, og den er nemmere at tilgå og hurtigere at anvende.

Overordnet viser erfaringerne fra afprøvningsprojektet, at den digitale understøttelse af tidlig opsporing betyder, at flere borgere undgår indlæggelser, der kan forebygges. Samtidig oplever plejepersonalet, de får et bedre overblik og at løsningen løfter deres faglighed. På den baggrund er det i forbindelse med Aftale om kommunernes økonomi for 2019 blevet besluttet at udbrede løsningen i kommunerne.

Med **Strategi for digital sundhed 2018-2022**, som blev lanceret i januar 2018, har regeringen, KL og Danske Regioner i fællesskab sat rammerne for en række tværgående digitale indsatser på sundhedsområdet. Med strategien sættes også retningen for, at de muligheder, som digitaliseringen giver i forhold til en tidligere og mere målrettet indsats for den enkelte patient, skal udnyttes bedre. Ved at gøre brug af telemedicinske løsninger til eksempelvis hjemmemonitorering kan udvikling af sygdomstegn samt forværring i borgernes sundhedstilstand følges tættere.

Strategien har fem indsatsområder med hver en række konkrete indsatser. Herunder vedrører enkelte på forskellig vis velfærdsteknologi, herunder;

- Digitalt understøttet genoptræning: Der skal igangsættes aktiviteter, som fremmer udbredelsen af digitalt understøttet genoptræning i kommunerne og dermed øger fleksibiliteten i hverdagen for borgere i genoptræningsforløb.
- Fortsat udbredelse af telemedicinsk hjemmemonitorering (KOL, gravide med komplikationer): Den nationale udbredelse af telemedicin på KOL-området skal være implementeret i 2019, mens løsningen til gravide med komplikationer skal være et tilbud på alle fødeafdelinger inden udgangen af 2020.
- Datadrevne teknologier til automatisering, prædiktions- og beslutningsstøtte: Omfatter afprøvningsprojekter, hvor erfaringer med teknologierne deles på tværs af sundhedsaktører, virksomheder, forskningsinstitutioner mv. som grundlag for beslutning om eventuel brug af teknologierne i stor skala.
- Øgede digitale kompetencer blandt sundhedspersonale: Tilskud til kompetenceløft for SOSU-assistenter, fysioterapeuter, sygeplejersker og læger m.v. vedr. teknologiforståelse, anvendelse af digitale teknologier og kommunikation med borgere ved digitalt understøttede behandlingsforløb.
- Digitalt understøttet tidlig opsporing: Opsporing af sygdomstegn blandt borgere i ældreplejen skal udbredes til kommuner i hele landet, yderligere beskrevet i boks 10.

Herudover arbejder flere offentlige myndigheder pt. på forskellige indsatser, der involverer indsamling, opbygning og udbredelse af viden vedr. velfærdsteknologi.

I samarbejde med KL, Danske Regioner og en række statslige parter er **Digitaliseringsstyrelsen** i gang med at foretage et serviceeftersyn af udbredelsen af digitale velfærdsløsninger. Serviceeftersynet har ophæng i aftale om kommunernes økonomi for 2018 (ØA18) og har til formål at belyse, hvordan udbredelsen af digitale velfærdsløsninger kan styrkes.

Socialstyrelsen, der hører under Børne- og Socialministeriet, arbejder i sommeren 2018 med at indsamle og analysere data om, hvordan velfærdsteknologi kan understøtte den sociale indsats for mennesker med handicap, herunder særligt kognitive handicap, mhp publicering af viden. Endvidere er Socialstyrelsen optaget af faglige metoder til implementering af velfærdsteknologier, fortrinsvis til enkeltpersoner, og er undervejs med et systematisk review af virksomme metoder.

BILAG

Bilag 1. Metode, forbehold samt oversigt over bidragydere til kvalitativ rundspørge

Bilag 2. Uddybet metodebilag til bibliometrisk analyse

Bilag 3. Grand Solution-projekter

Bilag 4. Om afgrænsning og grænseflader i forhold til medicinsk udstyr

7. Bilag 1. Metode og forbehold

7.1 Metodisk tilgang

Nærværende analyserapport er ud over diverse baggrundsdokumenter og rapporter baseret på:

- 1) En kvalitativt orienteret rundspørge blandt videninstitutioner og andre interessenter på det velfærdsteknologiske område.
- 2) En bibliometrisk analyse udarbejdet i Styrelsen for Forskning og Uddannelse.
- 3) Det omfattende FORSK2025-arbejde, der har identificeret de mest løfterige danske forskningstemaer og væsentligste forskningsbehov, herunder i relation til velfærdsteknologi.⁷

1. **Kvalitativ rundspørge:** Eftersom velfærdsteknologi er kendetegnet ved, at det ikke er et etableret afgrænset forskningsfelt som forskere forsker og publicerer inden for, findes der heller ikke data på området i de administrative systemer på de enkelte institutioner. Dette medvirker til, at det potentielt ville være særdeles ressourcekrævende for universiteter m.fl. at skulle svare dækkende og præcist på et spørgeskema omkring velfærdsteknologi. SFU har derfor valgt i sin udsendelse af rundspørgen til interessenterne på området (universiteter, professionshøjskoler, erhvervsakademier, GTS-institutter, relevante styrelser, organisationer som KL og Danske Regioner mv.) at tilstræbe mindst muligt belastning af forskere, undervisere og institutioner: Hvis universiteter m.fl. blev bedt om at indsende præcise og fuldstændigt dækkende besvarelser inden for et emnefelt, som er meget vanskeligt at afgrænse, og som typisk ikke findes som selvstændig kategori i de institutionsinterne registreringssystemer, vil der for de enkelte institutioner være tale om en særdeles ressourcekrævende øvelse, som ville lægge beslag på meget tid blandt forskere og undervisere. SFU har derfor i forbindelse med udsendelsen af spørgeskemaerne søgt at ramme og involvere et begrænset antal vidende personer rundt omkring på de enkelte institutioner. Samtidig har SFU pointeret, at det vigtigste er, at styrelsen med besvarelsen får en nogenlunde bred dækning af de forskellige emner, mens der ikke er behov for mange detaljer eller stor præcision i besvareelserne, ligesom SFU har lagt op til, at de identificerede videnpersoner har skullet kunne indsende besvareelserne uden at de først skulle igennem diverse kvalitetssikringsmekanismer i stabsfunktioner på institutter, fakulteter og rektorater. De udsendte spørgeskræmmer og de indkomne besvarelser kan rekvireres ved henvendelse til SFU.
2. **Den bibliometriske analyse** er baseret sig på den indledende desk research samt valgte afgrænsning. Afgrænsningen af den bibliometriske kortlægning er kvalificeret i samarbejde med relevante nøglepersoner. Via den bibliometriske analyse er relevante interessenter/miljøer identificeret, og den supplerer resultatet af de øvrige

analysedele. Den bibliometriske analyse bidrager til at kortlægge omfang og kvalitet inden for forskellige velfærdsteknologiske områder, samarbejdsrelationer og forskelle på tværs af tid og institutioner.

Den bibliometriske analyselyse vanskeliggøres af, at der ikke findes en engelsksproget pendant til det danske velfærdsteknologibegreb, og at velfærdsteknologi som begreb ikke er et etableret afgrænset forskningsfelt, som forskere forsker og publicerer inden for, som det eksempelvis er tilfældet med kræftforskning. Af den årsag har det været nødvendigt at foretage en kvalitativ afgræsning af velfærdsteknologi ved at benytte forskellige relevante emneord, som beskriver forskningsområder der vedrører velfærdsteknologi. Disse emneord er blevet identificeret i tæt samarbejde med forskere, der aktivt forsker inden for velfærdsteknologi. Det bemærkes, at et ord som "*telemedicine*", der er fremherskende i den bibliometriske analyse, kan anvendes i sammenhænge, der i højere grad end projektets definition af velfærdsteknologi vedrører sundhedsteknologiområdet, men ikke desto mindre også beskriver velfærdsteknologisk forskning. Der skal tages forbehold for, at den bibliometriske analyse kun i begrænset omfang vil indfange humanistiske, samfundsvidenskabelige og praksisnære forsknings- og udviklingsindsatser. En mere detaljeret beskrivelse af disse forbehold og bloksøgningen i almindelighed kan ses i bilag 2.

Analysen er baseret på bibliometrisk data fra Scopus, der er en af de bedst internationalt dækkende databaser over forskningspublikationer. Scopus rummer forskningspublikationer fra 8.500 forskningsinstitutioner og 220 lande. Databasen dækker primært fagfællebedømte publiceringskanaler såsom tidsskrifter og andre typer af publiceringskanaler som f.eks. conferencebidrag, der udgør en væsentlig publiceringskanal inden for visse grene af videnskaben.

For at få et overblik over den nyeste relevante forskning i et historisk perspektiv, indhentes der publikationer for årene 2008-2017. I perioden blev der i alt identificeret 54.658 publikationer inden for velfærdsteknologi på verdensplan, mens der i samme periode blev identificeret 575 publikationer med minimum en dansk forfatter.

3. **FORSK2025-kataloget** giver et konsolideret overblik over fremtidens vigtigste forskningsområder, som de ses fra erhvervsliv, organisationer, ministerier, videninstitutioner og en bred kreds af øvrige interessenter. FORSK2025-kataloget er blevet til gennem en meget omfattende og grund co-creation-proces med deltagelse af de mange interessenter henover 1,5 år. FORSK2025-kataloget blev offentliggjort i juni 2017. De FORSK2025-temaer, der berører det velfærdsteknologiske område er først og fremmest "Et borgernært og teknologiunderstøttet sundhedsvæsen", sekundært om temaerne "Sociale forhold og sammenhængskraft", "Fysisk og mental sundhed – effektiv forebyggelse og sund livsstil" og "En effektiv offentlig sektor i et højdigitaliseret samfund".

7.2 Forbehold i forhold til præcision og detaljeringsgrad

En række forhold gør, at der skal tages nogle forbehold i forhold til præcision og detaljeringsgrad i kortlægning og analyse.

Spørgeskemaanalysen

For det første, så er begrebet "velfærdsteknologi" et nyt og rent dansk begreb. Det betyder bl.a., at man i forskningsstatistikken og i de interne rapporteringssystemer på universiteter m.fl. ikke har rapporteringen, der opgør og giver overblik over området. Det kan samtidig være meget vanskeligt at afgrænse velfærdsteknologi fra andre områder som f.eks. medico-teknik / medicinsk udstyr.

For det andet, så betyder også hensynet til at undgå, at analysearbejdet giver anledning til en meget stor ressourcebelastning af forskere, undervisere, behandlere, universiteter, professionshøjskoler m.fl., at præcision og detaljeringsgrad vil være begrænset.

Den bibliometriske analyse

Scopus databasens dækningsgrad af publikationstyperne monografier og antologibidrag er ikke høj, ej heller for hovedområderne humaniora og samfundsvidenskab, hvilket er en generel udfordring for bibliometriske databaser. Scopus er dog den internationale bibliometriske database, der dækker bredest.

Operationaliseringen af velfærdsteknologi ved brug af emneord kan resultere i, at anden forskning som er relevant for velfærdsteknologi, men som ikke direkte er beskrevet som velfærdsteknologisk forskning, ikke medtages i analysen. Omvendt ville inklusionen af samtlige publikationer, som i et eller andet omfang er relevant for velfærdsforskning, væsentlig forringe den analytiske værdi af analysen, da analysen ikke kun ville afspejle velfærdsteknologiforskning, men store dele af den teknologiske forskning generelt.

Se bilag 2 for en uddybet forklaring af disse forbehold. Når disse forbehold er taget, så er det dog samtidig vurderingen, at kortlægningen og analysen giver et solidt billede af genstandsfeltet.

7.3 Oversigt over bidragydere til den kvalitative rundspørge

Styrelsen for Forskning og Uddannelse har modtaget besvarelser fra:

Universiteter⁸

- Københavns Universitet
- Aarhus Universitet
- Aalborg Universitet
- Syddansk Universitet
- Danmarks Tekniske Universitet
- IT-Universitetet
- Roskilde Universitet

Professionshøjskoler

- Københavns Professionshøjskole
- Professionshøjskolen Absalon
- UC Syd
- UC Lillebælt
- UC Nordjylland
- Via University College

Erhvervsakademier

⁸ CBS har meddelt, at universitetet ikke har større aktiviteter inden for velfærdsteknologi.

- Danske Erhvervsakademier
- Erhvervsakademi Lillebælt

Kunstneriske uddannelsesinstitutioner⁹

- KADK
- Designskolen Kolding

GTS-institutter

- FORCE Technology
- Alexandra Instituttet
- Teknologisk Institut

Forsknings- og innovationsfinansierende organisationer

- Innovationsfonden
- Danmarks Frie Forskningsfond
- Markedsmodningsfonden.- Erhvervsstyrelsen

Øvrige

- Danske Regioner
- Kommunernes Landsforening
- Digitaliseringsstyrelsen
- Socialstyrelsen
- Sundheds- og Ældreministeriet
- Danske Handicaporganisationer
- Danske Patienter
- Ældresagen
- Dansk Industri
- Dansk Erhverv
- Brancheforeningen Danish Care
- Ingeniørforeningen, IDA.
- FTF
- WelfareTech
- Patient@home

⁹ Arkitektskolen i Aarhus har meddelt, at den ikke har aktiviteter inden for velfærdsteknologi.

8. Bilag 2. Uddybet metodebilag til bibliometrisk analyse

Dette bilag indeholder en beskrivelse af, hvordan søgestrategien for den bibliometriske analyse af velfærdsteknologi er blevet udført.

8.1 Valg af datakilde til den bibliometriske analyse

Den bibliometriske analyse er baseret på data fra databasen Scopus, der rummer forskningspublikationer fra 9.700 forskningsinstitutioner og 230 lande og dækker primært fagfællebedømte publiceringskanaler såsom tidsskrifter og andre typer af publiceringskanaler som f.eks. konferencebidrag. Visse publikationsformer såsom monografier og antologibidrag, er dog ikke i ligeså høj grad dækket af Scopus.

Derudover skal det bemærkes, at databasen har en bredere dækning af de sundhedsvidenskabelige og natur- og til dels teknisk videnskabelige fagområder end humaniora og samfundsvidenskab, hvilket er en generel udfordring for bibliometriske databaser. Derfor skal resultaterne af analysen i forhold til velfærdsteknologisk forskning inden for humaniora og samfundsvidenskabelig fortolkes med disse forhold i mente. Endeligt tager den bibliometriske analyse udgangspunkt i videnskabelige publikationer fra de otte danske universiteter, da disse institutioner har den højeste dækningsgrad i databasen. Publikationer fra andre forskningsinstitutioner såsom professionshøjskoler er af forskellige årsager ikke ligeså velafdækket i den bibliometriske database, hvorfor der kun fokuseres på universiteterne i nærværende analyse.

Det er væsentlig at pointere, at resultaterne af den bibliometriske analyse i sagens natur tager afsæt i forskernes *akademiske produktion*. I den forbindelse skal der tages forbehold for, at praksisnære forsknings- og udviklingsindsatser inden for udvikling og implementering af velfærdsteknologi organisering vil slå relativt svagt igennem mht. citationer og globale samarbejder. Og en stor del af både behov og faktiske indsatser på området har netop karakter af at være praksisnære. I forlængelse heraf vil der også kunne peges på, at velfærdsteknologiske forskningsindsatser i et vist omfang er knyttet op på den landespecifikke organisering (betalingsmodel, fordeling af faggrupper, offentlige sygehuse, regioner, kommuner) som er i Danmark og derfor kan siges at være mindre direkte sammenlignelig med de mere globale forskningsdiscipliner, som f.eks. medicin, organisk kemi, metallurgi og partikelfysik.

8.2 Operationalisering af velfærdsforskning som forskningsområde

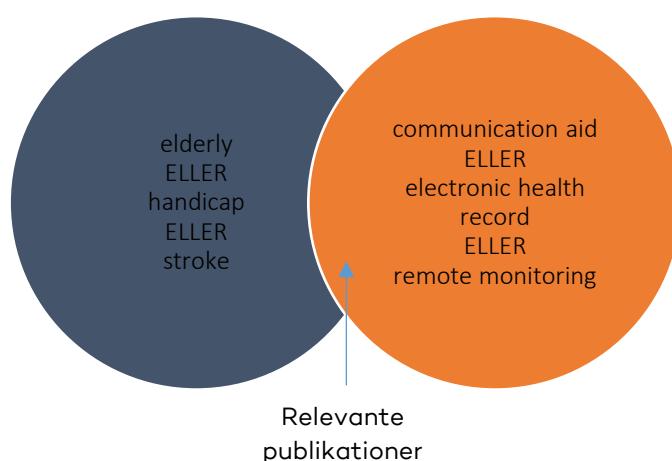
Velfærdsteknologi som begreb er et ikke etableret afgrænset forskningsfelt som forskere forsker og publicerer inden for, som det eksempelvis er tilfældet med kræftforskning.

Af den årsag har det været nødvendigt at foretage en kvalitativ afgræsning af velfærdsteknologi ved at benytte forskellige relevante emneord, som beskriver forskningsområder, der vedrører velfærdsteknologi. Denne form for søgestrategi kaldes for bloksøgning, hvor forskellige emneord, der er relateret til velfærdsteknologi kombineres for at identificere publikationer inden for forskningsområdet. Disse emneord er organiseret i blokke, hvor hver blok har samme emne.

Eksempelvis er der i denne analyse brugt en blok med typer af tilstande, som kræver velfærdsteknologi såsom *elderly*, *handicap*, *stroke* og lignende. Et af emneordet i denne blok skal herefter være til stede i den beskrivende del af metadata for en publikation (titel, emneord eller abstract), sammen med et af emneordene fra en anden blok. Eksempelvis er der en blok med fjernovervågning og kommunikation, såsom *communication aid*, *electronic health record*, *remote monitoring* og lignende. En publikation, som anses som værende inden for området velfærdsforskning skal altså have en af emneordene fra den første blok og en af ordene fra den anden, som vist i figur 12.

Figur 12

Illustrering af bloksøgning eksempel



8.3 Udvikling af blokke til bloksøgning

For at identificere de relevante emneord og kombinationer af blokke, udviklede Styrelsen for Forskning og Uddannelse et første udkast, baseret på publikationer fra forskere og instruktioner, der var identificeret som aktive inden for velfærdsteknologiforskning. Dette foregik i en iterativ proces, hvor der løbende blev tilføjet blokke og ekstra emneord.

For at kvalificere søgestrategien, blev blokkene og emneordene herefter sendt til eksperterne forskere, der er aktive inden for velfærdsteknologi fra Syddansk Universitet og Aalborg Universitet.¹⁰ Disse validerede de identificerede emneord og tilføjede yderligere relevante emneord. Derved sikres det at de udvalgte emneord er korrekte og at de identificerede publikationer reelt omhandler velfærdsteknologi. På baggrund af denne iterative proces blev der identificeret 7 blokke med tilhørende emneord, jf. tabel 7.

¹⁰ Syddansk Universitet: Professor Christian Nøhr & Aalborg Universitet: Professor Ole Hejlesen.

Tabel 7

Emneord per blok i bloksøgning

Blok	Emneord
1	asthma, chronic disease, chronic ulcer, COPD, diabetes, elderly, handicap, heart disease, heart failure, hypertension, mental impaired, physical impaired, rehabilitation, stroke
2	activities of daily living, daily life activity, e-health literacy, health literacy, patient compliance, patient education, quality of life
3	assisted living, participatory medicine, patient empowerment, patient participation, self medication, self-treatment
4	communication aid, electronic health record, electronic healthcare, health monitoring system, ict, information and communications technology, medical computing, remote monitoring, telemonitoring
5	care team, community health nursing, health care service, health informatics, home care
6	ambient assisted living, assistive devices, assistive technolog, automated seizure detection, automatic seizure detection, care technology, ehealth, e-health, her, human rehabilitation equipment, mhealth, mobile health, personal health record, personalized health, phealth, phr, Remote patient monitoring, telecare, tele-care, telehealth, telehomecare, tele-homecare, telemedicine, welfare technology
7	artificial intelligence, augmented reality, gamification, internet of things, machine learning, robots, UAV, usability, virtual reality, wearables

Anm.: Alle emneord med mere end et ord blev søgt i citationstegn (eksempelvis "chronic disease"). Flere emneord blev trunckeret for, at få så mange resultater som muligt (eksempelvis handicap*, som giver resultater for både handicap, handicapped osv.)

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Som supplement til ovenstående blokke, blev der yderligere lavet en blok 8. Denne blok blev brugt til at identificere publikationer udgivet i en række tidsskrifter, hvis udgivelser omhandler velfærdsteknologi. På denne måde var det altså muligt at identificere publikationer, som de forrige syv blokke ikke indfangede, men som stadig er relevante for analysen. I alt blev der identificeret 19 tidsskrifter, som udgiver forskning inden for velfærdsteknologi. Denne ekstra blok resulterede i 6.133 yderligere publikationer i perioden 2008-2017 på verdensplan, og 136 ekstra publikationer for Danmark i samme periode. Tidsskrifterne kan ses i tabel 8.

Tabel 8

Tilføjede tidsskrifter (blok 8)

Kanal
Studies In Health Technology And Informatics
Journal Of Telemedicine And Telecare
Telemedicine And E Health
Assistive Technology Research Series
Disability And Rehabilitation Assistive Technology
Technology And Disability
Assistive Technology
Telemedicine Journal And E Health
Health Management Technology
Telemedicine Today

Telemedicine Journal And E Health The Official Journal Of The American Telemedicine Association
Journal Of Assistive Technologies
Telemedicine And Virtual Reality
Technology And Health Care
International Journal Of Technology Assessment In Health Care
International Journal Of Healthcare Technology And Management
Telemedicine Journal
European Research In Telemedicine
Journal On Information Technology In Healthcare

Anm.: Det er ikke alle publikationer, som er udgivet i kanalerne, som er med i det endelige datasæt. Se afsnittet vedrørende kombinationerne af blokkene og tabel .

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

De otte blokke fra henholdsvis tabel 7 og tabel 8 kombineres herefter på forskellig vis, alt efter hvordan blokkene i kombination kan resultere i publikationer inden for velfærdsteknologiforskning. Kombinationerne af blokke kan ses i tabel 9.

Hver kombination samles i en endelig søgestreng, hvor der udelukkes publikationer med enten emneordet *clinical* i metadatafelterne titel, abstract eller emneord, samt *hospital* i emneord. Årsagen til dette er for, at udelukke de publikationer, som omhandler brugen af velfærdsteknologi i klinisk praksis på hospitalerne.

Tabel 9

Kombinationer af blokke

Samlede blokke
1 OG 4
(2 ELLER 3) OG 4
4 OG 5
3 OG FORSKNINGSOMRÅDE(Datalogi og Ingeniørvidenskab)
3 OG 7
6
8
Samlet søgestreng OG IKKE TITEL-ABSTRACT-EMNEORD(clinical) OG IKKE EMNEORD(hospital)

Anm.: Datalogi er oversat fra Computer Science og ingeniørvidenskab er oversat fra Engineering.

Kilde: Styrelsen for Forskning og Uddannelse

8.4 Antal publikationer for de danske universiteter

Som det fremgår af figur 5, er det Aalborg Universitet, som primært udgiver forskning inden for velfærdsteknologi med 238 publikationer i perioden 2008 til 2017. De resterende universiteter har væsentlig færre publikationer i perioden, hvor Aarhus Universitet kommer nærmest med 88 publikationer, Syddansk Universitet med 73 publikationer, Københavns Universitet med 68 publikationer, IT-Universitetet med 27 publikationer, Danmarks Tekniske Universitet med 25 publikationer, Copenhagen Business School med 11

publikationer og slutteligt Roskilde Universitet med 6 publikationer. Som det fremgår af den kvalitative rundspørge, er respondenterne aktive inden for velfærdsteknologi på forskellig vis. Man kan derfor stille spørgsmålstejn ved, om den anvendte metode i tilstrækkelig grad identificerer de forskningspublikationer, som omhandler velfærdsteknologisk forskning.

Som nævnt i dette bilag, har søgestrategien været i høring hos to eksperter forskellige danske universiteter. Det må derfor formodes, at der i metoden er benyttet så mange relevante termer som muligt for, at identificere velfærdsteknologi. Dog er det en begrænsning i metoden, at de pågældende ord skal være til stede for, at de anses som værende inden for velfærdsteknologi. Der eksisterer formentlig et betydeligt antal publikationer, som den valgte metode ikke kan indfange, da de ikke direkte er beskrevet som relevante for velfærdsteknologi, men som alligevel har høj relevans for feltet. Dette kan eksempelvis være forskning om robotstøvsugere, som har en bredere anvendelse end velfærd, men som på grund af teknologiens anvendelsesmuligheder inden for feltet, har relevans.

Omvendt ville inklusionen af samtlige publikationer, som i et eller andet omfang er relevant for velfærdsforskning væsentlig forringe den analytiske værdi af analysen, da analysen ikke kun ville afspejle velfærdsteknologiforskning, men store dele af den teknologiske forskning generelt. Det har derfor været en metodisk beslutning, at der benyttes en snæver definition af velfærdsteknologi i denne analyse.

Derudover afspejler den bibliometriske analyse kun udgivelsesmønstre af forskningspublikationer for de danske universiteter. Andre aktiviteter, såsom udvikling af teknologier, vil ikke fremgå af analysen. Antallet af publikationer behøver derfor ikke at afspejle universiteternes generelle aktivitet, hvorfor den bibliometriske analyse ikke står alene, men skal forstås i sammenhæng med de resterende analyser i denne rapport.

9. Bilag 3. Grand Solution-projekter

Titel	MATURE: Innovation og kulturel tilpasning af velfærdssamfundet som redskab til at imødegå udfordringerne ved en aldrende befolkning
Partnere	VIVE, University College Sjælland; SDU, Svendborg kommune, Plejecenter Skovhuset
Projekt periode	1. februar 2017 til 31. januar 2020
Bevilget beløb inkl. overhead	7,9 mio. kr.
Total projektbudget	11,5 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

I de kommende årtier vil både antallet og andelen af ældre i samfundet stige markant, og de vil have meget forskellige ressourcer, ønsker og behov. Hvis samfundet skal håndtere denne udfordring, er det nødvendigt at organisere fremtidens velfærdsservice på nye måder. Projektet MATURE har til formål at hjælpe med denne opgave ved at kortlægge, analysere og fremskrive ældres behov og præferencer, samt bidrage med ny viden til optimering af velfærdsservicen. MATURE afprøver også, hvordan sociale og teknologiske løsninger kan imødekomme ældres behov og forbedre deres livskvalitet, samtidig med at samfundets udgifter til velfærdsservice reduceres. Konkret afprøves og evalueres følgende innovationer: 1) en social innovation baseret på en deleøkonomisk tilgang, udviklet i samarbejde med ældre borgere, 2) telemedicinsk teknologi til at forebygge sygdom og akutte indlæggelser 3) velfærdsteknologiske løsninger på plejecentre med fokus på beboernes livskvalitet.

På basis af den opnåede forskningsviden udvikles der scenarier om fremtidens velfærdsløsninger og deres brugere; konkrete anbefalinger til organiseringen af fremtidens ældrepleje; samt efteruddannelsesmoduler til bl.a. sygeplejersker og socialrådgivere.

Titel	Exoskelet ledmoduler til fysisk assistance af ældre (Exo-Aider)
Partnere	Aalborg Universitet, Vesthimmerlands Kommune, Ningbo Institute of Materials Technology & Engineering, Chinese Academy of Sciences, Fonden Autonomous, Woltturnus A/S
Projekt periode	1. februar 2017 til 31. marts 2021
Bevilget beløb inkl. overhead	8,3 mio. kr.
Total projektbudget	11 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

Den demografiske udvikling peger på en stærk stigning i antallet af ældre medborgere, hvilket medfører et øget behov for teknologier, som kan understøtte uafhængighed og

aktiv deltagelse langt op i årene. Dette projekt er rettet mod udvikling af et innovativt løsningssystem, som kan assistere bevægeapparatet – i faglig tale et exoskelet. Hermed opnås øget mobilitet, og dermed forlænget uafhængighed og bedre livskvalitet. I modsætning til eksisterende systemer fokuseres udviklingen i dette projekt specifikt på reduceret vægt og volumen samt praktisk anvendelighed. Modulære ledmekanismer, albue og skuldre, skal udvikles og valideres i en række brugsscenarier hvor en fysisk assistance er relevant. Visionen for projektet er at forme fremtiden for fysiske assistancemidler i form af modulære, intelligente exoskeletter. Projektets målsætning er at udvikle innovative løsninger inden for feltet "supporterende exoskelet teknologi" for ældre, med en væsentlig inddragelse af brugergruppen, og med et forventet løft i ækvivalent Technology Readiness Level fra "forskningsprototype" til "brugsprototype".

Titel	SMOOTH: Servicering af ældre Mennesker med interagerende rObOtter Til Hjælp i fremtidens ældrevel-færd
Partnere	SDU, Køge Kommune, Robotize, Teknologisk Institut, University of Hamborg, Frauenhofer, Dictus Aps
Projekt periode	1. februar 2017 til 31. juli 2020
Bevilget beløb inkl. overhead	10,7 mio. kr.
Total projektbudget	19,3 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

Grundet den demografiske udvikling står det danske velfærdssamfund over for en udfordring, hvor der i fremtiden er øget efterspørgsel på pleje og omsorg samtidig med at kernearbejdsstyrken reduceres. Projektet sigter mod at udvikle nye og innovative robotter, der kan løse fremtidens rutinebaserede velfærdsopgaver, hvilket giver plejepersonalet mere tid til omsorg og pleje. Det er dog essentielt at skabe tillidsvækkende og driftssikre robotter, ligesom robotterne ikke må opfattes som fravalg af den menneskelige kontakt, men som support til personalet ift. tidskrævende opgaver. I projektet udvikles og testes en ny robotplatform, der kan assistere plejehjemsansatte med følgende konkrete opgaver: 1) Hjælpe plejehjemsbeboere til spisning og aktiviteter 2) Udbringning af drikkevarer og motivation til at drikke, 3) Afhentning af vasketøj og affald på stuerne. På kort sigt implementeres servicrobotterne på plejehjem. På lang sigt kan implementering i private hjem udsætte borgerens behov for plejebolig.

Titel	PACE – Proactive Care for Elderly People with Dementia
Partnere	DTU, Aalborg Universitet, Hillerød kommune (Skovhuset), SIF group, Væksthus Hovedstaden, Kullegaard
Projekt periode	1. september 2017 til 31. august 2021
Bevilget beløb inkl. overhead	7 mio. kr.
Total projektbudget	8,7 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

På danske plejehjem lider 75-90% af beboerne af en alvorlig demens sygdom. Demente borgere har ofte svært ved at udtrykke sig og fortælle, hvis de oplever helbredsmæssige

problemer. Det betyder, at eventuelle sygdomme nogle gange først opdages, når beboerne er så dårlige, at de må indlægges på hospitalet, hvilket medfører høje omkostninger for både beboerne og samfundet. Prævention af hospitalsindlæggelser spiller en central rolle for en omkostningseffektiv sygepleje og for livskvaliteten af de demensramte.

Dette projekt udforsker, hvordan Big Data kan være med til at opdage ændringer i de ældres hverdags rutiner, med henblik på at forebygge hospitalsindlæggelser - ved at kombinere information fra allerede eksisterende teknologier og ved at designe nye brugergrænseflader. Potentialerne i dette er udforsket.

Nye teknikker fra Big Data Analytics skal kombineres med statistiske metoder såsom Statistical Process Control and Markov Chains. For at sikre forankring på plejehjemmene og at løsningen er designet til brugernes behov, vil beboerne og personalet blive inddraget i forskningen og være med til at identificere indikatorer, behov og ønsker, men også med hensyn til idéer til løsninger og fremtidige ændringer.

Titel	Ear-EEG Sleep Monitor
Partnere	WIDEX (T&W Engineering), Aarhus Universitet, Aarhus Universitetshospital, Sjællands Universitetshospital
Projekt periode	1. oktober 2017 til 1. oktober 2021
Bevilget beløb inkl. overhead	15,8 mio. kr.
Total projektbudget	26 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

Søvnmangel og dårlig søvn kvalitet er en stor samfundsmæssig udfordring, som har alvorlige negative konsekvenser for den enkeltes livskvalitet og stor negativ effekt på samfundets økonomi. Projektets vision er at udvikle en teknologi, som kan give en mindre omkostningsfuld, mindre mærkbar og mere præcis udredning af søvnforstyrrelser end det, teknologien tillader dag. Dette gøres ved at udvikle et nyt, ikke-invasivt og brugervenligt ear-EEG baseret apparat, som giver langsigtet søvnmonitorering af brugernes hverdagsliv. Ud over at give en mere præcis udredning af eksisterende patienter, vil teknologien også muliggøre diagnosticering af patienter, der ikke tidligere kunne diagnosticeres. Teknologien vil således have en positiv indvirkning på patienternes livskvalitet samt reducere omkostninger på sundhedsområdet og tab af produktivitet.

Titel	Pre Care plus - Community Health Innovation: Platform Development and New Models for Preventive Care
Partnere	Region Sjælland, Odsherred kommune, CBS og flere mindre bidragsydere
Projekt periode	1. januar 2018 til 31. december 2020
Bevilget beløb inkl. overhead	15 mio. kr.
Total projektbudget	21,5 mio. kr.

Projektbeskrivelse:

Analyse og anvendelse af struktureret data fra mange kilder, inkl. region og kommune, til sikring af en rettidig og samlet forebyggelses indsats og intervention for borgere med potentielle og diagnosticerede kroniske sygdomme. Ambitionen er at kunne flytte ressourcer mellem sektorer til forebyggelse og lave nye incitamentsmodeller (value based

healthcare). Det er det meget ambitiøst og innovativt og samtidig meget fokuseret på første implementering på kort sigt - allerede i starten af projektperioden.

10. Bilag 4. Om afgrænsning og grænseflader i forhold til medicinsk udstyr

Velfærdsteknologi afgrænses typisk og også her fra – og omfatter altså ikke – medicinsk udstyr, idet en klar afgrænsning mellem de to områder dog i praksis kan være vanskelig, ligesom der i den almindelige diskurs nok ofte vil være tale om betydelige overlap.

Lægemiddelstyrelsen beskriver medicinsk udstyr som følger (web): *"Medicinsk udstyr er produkter, der anvendes til at diagnosticere, forebygge, lindre eller behandle sygdomme, handicap, skader m.m. Medicinsk udstyr dækker en meget bred produktgruppe, det kan eksempelvis være kørestole, briller, pacemakere, tandkroner og hofteimplantater."*

Tentative forskelle mellem områderne "Medicinsk udstyr" og "Velfærdsteknologi":

Området for medicinsk udstyr mindre stærkt reguleret end det stærkt regulerede medicinalområdet, men er omvendt stærkere reguleret end velfærdsteknologiområdet, idet det er kendetegnende for "velfærdsteknologier", at de risici der for borgerne forbindes hermed er mindre end for medicinsk udstyr, der igen er forbundet med mindre risici end lægemidler.

Lidt forenklet kan det illustreres i følgende figur:



Note: For medicinske udstyrsprodukter der hører til i en højere risikoklasse end I, skal fabrikanten vælge et bemyndiget organ til at gennemgå sin produktdokumentation. Det bemyndigede organ udsteder et certifikat, såfremt dokumentationen er i orden. Certifikatet indgår i fabrikantens dokumentation for produktets sikkerhed. Medicinsk udstyr i den laveste risikoklasse, klasse I, skal ikke certificeres af et bemyndiget organ inden CE-mærkning af et produkt, med mindre det er sterilt udstyr eller er udstyr med målefunktion.

NB: Særligt omkring medicinsk udstyr under klasse 1 vil der være teknologier, som vil være omfattet af respondenternes besvarelser i den kvalitative rundspørge.