Medicoteknik

Magasin for Dansk
Medicoteknisk Selskab - DMTS

Robotter
dræber corona

Fremtidens
exoskeletter

Robotter i sundhedssektoren

2 - April 2020 - 7. årgang

mindray





Simonsen & Weel

Anæstesiapparater og Respiratorer

sw.dk



ZOLL

Improving outcomes with novel resuscitation
and acute critical care technology.



axessvision

BRONCOFLEX
Single-use sterile video-bronchoscope.



IRADIMED

MRI Patient Care.
MRI Infusion Pumps. MRI Patient Monitors.



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation.
Revolutionizing Critical Care Ventilation.

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S I Tel. +45 35 25 12 48 I www.medidyne.dk

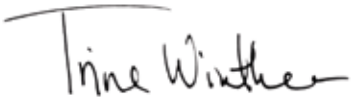




Kan robotter også være varme hænder?

Af Trine Winther.
Akademisk medarbejder
- SDU Sundhedsteknologi,
Mærsk Mc-Kinney Møller
Instituttet

Temaet for dette nummer af Medicoteknik er robotter i sundhedssektoren.
I skrivende stund ser vi dagligt nye tiltag fra regeringen, som har til formål at nedsætte spredningen af COVID-19. De sociale medier og nyhedsmedierne er fyldt med skrækhistorier om de belastninger og udfordringer, vores sundhedssystem vil møde i den nærmeste fremtid.
Men sundhedssektoren er ikke kun presset på grund af COVID-19. Den demografiske udvikling stiller også stigende krav til effektivisering af behandlinger og pleje. Derfor er der et voksende ønske om at frigive »varme hænder« til de opgaver, som kræver menneskelig intelligens og empati.
Robotterne kan gøre en forskel. Ikke kun i krisesituationer, men også under de mere normale forhold, som forhåbentlig snart vender tilbage. Robotternes spidskompetence er at udføre ensartet og gentaget arbejde, og netop derfor har de et stort udviklingspotentiale til at frigive de altid eftertragtede varme hænder.
Selv om robotterne har mange års anvendelse og udvikling på bagen, har de først inden for det seneste årti fået en synlig rolle på danske sygehuse og plejehjem. Det skyldes måske, at robotterne, som så mange andre teknologiske løsninger, ofte udvikles med det hovedformål at vise, hvad teknologien kan. Der har ikke været tilstrækkelig fokus på den konkrete kontekst og de særlige behov og krav, som gælder i sundhedssektoren.
Heldigvis har innovative virksomheder de seneste år haft stor succes med at dreje udviklingen i retning af et tværsektorielt samarbejde, som - kombineret med den teknologiske udvikling og forskning - har forbedret implementeringen og tilpasningen af robotterne ude i virkeligheden.
I denne udgave af Medicoteknik kan du blandt andet læse om, hvordan robotter, udviklet i tæt samarbejde med personalet, transporterer blod og udstyr rundt på danske hospitaler. Du kan også læse, hvordan UVD-robotter bekæmper bakterier og COVID-19, både herhjemme og i Kina. Andre artikler beskriver, hvordan exoskeletter og 3D-print kan forbedre hverdagen for mennesker med funktionsnedsættelse og dermed give bedre livskvalitet.
Men hvilken fremtid venter os med robotterne? Vil de helt overtage behandlinger og plejeområder, eller begrænses anvendelsen til mere simple og logistiske opgaver? Kommer robotterne til at erstatte læger og sygeplejersker på fremtidens supersygehuse, eller vil de i stedet give personalet mere tid med patienterne?
Disse emner, og mere til, kan du læse om i dette nummer af Medicoteknik. God læselyst til alle.



Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
info@techmedia.dk

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder inden for sundhedsteknologi leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke faget, både nationalt og internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Trine Winther
Akademisk medarbejder
- SDU Sundhedsteknologi,
Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk. Telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
Adm. dir. Peter Christensen, TechMedia A/S

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.510 stk.
On-line læsere: 630 stk.

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 72

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 06

Annoncekoordinering:
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 82

Kontakt DMTS:
Sekretær & kasserer Per Overgaard Rasmussen
Vester Søgade 68 st. th., 1601 København V
E-mail: por@dmts.dk. Telefon: +45 21 39 02 32

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet,
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Hans Jørgen Clausen
Områdeleder, Medicoteknik
- Region Syddanmark, Område Kolding

Tilmelding til DMTS:
www.dmts.dk/om-dmts/bliv-medlem-af-dmts/

Citater fra artikler i Medicoteknik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

UK: Huson European Media - Tel.: (+44) 1932-564999
USA, New York: Huson International Media Tel.: +1 212 268 3344
USA, California: Huson International Media Tel.: +1 408 879 6666
Germany: Huson International Media Tel.: (+49) 89-9500-2778

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2020 hér!

Hent QR Scanner, hvor du normalt henter apps.









3 Leder

TEMA: Robotter

6 Robotter indtager hospitalerne
9 Robotterne ruller på OUH
12 Danske »dræberrobotter« til kamp mod corona
14 Kronik: Behandlingsrådet skal fremme innovation i sundhedsvæsenet
15 Robotten henter udstyr til sygeplejersken
16 Fremtidens exoskeletter er lette og intelligente
18 SDU Dronecenter flyver endnu højere
20 Softwarerobotterne skal ud i klinikken

22 Snart kan personer med funktionsnedsættelse 3D-printe deres egne hjælpemidler
25 Intelligente algoritmer på søvnklinikken
28 Velfærdsteknologi og rehabilitering i Aarhus
30 Medico Nyt

Skal vægten kalibreres eller skiftes?

Kvalitetskontrol og kvalitetsforbedring har gennem de sidste to årtier været et område med voksende fokus. I kølvandet på det, oplever vi et tilsvarende stigende krav til dokumentation og certificering inden for sundhedssektoren. Dette er grundet det Europæiske Medicinske Produktdirektiv, som omhandler fremstilling, salg, distribution og service, for at sikre anvendelse og korrekte præstationer af medicinsk udstyr for øget patientsikkerhed. **(§ 1 i Lovgivningen)**.

Betegnelsen medicinske personvægte dækker over alle ikke-automatiske vægte som anvendes i sundhedssektoren til at måle korrekt kropsvægt (personvægte, babyvægte, stolevægte og sengevægte m.v).

Ovennævnte vægte skal ved ibrugtagning være certificeret som klasse III medicinske vægte i overensstemmelse med **det medicinske direktiv 2014/31/EU**. Området inden for vægte er således til enhver tid, når de benyttes af et hospital, en praksis eller andre offentlige institutioner som behandler patienter, underlagt lovgivning om medicinsk klasse III verificering og efterfølgende re-verificering **(bekendtgørelse nr. 591 af 29-05-2018)**.

Certificering handler grundlæggende om at kunne dokumentere, at man har faste processer for en høj kvalitet, som sikrer overensstemmelse med gældende lovgivning, og at man løbende forholder sig til at forbedre disse processer.

EE Healthcare har leveret produkter og akkrediteret service på højeste niveau siden 2006. I de seneste fire år har vi gennemført et omfattende projekt i samarbejde med en større dansk region, og har opnået DANAK akkreditering for ikke-automatiske vægte inden for kalibrering og re-verifikation af bl.a. medicinske vægte i klasse 3, op til 300 kg **(jf. standarden DS/EN 45501:2015)**.

EE Healthcare tilbyder konkurrencedygtige priser, sikker kalibrering og overholdelse af gældende lovgivning.

Det er muligt at sammensætte en individuel aftale eller et abonnement, som er skræddersyet til ethvert behov.







EE Kalibrering er akkrediteret af DANAK
CAL Reg.nr. 485

Ring til EE Healthcare på 28 95 01 93

ved spørgsmål eller for at aftale et møde, hvor vi sammen gennemgår jeres behov

Healthcare

TILGÆNGELIG • PRÆCIS • PERSONLIG

EE Healthcare
Gl. Landevej 2
2600 Glostrup

Tel. **+45 43 44 18 00**
Web **www.ee-healthcare.dk**
Mail **info@ee-healthcare.dk**

Robotter indtager hospitalerne

Robotterne er blevet kollegaer med lægen, men hvad kan de egentlig bruges til? Vi har spurgt en robotforsker.



Af Kent Kristensen.
Journalist
- Kommunikation,
Syddansk Universitet

Inde på operationsstue 1 er en mand ved at få fjernet sin blindtarm. På stuen ved siden af er en større hjerteoperation netop gået i gang. Og lidt længere nede ad gangen skærer skalpellen gennem vævet på en yngre kvinde, som skal have fjernet en cyste på tarmen.
Umiddelbart ligner det en helt almindelig dag på operationsgangen. Men her er ingen kirurger til stede. De er i stedet samlet i et kontrolcenter, hvor de på skærme overvåger, at alt forløber efter planen.
Selve operationerne udføres af robotter, som på forhånd er nøje programmeret til de pågældende indgreb.

Fuldautomatiske operationer

Ovenstående er endnu ikke virkelighed. Men det er sådan, fremtiden kan blive på hospitalerne, hvis man spørger Thiusius Rajeeth Savarimuthu. Han forsker i robotteknologi ved Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet på SDU, og han arbejder især på at udvikle kirurg-robotter til hospitalssektoren.
- Min vision er, at vi en dag kan gennemføre fuldautomatiske operationer, hvor kirurgen har planlagt, hvad der skal ske, men robotten udfører det, siger han.
Selv om robotterne flyttede ind på de danske hospitaler kort efter årtusindskiftet, findes der endnu ikke en model, der selv kan gennemføre en operation. Robotten kan dog aflaste kirurgen ved kikkertoperationer.
- Det foregår på den måde, at robotten holder instrumenterne og bevæger dem. Men det hele styres via en fjernbetjent konsol af lægen, som befinder sig lige ved siden af. Man kalder det for teleoperation, forklarer Thiusius Rajeeth Savarimuthu.

Psykologisk forskel

Et af forskerens tidligste projekter var en robot, som skulle aflaste laboranter ved at stikke patienten og tage blodprøver. Men den blev aldrig sat i produktion, for som forskeren siger:
- Der er stor psykologisk forskel på, om robotten for eksempel skal tage et billede, eller om den skal prikke hul i din blodåre. Under kirurgi er tilgangen anderledes, fordi patienten er i narkose.
I stedet arbejder han i øjeblikket på en robot, der kan sy operationssår sammen. Først øvede den sig i at sy skumgummi i laboratoriet på SDU. Siden kom den i mesterlære hos de dygtigste kirurger på Odense Universitetshospital, hvor Thiusius Rajeeth Savarimuthu først filmede deres arbejde og siden samlede et katalog med data: Hvor sætter kirurgen eksempelvis nålen i, hvor hårdt og hvor hurtigt?
Forskeren opbyggede derefter et bibliotek af bevægelser. Ud fra dem kan robotten programmeres til at sy patienten, og efter planen står en prototype klar i løbet af tre-fire år.

Fordele og ulemper

Endnu findes der ikke ret meget forskningsbaseret litteratur om fordele og ulemper ved at bruge robotter til operationer. Det ligger dog nogenlunde fast, at robotternes indgreb er mere skånsomme. Derfor kan flere patienter tilbydes operation, og færre får komplikationer. Indlæggelsestiden bliver kortere, mens selve overlevelsesraten er omtrent den samme, som når kirurgen udfører hele operationen.
- Der findes superdygtige kirurger, men fordelen ved at benytte en robot er ensartetheden. Den arbejder stabilt og er upåvirket af skilsmisse, dårlig nattesøvn og andet, som kan forstyrre. Den sikrer god kvalitet hver gang, påpeger Thiusius Rajeeth Savarimuthu.
Ifølge forskeren bliver en anden væ-



Thiusius Rajeeth Savarimuthu forsker i medicinsk robotteknologi og udvikler blandt andet algoritmer til robotter. Han er professor og ph.d. ved Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet på SDU. (Foto: Lars Skaaning).

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

Din fleksible samarbejdspartner

Røntgen - Ultralyd - Endoskopi



HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com

sentlig fordel ved den fuldautomatiske robot, at flere patienter kan få glæde af lægernes ekspertise. En kirurg, der er rigtig god til at behandle en bestemt sygdom, vil kunne tilse flere patienter og tilrettelægge operationen, fordi vedkommende ikke skal bruge tid på rent faktisk at udføre den.
- Det er jo fortsat lægerne, der skal undersøge patienten og anbefale en behandling. Det er også dem, der skal forberede operationen helt ned i detaljen, så robotten kan programmeres præcist efter deres anvisninger, fastslår Thiusius Rajeeth Savarimuthu.

Robot kan ultralydsscanne

På SDU, som er internationalt anerkendt for sin robotforskning, er forskerne i gang med at udvikle flere forskellige slags robotter til sundhedssektoren. Sammen med læger fra Odense Universitetshospital og kollegaer fra universitetet har Thiusius Rajeeth Savarimuthu for eksempel skabt robotten ROPCA, der kan ultralydsscanne. Den skal anvendes til diagnostik og evaluering af leddegigt. Robotten har sensorer, der mærker på patientens hånd, så den scanner de rigtige steder uden at trykke for meget. Derefter skal den gemme og analysere data og give en score for gigtens aktivitet. Robotten skal sikre en ensartet metode til at udføre ultralydsscanninger, så lægerne får det bedste udgangspunkt til at vælge en behandling. Deres egne manuelle scanninger er ikke lige så nøjagtige. Ideen er, at scanningsrobotten i fremtiden også skal kunne bruges til diagnostik af andre sygdomme – for eksempel på hjerteafdelingen eller i akutmodtagelsen.

Robotkirurgi

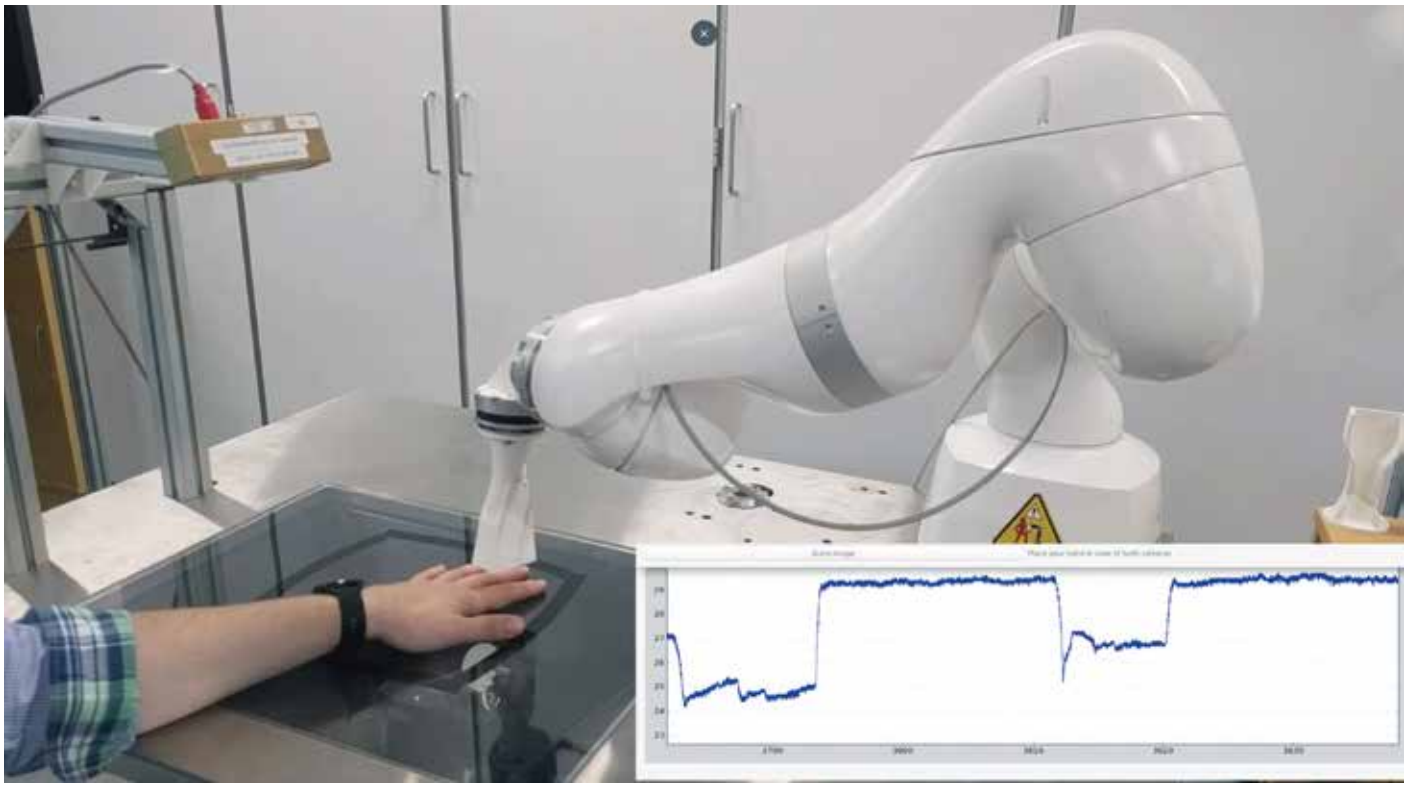
- Bruges ved kikkertoperationer.
- Robottens »håndled« kan dreje 360 grader.
- Blodårer, kar og nerver vises 15 gange forstørret og skarpt i 3D.
- Kirurgen kan derfor arbejde med millimeter-præcision.

Mange modeller

I universitetets laboratorier arbejder forskerne også på robotter til genoptræning af patienter. Ligesom de fokuserer på robotter til logistiske opgaver - som at bringe medicin rundt til de forskellige afdelinger.
Meget af forskningen foregår i samarbejde med hospitaler samt den store klynge af private robotvirksomheder, som er vokset op i Odense.
- Vi har et godt netværk. Men vi ved også, at robotteknologien på hospitalerne typisk vil være bagud i forhold til i industrien. Det skyldes, at teknologien i sundhedssektoren skal igennem mange flere godkendelser, og sådan skal det naturligvis også være, siger Thiusius Rajeeth Savarimuthu.
Ifølge ham bliver en af fremtidens største udfordringer at få robotterne udstyret med så meget social empati, at de kan komme ud blandt patienter og personale.
- Vi skal lære dem at tage hensyn. Hvor tæt må de for eksempel køre mellem to mennesker, der står og taler sammen? Og hvordan kan vi få dem til at opføre sig, så patienterne forstår deres hensigt, spørger Thiusius Rajeeth Savarimuthu.



- Vi skal lære robotterne at tage hensyn, siger Thiusius Rajeeth Savarimuthu. (Foto: Lars Skaaning).



ROPCA-robotten har sensorer, der mærker på patientens hånd, så den scanner de rigtige steder uden at trykke for hårdt.

Robotterne ruller på OUH

Odense Universitetshospital har i dag fem mobile robotter. Nogle kører på sengeafdelinger, andre i de mest befærdede områder blandt ambulante patienter og det kliniske personale.



Af Esben Hansen.
Eltekniker
- Bygningsdrift og -service,
Odense Universitetshospital

Robotten HUBOT kom til Klinisk Biokemisk og Farmakologisk afdeling for godt et år siden. Det er en mobil robot med et aflåseligt skab, som kører i pendulfart mellem blodprøveambulatoriet i stueetagen og laboratoriet i kælderen. HUBOT kører med de blodprøver fra ambulatoriet, der ikke kan sendes i hospitalets rørpostsystem, fordi de enten skal opbevares i varmeapparat, være på is eller ankomme samlet som sæt. Undervejs åbner HUBOT automatiske døre via wi-fi, ligesom den selv tager elevatoren mellem stue og kælder. Robotten kører ca. syv kilometer hver dag mellem 7.30 og 15.00, men arbejdsdagen starter tidligere end som så. Hver eneste morgen, året rundt, kører HUBOT kl. 4.55 en rute op til tre af OUH's intensivafsnit. Her stiller den sig på gangen og sender en sms til afdelingens vagthavende med besked om, at den er ankommet. Plejepersonalet har nu otte minutter til at gå ud og aflevere deres morgenblodprøver, som de lige har taget på den patient, de passer. Når de otte minutter er gået, kører robotten videre til næste afdeling og gentager samme cyklus. Således undgår personalet at forlade afdelingen for at gå hele vejen ned i laboratoriet og aflevere deres prøver, som man gjorde, før robotten kom.
Projektet udsprang af, at der dagligt blev brugt op til 2,5 mandetimer på at hente disse prøver til fods. Disse timer er nu i stedet frigivet til personalets kerneopgaver. OUH har selv stået for al installation af HUBOT og er i dag selvhjulpen i den daglige drift - uden hjælp fra eksterne firmaer. Derved har oppetiden også været ekstra høj, fordi man ikke har skullet vente på ekstern hjælp.



En bioanalytiker modtager blodprøver, som »HUBOT« har transporteret fra ambulatoriet. (Foto: Esben Hansen).



At tage elevatoren behøver ikke være noget problem. (Foto: Esben Hansen).

Skabet kommer rullende

På Geriatrisk afdeling er et nyt pilotprojekt klar til at gå i luften i foråret 2020. Her skal det afprøves at køre et depotskab på en robot mellem stuerne på en sengeafdeling. I skabet ligger forbrugsvarer, som er udvalgt af afdelingens plejepersonale. Det er ting, man normalt skulle gå ned i et depotrum for at hente. Hvis man står i en plejesituation ved en patient og har glemt en ble, servietter, undertøj eller lignende, så griber man bare sin telefon og tilkalder robotten. Den vil straks køre til den rette stue og stille sig lige uden for døren.
Gevinsten ved denne robot er, at man ikke behøver forlade patienten. Tværtimod kan man tilse og tale med patienten, mens man venter på det selvkørende skab. Man skal heller ikke begive sig ud på gangen, hvor man måske kunne blive afbrudt i sit arbejde af andre kollegaer.

Dræber bakterier

På Hæmatologisk afdeling X er der sat to robotter i drift, som benytter UV-C-lys,



Det selvkørende skab kommer, når det tilkaldes, så plejepersonalet kan blive hos patienten. (Foto: Esben Hansen).

der dræber bakterier ved at ødelægge deres DNA-struktur. Flere steder i udlandet benyttes UV-C-lys på stationære maskiner til at desinficere sengestuer. Disse maskiner skal flyttes manuelt rundt flere gange for at opnå belysning på de steder, der ellers ville henligge i skygge.
De UV-C-maskiner, der aktuelt testes på OUH, er egentlige robotter, da de selvstændigt kan køre rundt. Den enkelte robot kan bestilles via en tablet til en specifik stue i afdelingen. Efter bestilling kører robotten selv hen til den angivne stue, og undervejs åbner den selv elektriske døre ved hjælp af wi-fi.
Inden brug af robotterne har personale fra rengøring og patientservice rengjort stuen efter de normale retningslinjer. Herefter bliver stuen belyst med UV-C-lys i ca. 15 minutter. Mens stuen belyses, bevæger robotten sig langsomt rundt fra punkt til punkt på stuen, så antallet af skyggesider reduceres.
UV-robotterne skal køre samlet i 12 måneder for at tage hensyn til sæsonvariationen af forskellige typer infektioner. Undervejs bliver der løbende taget miljøprøver for at overvåge afdelingens bakterieflora, og hvordan denne over tid påvirkes af UV-C-lyset. Efter de 12 måneder bliver der udarbejdet en rapport om implementering af robotterne i daglig drift, påvirkningen af den mikrobielle flora i miljøet samt infektionsantallet og infektionstyper.
I forhallen finder man i øvrigt også en mobil gulvvasker, der selv kører rundt blandt folk og vasker gulvene.
Arbejdet med de mobile robotter har været enormt spændende, og det har virkelig været med til at åbne vores øjne for potentialet ved disse robotter.



UV-robotten kører langsomt rundt på stuen for at dræbe de bakterier, der gemmer sig i skyggen. (Foto: Esben Hansen).

Dynamisk miljø

Men man skal også huske, at et sygehus er et meget dynamisk miljø for en robot at køre rundt i. Derfor er det meget

vigtigt, at man analyserer omgivelserne, inden man går i gang med at indsætte en mobil robot.
Der skal tages højde for, hvilken trafik der er på de elevatorer, robotten skal køre med. Vil der opstå øget ventetid, som kan påvirke dagligdagen? Kommer der mange patienter, der vil kunne blokere for robotten, og kan man køre med robotten samtidig?
Hvilke gange skal robotten køre på? Hvilken type trafik er der på gangene? Hvad står der på gangene? Er der sengetransport med risiko for, at robotten kan blokere for en seng? Er det mon bedre, at robotten kører en længere rute for at nå sin destination på en sikker måde, der ikke forstyrrer? Dette er blot nogle af de overvejelser, man skal gøre sig.
Men der er masser af steder, hvor disse robotter kan sættes ind i hverdagen for at frigive personale til kerneopgaver. Der er sket meget det seneste år med robotternes evne til at navigere blandt mennesker, og derfor ses de nu i alle afskygninger og funktioner i både travle fabrikker og hospitaler.

Smil og undren

På OUH har vi nu kørt ca. 1200 kilometer med den første robot, vi implementerede. I starten var der en vis skepsis, så vi begyndte forsigtigt med en lav kørselsfart. Men over tid så vi, at det ikke gav problemer, så vi kunne øge farten.
I vores blodprøveambulatorie, hvortil vi har de fleste kørsler, sker det oftest, at ambulante patienter møder en af vores robotter. Det er tit deres første møde med en mobil robot, når den triller forbi venteområdet for at hente blodprøver, som skal ned på laboratoriet.
Folk reagerer som oftest med undren og smil på læben. Nogle hiver deres telefon frem og begynder at filme for at forevige øjeblikket. Så som sidegevinst spreder robotten underholdning og glæde i venteområdet.
Vi har p.t. fire forskere fra SDU gående på skift for at observere dette samspil mellem mennesker og robotter. Det kommer der en specialeafhandling ud af samt en videnskabelig artikel, når studiet er færdigt. Den glæder jeg mig til at se!

Den største udfordring

Det er til dagligt mit ansvar, at OUH's robotter kører uden problemer. Hvis en robot møder en forhindring, den ikke kan passere, eller der opstår en teknisk fejl, sender robotten automatisk både en sms og en e-mail til mig og en af mine kollegaer.
Vi kan til hver en tid tilgå robotterne fra en smartphone eller PC. I 95 procent af tilfældene er det noget, vi kan fikse på afstand fra vores telefon, og robotten er hurtigt oppe at køre igen. Kan vi ikke få den i gang med det samme, kan vi give besked ud til brugerne, som på deres skærm får en besked om, at vi arbejder på sagen.
At få robotterne programmeret var ikke det, der gav de største udfordringer i implementeringen. Den største hurdle var derimod at få det hele op at køre på netværket. Det krævede en rigtig god dialog med vores it-afdeling, som heldigvis lykkedes til UG. Jeg taler ofte med ligesindede fra andre hospitaler og hører, at de slås med det samme, men hvor hele processen med it og netværk har været endnu mere langhåret, end det vi oplevede.
Til slut vil jeg blot opfordre andre, der går med tanker om at afprøve denne teknologi, til at springe ud i det! Start i det små, og byg det så stille op. Overvej at leje en robot i nogle måneder for at se, om det giver mening. Slå ikke for stort brød op til at starte med, og HUSK frem for alt at få brugerne med fra starten - lige fra idé til implementering.



Robotten kører selv hen til den angivne stue, og undervejs åbner den elektriske døre ved hjælp af wi-fi. (Foto: Esben Hansen).

Danske »dræberrobotter« til kamp mod corona

De såkaldte UVD-robotter, der dræber virus og bakterier med ultraviolet lys, kan blive et kraftfuldt våben mod spredning af coronavirus, både på danske og udenlandske hospitaler.



De selvkørende robotter begrænser spredningen af bakterier og virusser som corona - uden at udsætte personalet for smittefare.

Af Søren Bang Hansen

Vi kender dem fra film og tegneserier: De faretruende kamprobotter, der affyrer dødbringende stråler i alle retninger. UVD-robotten kunne godt ligne noget fra »Dr. Who«, og på sin vis affyrer den faktisk dødbringende stråler i alle retninger. Nærmere bestemt ultraviolet lys, som tager livet af ikke bare corona og andre virusser, men også de bakterier og andre sygdomsfremkaldende mikroorganismer, der måtte gemme sig rundt om i krogene på de hospitaler, hvor robotten sættes ind.
Det såkaldte UVC-lys er også farligt for mennesker, hvis de direkte eksponeres for det. Men med de sikkerhedssystemer, som er indbygget i UVD-robotten fra UVD Robots, er dette forebygget.
Robotterne bruges allerede på flere danske hospitaler, blandt andet i akutmodtagelsen på Sygehus Sønderjylland i Aabenraa og på Odense Universitetshospital, hvor de desinficerer luften og overfladerne på Hæmatologisk afdeling. Hvordan dette i praksis fungerer, kan du læse mere om i artiklen på side 9.

Farlige infektioner

UVD-robotten er født ud af et samarbejde mellem Odense Universitetshospital og Blue Ocean Robotics *(se boksen)*. Sammen satte de sig for at løse det problem, at alt for mange patienter får infektioner under indlæggelsen. Alene i Danmark får 50.000 patienter hvert år en hospitalserhvervet infektion, og mere end 1000 patienter dør som direkte følge heraf.
I regi af et udbud fra Sygehuspartnerskabet startede professor og overlæge Hans Jørn Kolmos et samarbejde med Claus Risager, CEO i Blue Ocean Robotics, og hans team om udvikling af robotten. Senere kom Per Juul Nielsen og hans team til, da samarbejdet gik fra udvikling over til kommercialisering. Per Juul Nielsen er CEO i UVD Robots, et datterselskab til Blue Ocean Robotics, som er specialiseret i at udbrede UVD-robotterne til hele verden.

Frugtbart samarbejde

Udviklingen af robotten startede i 2014, og takket være det frugtbare samarbejde mellem bakteriologer, virologer og personale fra hospitalerne - og robotudviklere, designere, ingeniører, investorer og forretningsfolk fra Blue Ocean Robotics - så de første UVD-robotter dagens lys i 2018.
- Det er en enorm stor tilfredsstillelse for



- Vi er glade for at have indgået en aftale om at levere UVD-robotterne i Kina, siger Su Yan, der her flankeres af Per Juul Nielsen (tv.) og Claus Risager fra UVD Robots/Blue Ocean Robotics.



Med ultraviolet lys kan de danske robotter dræbe virus og bakterier.

vores medarbejdere, ledelse og ejerkreds, at vores UVD-robot nu for alvor viser sit værd ved at bidrage til at løse et af tidens største problemer. Nemlig at hindre smittespredning af bakterier og virus, herunder også aktuelt coronavirus. Vi glæder os over, at vores UVD-robot redder menneskeliv hver dag ude på hospitalerne, siger Claus Risager, CEO i Blue Ocean Robotics og bestyrelsesformand i UVD Robots.

Solgt til hele verden

Den fynske »dræberrobot« eksporteres til mere end 40 lande i både Asien, USA og Europa. Netop dette forår sendes et større parti af UVD-robotterne afsted for at gøre tjeneste på kinesiske hospitaler.
I Odense er der sat ekstra mandskab ind i produktionen, og robotterne afsendes med luftfragt, så de hurtigst muligt kan sættes ind i kampen mod corona. De første fynske robotter kører allerede rundt på hospitaler i udbruddets epicenter i Wuhan.
- Vi har screenet verdensmarkedet for de bedste teknologier til at bekæmpe coronavirussen, og vi finder, at den danske UVD-robot er de andre teknologier overlegen. Vi er glade for på meget kort tid at have indgået en forhandleraftale om enerettigheder til at levere UVD-robotterne i Kina, siger administrerende direktør i Sunay Healthcare Supply, Su Yan.
Aftalen betyder, at mere end 2000 kinesiske hospitaler nu har mulighed for at sikre sig effektiv desinfektion.

»Europas bedste«

Dette forår vandt Blue Ocean Robotics, sammen med datterselskabet UVD Robots og Odense Universitetshospital, den prestigefyldte europæiske robotpris »euRobotics Technology Transfer Award 2020«. Prisen gives til det europæiske konsortium, der bedst formår at forvandle forskning til forretning inden for robotindustrien.
- Vi har at gøre med en robot, der løser et højaktuelt problem, og samtidig har det danske konsortium været særdeles succesfulde med kommercialiseringen af robotten, lød juryens begrundelse, da vinderen blev afsløret i begyndelsen af marts.
Vinderteamet består af Hans Jørn Kolmos, professor og overlæge på Odense Universitetshospital, Claus Risager, CEO i Blue Ocean Robotics, og Per Juul Nielsen, CEO i UVD Robots.
Sidste år, i 2019, blev UVD-robotten kåret med en anden pris, den såkaldte IERA Award, der beskrives som »robotindustriens Oscar«.
- Vi er glade for med vores teknologi at kunne hjælpe til med at bekæmpe spredningen af virus. Vores innovative teknologi kommer jo virkelig til sin ret i alvorlige situationer som disse, hvor verdenssundheden er truet, siger Per Juul Nielsen.

Blue Ocean Robotics

- Udvikler, producerer og sælger professionelle servicerobotter, blandt andet inden for sundhed.
- Udover UVD-robotterne produceres blandt andet »PTR Robots« til flytning og genoptræning af patienter og »Beam Robots« til fjernkommunikation (*telepresence*).
- Virksomheden udvikler robotterne fra problem, idé og design over udvikling, kommercialisering og frem til *scale-up*.
- Hvert robot-brand etableres i eget datter-/ventureselskab.



Oprustning: I Odense er der nu sat ekstra mandskab ind i produktionen af UVD-robotter.



»Vi har at gøre med en robot, der løser et højaktuelt problem, og samtidig har det danske konsortium været særdeles succesfulde med kommercialiseringen af robotten.« Sådan konkluderede juryen ved uddelingen af årets »euRobotics Technology Transfer Award«.

Kronik:

Behandlingsrådet skal fremme innovation i sundhedsvæsenet





Af Peter Huntley.
Direktør
– Medicoindustrien

Danske Regioner er netop kommet med et udspil til en model for et såkaldt Behandlingsråd, som skal vurdere, hvilke behandlinger og teknologier, der giver mest sundhed for pengene. Rådet skal vurdere, om prisen på forskellige behandlinger og teknologier står mål med effekten for patienterne.

Medicoindustrien ønsker at medvirke til at løse fremtidens sundhedsudfordringer med innovative og omkostningseffektive løsninger til gavn for patienter og samfund. Derfor er det positivt, at regionerne har taget initiativ til mere systematisk at sammenholde behandlingernes effekt med omkostningerne, så der fremadrettet kan skabes størst mulig værdi for patienterne i sundhedssektoren.

Det er også positivt, at regionerne lægger op til at inddrage patienternes egne oplevelser og perspektiv på teknologierne.

Behandlingsrådets primære opgave bør være at bidrage til behandlingskvaliteten ved at få implementeret værdiskabende og innovative løsninger hurtigt i hele landet. Kun små fem procent af det samlede driftsbudget til sundhed går til indkøb af medicinsk udstyr, så besparelser på dette område kan ikke løse sundhedsvæsenets økonomiske udfordringer.

Tværtimod kan indkøb af det rette medicinske udstyr skabe bedre behandling, øget kvalitet, bedre ressourceudnyttelse og effektiviseringer, som slår positivt igennem på langt større udgiftsposter i sundhedsvæsenet. Hvis rådets beslutninger skal give anledning til besparelser, bør det derfor ske via værdibaserede indkøb, som gør driften billigere. For eksempel på grund af ændrede arbejdsgange, færre genindlæggelser, lavere infektionsrater og færre re-operationer.

Det er afgørende, at et kommende Behandlingsråd ikke udsætter ibrugtagningen af medicinsk udstyr i Danmark. Hvis den innovative udvikling bremses på grund af en langsommelig proces i Behandlingsrådet, bremses hele udviklingen i sundhedsvæsenet. Behandlingsrådet må derfor ikke blive en spareøvelse i forhold til indkøb af innovativt udstyr, der netop skaber mere værdi for patienterne.

Alle virksomheder bør kunne søge om at få ny teknologi vurderet, ligesom det er tilfældet i Medicinrådet. Alternativt vil en række patienter, som ville have gavn af behandlinger med bestemt medicinsk udstyr, ikke kunne modtage den optimale behandling.

Behandlingsrådets anbefalinger skal naturligvis implementeres i klinikken, men de bør ikke være bindende for alle klinikere. Afgørelserne fra rådet bør være vejledende, så det stadig er muligt at bruge ny, innovativ teknologi lokalt på sygehusene, selv om Behandlingsrådet har konkluderet, at en behandling ikke er omkostningseffektiv på en bred patientpopulation.

Det skal i sidste ende være op til den behandlende kliniker at vurdere, hvad der er den bedste teknologi til den enkelte patient - ligesom det gør sig gældende med den fri ordinationsret for medicin. På den måde får vi det bedste sundhedsvæsen.



Robotten henter udstyr til sygeplejersken

I en situation med flere ældre patienter og reduceret sundhedspersonale kommer robotten til hjælp.



Af Louise Halgaard Gotfredsen.
Syddansk Sundhedsinnovation.
Leon Bodenhagen.
Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet,
Syddansk Universitet

Der bliver flere ældre patienter og færre sundhedsfaglige personer til at tage sig af dem. Det gør det svært at opretholde behandlings- og plejestandarden for især ældre patienter og personer med behov for særlig hjælp og pleje.
Projektet Health-CAT er et dansk-tysk samarbejde, som har til formål at udvikle en robotprototype, der kan understøtte og aflaste det sundhedsfaglige personale, så de kan koncentrere sig om deres kerneopgave: behandling og pleje af patienten. Projektet er støttet af Interreg 5A og tæller otte projektpartnere i henholdsvis Danmark og Tyskland. Tilsammen dækker partnerne kompetencer fra tidlig identificering af behov til udvikling, implementering og test af en robot.
I 2017 blev det treårige projekt indledt med en behovsafdækning på både sygehuse og plejehjem i Danmark og Tyskland for at identificere potentialer, hvor robotteknologien vil kunne understøtte sundhedspersonalets arbejde. Analysen viste, at en af personalets store tidsrøvere er at løbe efter materialer og småt udstyr, som bruges i patientbehandlingen. Derfor blev der udarbejdet en use-case for en robotprototype, som transporterer disse ting helt ud til patientstuerne.

Testet i praksis

Robotten blev i januar 2020 testet på Sygehus Sønderjylland, hvor den i løbet af en uge indgik i både dag- og aftenvagter på en af sygehusets afdelinger. Gennem observationer og interviews blev robotten evalueret med henblik på at verificere use-casen og dokumentere robottens effekt på afdelingens drift.



Robotten navigerer sikkert rundt på gangene - uden at komme i vejen for ansatte, patienter og pårørende.

Det sundhedsfaglige personale så flere potentialer ved robotten: Udover sparede skridt og færre afbrydelser var der enighed om, at robotten vil kunne minimere det spild af materialer og småt udstyr, som de nuværende arbejdsgange ofte medfører. Denne gevinst bliver mere relevant i takt med det voksende politiske fokus på grøn omstilling.
I forhold til den overordnede målsætning om at frigive tid til behandling og pleje af patienten var et af de store spørgsmål: Kan den frigivne tid reelt komme patienten til gavn? Svaret var ikke entydigt for alt personale, dertil spiller eksisterende arbejdsgange, rutiner og de konkrete patienter for stor en rolle. Men flere oplevede en klar gevinst på dette punkt. Som en sagde:
- Den tid, jeg sparer, mens jeg venter på robotten, og ikke skal gå eller bliver forstyrret af kollegaer, den bruger jeg nu på at spørge patienterne, hvad de vil have til frokost, hvordan de har det, og om der er noget, de har brug for. Det betyder, at jeg kan fokusere på patienten og være mere nærværende.
Testens resultater vil fremgå af en evalueringsrapport, som publiceres i maj 2020. Rapporten skal bruges i forberedelsen af den næste test, som finder sted på et hospital i Tyskland.
Health-CAT finansieres af midler fra Den Europæiske Fond for Regionaludvikling og Syddansk Vækstforum.

Robotten

Health-CAT er en mobil robot, der kører sikkert blandt ansatte, patienter og pårørende. Til navigationen bruges laserscannere, som også sikrer, at robotten ikke kolliderer med personer eller genstande. Derudover kan robottens bremser altid løsnes manuelt ved at trække i håndtaget. Dette sikrer, at robotten til enhver tid kan flyttes manuelt, selv hvis elektronikken eller softwaren skulle fejle, hvilket var et af de væsentlige kriterier, som blev identificeret i projektet.
Derudover er robotten udstyret med flere kameraer, som leverer både farve- og dybdebilleder. Disse bruges til at detektere de personer, robotten møder på gangen. Ved at beregne personernes hastighed og retning kan robotten planlægge sin bane, så den forstyrrer mindst muligt. Robotten opdager også, når personer interagerer med hinanden, og den tager højde for dette, når den planlægger sin rute.
Øverst har robotten en skærm, hvor brugerne kan angive, hvilke stuer den skal servicere under stuegangen. Her kan brugerne også oplyse, hvornår de er færdige med at bruge robotten, hvis de har tilkaldt den, så den kan køre videre til næste opgave.

Fremtidens exoskeletter **er lette og intelligente**

Exoskeletter har et stort potentiale for at øge livskvaliteten hos mennesker med lammelser i ben og arme.



Af Lotte N. S. Andreasen Struijk.
Lektor, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi - Aalborg Universitet



Ganebøjlen i Exotic-systemet har 18 induktive sensorer, som kan aktiveres med en tungepiercing eller en pålimet aktiveringsenhed.

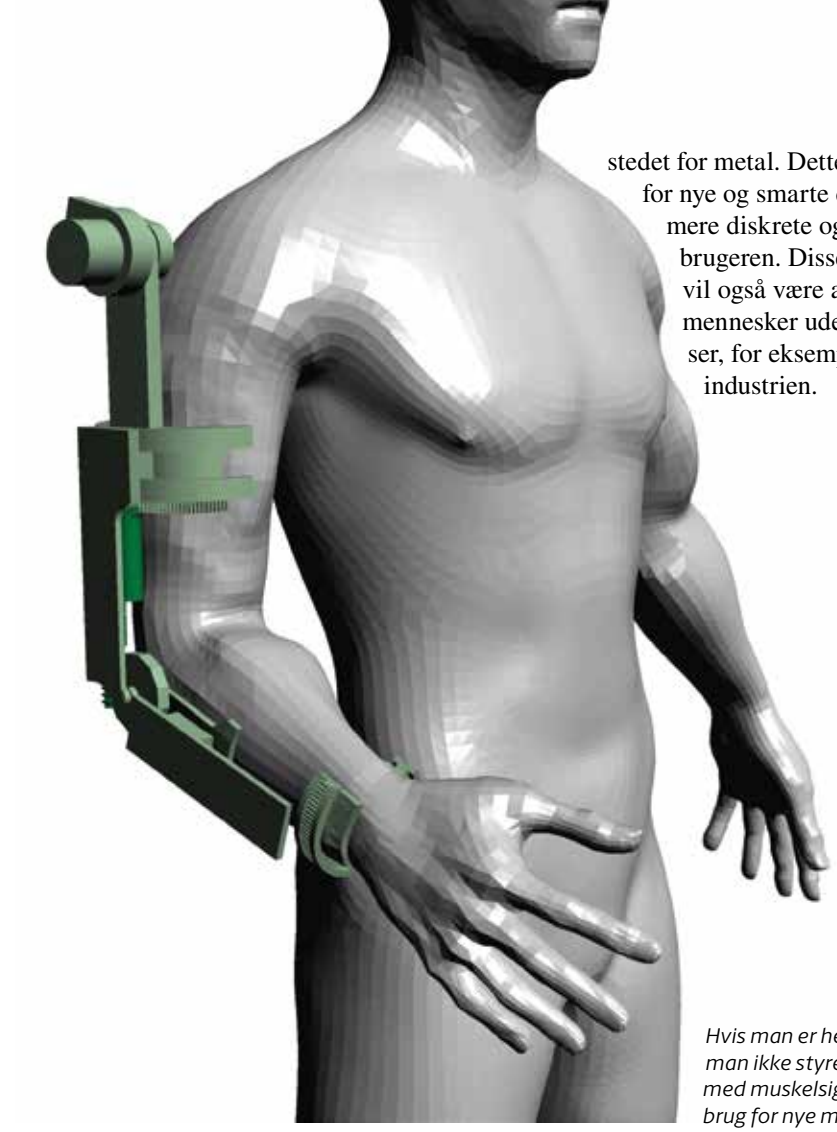
På verdensplan lever mere end tre millioner mennesker med lammelser på grund af for eksempel ALS eller en rygmarvsskade, og tallet forventes at stige i takt med den voksende andel af ældre. Derfor har man de senere år forsket i at udvikle exoskeletter.
Der findes kommercielle exoskeletter, som understøtter armfunktionen ved at registrere svage muskelsammentrækninger hos delvist lammede, når de forsøger at bruge armene. De svage muskelsignaler anvendes til at styre exoskeletterne, og på den måde forstærkes en svært nedsat armfunktion. Samtidig kan exoskelettets bevægelser af brugerens arm være med til at afhjælpe ledproblemer forårsaget af immobilitet.
Der er dog stadig udfordringer, når exoskeletter skal bruges af mennesker, som er helt lammede, så de end ikke kan generere svage muskelsignaler. Samtidig er det netop de helt lammede, der har mest brug for exoskeletternes hjælp.

Styres på nye måder

Hvis et exoskelet skal bruges af et menneske, som er helt lammet i ben og arme, skal det kunne styres på nye måder. På Institut for Medicin og Sundhedsteknologi på Aalborg Universitet forsker vi blandt andet i brugen af hjernebaseret styring og tungebaseret styring.
De alternative styringssystemer kan optimeres gennem intelligens, som kan gøre exoskeletterne både halv- og helautomatiske. Det kan for eksempel gøres ved at give exoskeletterne et kamerabaseret syn, så de kan finde genstande i omgivelserne, som brugeren ønsker at samle op. Herefter kan brugeren aktivere en enkelt kommando med tungen eller hjernen for at samle genstanden op.
En anden form for intelligens kan sørge for, at exoskelettet lærer, husker og er i stand til at gentage forskellige bevægelser, som brugeren anvender ofte. Det kan være at føre et glas op til munden eller at klø sig i håret. Disse bevægelser kan så gennemføres med en enkelt kommando fra brugeren.
Intelligensen vil også gøre det nemmere at styre exoskelet-arme med flere end de et eller to led, mange kommercielle exoskeletter i øjeblikket har. Derved kan man bedre hjælpe helt lammede mennesker, som har brug for, at flere af armens i alt syv frihedsgrader understøttes.

Intelligent tungestyring

På Aalborg Universitet har vi søsat et stort tværvidenskabeligt projekt, der går ud på at udvikle et intelligent tungestyret exoskelet, Exotic, som har bevægelighed svarende til en naturlig menneskearm.
Ved hjælp af et tungestyringssystem, som er en tilpasset version af det kommercielle system iTongue, kan en helt lammet bruger styre exoskelet-armen med et slags joystick, der er placeret usynligt i munden. Exotic har kamerabaseret syn og kan derfor finde for eksempel et glas, som brugeren ønsker at samle op.
Intelligensen er lavet sådan, at Exotic ikke helt overtager styringen. I stedet sørger systemet for, at exoskelethånden bevæger sig i den rigtige retning mod glasset, så brugeren kun behøver give et minimalt styringssignal. På den måde har brugeren altid selv kontrol over bevægelsen. Exotic tilpasses brugerens ønsker til funktionalitet, og designet tager hensyn til, at brugeren sidder i kørestol.
I fremtiden vil vi se lettere exoskeletter, der i højere grad anvender stålwirer mellem motorer og exoskelet. På den måde kan man flytte de tunge motorer væk fra selve armen, og der vil i højere grad blive anvendt lette materialer i



stedet for metal. Dette vil åbne op for nye og smarte design, som er mere diskrete og æstetiske for brugeren. Disse exoskeletter vil også være attraktive for mennesker uden lammelser, for eksempel inden for industrien.

Hvis man er helt lammet, kan man ikke styre sit exoskelet med muskelsignaler. Her er brug for nye metoder.

Exotic

- Er et stort, tværvidenskabeligt forskningsprojekt på Aalborg Universitet, hvor fire institutter samarbejder om at skabe en intelligent tungestyret exoskelet-arm.
- Projektet med et budget på ni millioner kroner har tilknyttet fire ph.d.'er og en postdoc inden for henholdsvis brugerinvolvering, tungestyring/bio-interfacing, mekanik, computervision og sundhedsteknologi.
- Tungestyringen er baseret på iTongue-systemet med 18 induktive sensorer, som kan aktiveres med en tunge-piercing eller en pålimet aktiveringsenhed.
- iToungue er udviklet på AAU og produceres af TKS A/S, som er en spin-off-virksomhed fra universitetet.
- Se mere på: exotic.aau.dk og tks-technology.dk.



SDU Dronecenter flyver endnu højere

Siden starten for fem år siden er SDU Dronecenter vokset i både omfang og indflydelse, og centeret er i dag en af verdens førende klynger for robotteknologi.



Af Brad Beach.
Centerleder
- SDU Dronecenter



Brad Beach står i spidsen for dronecenteret ved Syddansk Universitet. (Foto: Kasper Andersen).

I 2015 etablerede Syddansk Universitet SDU Dronecenter - et forsknings- og uddannelsescenter ved Det Tekniske Fakultet, Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet. Baggrunden var, at industrien efterspurgte forskning i praktisk brug af såkaldt »ubemandede fly«.
SDU Dronecenter blev samtidig en fuldbyrdelse af den indsats, som Odense by og Hans Christian Andersen Lufthavn sammen havde iværksat for at automatisere brugen af droner til støtte af transport, landbrug, sundhed, energi og sikkerhed. Et samarbejde, der på mange måder mindede om det partnerskab, som SDU i midten af 80'erne indledte med Lindøværftet for at automatisere fremstillingen af store tankskibe.

Flere forskningsområder

De studerende på kandidatuddannelsen »civilingeniør i robotteknologi« specialiserer sig blandt andet i droneteknologi, hvor de udforsker de tekniske og fysiske udfordringer, der melder sig, når man skal styre droner, man ikke altid kan se. Andre forskningsområder er identifikation af droner, fejlsikrede moduler, automatisering og robust kommunikation. Parallelt med forskning og uddannelse bidrager SDU Dronecenter i arbejdet med standardisering, fora for lovarbejde og etiske diskussioner. Vi deltager aktivt i den offentlige debat for at bidrage til accept og integration af droner.
Målet med alt vores arbejde er at fremme forskning, uddannelse, innovation og tværgående samarbejder inden for droneteknologi - til gavn for samfundet.



Et aktuelt projekt fokuserer på sundhedsdroner, som forsøger at forbinde Danmarks mange øer med centralt beliggende hospitaler. (Modelfoto).

Stort testcenter

Ved Hans Christian Andersen Lufthavn findes i dag et 2200 kvadratmeter stort anlæg med fokus på dronedesign, udvikling og tests. SDU Dronecenters testcenter huser det nyeste og mest moderne kompositlaboratorium, systemintegration og et »motion-capture lab«, som studerende, forskere og industrien har adgang til.
Når dronerne er klar til at lette, nyder vi



godt af et udendørs område på 850 kvadratkilometer, som rækker op i mere end 1000 meters højde. Her er der god plads til den såkaldte BVLOS-flyvning, hvor dronen er uden for synsvidde (»Beyond Visual Line Of Sight«).
Beliggenheden er i høj grad udtryk for en strategisk beslutning. For at realisere det fulde potentiale af de cyber-fysiske systemer er det nemlig helt afgørende, at centeret deltager i udvikling af det såkaldte U-space og Unmanned Traffic Management/UTM. Det drejer sig om den overordnede håndtering af ubemandede fartøjer. Om udvikling af højt digitaliserede og automatiserede funktioner og procedurer, som understøtter sikker og effektiv adgang til luftrummet for et stort antal droner. Herunder at droner er synlige for alle myndigheder.
Når man skal finde ud af, hvordan fremtidens luftrum skal styres, findes der ganske enkelt ikke noget bedre sted at realisere dette end ved den lokale lufthavn. I løbet af de næste fem år vil fokus i en glidende overgang skifte fra adskilte luftrum for bemandet og ubemandet flyvning til en større integration af luftrumsaktiviteter.

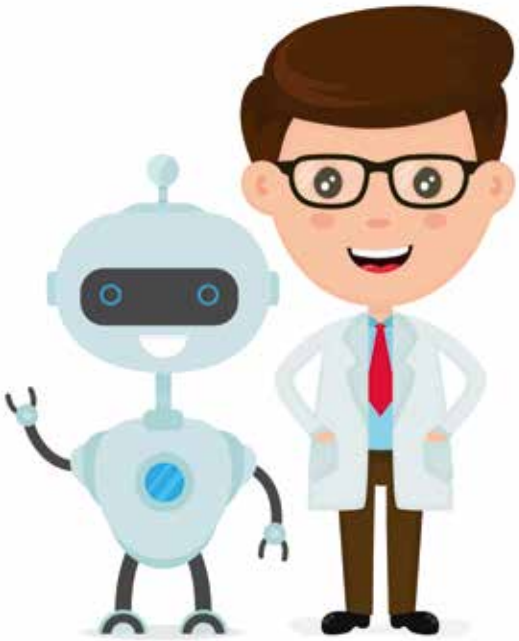
Til vands, til lands og i luften

Vores igangværende forskerprojekter understreger behovet for, at alle brugere af luftrummet - både privatpersoner, kommercielle aktører, militæret og den offentlige og private trafik - arbejder sammen om fælles løsninger.
»Free the Drones« arbejder på at forbedre havmiljøet på baggrund af monitorering af udledninger fra skibe. Sundhedsdroner forsøger at forbinde Danmarks mange øer med centralt beliggende hospitaler. »Drones4Energy« håber at kunne forbedre tilsynet med svært tilgængelige højspændingsmaster. Og »ArtDrones« medvirker til at bestemme de systemkrav for droner, der skal muliggøre en sikker passage for skibe i Arktis.
Sidst, men ikke mindst, tror jeg, at vores vigtigste bidrag er at inspirere og investere i den kommende generation. Når vi udvikler tidssvarende metoder og redskaber til undervisning i programmering, elektronik, matematik, fysik og software, sikrer vi, at teknologien er tilgængelig og inkluderer alle, som har interesse i udforskningen af ubemandede fly.



Et udendørs område på 850 kvadratkilometer giver god plads til den såkaldte BVLOS-flyvning, hvor dronen er uden for synsvidde. (Foto: Det tekniske fakultet, SDU).

Softwarerobotterne skal ud i klinikken



Softwarerobotter kan give større effektivitet og arbejdsglæde, hvis de implementeres rigtigt.

Der er et kæmpe potentiale for større effektivitet og arbejdsglæde, når softwarerobotterne hjælper til i klinikken. Faktisk er gevinsten her endnu større end i administrationen.



Af Freddy Lykke.
CEO
- Sirenia ApS

Danske og udenlandske hospitaler og sundhedsorganisationer bruger i varierende grad såkaldte softwarerobotter - altså computerprogrammer, der hjælper med de rutineprægede opgaver.
Robotterne anvendes fortrinsvis i administrationen, hvor de håndterer fakturaer, samler data til rapportering osv. Færre anvender softwarerobotter i det kliniske arbejde, og det er ærgerligt. For potentialet i klinikken er kæmpestort.
For eksempel kan et sæt af softwarerobotter hjælpe lægerne med at oprette og skrive journalnotater. Uden robothjælpen er den typiske arbejdsgang, at lægen dikterer det kliniske indhold til journalnotatet. Derefter overgår arbejdet til en sekretær, som indskriver diktatet og registrerer alle de administrative informationer, der også indgår i et samlet journalnotat.

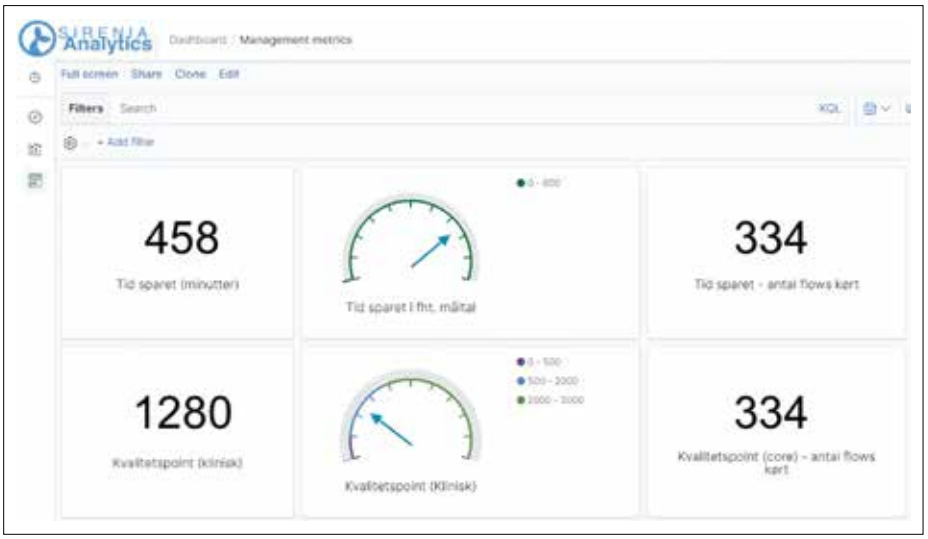
Færdig på ét minut

Med softwarerobotter er arbejdsgangen helt anderledes: I stedet for at diktere aktiverer lægen her en softwarerobot. Hvis robotten har »Context Awareness« *(se faktaboksen)*, præsenteres lægen kun for de softwarerobotter, som er relevante for den faktiske arbejdssituation.
Lægen udfylder de kliniske informationer fra den konkrete patientsituation. Hvis der er informationer fra eksempelvis måleudstyr, sætter robotten dem automatisk ind i journalen. Herefter udfylder robotten resten af journalnotatet inklusive alle administrative informationer. Hele arbejdsprocessen kan klares på cirka ét minut.
Lægerne er begejstrede for at bruge robotterne, fordi de nu har tidstro dokumentation. Samtidig får sekretærerne frigjort tid til opgaver som kvalitetssikring i afdelingen - i stedet for at bruge tiden på administrativ indtastning af data.

Når en organisation først får øjnene op for, hvordan softwarerobotter kan anvendes, kan det pludselig gå meget hurtigt med udbredelsen. For eksempel er der en region, som indtil videre anvender 250 forskellige softwarerobotter i klinikken på tværs af regionen.

Nemme at bruge

Derfor er det også afgørende, at værktøjet er forberedt på håndteringen af flere hundrede robotter, og at det fortsat er enkelt og intuitivt at anvende robotterne. Brugeren skal kun se de robotter, som er relevante i den aktuelle arbejdssituation. Det fungerer ikke, hvis man skal vælge mellem 250 robotter - uanset hvor god en menu eller navngivning robotterne måtte have.
Når robotterne er »Context Aware«, kan de selv udlede noget om, hvad der videre skal ske. Hvis brugeren for eksempel peger på et cpr-nummer og aktiverer



Figur 1. Gevinsten kan følges løbende. Her vises et overblik over antallet af undgåede dobbeltregistreringer.



Konsulent Jakob Degn i færd med at konfigurere softwarerobotter.

softwarerobotterne, så ser brugeren kun de robotter, der arbejder med cpr-numre. Hvis man for eksempel peger på et cpr-nummer i en liste i et Excel-ark, kan robotten automatisk hente cpr-nummer og øvrige data i arket og udfylde data i patientjournalen.
Ofte er der små tillægseffekter. For eksempel er det ikke muligt at »copy-paste« et cpr-nummer ind i en patient-journal. Robotten kan uden problemer skrive nummeret ind i journalen. Denne form for relativt simple robotter aktiveres hundredvis af gange hver dag, når brugerne og organisationen først har fået øje på dem.
Faktisk har det været overraskende let at få lægerne til at bruge softwarerobotterne. Vi troede som udgangspunkt, at formålet med disse robotter var at spare tid, og robotterne frigør bestemt også meget tid på tværs af afdelingerne. Men det blev hurtigt tydeligt, at arbejdsglæden ved at få opgaverne udført med det samme var en større motivation for personalet.
I tilgift medfører softwarerobotterne en vis grad af kvalitetsforbedringer. Dels fordi de udfører opgaverne korrekt hver gang, også under spidsbelastning. Dels fordi opgaverne altid udføres ensartet, så data er lette at genkende og genfinde.

Effekten kan måles

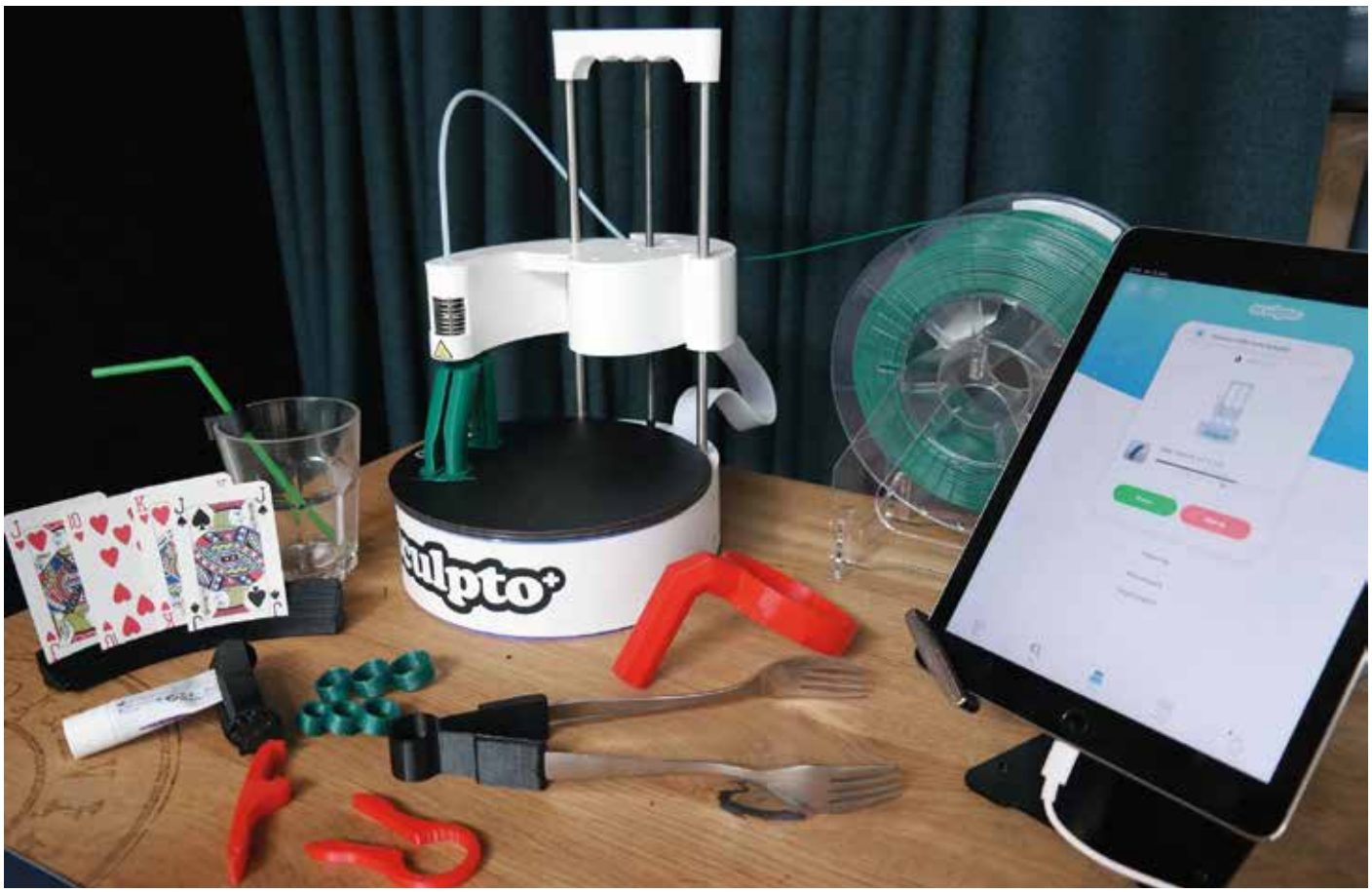
Det kan være værdifuldt at kende de konkrete effekter af softwarerobotter. Både for at se, hvad de bidrager med i den daglige drift, og som grundlag for prioritering og udvælgelse af nye softwarerobotter.
Det er selvsagt ikke en 100 procent eksakt videnskab at udregne, hvor meget tid der spares med den enkelte softwarerobot. Til gengæld er det nogenlunde enkelt at opgøre tidsforbruget for en arbejdsgang før og efter indførelsen af en robot.
Vanskeligere er det at opgøre effekterne på kvalitet og arbejdsglæde. En løsning kan være nogle retningsgivende tal, hvor man for eksempel angiver værdier mellem 0 og 20 for administrative og kliniske kvalitetsforbedringer samt for påvirkning af arbejdsglæden. Værdierne, som tildeles den enkelt robot, er selvsagt subjektive, men på tværs af et stort antal forskellige softwarerobotter, og et stort antal afviklinger af robotterne, giver det alligevel et godt indtryk af effekten.
Nogle organisationer har stort fokus på at undgå dobbeltregistrering af data i flere forskellige systemer. Derfor er det også muligt at se en opgørelse over antallet af undgåede dobbeltregistreringer. Et overblik til ledelsen - det såkaldte »Management Metrics Dashboard« - kan se ud som på *figur 1.*
De klassiske RPA-softwarerobotter *(se faktaboksen)* giver god effekt på administrative rutineopgaver, men det tager ofte lang tid at analysere, udvikle og idriftsætte dem. I klinikken går det anderledes hurtigt at sætte softwarerobotterne i drift. Selvfølgelig under forudsætning af, at værktøjerne kan understøtte hurtig udvikling og idriftsættelse, samt ikke mindst at der kan bibeholdes et overblik, selv når flere hundrede robotter afvikles på tværs af organisationen.



De tre Sirenia-stiftere: Jonathan Bunde-Pedersen, Freddy Lykke og Martin Mogensen.

Tre typer

- Robotic Proces Automation (RPA) er den klassiske automatisering, hvor en proces automatiseres ved at køre »ubemandet« på en separat virtuel server eller desktop. Resultatet af den »ubemandede« kørsel skal tjekkes, og eventuelle fejl skal håndteres manuelt.
- Robotic Desktop Automation (RDA) afvikles på brugerens desktop. Brugeren igangsætter selv robotten, som hjælper med hele eller dele af en arbejdsproces. Resultatet ses umiddelbart af brugeren.
- Context Aware Robotic Desktop Automation (CARDA) betyder, at robotterne har »intelligens« til at vide noget om brugerens aktuelle situation. Robotten kan selv udlede, hvad brugeren ønsker at gøre. Den henter relevante data, og brugeren ser kun de robotter, der er relevante for den konkrete opgave.



Eksempler på hjælpemidler, der kan 3D-printes: en spillekortholder, et håndtag til bæreposen, en tubeklemme til tandpastaen og en sugerørsholder til glasset. (Foto: Mia Dahl).

Snart kan personer med funktionsnedsættelse 3D-printe deres egne hjælpemidler

Selv om 3D-printeren endnu ikke har haft sit helt store gennembrud i den danske sundhedssektor, er man nu for alvor begyndt at få øjnene op for dens muligheder.



Af Mia Dahl.
Kommunikations-medarbejder
- Teknologi i Praksis/DokkX

De seneste år er 3D-print begyndt at spille en vigtig rolle i den danske sundhedssektor. Implantater, bideskinner, operationsværktøjer og kirurgiske skæreguides er nogle af de ting, der bliver printet og anvendt i lægens praksis rundt omkring.
Nu varer det ikke længe, før 3D-print i sundhedssammenhæng også bliver for den almene borger. En designleder og en ergoterapeut fra DokkX, Aarhus Kommunes udstilling af velfærdsteknologi, er nemlig blevet en del af et EU-projekt, hvor personer med funktionsnedsættelse skal spille hovedrollen i fremstillingen af deres egne hjælpemidler via 3D-print.

Frontløber fra Aarhus

På mange amerikanske og tyske hospitaler har 3D-printede materialer allerede 5-6 år på bagen. Danskernes tilgang har været lidt mere forsigtig, men for nylig har Aarhus Universitetshospital taget springet. De har nemlig oprettet Nordens første 3D-printcenter, som skal styrke hospitalets specialbehandlinger.
- På Aarhus Universitetshospital har de set fordele ved 3D-print og turdet kaste sig ud i det. Fordelene er mange. Før i tiden, når en kirurg skulle udføre en operation, foregik det på øjemål og ved at prøve sig frem. Nu kan man printe skæreguides. Det vil sige, at man kan føre data fra patientens CT- eller MR-scanninger ind i et computerprogram og printe en nøjagtig kopi af det, der skal opereres – for eksempel en kæbe eller en hofte. Med 3D-print fjerner man altså den menneskelige faktor - øjemålet, fortæller Thomas Søndergaard Westersø, som er specialist i 3D-print og konsulent på Teknologisk Institut i Aarhus.
Ud over skæreguides er man også begyndt



Et 3D-printet redskab (»Hegenberger Speculum«), der bruges af jordemødre, når kvinder skal sys efter en fødsel. (Foto: Mia Dahl).

at eksperimentere med at lave 3D-printede implantater. Fordelen ved disse er, at de kan tilpasses den enkelte patient.
- Hvis en patient for eksempel skal have en ny hofte, kan kirurgen vælge mellem et antal præfabrikerede størrelser. Måske passer den pågældende patient til en størrelse 12, men i virkeligheden ville den allerbedste størrelse være 11,4. Her er 3D-printeren en fordel, fordi den giver mulighed for at fremstille helt patientspecifikke emner, siger Thomas Søndergaard Westersø.

På borgerniveau

I sundhedssammenhæng har 3D-printeren hidtil været forbeholdt læger, ingeniører og andre fagpersoner. Men snart kan patienten og den almene borger også være med. En design- og teknologikonsulent og en ergoterapeut fra DokkX er for nylig blevet en del af EU-projektet REHAB-LAB 4U, som via 3D-print skal give personer med funktionsnedsættelse muligheden for at blive hovedaktører i udviklingen af deres egne hjælpemidler.
Mie Ryø Mathiesen er design- og teknologikonsulent på DokkX og repræsenterer Danmark i projektet.
- På rehabiliteringscentret Kerpape i Bretagne i Frankrig fik man for fire år siden den ide, at den bedste måde at skabe hjælpemidler til personer med funktionsnedsættelse er at lade dem selv stå i spidsen for processen, fortæller hun.
Kun fantasien sætter grænser for, hvilke hjælpemidler man kan designe. Det kan for eksempel være et joystick til at styre en kørestol, et greb, der forlænger dit bestik, hvis du har svært ved at føre hånden helt op til munden, eller ergonomiske håndtag, som gør det lettere at gribe om kuglepenne, malerpensler osv.

Print dit eget hjælpemiddel

Projektets overordnede mål er, at der skal åbnes en masse såkaldte rehab-labs (rehabiliteringslaboratorier) rundt omkring i de involverede lande, hvor design- og printprocessen skal foregå. Det drejer sig om Frankrig, Italien, Belgien, Schweiz og Danmark.
Her skal borgere med funktionsnedsættelse kunne komme og blive lært op i 3D-designprogrammerne - og printe deres specialdesignede hjælpemidler i tæt samarbejde med en ergoterapeut og en ingeniør. I Danmark åbnes rehab-labbet på DokkX ved udgangen af 2020.
Derudover har Mie Ryø Mathiesen fremtidsplaner om at undervise ergoterapeuter i 3D-design.
- Hvis 3D-print af hjælpemidler bliver stort i Danmark, kommer ergoterapeuterne til at spille en væsentlig rolle. På VIA University College i Aarhus har de faktisk allerede et »makerspace« med en række digitale værktøjer som laserskærere, robotteknologi og 3D-printere. Derfor ser jeg en fremtid i at oplære dem i 3D-design og -print, siger Mie Ryø Mathiesen.

Alle kan være med

En af grundene til, at man netop valgte 3D-design og -print som omdrejningspunkt for projekt REHAB-LAB 4U, er, at det er så nemt at gå til.
- Designprogrammerne er utroligt simple. Rigtig meget er præformet i programmet, så man kan hente skabeloner og geometriske figurer ned og derefter modificere dem. Det er langt nemmere at oplære brugerne i et 3D-designprogram end at sætte dem ind i forskellige kreative processer såsom at sy på symaskine, lave støbeforme osv., siger Mie Ryø Mathiesen.

BUSCH VAKUUM-LØSNINGER TIL DEN KEMISKE INDUSTRI

Busch tilbyder sine kunder en bred vifte af vakuum løsninger til enhver anvendelse i den kemiske industri – fra enkle vakuumpumper til systemer i fuld skala.
Stol på en pålidelig vakuum partner. Stol på Busch.

Busch Vakuumteknik A/S
+45 87 88 07 77
info@busch.dk
www.buschvacuum.com

BUSCH

- I det 3D-designprogram, de bruger på rehabiliteringscentret i Kerpape, behøver man kun en computer med en enkelt knap for at komme i gang. Det er også muligt at navigere i programmet via øjenstyring. På dette område findes der rigtig mange løsninger inden for informations- og kommunikationsteknologien, fortæller hun.

Brugerinvolvering

Ifølge Mie Ryø Mathiesen giver det rigtig god mening for DokkX at være en del af projektet. På DokkX, og i den danske sundhedssektor generelt, arbejder man nemlig med fokus på begrebet »demokratiseret sundhed«.

- I praksis betyder det blandt andet, at man har fokus på at styrke den enkelte borgers *empowerment*. Altså troen på egne ressourcer og handlekraft, forklarer Mie Ryø Mathiesen.
Præcis dette er kernen i projektet, som gør op med den gængse tilgang, hvor man observerer brugerne, vurderer, hvad de har brug for, og anskaffer det. Nøgleordene i projekt REHAB-LAB 4U er brugerinvolvering - og det, de involverede kalder *handicapowerment*. Personerne med funktionsnedsættelse skal ikke bare bringes i spil. De skal være i front i projektet og derved opnå *empowerment*.



En 3D-printer i aktion. Her printes et håndtag, som gør det mere behageligt at bære tunge indkøbsposer. (Foto: Mia Dahl).



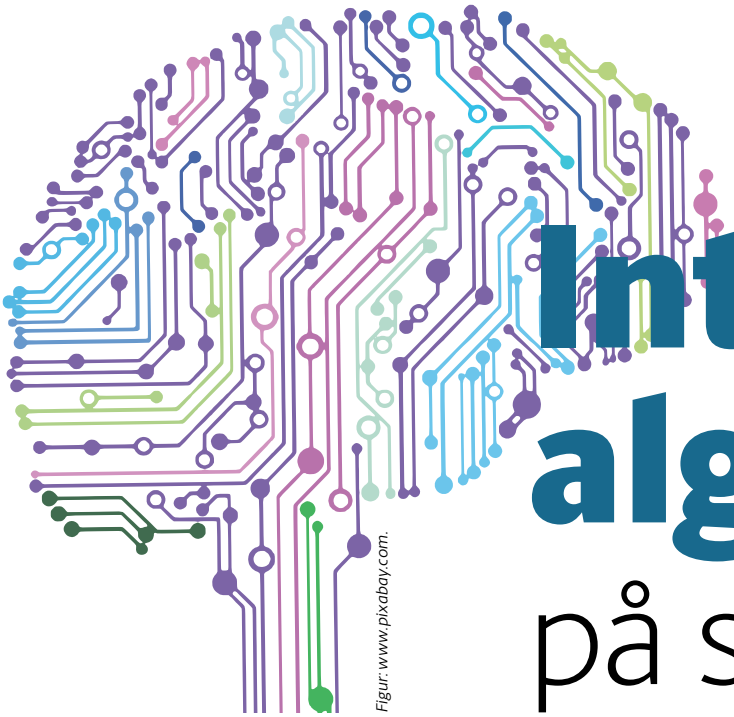
En af de store metal-3D-printere på Teknologisk Institut i Aarhus. (Foto: Mia Dahl).

Fakta

- DokkX, som er Aarhus Kommunes velfærdsteknologiske oplevelsesunivers, har til huse på DOKK1. Her kan alle - uanset alder, uddannelses- og funktionsniveau - komme og få viden om det nyeste inden for velfærdsteknologi og digitale løsninger.
- Her indbydes til inspiration, afprøvning og idéudveksling mellem borgere, medarbejdere, studerende, udviklere og virksomheder. Kendskabet til teknologierne skal være med til at afmystificere brugen af velfærdsteknologi - og skabe grobund for udvikling af nye teknologier og samarbejder mellem målgrupperne.
- Læs mere på: dokkx.aarhus.dk

Fremtiden er lys

Siden midten af 80'erne har det været muligt at printe fysiske genstande på en 3D-printer, men i den danske sundhedssektor er brugen af teknologien stadig på sit spæde stadie. Dog mener Thomas Søndergaard Westersø, at fremtiden er lys, og at det bare gælder om at turde give sig i kast med det. Materialerne koster nemlig ikke ret meget, det er en bæredygtig fremstillingsmetode med meget lidt materialespild, man kan producere ting lokalt, og så er det altså muligt at lave skræddersyede løsninger, som passer præcist til den enkelte patient.
- Nu hvor teknologien i allerhøjeste grad er til det, handler det bare om at træffe et aktivt valg og begynde at bruge det. I Danmark har vi desværre det problem, at vi er meget konservative. Vi vil have evidens og høre om andres erfaringer, før vi selv tør tage springet. Men vi er faktisk nede i en pris nu, hvor det ikke nødvendigvis kræver kæmpestore investeringer at komme i gang. Så det er bare med at få spredt budskabet om 3D-printerens potentiale - og så springe ud i det, lyder opfordringen fra Thomas Søndergaard Westersø.
Mie Ryø Mathiesen glæder sig til det fremtidige arbejde på at få et rehab-lab i Aarhus op at køre, og hun ser et stort potentiale i projekt REHAB-LAB 4U.
- 3D-print er fremtidens måde at forme materialer på, fordi der er en lang liste af fordele. Og så kan vi give nogle borgere en række muligheder, som de ikke har fået før. Der er virkelig noget at se frem til, siger hun.



Figur: www.pixabay.com.

Intelligente algoritmer på søvnklinikken

Nyudviklede algoritmer kan assistere sundhedsfagligt personale på søvnklinikker. Gevinsten er hurtigere og mere konsistente diagnoser - og dermed bedre behandling af søvnsygdomme og andre lidelser med udtalt søvnbesvær.



Af Alexander Neergaard Olesen.
Ph.d.-studerende
– Institut for Sundhedsteknologi, DTU

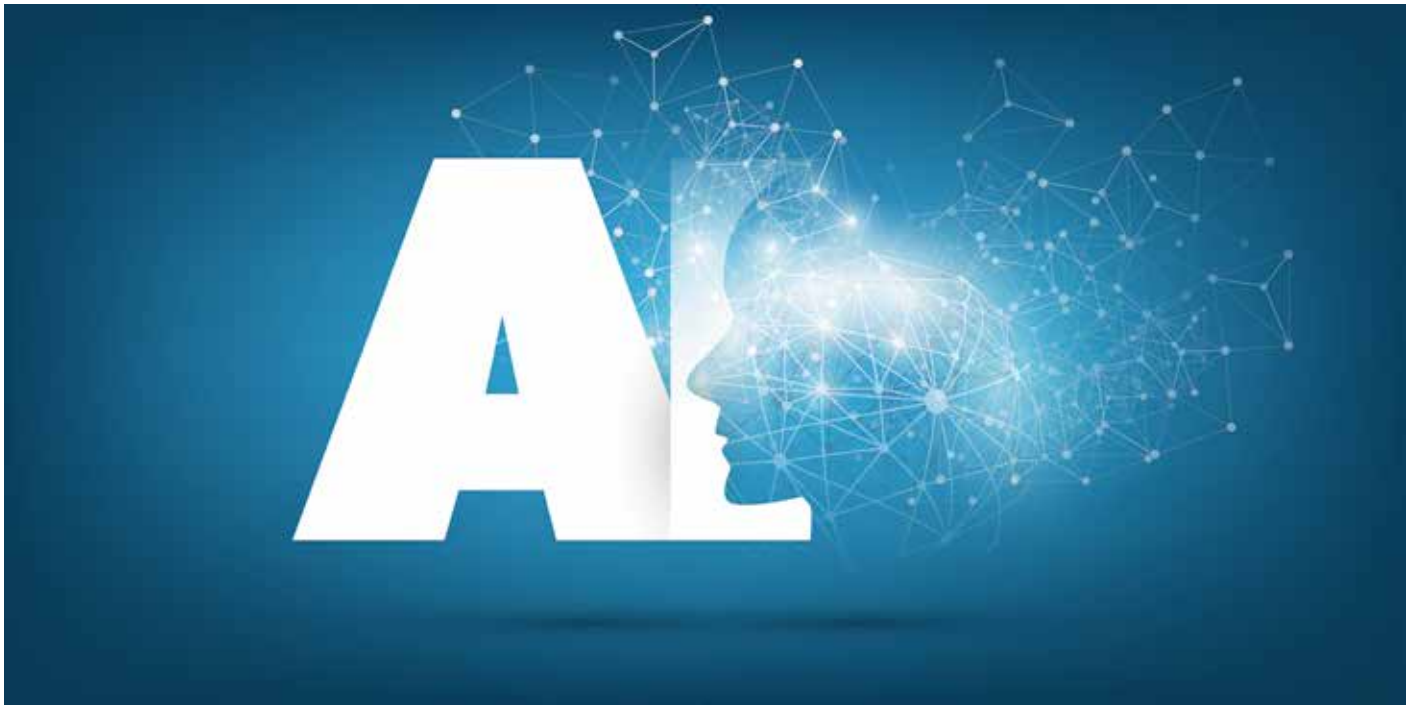
Selv om vi i snit bruger en tredjedel af vores liv på at sove, er forskning i søvn og søvnmedicinske sygdomme stadig et relativt nyt felt. Først i slutningen af 60'erne blev de første komplette retningslinjer for klinisk analyse af søvnmønstre etableret.

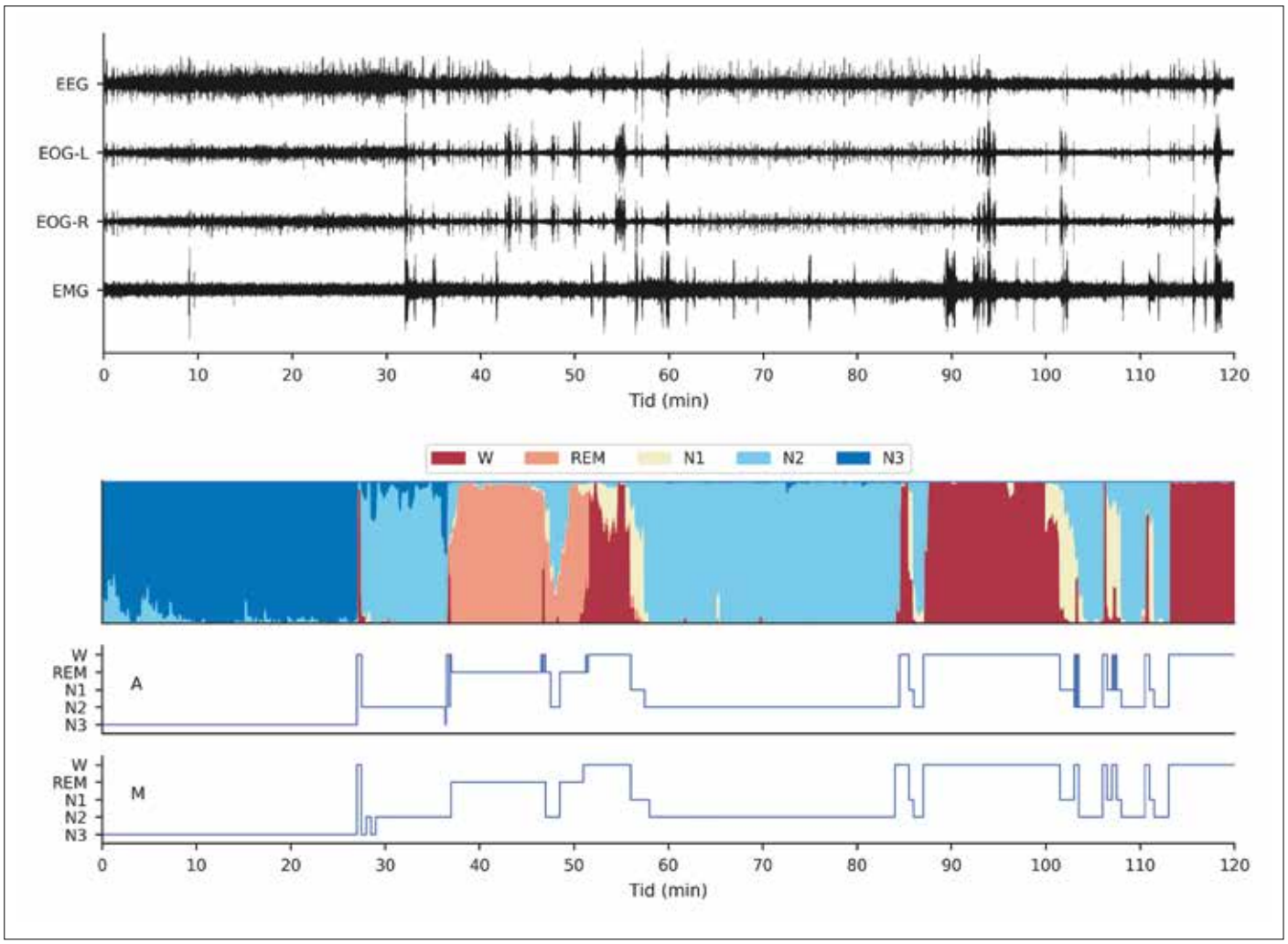
Og trods stigende interesse i søvn fra et samfunds- og sundhedsvidenskabeligt synspunkt er der stadig mange ubesvarede spørgsmål om de underliggende mekanismer i hjernen: Hvordan vi opnår gode søvnvaner, og hvordan vi skal forholde os til og behandle søvnlidelser.

I min forskning har jeg fokuseret på at udvikle intelligente supportsystemer, som kan bruges af teknikere og søvnlæger i en klinisk sammenhæng.

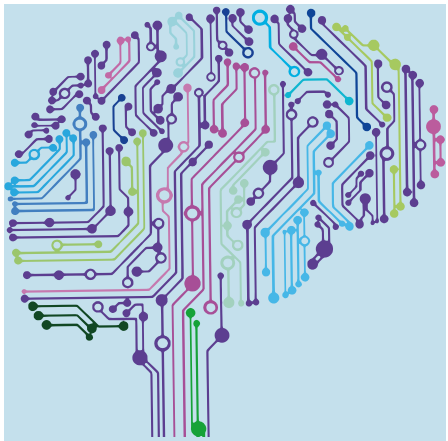
Maskinerne træder ind i klinikken

Når patienter henvises til en søvnklinik, vil de typisk blive undersøgt med en såkaldt polysomnografi (PSG). Det er en samlet betegnelse for optagelse af hjerne-, hjerte-, øjen-, respirations- og muskelfunktion under søvn. Disse opta-





Figur 1. Her ses et eksempel på 120 minutters polysomnografi-data (elektro-encefalografi, EEG, venstre/højre elektro-okulografi, EOG, elektromyografi, EMG), der gennem vores søvnscoringsalgoritme omdannes til dels en hypnodensitet (farvet) og et automatisk (A) og manuelt (M) registreret hypnogram.



Om projektet

Forskningsprojektet er en del af et større nordatlantisk samarbejde mellem DTU Sundhedsteknologi, Rigshospitalet og Stanford University. Kontaktpersoner: lektor Helge B. D. Sørensen, DTU Sundhedsteknologi; professor Poul Jørgen Jennum, Rigshospitalet; professor Emmanuel Mignot, Stanford University.

gelser bliver derefter manuelt undersøgt og analyseret af specialister i søvnanalyse ud fra specifikke retningslinjer, som er udarbejdet af American Academy of Sleep Medicine.

Afhængigt af situationen skal der registreres søvnstadier, og der skal muligvis også annoteres områder med korte opvågninger, benspjæt, apnø-anfald og desaturationer (korte perioder med for lav iltmætning i blodet). Dette kan tage flere timer for en specialist at udføre. Derudover har flere studier vist, at specialisterne ikke altid er enige i analyserne. Selv den samme specialist vil ikke registrere den samme PSG på præcis samme måde hver gang.

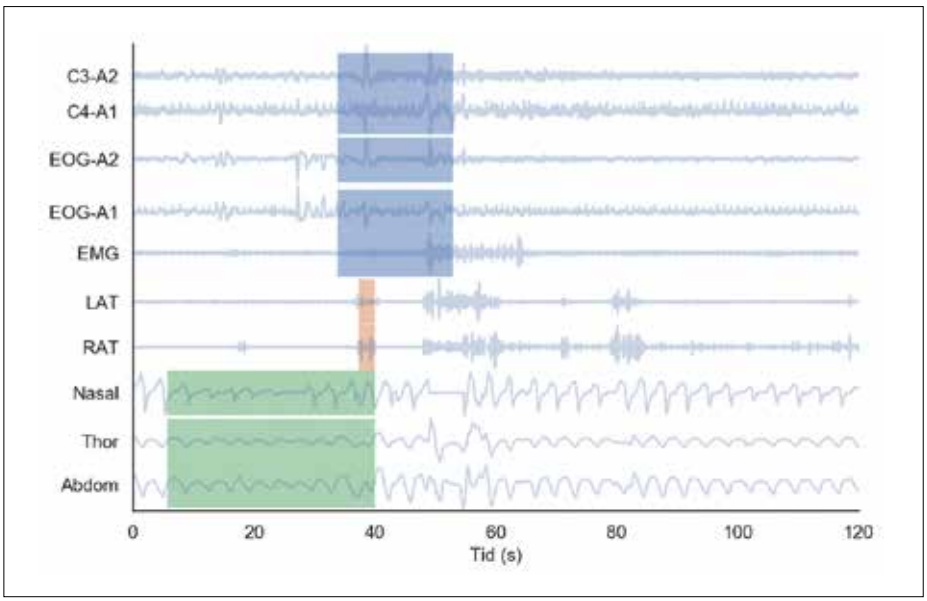
Derfor er der et stort behov for robuste metoder til at assistere dette arbejde for at sikre en præcis og konsekvent analyse af søvnen hver gang.

Rå signaler

Et gennemgående element i min forskning har været at modellere og analysere de rå PSG-signaler i stedet for andre repræsentationer af data som frekvensspektra og spektrogrammer, som hidtil ofte er blevet anvendt. Hypotesen er, at denne form for behandling kan introducere et uønsket menneskeligt bias i repræsentationen af data, som kan skjule vigtige underliggende mønstre. Eksempelvis har jeg i samarbejde med mine vejledere udviklet en model til at klassificere søvnstadier baseret på de rå PSG-signaler fra hjernen, øjne og muskler under hagen. Progressionen af søvnstadierne sammenfattes i et hypnogram, der blandt andet illustrerer, hvordan søvnstadierne gentages i cyklusser over natten.

Vi har i vores gruppe også forsket i at beskrive hypnogrammet ved hjælp af sandsynlighedsfunktioner (hypnodensitet), som kan give et mere detaljeret indblik i dynamikken i hjernen.

Dette har vi brugt til at udvikle et fuldautomatisk diagnostisk værktøj, som ud fra blot en enkelt nats optagelser kan hjælpe med at bestemme, om patienten



Figur 2. Et eksempel på, hvad mikro-event-modellen kan detektere. Her ses en periode på ca. 35 sekunder med vejrtrækningsbesvær (grønt markeret) i de kanaler, der måler tryk i næsen (Nasal), brystekspansion (Thor) og maveekspansion (Abdo). Herefter ses en »arousal« i hjerne- (EEG-A1/A2), øjen- (EOG-A1/A2) og muskelsignalerne (EMG) fra omkring 35 s (blåt markeret) samt et kort benspjæt (orange markeret) lige inden 40 s markøren på venstre og højre ben (LAT/RAT). Denne sekvens med vejrtrækningsbesvær samt arousal og/eller benspjæt ses ofte sammen.

lider af narkolepsi. Typisk vil denne gruppe af patienter skulle undergå flere PSG-optagelser samt en opfølgende multipel søvnlatenstest (MSLT) og/eller lumbalpunktur mm., før en endelig diagnose kan stilles.

Mod automatisk analyse

Udover at bestemme og beskrive søvnarkitekturen ved registrering af søvnstadier findes der også andre aspekter af søvn, som har klinisk relevans.
Jeg har i min forskning beskæftiget mig med detektion og annotation af »mikro-events«, såsom »arousals« (korte opvågninger under søvn), regelmæssige benspjæt og perioder med udtalt vejrtrækningsbesvær. Sammen med et hold forskere fra Frankrig har jeg udviklet en model baseret på deep learning, der, ligesom søvnstadiemodellen, kan analysere et sæt rå data fra en PSG og automatisk finde de områder, hvor disse events opstår.
Det smarte ved denne model er, at den er meget fleksibel i forhold til, hvad man specifikt er interesseret i. Modellen er da også blevet brugt i forbindelse med detektion af søvnspindler og K-komplekser, som er nogle meget specifikke hjernebølger, der typisk ses i bestemte søvnstadier.
Udviklingen af denne model er et skridt på vejen mod et automatisk, diagnostisk supportsystem til generel analyse af søvnstudier, som vi arbejder på i vores forskningsgruppe.

Datamængden er afgørende

Disse specifikke modeller baseret på deep learning stiller store krav til mængden og variabiliteten af tilgængelige data, da de som oftest består af mange millioner parametre. En enkelt af vores modeller består eksempelvis af ca. 30 millioner parametre, hvilket dog er relativt beskedent i forhold til, hvad de førende industrielle forskningsgrupper i Google og Facebook arbejder med.
I vores forskningsgruppe har vi derfor gennem et frugtbart internationalt samarbejde med Stanford Center for Sleep Sciences and Medicine og Dansk Center for Søvnmedicin indsamlet flere tusinde søvnstudier til vores forskning i intelligente medicinske support-systemer.
Det har blandt andet ført til et studie, hvor vi har undersøgt, hvordan forskellige datasæt påvirker modellernes evne til at generalisere til nye data. Dette er vigtigt at undersøge, fordi en model trænet på ét datasæt med en specifik patientgruppe højst sandsynligt ikke virker efter hensigten på et andet datasæt med helt andre patienter. Det kan skyldes, at en model bliver trænet på raske subjekter med normale søvnmønstre - og derefter benyttes på patienter med Parkinsons sygdom eller en anden neurodegenerativ sygdom, der påvirker kontrolcentrene i hjernestammen, som styrer søvnen. Hvis en algoritme eller model ikke bliver vist eksempler på disse søvnmønstre under træningen, kan den ikke genkende dem ordentligt.

Kan vi stole på algoritmerne?

I vores forskningsgruppe har vi skarpt fokus på udvikling af robuste algoritmer, der kan benyttes i kliniske sammenhænge af lægefagligt personale. For eksempel har vi i flere af vores studier testet vores algoritmer op mod en konsensus af adskillige søvnspecialister for at sikre, at vores modeller virker og er konsistente.
Systemer baseret på deep learning-algoritmer bliver ofte mødt med skepsis. Kritikere påpeger, at algoritmerne er såkaldte »black boxes«, hvor vi i virkeligheden ikke ved, hvad der ligger til grund for en specifik beslutning. Flere forskergrupper har dog undersøgt metoder til at »åbne op for kassen« - et felt, der populært betegnes som »explainable AI«.
Min - og mine vejlederes - vision er, at søvnklinikker i fremtiden kan bruge vores systemer til dels at fremme ny forskning i søvn, men vigtigst af alt: At patienter med søvnlidelser kan få bedre, hurtigere og mere præcis afklaring af deres søvnproblemer, hvilket i sidste ende vil føre til en bedre behandling.
Det er dog vigtigt at understrege, at vi på ingen måde forestiller os, at de intelligente systemer skal erstatte hverken lægefagligt eller teknisk personale. Tværtimod ser vi vores forskning som værktøjer, der kan assistere personalet og effektivisere deres arbejde og hverdag - til gavn for patienterne.


When performance matters
NORATEL
IMED® Medico Skilletransformator
NORATEL DENMARK A/S | +45 43 28 00 11 | sales.dk@noratel.com www.noratel.com

Velfærdsteknologi og rehabilitering i Aarhus

Den 8.-10. september er Aarhus værtsby for »Rehabilitation International World Congress 2020«. Målet er, at kongressen med 2500 deltagere fra hele verden bliver den største faglige kongres i Aarhus nogensinde.




Af Kristian Thrane.
Kommunikationsansvarlig
- RI World Congress 2020.
Ane Locht.
Kommunikationsansvarlig
- Center for Frihedsteknologi,
Aarhus Kommune

Tre dage i september bliver der mulighed for at opleve en spændende og inspirerende blanding af faglige præsentationer, praktiske eksempler, to store udstillingsområder, guidede ture, studiebesøg, kulturelle indslag og meget mere. Arrangørerne bag verdenskongressen er i gang med at sammensætte det store faglige program ud fra 600 indsendte abstracts fra mere end 50 lande.
Det fulde program præsenteres i april, men i skrivende stund er der offentliggjort flere prominente keynote-speakers. Blandt andre den italienske læge Matilde Leonardi, som er en af WHO's mest benyttede rådgivere. Under kongressen giver hun en keynote med emnet: »Rehabilitation as a life-long health strategy«. En anden markant taler er amerikanske David Lindeman, som er ekspert i innovation og teknologiske løsninger. På kongressen ser han på trends og fremtidige tendenser i en keynote med emnet: »Innovative technologies in rehabilitation«. David Lindeman indgår også i et seminar med titlen: »Do technologies promote equality or create inequality in rehabilitation?«. Det bygger på et samarbejde med blandt andre Birthe Dinesen, som er professor ved Institut for Medicin og Sundhedsteknologi på Aalborg Universitet.



Ambitionen er, at dette bliver den største faglige kongres i Aarhus nogensinde.

Global platform

Verdenskongressen henvender sig til alle, som arbejder med eller har interesse for rehabilitering. Det gælder forskere, NGO'er, små og mellemstore virksomheder, studerende, eksperter, beslutningstagere ... og alle for hvem rehabilitering er en del af hverdagslivet.
Kongressen arrangeres af Rehabiliteringsforum Danmark og afholdes i samarbejde med Aarhus Kommune, Region Midtjylland og MarselisborgCentret. Af andre samarbejdspartnere kan nævnes Aarhus Universitet, VisitAarhus, Danish. Care og CareWare. Protektor for kongressen er H.K.H. Kronprinsesse Mary. Visionen er at levere en global platform, som sætter rehabilitering på den faglige og politiske dagsorden. Under overskriften »Moving societies« behandler kongressen rehabilitering ud fra fem overordnede perspektiver: det individuelle, det faglige/professionelle, det forskningsmæssige, det samfundsmæssige og det politiske perspektiv.

For alle

Med en ambition om, at rehabilitering »bevæger, flytter og udvikler samfundet« ønsker kongressen at videreudvikle rehabilitering i retning af, at der er optimale rammer, vilkår og muligheder for os alle. Her er altså ikke kun tale om kompenserende indsatser, men en videreud-

RI World Congress 2020

- Afholdes 8.-10. september 2020 i Aarhus Congress Center, på Godsbanen og i Ridehuset.
- Tilmelding til RI World Congress 2020 er åben. En 3-dages billet koster 6000 kroner.
- Arrangører: Rehabiliteringsforum Danmark i samarbejde med Aarhus Kommune, Region Midtjylland, MarselisborgCentret, Aarhus Universitet, VisitAarhus, Danish.Care og CareWare.
- Se mere om verdenskongressen, og muligheden for at udstille, på: www.riworldcongress2020.com.

vikling af et samfund, som anerkender, respekterer og inkluderer alle borgere. Kongressen bliver en enestående mulighed for at møde førende danske og internationale fagprofessionelle, udveksle ideer og opbygge netværk med ledende producenter, sundheds- og plejepersonale, offentlige myndigheder og organisationer, som alle har fokus på rehabilitering.
En erklæret ambition for kongressen er, at der ud fra disse møder opstår samarbejder og visioner, som fører til, at rehabilitering sættes i fokus og rykker op på dagsordenen, både nationalt og internationalt.

To åbne udstillinger

Kongressens udstilling præsenteres i samarbejde med CareWare. Alle tre dage er der offentligt tilgængelige udstillinger to forskellige steder: I Ridehuset overfor byens ikoniske Rådhus og i »Rå Hal« på Godsbanen, som er en del af det spirende, kreative miljø i Aarhus.
I Ridehuset deles lokalet op i 15-20 temaer såsom bad, køkken, soveværelse, kontor og »snoezel« (afkobling og afslapning). Hvert tema har en hoveduddstiller, der har mulighed for at invitere mindre udstillere ind.
Den Rå Hal på Godsbanen indrettes med små og store stande. Her udstiller både opfindere, innovationsfirmaer, agenter og leverandører på stande, der varierer i størrelse efter behov.
Gæsterne inviteres med på guidede rundvisninger i udstillingen, og man tilmelder sig ved simpelthen at møde op på de forskellige »stoppesteder«, hvor guiden samler de interesserede deltagere op.



En af flere prominente talere er amerikanske David Lindeman, som er ekspert i innovation og teknologiske løsninger.



Kongressens mål er at videreudvikle rehabilitering, så der skabes optimale rammer, vilkår og muligheder for alle. (Foto: Aarhus Kommune).

Serie af embeddede IoT-løsninger til hurtig prototyping

Det fragmenterede marked for IoT (Internet of Things) forøger projektkompleksitet og omkostninger og stiller udviklere over for større designbeslutninger end nogensinde før. Disse udfordringer medfører længere udviklingstid, større sikkerhedsrisici og fejlede løsninger.
Microchip Technology Inc. (Nasdaq: MCHP) eksekverer på deres strategi om at udvikle smarte, forbundne og sikre løsninger, og har i marts annonceret deres cloud-agnostiske, turnkey, full-stack embeddede udviklingsløsninger. Fra de mindste PIC- og AVR-mikrokontrollere (MCU'er) til sensorer og aktuatorenheder, til de mest sofistikerede 32 bit MCU og mikroprocessor (MPU) gateway-løsninger til edge computing gør Microchip det nu muligt for udviklere at forbinde til alle de større clouds med wi-fi, Bluetooth eller narrow band 5G-teknologier - samtidig med at sikkerheden bevares gennem understøttelse af deres Trust Platform til CryptoAuthentication- familie.
Microchips allerede brede porteføljе af IoT-løsninger inkluderer nu seks yderligere løsninger. De er alle designet til at reducere kompleksiteten og udviklingsomkostningerne, med let tilgængelige core, konnektivitet, sikkerhed, udviklingsmiljø og debug muligheder:



• *PIC-IoT WA og AVR-IoT WA-kort:* To nye PIC- og AVR MCU-udviklingskort med tilhørende tilpasset prototypingsværktøj udviklet i samarbejde med Amazon Web Services (AWS) hjælper udviklere med direkte forbindelse af IoT-sensornoder til AWS IoT Core cloud service gennem wi-fi.
• *Gateway-løsninger med AWS IoT Greengrass:* Baseret på det seneste trådløse System On Module (SOM), integrerer ATSAMA5D27-WLSOM1 en SAMA5D2 MPU og WILC3000 wi-fi og Bluetooth-kombimodul forsynet af MCP16502 high performance Power Management IC (PMIC).
• *SAM-IoT WG:* Forbinder Google Cloud IoT Core med Microchips populære 32 bit SAM-D21 Arm Cortex M0+ mikrokontrollerserie.
• *Azure IoT SAM MCU-baseret IoT-udviklingsplatform:* Integrerer Azure IoT device SDK og Azure IoT series med Microchips MPLAB X udviklingsøkosystem.
• *PIC-BLE- og AVR-BLE-kort:* To nye PIC- og AVR MCU-kort til sensor node enheder, der forbinder til mobile enheder til industrielle, forbruger-, sikkerhedsapplikationer og cloud-gateways gennem Bluetooth Low Energy (BLE).
• *LTE-M/NB-IoT development kit:* Monarch chip-baserede moduler fra Sequans muliggør dækning af IoT-noder og udnytter den seneste laveffekts 5G mobilteknologi.
Hver løsning er designet til at være lette at anvende og sikre hurtig udvikling af blandt andet smarte industrielle og medico-applikationer med tanke på indlejret sikkerhed. Det store udvalg af forbindelsesteknologier, sammen med det brede udvalg af mikrokontroller og mikroprocessor-ydelse og periferiudstyr, gør disse løsninger skalerbare på tværs af mange forskellige markeder.

Kilde: ElektronikFokus.dk

Microchip Nordic
www.microchip.com

5W-20W DC/DC-konverter

MDS-serien fra Mean Well fås med indgangsspænding på 9-18V, 18-36V og 36-75V og udgangsspænding på 5, 12, 15 og 24V.
MDS-serien, der forhandles af Power Technic, er en reguleret medico DC/DC-konverter i kompakt design 2"x 1" og med standard »pin-out«. Den har høj effektivitet på omkring 90 procent, hvilket reducerer varmeafgivelsen til et minimum og er medvirkende til det brede arbejdstemperaturområde fra -40 til 90°C.
MDS15 og MDS20 har medico-godkendelse IEC60601-1, 4KVAC I/P - O/P-isolation samt lav lækstrøm på <5µA, hvilket gør den anvendelig i applikationer, der kræver 2 x MOPP.
Udgangen er beskyttet mod kortslutning, temperatur samt overspænding og produktet leveres med tre års garanti.



www.powertechnic.dk

Medico Bazar er udskudt

Det store netværksarrangement, Medico Bazar, som DTU og innovationsnetværket Danish Healthtech skulle have åbnet dørene for den 12. marts, er i lighed med mange andre begivenheder blevet udskudt pga. coronasituationen.
Hjemmesiden vil blive opdateret, når der er nyt om arrangementet.

www.conferencemanager.dk/medicobazar2020



Digital døgnovervågning skal sikre, at hjertestartere virker

Hjerteforeningen står sammen med Telenor og Seluxit bag en ny intelligent IoT-løsning, der kan overvåge private hjertestartere, så de er funktionsdygtige, når de skal bruges i livreddende situationer
Hjertestartere skal vedligeholdes, for at de virker og kan redde liv. Det betyder, at der skal være strøm på batterierne, at elektroderne er udskiftet til tiden, og at der er den rette temperatur i hjertestarterskabet.
Et nyt samarbejde mellem Hjerteforeningen, Telenor og Seluxit betyder, at Hjerteforeningen nu kan tilbyde digital overvågning af hjertestartere døgnet rundt.



Telenor donerer 1.600 SIM-kort som en del af det nye samarbejde med Hjerteforeningen. (Foto: Linda Johansen/Hjerteforeningen).

- Det er helt afgørende, at man kan stole på, at hjertestarteren virker, når man står over for et menneske med hjertestop. Det kan være et spørgsmål om liv eller død, så selvfølgelig skal udstyret være 100 procent i orden. Men vi ved, at der kan gå forglemmelse i den, når først man har anskaffet sig en hjertestarter, og at der kan være utydelighed omkring, hvem der har ansvaret for, at hjertestarteren bliver vedligeholdt, siger Anne Kaltoft, administrerende direktør i Hjerteforeningen.

Fejl opdages og udbedres med det samme

Efter flere historier om hjertestartere, der ikke virkede, da de skulle bruges, er Anne Kaltoft derfor glad for, at Hjerteforeningen nu kan tilbyde en ny serviceaftale, ServicePlus, som gør det muligt digitalt at døgnovervåge hjertestarterne, så eventuelle fejl opdages og udbedres med det samme.
I første omgang bliver de hjertestartere, der sættes op som resultat af Hjerteforeningens Landsuddeling søndag 3. maj *(med forbehold pga. coronavirussen, red.)*, omfattet af den nye ServicePlus-aftale. På Landsuddelingen kan alle danskere gå sig til en gratis Zoll-hjertestarter, der monteres i et klimaskab af en professionel elektriker. Også Zoll-hjertestartere fra sidste års Landsuddeling kan blive omfattet af aftalen.
- Vi synes, at den her sag er vigtig. Hjertestop uden for hospitalerne rammer tusindvis i Danmark, og vi er rigtig glade for at kunne hjælpe med at udvikle en intelligent IoT-løsning, der sikrer døgnovervågning af hjertestartere. Vi forbinder enheder til internettet i hele Danmark, og når vi slår vores kompetencer sammen som her, kan vi sikre, at hjertestarterne virker, når der er brug for dem, siger Jan Rasmussen, erhvervschef i Telenor med overordnet ansvar for IoT.

Kan monteres på eksisterende hjertestartere

Løsningen fungerer ved hjælp af en overvågningsenhed udviklet af nordjyske Seluxit specifikt til Hjerteforeningen, og enheden kommunikerer via Telenors landsdækkende mobilnet med de enkelte hjertestartere.
- Det er et spændende og særdeles



5.400 danskere får hjertestop uden for hospital om året. Det svarer til 15 personer om dagen. (Foto: Linda Johansen/Hjerteforeningen).

relevant projekt, hvor vi er med til at gøre en forskel og sikre, at hjertestartere er funktionelle, når der skal reddes liv. Derfor har det for os været et projekt af høj prioritet, som vi har valgt at sponsorere udviklingsydelser til. Og vi glæder os meget til samarbejdet med Telenor og Hjerteforeningen i forbindelse med projektet, siger salgsdirektør i Seluxit, Jesper Frank.
Overvågningsenheden monitorerer hjertestarterens status ved hjælp af en række sensorer, som kan detektere farver, lyde, temperatur og bevægelse. Enheden har indbygget GPS og måler samtidig temperatur og luftfugtighed i selve hjertestarterskabet. Enheden får strøm fra et batteri, hvilket gør den nem at installere i alle typer af klimaskabe.
Den nyudviklede overvågningsenhed kan fungere sammen med andre hjertestartere og kan monteres i en lang række klimaskabe. Hjerteforeningen arbejder således på at kunne tilbyde ServicePlus-aftalen til mange flere på sigt.

www.telenor.dk

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

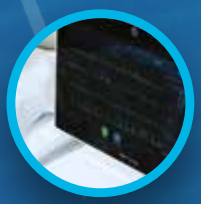
VI ER STOLTE AF VORES NYE DISTRIBUTØRAFTALE

Nyt partnerskab mellem Vingmed ViCare & GE Healthcare

Det er med stor glæde, at vi kan annoncere, at Vingmed ViCare fra 1. februar 2020 blev distributør for GE Healthcares Life Care Solutions produktporteføljе i Danmark. Service heraf overgår til os 1. september 2020. Dette omfatter følgende produktområder:



Anæstesi-udstyr



EKG og Holter



Neonataludstyr
Kuvøser, varmere, lysterapi og genoplivningsudstyr



Patient-monitorering



Respiration



Tilbehør & forbrugsartikler

Vi ser frem til at udvikle et stærkt og langsigtet partnerskab og til at kunne levere højteknologisk medicinsk udstyr, samt give den rådgivning, undervisning og service, som I har brug for.

Med snart 30 år i Danmark er Vingmed ViCare en veletableret leverandør af både højtspecialiseret service og salg af medicinsk teknologi.

Vingmed ViCare er en del af Vingmed Group, som er et af de største firmaer i Norden til distribution og service af højteknologisk medicinsk udstyr.

I er altid velkomne til at kontakte os, hvis I har nogen spørgsmål:

Produkter: 45 82 33 66 / info@vingmed.dk
Service: GE Servicecenter frem til 1/9: 80 40 49 44

VINGMED | ViCARE

GE Healthcare