Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Tema:

Efter corona

Hvad har vi lært?

Nr. 3 - Maj 2023 - 10. årgang



OPGRADÉR DIT TESTUDSTYR

VI TILBYDER 15% I TRADE IN RABAT!

RING TIL CHRISTIAN +45 40 38 60 27

SCAN ME

secma

medical innovation

microlife

Foretrukne blodtryksmåler til hospitalsbrug



BP B3 Comfort PC

Lille, enkel og meget brugervenlig blodtryksmåler. Udstyret med den nyeste teknologi, Comfort+ og MAM, er BP B3 Comfort PC en af de foretrukne blodtryksmålere på markedet.

- **Comfort+ for en præcis og ekstra behagelig måling**
- **MAM-tilstand – 3 målinger med 1 klik**
- **Måler uregelmæssig hjerterytme (IHB)**
- **ESH valideret**

Clinically validated · 3 MAM · Comfort+

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S | Tel. 35 25 12 48 | www.medidyne.dk





Et nyt og bedre hospital – som følge af covid-19

Af Jackline Bamdeg.
Civilingeniør i Sundheds- og Velfærdsteknologi - SDU
Sine Andersen.
Test Manager
- Amphi Systems A/S

For tre år siden blev covid-19 erklæret for en pandemi. Det var en pandemi, vi ikke havde set komme, og den førte til millioner af dødsfald, som verdens sundhedsvæsen skulle gøre sig klar til at håndtere. Der kom et større fokus på hygiejne og isolation, og på hvordan vi kunne hjælpe hinanden gennem en uvis tid.
Hospitaler verden over måtte lynhurtigt omstrukturere og træffe svære beslutninger for at undgå yderligere smitte.
Der skulle klare retningslinjer til, når det handlede om brugen af hospitalets ressourcer - både for at undgå smitte og tyveri. Der blev stjålet håndsprit m.m. fra hospitalerne, og det blev et voksende problem, fordi ressourcerne skulle deles med resten af verden på samme tid.

Pandemien var en krisetid, der langtfra kun ramte det medicotekniske område. Hele samfundet fik større fokus på teknologi, og der blev skabt nye arbejdsgange og metoder for hjemsendte medarbejdere. Nogle afdelinger fandt ud af, at de var uafhængige af de administrative medarbejdere efter at have omstruktureret arbejdsgangene. Vi kan klare mere selv!

Hospitalerne indførte ny medicoteknik, og mange blev hurtigt komfortable med digitale konsultationer. I dag anvendes digitale konsultationer, som om det altid har været hverdag for os.
Mange er blevet glade for den frihed, den digitale verden har givet os - både som klinikere og patienter. Isolationstiden har åbnet vores øjne for effektivisering af en række processer.

Vores største ønske for det danske sundhedsvæsen er, at vi bliver ved med at fokusere på optimale processer, hvor teknologi har hovedrollen. Vi ved, at økonomi og svære arbejdsgange har en væsentlig rolle, og at det ikke altid er muligt at få teknologien til at samarbejde med os og vores struktur. Men meget tyder på, at covid-19 har åbnet vores øjne for et langt mere effektivt sundhedsvæsen - ved brug af medicoteknik.

Vi håber, at dette blad giver inspiration og anledning til refleksion over, hvordan I selv som individer og organisationer har forandret jer som følge af pandemien. Og at I vil dele det med os andre.

God læselyst!





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

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.

Fagredaktører:
Jackline Bamdeg
Civilingeniør i Sundheds- og Velfærdsteknologi - SDU
Sine Andersen
Test Manager - Amphi Systems A/S

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:
Bestilling og ændring/opsigelse skal sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.490 stk.
Online læsere: 1.168 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 Peter Sommer
Medicoteknisk Leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

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)

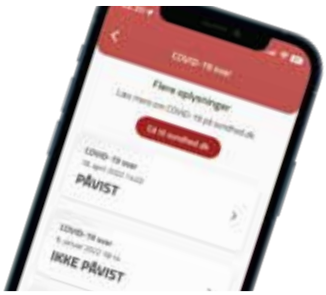
Læs - og del - bladet på: medicotek.dk

NORDISK MILJØMÆRKNING 5041 0309 TRYKSAG

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2023 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Efter corona

6 Nødrespirator blev designet og bygget på få uger

12 Covid-19 kaldte på en generel epidemimonitor til hospitalslaboratorierne

16 Sundhed.dk bestod coronaprøven

20 Kronik: - Tiden har ikke samme værdi, når jeg arbejder hjemmefra

22 Ny professor har fokus på fremtidens høreapparater

24 Det intelligente hospital udvider til patientens hjem

26 Læsø bliver frontløber på digitalt nærhospital

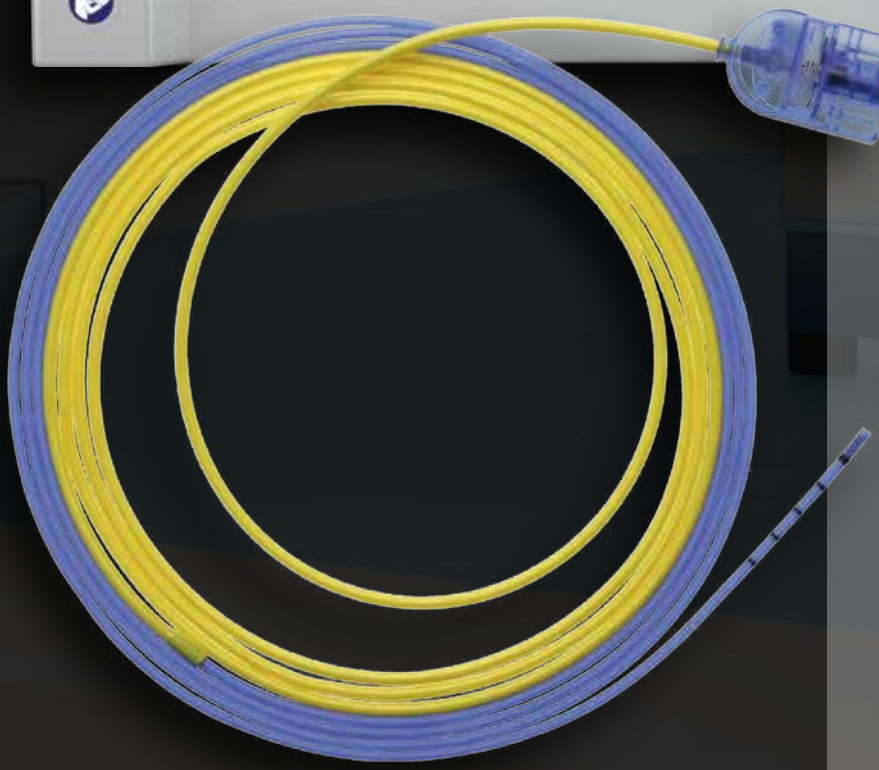
28 En ny tilgang til lindring af fantomsmerter

31 DMTS: vigtige datoer for 2023

MEDICAL
SCANDINAVIA







erbe - Plug and Operate

Automatisk instrumentgenkendelse

www.mscan.dk

Global frygt for respiratormangel:

Nødrespirator blev designet og bygget på få uger

Ved pandemiens begyndelse var der stor frygt for at løbe tør for respiratorer. På Aalborg Universitet fik man på rekordtid udviklet og produceret enkle, men effektive nødrespiratorer, og opskriften blev delt med hele verden.



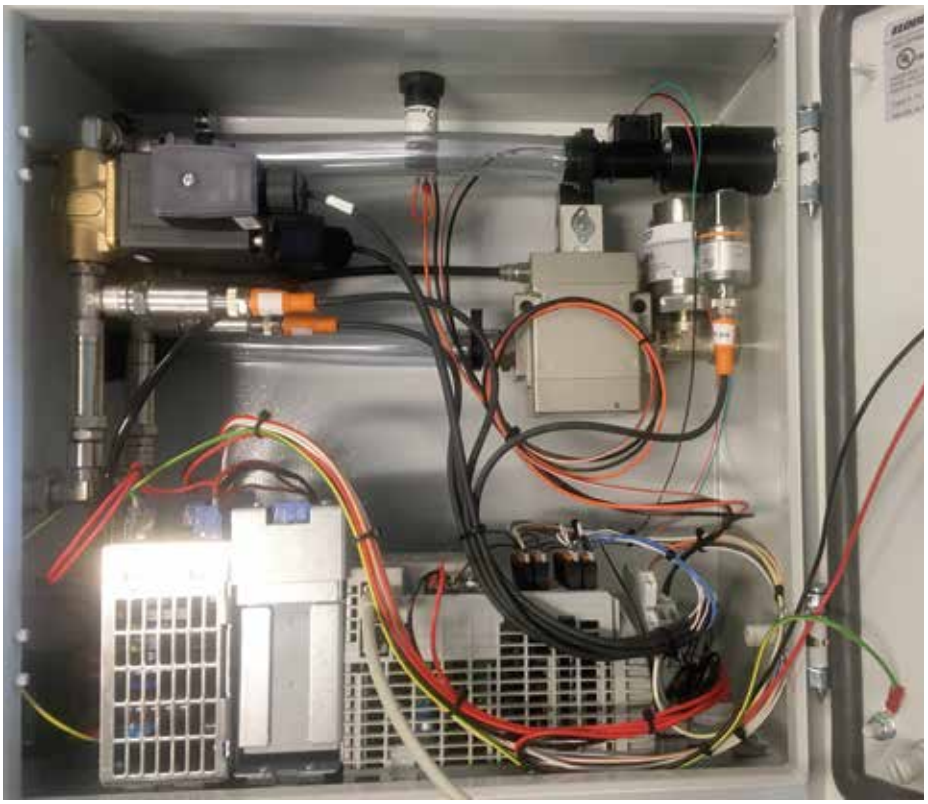
Af Kim Dremstrup.
Institutleder
- Institut for Medicin
og Sundhedsteknologi,
Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet,
Aalborg Universitet

Nu er det her bestemt ikke noget julevangelium - men det skete i de dage i marts 2020, at vi på tv så kolonner af lastbiler transportere lig fra hospitalerne i Bergamo, Italien. De mange afdøde var bukket under for den nyligt registrerede covid-19-virus, og billederne står stadig som et skrækbillede på utilstrækkelig kapacitet på hospitalernes intensivafdelinger.
Den nye virus bredte sig verden over med lynets hast, og bekymringen var betydeligt større end den viden, man på det tidspunkt havde opsamlet. Lande blev i forskellige grader lukket ned i hastigt tempo, og herhjemme glemmer de færreste nok pressemøderne den 11. og 13. marts 2020 i Statsministeriet, hvor Danmark blev lukket ned.

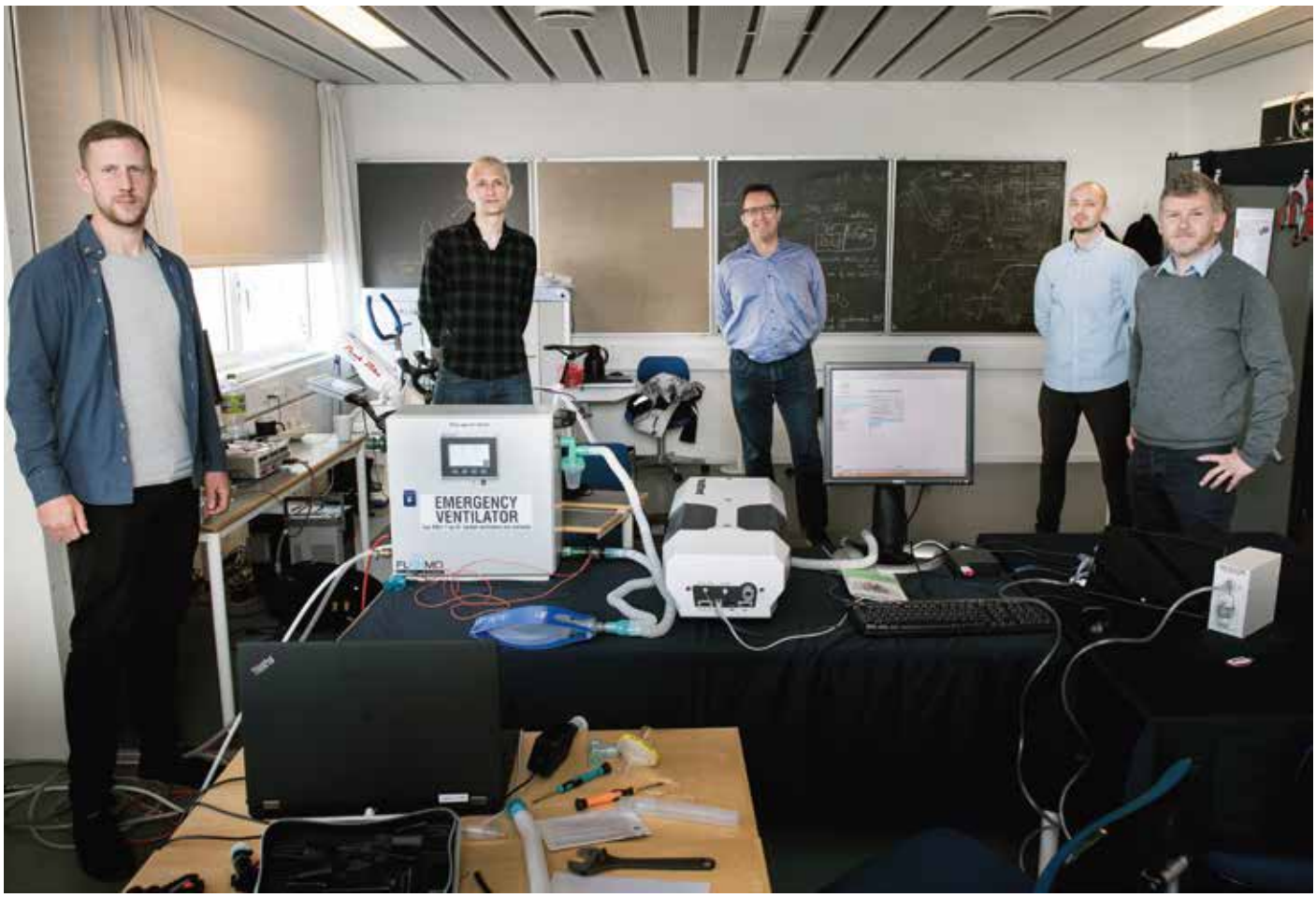
Global mangel

I sundhedsfaglige kredse var der stor bekymring for, om antallet af indlagte med respiratorbehov på et tidspunkt ville overstige den eksisterende kapacitet. Frygten i Danmark og resten af verden var, at der ikke var nok af de respiratorer, der er så afgørende for at redde de mest syge coronapatienter.

I en artikel i New England Journal of Medicine *(se boksen på side 9)* rapporterede de amerikanske hospitaler om alvorlig mangel på de respiratorer, som var helt afgørende i håndteringen af corona. Det estimerede behov for respiratorer, alene i USA, lå mellem flere hundrede tusinde til en million, og dengang estimeredes beholdningen at være mellem 60.000 og 160.000 - afhængigt af om man medregnede de respiratorer, der kun delvist fungerede.
Denne alvorlige mangel kunne medføre unødvendig død hos patienter - og umenneskelige krav til sundhedspersonalet, som ville være nødt til at træffe



Alle komponenterne til respiratoren er industristandard. Udover strøm til opladning af batteriet kræves blot tilslutning af trykluft og ilt (medical grade).



Gruppen bag AAU's CoRescue-projekt. Fra højre mod venstre: professor Stephen Rees, lektor Dan Karbing, lektor John Hansen, lektor Lars Pilegaard Thomsen og studieadjunkt Mathias Krogh Poulsen. På billedet ses også en af nødrespiratorerne i testopstilling. (Foto: Lars Horn).

kritiske beslutninger om, hvilke patienter der skulle tilbydes den livsnødvendige respiratorbehandling.

Rask beslutning

På denne dystre baggrund satte forskningsgruppen The Respiratory and Critical Care Group (RCare) på Institut for Medicin og Sundhedsteknologi ved Aalborg Universitet sig sammen. Gruppen henvendte sig herefter til ledelsen med et tilbud om at bruge deres viden om respirationsfysiologi og respiratorer i en god og vigtig sags tjeneste.
Gruppen, som ledes af professor Stephen Rees, fik grønt lys til at smide alt andet fra sig og fokusere på opgaven. I samarbejde med en række industrielle partnere arbejdede man på højtryk et par uger for at udvikle en nødrespirator, der kunne imødekomme den alvorlige mangel på ordinære medicinske respiratorer. Målet var at udvikle en simpel respirator, som hurtigt kunne masseproduceres af standard-industridele. Samt at udvikle software, så respiratoren blev sikker at anvende og brugervenlig for personalet. Den overordnede idé var, at nødrespiratorerne skulle bruges, når puljen af CE-mærkede respiratorer på hospitalerne, og dem der måtte findes andre steder (for eksempel hos dyrlæger, universiteter og privathospitaler), var brugt op.

Vigtig dispensation

Projektet søgte - og fik hurtigt - økonomisk støtte fra Uddannelses- og Forskningsministeriets særlige pulje til ▶



Her ses brugerfladen på nødventilatoren, som har samme funktionalitet som kommercielt tilgængelige respiratorer i control-mode.





En funktionsduelig nødrespirator blev testet på en lungemodel i laboratoriet og i dyreforsøg.



Lægemiddelstyrelsen gav hurtigt dispensation for CE-mærkning - dog kun i tilfælde af mangel på godkendte respiratorer.

covid-projekter samt fra Poul Due Jensens Fond, så de nødvendige materialer kunne anskaffes.
Dette muliggjorde fremstillingen af ca. 30 nødrespiratorer, som kunne stilles til rådighed for de danske myndigheder, hvis der blev behov for det.
Lægemiddelstyrelsen reagerede også ekstremt hurtigt med en dispensation for CE-mærkning til det nordjyske universitet. Denne dispensation blev betinget til kun at omfatte brug af respiratoren i Danmark - og kun i tilfælde af mangel på godkendte respiratorer.

Delte opskriften

Forskerne lagde alle specifikationer om respiratoren ud på nettet via GitHub, så de var frit tilgængelige for alle i verden, der måtte ønske at producere den.
Projektet blev dokumenteret, og specifikationer, byggevejledning og PLC-styringssoftware blev delt som »open source«, så nødrespiratoren kunne masseproduceres globalt. På projektets hjemmeside *(se boksen)* findes detaljerede oplysninger om opbygning, test og anvendelse af respiratorerne - også i videoform. ▶





Mere information

På nettet:

- Projektets hovedside: www.corescue.org.
- CoRescue Open-Source Site: www.github.com/CoRescue.
- Mere information om projektet: www.kortlink.dk/2kfpe.

Artikler i The New England Journal of Medicine:

- Megan L. Ranney, M.D., M.P.H., Valerie Griffeth, M.D., Ph.D., and Ashish K. Jha, M.D., M.P.H. (2020). Critical Supply Shortages - The Need for Ventilators and Personal Protective Equipment during the Covid-19 Pandemic.
- Robert D. Truog, M.D., Christine Mitchell, R.N., and George Q. Daley, M.D., Ph.D. (2020). The Toughest Triage - Allocating Ventilators in a Pandemic.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

CRRT DIALYSE & MULTIORGANSUPPORT OMNI®



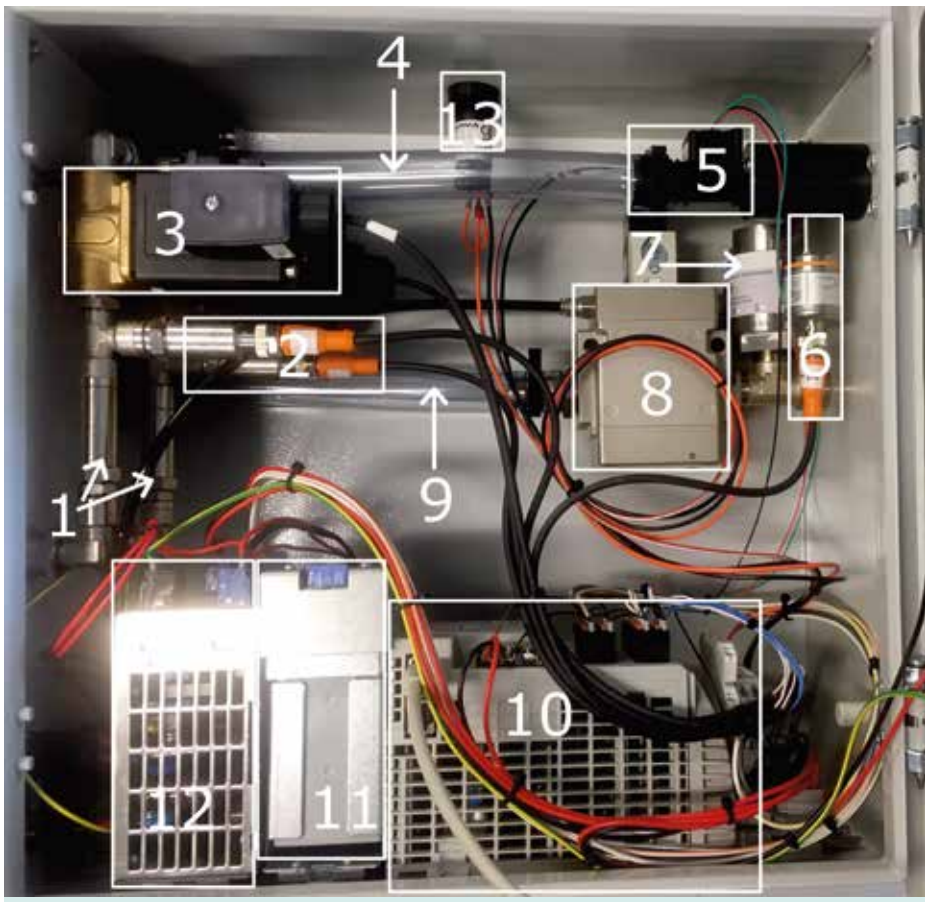


Med OMNI® opnås 35% fjernelse af CO_2 efter kun 2 timers behandling.

Vil du vide mere om hvordan OMNI® kan gøre en forskel for dine intensivpatienter?

Kontakt B. Braun Medical allerede i dag.

B. Braun Medical A/S | Dirch Passers Allé 27 | 2000 Frederiksberg | tlf.: 3331 3141 | www.bbraun.dk



Nødrespiratorens anatomi

(1-6: Inspiratorisk gren. 7-9: Ekspiratorisk gren.
10-13: Styring og strømforsyning)

1. Ilt og trykluft indgang.
2. Trykmåling, indgangstryk ilt og trykluft, en til hver.
3. Magnetventiler styret efter ønsket iltfraktion og minutvolumen, en til hver ilt og trykluft.
4. Sammenblanding og ensretning af flow til patient.
5. Inspiratorisk flowmåler, volumenudregning og feedback til ventiler.
6. Inspiratorisk trykmåler.
7. Sikkerhedsventil.
8. Magnetventil til styring af inspiratorisk pause samt ekspiration.
9. Ekspiratorisk ventil.
10. Ekspirationsluft ledes ud på bagsiden, gennem en PEEP-ventil (ikke synlig på billedet).
11. Styreenhed (PLC).
12. Batteri/UPS.
13. Strømforsyning.

En vigtig pointe ved denne nødrespirator er, at der lynhurtigt kan fremstilles flere eksemplarer. Apparatet kan nemlig produceres af industrikomponenter, som er tilgængelige stort set overalt. Respiratoren er forholdsvis enkel og billig at producere, og den har samme nødvendige funktioner som en traditionel respirator, selv om den ikke er lige så kompleks og højteknologisk i produktion og anvendelse.

Klar på få uger

Forsknings- og udviklingsarbejdet førte til en fast-track-udvikling af en funktionsduelig nødrespirator, som blev testet på en lungemodel i laboratoriet og i dyreforsøg i samarbejde med professor Benedict Kjærgaard på Aalborg Universitetshospital.

Gruppen bag projektet demonstrerede på bedste vis, hvordan faglighed og engagement kan føre til store resultater. På få uger blev der produceret 30 enheder, som stod klar til brug.

- Det er et godt eksempel på, hvordan forskning kan gøre en konkret og hurtig forskel i kampen mod coronavirus. Endda med viden, der kan komme hele verden til gavn. Jeg er meget imponeret over, så hurtigt det er gået med at opnå resultater, der kan gavne behandlingen af patienter og bidrage til, at vi udnytter kapaciteten i sundhedsvæsenet bedst muligt. Og jeg er glad og stolt over, at vi har nogle af verdens førende forskere herhjemme, som er i fuld gang med at skaffe viden og finde løsninger, der kan hjælpe os alle sammen, lød det fra daværende uddannelses- og forskningsminister, Ane Halsboe-Jørgensen.



Ved pandemiens start fik hospitalerne travlt med at oprette nye intensivafsnit.

Slap med skrækken

Selv om det gik meget stærkt i disse uger i foråret 2020, lykkedes det altså





Man frygtede især at løbe tør for respiratorer som denne. (Fotos: Rigshospitalet).

gruppen at færdiggøre respiratoren og opnå en midlertidig dansk CE-godkendelse på ekstremt kort tid.
Heldigvis blev der aldrig brug for nødrespiratorerne. Det lykkedes at holde pandemien nogenlunde i skak - takket være myndighedernes nedlukning, befolkningens adfærd, de omfattende PCR-tests og ikke mindst danskernes tilslutning til vaccinationsprogrammet. Derfor kom hospitalerne aldrig under så stort pres, at der skulle bruges ekstra respiratorer.
Så i dag står der 30 respiratorer i depot på Aalborg Universitet. Enkelte eksemplarer bruges til undervisning på sundhedsteknologi-uddannelsen.
Men lageret af ubrugte nødrespiratorer står som vidner om, at hvis situationen betinger det, så kan teknologisk og fysiologisk indsigt - kombineret med engagement - frembringe de effektive løsninger, som kan redde liv i svære situationer.
Projektet ligger stadig fuldt beskrevet og offentligt tilgængeligt. Lad os alligevel håbe, at vi ikke får brug for det.

MEDRAD® MRXperion
MR Injection System

BAYER

Optimer din arbejdsgang med Multi-Patient Kit

MEDRAD® MRXperion er en dobbelt sprøjteinjektor, der leverer kontraststof og saltvand ved en kontrastforstærket MR-scanning. Den er tilgængelig med en Multi-Patient Disposable Kit med op til 24 timers brug, hvilket giver dig mulighed for at:

- ✔ **Øge effektiviteten**
- ✔ **Reducere omkostningerne pr. patient**
- ✔ **Reducere spild**
- ✔ **Fokusere på patienten**

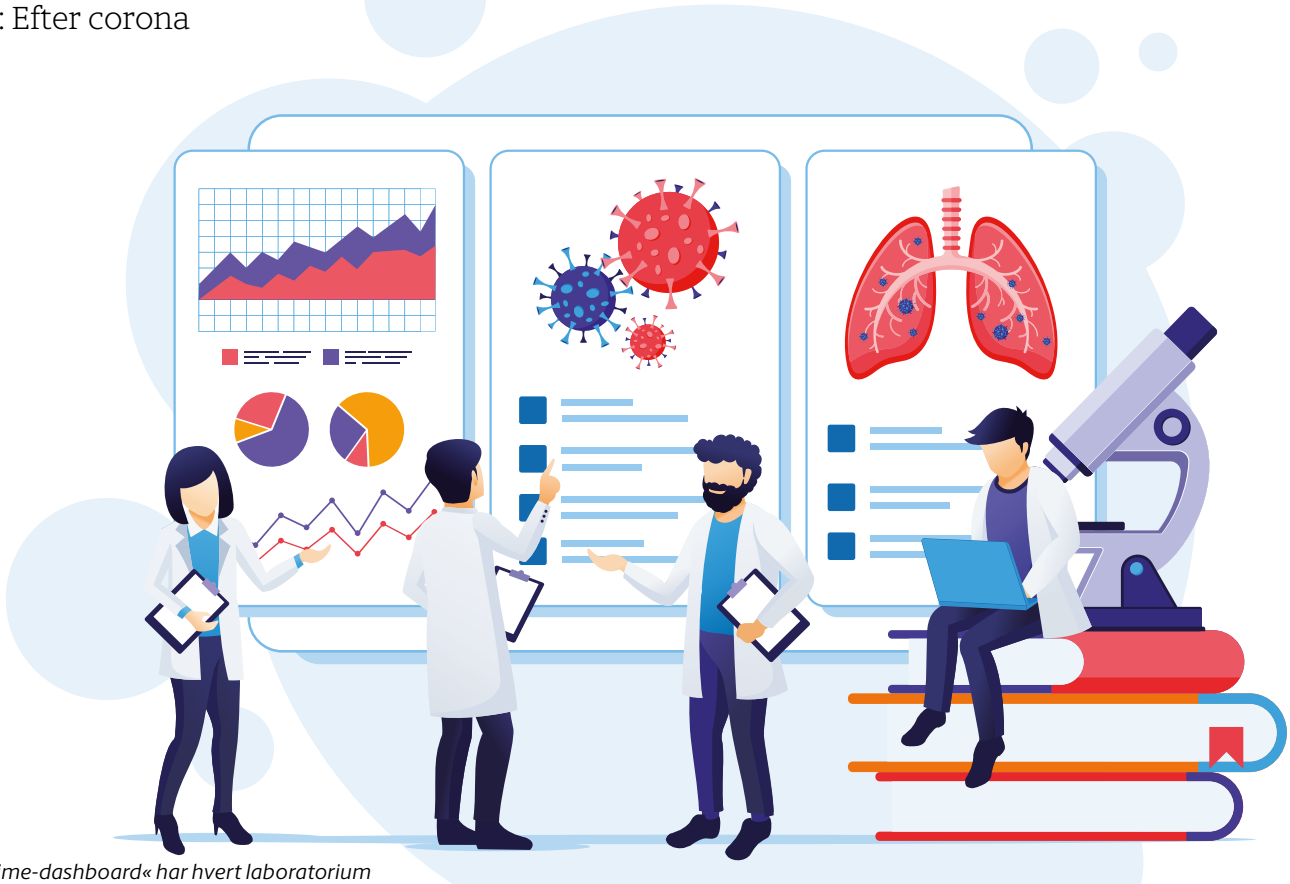


NU!
Multi-Patient Kit til MEDRAD® MRXperion

Ønsker du at vide mere? Kontakt os!

©2023 Bayer. Bayer AS, Arne Jacobsens Allé 13, 2300 København, Danmark • Tlf. +45 45 23 50 00 • www.bayer.dk

PP-M-CEN-DK-0101-1 April 2023



Med et »realtime-dashboard« har hvert laboratorium overblik over statistik i form af tabeller og grafer om laboratoriets arbejde, herunder antallet af bestilte prøver, svar, transittider og resultater.

Covid-19 kaldte på en **generel epidemimonitor til hospitalslaboratorierne**

Medicoindustrien måtte løbe stærkt for at håndtere de mange nye krav, som laboratoriepersonalet, klinikere og hospitalsadministrationen mødte på grund af covid-19. I virksomheden Autonik AB førte det til udviklingen af et »realtime-dashboard«, hvor tabeller og grafer viser laboratorieresultaterne med det samme.



Af Michele de Chiffre.
Softwareudvikler
- Autonik og medicinstuderende på Syddansk Universitet
Peter Steenberg.
Kreativ direktør
- Autonik og cand.med. og Master i sundhedsinformatik fra Aalborg Universitet

Covid-19 lagde et stort pres på medicoindustrien. I Autonik AB så vi behovet for at udvikle en it-løsning, der kunne bruges med det samme til at skabe overblik over den øgede mængde tests i laboratorierne.
Systemet blev udviklet, samtidig med at laboratorierne påbegyndte implementering af helt nye arbejdsgange. Det skete i et tæt samarbejde med vores kunder i både Danmark og Sverige, og så snart driften var etableret, skulle vi videreudvikle softwaren og forbedre systemet. Det handlede om at få et system stablet på benene med det samme. For behovet var akut.
Flere aspekter blev relevante. PCR-tests og antigentests vandt indpas. Nu skulle alle testes, og det skabte helt nye problemstillinger og førte til ønsker om forenkling og bedre adgang til testsvar. Derfor fik vi udviklet »Realtime Dashboard« proaktivt i de første uger af pandemien. Det udviklede sig senere til at blive en generel epidemimonitor, som i dag kan benyttes til at få overblik over for eksempel influenza.

Ordbog

- *LIMS (Laboratory Information Management System):* Software, der giver mulighed for effektivt at administrere prøver og tilhørende data. Ved at bruge et LIMS kan et laboratorium automatisere arbejdsgange, integrere instrumenter og administrere prøver og tilhørende data. Autonik AB har udviklet et LIMS-system til mikrobiologiske laboratorieanalyser (blod- og urinprøver, podninger m.m.).
- *WwLab:* Et LIMS med en browserbaseret brugerflade til ADBakt (det mest udbredte LIMS-system til mikrobiologien i Sverige).
- *Interfaces:* Kontaktflader mellem software og mennesker.



Pludselig skulle alle testes. Det skabte nye problemstillinger og førte til ønsker om forenkling og bedre adgang til testsvar. (Foto: Line Bloch Klostergaard).

Kravene var blandt andet, at der skulle vises tabeller og grafer over laboratoriets arbejde, herunder statistik på antallet af bestilte prøver, svar, transittider og resultater.
Programmet blev brugt mange steder af både laboratoriepersonale, klinikere og hospitalsadministrationerne samt til dagsaktuelle opgørelser til politikere i regionerne.

Adgang til prøvesvar

Vi kender alle det med, at systemerne skal tale sammen. Især når vi fokuserer på vores sundhedsvæsen. Det ville være så rart, hvis vi kunne komme helt væk fra papirjournalerne og få nemmere og hurtigere svar. Med flere muligheder for at diagnosticere og finde årsagen til en sygdom ønsker man som patient også bedre adgang til disse undersøgelser. Undersøgelserne kan være komplicerede og kræve avancerede mikrobiologiske og tekniske metoder. For at sikre, at borgeren til stadighed har adgang til den nyeste diagnosticering, må medicobranchen hele tiden følge med og udvikle nyere og enklere løsninger.
Autonik AB står for udviklingen af Den Danske Mikrobiologi Database - Statens Serum Institut, også kaldet for MiBa. MiBa er et mikrobiologimodul, der bruges i de fleste EPJ-systemer i Danmark. Det betyder, at landets læger og relevant sundhedspersonale har adgang til prøvesvar, uanset hvor i landet patienternes prøver er blevet foretaget. MiBa blev et vigtigt system under corona, fordi det netop sørger for, at man kan følge og overvåge alle mikrobiologiske svar i Danmark.

Også til de raske

MiBa var udviklet og parat, da covid-19-pandemien startede. I Autonik AB blev vi i samarbejde med MiBas driftsoperatør nødt til at opskalere serveren og databasen, da vi gik fra at skulle håndtere 20.000 svar om dagen til, at tallet var over 500.000.
Flere testudbydere kom til, og vi skulle derfor håndtere endnu flere forskellige kilder end hidtil. Nye importfunktioner blev udviklet for at håndtere svar fra private testudbydere, og tidskritiske integrationer til Sundhed.dk, notifikationsservice (NemSMS), CoronaPas med flere blev nødvendige.
Danskerne ventede på deres laboratoriesvar, og svarene skulle omfavne langt mere data end hidtil - og vises inden for en overskuelig tidsramme. Man skulle gerne have sit testsvar lige ved hånden. For nu handlede det ikke kun om patienter, der ventede på svar. Også raske personer blev testet.

Nu og her

WwLab er et »Laboratory Information Management System«, som er integreret med både robotter og et stort antal analyseinstrumenter, der analyserer de mikrobiologiske prøver. Systemet bruges i Region Hovedstaden og i Region Nordjylland samt på flere laboratorier i Sverige.
Da pandemien tog til, eksploderede antallet af instrumenter og robotter, der skulle bruges til at analysere laboratorieprøverne - herunder undersøge for infektioner med bakterier og virus.
I systemet kan laboranter og klinikere analysere prøver, opsætte og styre instrumenterne/robotterne, kommunikere og sende svar tilbage til klinikere og patienter.
Fra dag til dag måtte softwareudviklerne opdatere WwLab og sikre, at systemet kunne håndtere langt flere instrumenter på samme tid, end det hidtil havde været nødvendigt. Det kræver både compu- ▶

Autonik AB

- Har gennem en årrække været en førende leverandør af systemer til klinisk mikrobiologiske laboratorier i Sverige og Danmark. WwLab er således det mest udbredte LIMS-system til mikrobiologien i Sverige.
- Blandt selskabets kunder er Nordens to største centre inden for klinisk mikrobiologi: Karolinska Universitetssjukhuset (Stockholm) og Region Hovedstaden (København).
- Autonik er i 2021 blevet en del af den finske Mylab-koncern (www.mylab.fi/en).
- Selskabet har stor erfaring med omfattende projekter såsom sammenlægning af laboratoriers virksomheder inklusive udskiftning af LIMS og integration af automatiserede (Kiestra og Copan WASPlab) processer inden for mikrobiologi.
- Visionen er at tilbyde den bedst mulige service for laboratorier ved at levere de bedste tilgængelige værktøjer og være ledende inden for metodeudvikling i forhold til laboratoriearbejde og forskning.

Flere aspekter blev relevante. PCR-tests og antigentests vandt indpas. Nu skulle alle testes, og det skabte helt nye problemstillinger og førte til ønsker om forenkling og bedre adgang til testsvar. Derfor fik vi udviklet »Realtime Dashboard« proaktivt i de første uger af pandemien. Det udviklede sig senere til at blive en generel epidemimonitor, som i dag kan benyttes til at få overblik over for eksempel influenza.

terkraft, solide programmer og et nyt design af flere interfaces.
Det blev nødvendigt for Autonik AB at udvikle helt nye metoder for blandt andet at integrere hidtil ukendt kinesisk apparatur. Arbejdet var stort, og tidspresset gjorde ikke opgaven nemmere. Covid-19 kaldte på mange forandringer, som skulle ske »nu og her«.

Sikker håndtering

Selv om der under pandemien skulle udvikles nye systemer på rekordtid, kræver sundhedsdata sikker håndtering og en stor database. Autonik AB arbejder med data fra før år 2000 og frem til i dag. Der er meget data, der skal håndteres, og det kræver et system, som er skalerbart. Det skal være nemt at opgradere størrelsen af databasen, når man er midt i en pandemi, og måske med udsigt til flere pandemier i fremtiden.
Autonik AB bruger derfor et databasesystem, der er skalerbart og fleksibelt. Fleksibelt i det omfang, at data kan bruges på flere måder og vises mange steder hurtigt. Systemet hedder Caché og er produceret af InterSystems. Caché medvirkede til, at Autonik var omstillingsparate, da covid-19 ramte os.

Hvad har vi lært?

Som en del af Medicoindustrien har vi lært mange ting. Vi har lært, at man



Der var travlt på laboratorierne, og MiBa gjorde det muligt at følge og overvåge de mange prøvesvar. (Foto: Line Bloch Klostergaard).



Danskerne ventede utålmodigt på deres laboratoriesvar, som skulle ankomme i en fart - og være lige ved hånden. (Foto: coronasmitte.dk).

kommer langt, når man virkelig skal. Vi kan med de samme ressourcer nå endnu længere, når vi har et klart mål, og når vi ved, at hospitalerne desperat kalder på en løsning.

Vi står sammen om at løfte hospitalerne, og selv om sundhedssektoren er et stort apparat med mange ansatte, er alle interesserede i at lære de nye systemer at kende og bruge teknologien som en forlænget arm, når hænderne er knappe, og der skal løftes en øget mængde prøver. Vi har lært at etablere it-systemer hurtigt og at lytte til de vigtigste krav, klinikerne stiller til os.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

GØR DIN HVERDAG NEMMERE MED ONEVIEW^{PLUS}



OneView^{plus} gør det muligt at se alarmer på mobiltelefon eller PC.

Vil du vide mere om, hvordan sygeplejersker holdes informeret om alarmer uden at patienterne oplever stress og forstyrrelser?

Kontakt B. Braun Medical allerede i dag.



B. Braun Medical A/S | Dirch Passers Allé 27 | 2000 Frederiksberg | tlf.: 3331 3141 | www.bbraun.dk

Sundhed.dk bestod coronaprøven

Under pandemien blev sundhed.dk pludselig en samfundskritisk platform. Danskerne testede coronasvar mere end 100 millioner gange. Dette forår blev der sat punktum for en meget speciel tid i sundhedsportalens historie.

Af Søren Bang Hansen

Sundhedsstyrelsen har nedklassificeret covid-19 fra at være en alment farlig sygdom til at være en smitsom sygdom. Hermed bortfalder en række særlige foranstaltninger, da der ikke længere er hjemmel til dem i Epidemiloven. Dette forår har sundhed.dk derfor lukket ned for en række coronavisninger. Det betyder blandt andet, at man ikke længere kan se sine børns testsvar, ligesom man heller ikke længere kan registrere sin smitte digitalt på sundhedsportalen. Desuden har regionerne lukket deres testcentre, så man nu kun kan blive testet hos en af de private leverandører, medmindre en læge eller et hospital vurderer, at der er behov for en test. Hermed har vi mere eller mindre lagt coronahåndteringen bag os. Der er dog stadig lande, der kræver coronapas ved indrejse. Derfor er det stadig muligt at finde sit eget og sine børns coronapas på sundhed.dk.

Samfundskritisk portal

Med pandemien blev sundhed.dk en samfundskritisk sundhedsportal, hvor danskerne skulle have adgang til at ▶



Så mange kom forbi sundhed.dk under corona

Download af coronapas og covid-19 testsvar på sundhed.dk og MinSundhed:

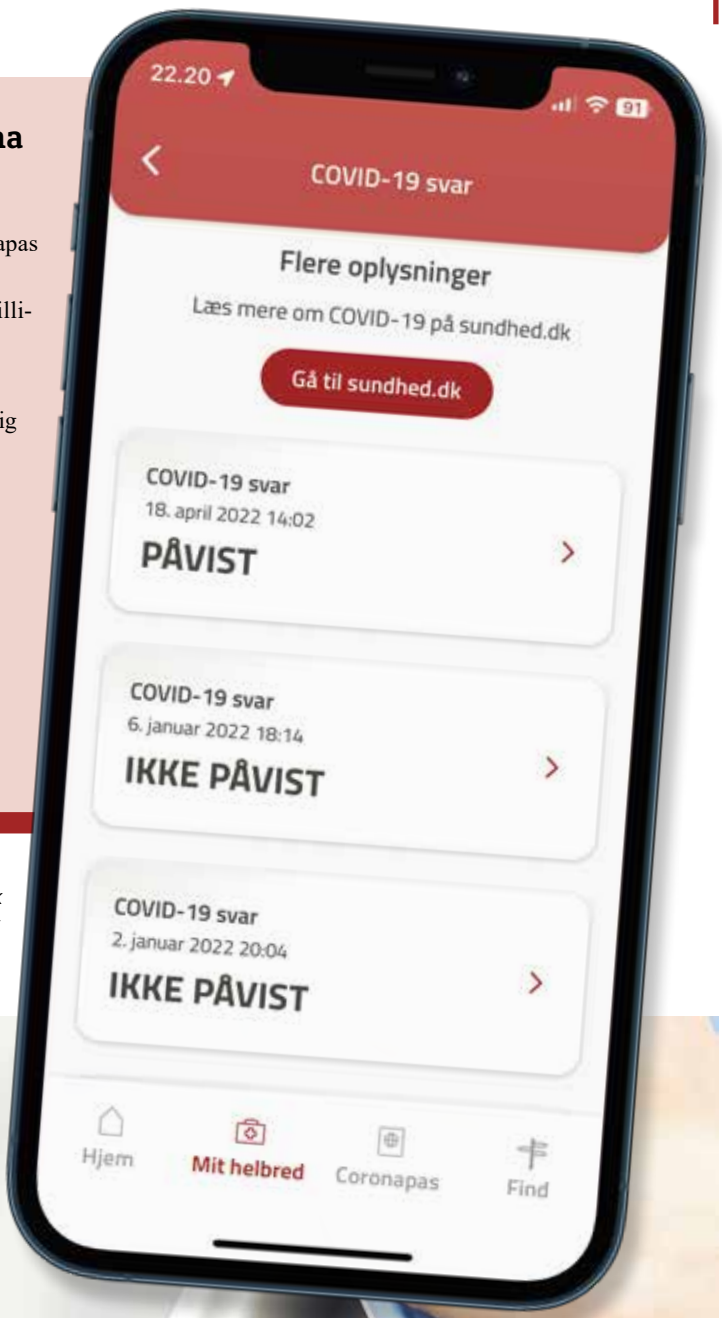
- Fra juni 2021 til og med 2022 på sundhed.dk: 16 millioner coronapas og 24,5 millioner covid-19 testsvar.
- Fra oktober 2021 til og med 2022 på MinSundhed-appen: 31,6 millioner coronapas og 72,6 millioner covid-19 testsvar.

Indloggede besøg på sundhed.dk:

- I 2021 var der i gennemsnit 1,4 millioner danskere, der loggede sig på sundhed.dk hver måned.
- I 2022 var der i gennemsnit 650.000 danskere, der loggede sig på sundhed.dk hver måned.

Samlet besøgstal på sundhed.dk og MinSundhed:

- I 2021 blev sundhed.dk besøgt 225.000 gange dagligt, og der var i alt over hele året 83 millioner besøg. Mere end 150 millioner gange blev der logget på MinSundhed-appen.
- I 2022 blev sundhed.dk besøgt 140.000 gange dagligt, og der var i alt over hele året 50,8 millioner besøg. Mere end 53,6 millioner gange blev der logget på MinSundhed-appen.



Med covid-19 blev sundhed.dk en samfundskritisk portal, hvor danskerne skulle have nem og hurtig adgang til deres testsvar og coronapas.



se deres testsvar - og senere deres coronapas.
Allerede i 2020 udviklede sundhed.dk de første coronapas til erhvervsrejsende. En løsning, som i 2021 kom til at danne grundlag for den første genåbning af Danmark. Det skabte naturligt store udfordringer, da sygdommen var på sit højeste, og restriktionerne var en del af det danske samfund.
I 2021 var der således i gennemsnit 1,4 millioner danskere, der loggede sig på sundhed.dk hver måned, mens tallet i 2022 var 650.000. Samme år rundede mobil-appen MinSundhed seks millioner downloads.

En vis stolthed

- Selv om vi alle gerne ville have været foruden corona, er det alligevel ikke uden en vis stolthed, at vi ser tilbage på

Vi tjekker **sygdomme på nettet**

Danskerne bruger i stor stil sundhed.dk til at tjekke symptomer og sygdomme - eller dykke ned i egne sundhedsdata for at se prøvesvar og læse journalnotater.



De mange søgninger på sundhed.dk giver et billede af, hvilke sygdomme der fylder mest hos danskerne. Denne vinter var skarlagensfeber den mest søgte sygdom.

I 2022 var der i gennemsnit 140.000 daglige besøg på sundhed.dk. De fleste danskere besøgte siden for at slå sygdomme op i Patienthåndbogen eller se deres sundhedsdata. I alt loggede 3,1 millioner danskere sig ind på sundhed.dk med MitID eller NemID i løbet af året.
Det mest besøgte område på sundhed.dk er Sundhedsjournalen, hvor man som borger kan se sine egne sundhedsdata. I alt var der her 22 millioner opslag i 2022. Årets fem mest brugte løsninger på Sundhedsjournalen var:

1. Medicinkortet: Giver overblik over din medicin og mulighed for at anmode om receptfornyelse.
2. Laboratoriesvar: Viser svar på prøver, du har fået taget.
3. E-journal: Viser, hvad der står i din sygehusjournal.
4. Billedbeskrivelser: Viser beskrivelse af et røntgenbillede.
5. Henvisninger: Viser den henvisning, din læge har skrevet.

Viden om sygdomme

Det næstmest besøgte område på sundhed.dk er Patienthåndbogen, der i 2022 fik 14 millioner opslag. Her kan man læse om sygdomme og symptomer og få gode råd, hvis man selv, eller ens barn, er syg eller kommet til skade. Patienthåndbogen er skrevet af speciallæger i samarbejde med praktiserende læger. Den redigeres og udgives af Danske Regioner i samarbejde med Lægeforeningen.
På en tredjeplads over de mest besøgte områder på sundhed.dk kommer Lægehåndbogen, der havde seks millioner opslag i 2022. Lægehåndbogen er et uafhængigt medicinsk opslagsværk til sundhedsprofessionelle, primært alment praktiserende læger. Her kan de søge efter sygdomsbeskrivelser, behandlinger og undersøgelser.
Lægehåndbogen redigeres og udgives af Danske Regioner i samarbejde med Lægeforeningen.

Nye sygdomme topper

Efter et par år, hvor covid-19 fyldte det meste, har danskerne i 2023 haft fokus på andre sygdomme. Denne vinter var skarlagensfeber den mest søgte sygdom på sundhed.dk, og det gælder både læge- og patienthåndbogen. Allerede i december var der tre gange så mange, der søgte information om skarlagensfeber i forhold til november, og i januar steg tallet med yderligere 72 procent.
De mange søgninger på sundhed.dk kan give et billede af, hvilke sygdomme der fylder mest hos danskerne.
- Vi oplever, at de hyppige lidelser er noget, folk søger viden om hos os - specielt infektionssygdomme. Herudover er der stor søgning på lidelser, der kan ramme børn, og ud fra et søgemønster med mange søgninger i perioden mellem klokken 6 og 8 om morgenen kunne man formode, at det handler om, om børnene kan komme afsted i institution eller skole, siger praktiserende læge Hans Chr. Kjeldsen, der er chefredaktør for Læge- og Patienthåndbogen.

sundhed.dk's rolle under pandemien. Vi formåede på kort tid at få udviklet et corona-univers, hvor man kunne logge ind og se sit covid-19 testsvar og coronapas, siger sundhed.dk's bestyrelsesformand Lars Gaardhøj.

- Det satte selvfølgelig vores portal og vores app under stort pres. Især da coronapasset blev brugt til at genåbne samfundet i foråret 2021. Men vi fik styrket vores kapacitet, så vi blev i stand til at håndtere det, siger Lars Gaardhøj og tilføjer:

- Sundhed.dk's rolle under corona har synliggjort vigtigheden af at have skalerbare og stabile digitale sundhedsløsninger til danskerne. Noget, vi fortsat skal gøre brug af i udviklingen af vores sundhedsvæsen.



- Vi formåede på kort tid at få udviklet et corona-univers, hvor man kunne logge ind og se sit covid-19 testsvar og coronapas, siger sundhed.dk's bestyrelsesformand Lars Gaardhøj, der også er formand for Region Hovedstaden (S).

EE Healthcare

Du kender os sikkert for vores DANAK akkrediterede måletekniske ydelser inden for **ilt, gas, vægt** mm. Eller også har du talt med os om **El-kirurgiske instrumenter** fra BOWA og måske **operationslamper** fra BRANDON Medical.

Vores effektive processer, har i gennem snart et årti, bidraget til at reducere omkostninger i sygehussektoren. Det er også vores mål i fremtiden.

Med vores autorisationer og certificeringer inden for **El – VVS – Køleteknik** kan vi hjælpe danske hospitaler med meget, meget mere end vi allerede gør i dag ...

- **Forebyggende vedligeholdelse og reparation af medicinsk udstyr**
- **Forebyggende vedligeholdelse og reparation af laboratorieudstyr**
- **Opgradering, vedligeholdelse og reparation af klima- og luftrensningssystemer**
- **Kontrol af el-sikkerhed**

... er blot nogle af de ydelser vi kan hjælpe jer med. Ring **43 44 18 00**, vi står klar til at hjælpe.

SERVICE • PRÆCISION • TILGÆNGELIGHED

Gl. Landevej 2 | 2600 Glostrup
Tel +45 28 95 01 93 | info@ee-healthcare.dk | www.ee-healthcare.dk

DANAK
DANAK-logo/reg. Nr. 485
EE Kalibrering tilbyder DANAK-akkrediteret kalibrering og re-verificering af medicinske vægte

Kronik:

- Tiden har ikke samme værdi, når jeg arbejder hjemmefra

Hvad lærte vi under pandemien? Hvad gjorde den ved os? Svaret er nok personligt - og langtfra entydigt.

Af Jackline Bamdeg.
Civilingeniør i Sundheds- og Velfærdsteknologi - SDU

Jeg oplevede flere negative sider af pandemien. Jeg mistede nære familiemedlemmer i kampen mod corona, og det er jo en sorg, jeg gerne havde været foruden. Globalt kunne mange dødsfald være undgået, hvis pandemien ikke havde overmandet verdens hospitaler.
Mit eget verdenssyn ændrede sig for ganske nylig. Jeg var i færd med at indsamle artikler til denne udgave af Medicoteknik-bladet. Emnet stod klart: Det skulle omhandle alle de sejre, vi i sundhedssektoren har vundet og erfaret på baggrund af coronapandemien.
For mig at se en oplagt mulighed for at vise, at vi med Danmarks supersygehuse har rejst os som en fugl Fønix.
Men her tog jeg fejl.



Var vi klar?
Det er ikke, fordi vi ikke er dygtige. Måske snarere, at vi på mange områder allerede var dygtige. Men var vi forberedt på pandemien?



Mit netværk inden for sundhedssektoren tæller alt fra klinikere til professorer og tidligere direktører. I arbejdet med dette blad har jeg været i kontakt med hospitaler, sygehuse, innovationsafdelinger, leverandører, universiteter og regionerne.
Flere af mine kontaktpersoner fortæller, at de i dag ikke gør noget som helst anderledes, end de gjorde før pandemien. Andre fortæller, at de ganske vist startede nogle pilotprojekter op, men fordi disse ikke er afsluttet, kan de ikke dele resultaterne med os endnu.



> Med corona fik de hybride arbejdspladser ny vind i sejlene. Jeg tror, at den fleksible arbejdsplads med hjemmekontor har medvirket til, at vi kan jonglere med flere bolde på én gang.

Og så var der den tredje gruppe: Dem, der mærkede, at pandemien gjorde sygehusene mere effektive.

Forandringer

Nogle klinikere fortalte, at de i deres afdeling blev nødt til at dække hinanden af, når den ene var hjemmeisoleret på grund af corona. Her var det irrelevant, om du var læge eller sekretær. Lægen overtog de administrative opgaver, når det var nødvendigt.

Disse klinikere lærte under corona at jonglere med så mange bolde, at der i sidste ende var penge at spare. Flere administrative medarbejdere blev sparet væk fra deres afdelinger, da man fandt ud af, at færre hænder kunne løfte flere opgaver.

Med corona fik de hybride arbejdspladser ny vind i sejlene. Jeg tror, at den fleksible arbejdsplads med hjemmekontor har medvirket til, at vi kan jonglere med flere bolde på én gang.

For mig er de ugentlige hjemmearbejdsdage blevet hverdag. Jeg når langt mere derhjemme. Både fordi jeg fokuserer godt og uforstyrret, og fordi jeg glemmer at holde min frokostpause og kigge på uret. Tiden har ikke samme værdi for mig, når jeg arbejder hjemmefra.

En tredje ting, jeg faldt i snak med mine kilder over, er, at vi er blevet bedre til at vente på, at det bliver vores tur. Personligt er jeg langt mere tålmodig, når jeg får en tid på Odense Universitetshospital til om seks måneder, hvor jeg tidligere ville have gået og brokket mig. Jeg har fået en forståelse for, at andre patienter kan have større behov for de få specialiserede hænder, vi har på vores sygehuse.

En fornyet respekt for vores klinikere er dukket op. I sidste ende er det klinikerne, der sørger for, at vi kan leve så normalt som muligt. Og det er jeg taknemmelig for.

Sociale på trods

Tidligere i min karriere har jeg arbejdet en del med virtual reality. Jeg er en ingeniør med iværksætteri i hjertet - og en stor passion for at finde løsninger til sundhedssektoren. Her vil jeg dele et eksempel:

Jeg samarbejdede i starten af pandemien med to forskellige sygehusafdelinger om at lave et virtual reality-program til sengeliggende og isolerede patienter. For ensomheden var noget af det, der ramte allerhårdest på de isolerede stuer, fik jeg fortalt.

Vi udviklede et koncept, hvor man kunne komme til en virtuel klassisk koncert - inde i koncertsalen. Men det vildeste var, at man kunne tage sine pårørende med ind i den virtuelle verden. På den måde kunne man interagere og være sociale med hinanden - på tværs af teknologi og geografi. Desværre var midlerne begrænsede, og vi fik ikke mulighed for at gå videre med projektet.

Men på sygehusene lærte man at omstille sig hurtigt, og nye løsninger gøres klar i baggrunden. Spørgsmålet er, om vi tager erfaringerne fra pandemien med videre - eller om vi fortsætter i samme dur som før?

Spids ørerne:

Ny professor har **fokus på fremtidens høreapparater**

Tobias Neher er nyudnævnt professor i audiologi ved Syddansk Universitet. Med avanceret akustisk teknologi vil han hjælpe hørehæmmede med at navigere i hverdagens komplekse lydlandskaber.



Af Malene Korsholm.
Forskningskoordinator, folkesundheds-kandidat, ph.d.
- Odense Universitetshospital

Tobias Neher er uddannet audioingeniør og ph.d. i psyko-akustik. Han har arbejdet som høreforsker i mere end 20 år - både på universiteter og i industrien. Nu leder han forskergruppen i teknisk audiologi, som er en del af forskningsenheden for oto-rhino-laryngologi ved SDU og Odense Universitetshospital. Gruppen udfører grundforskning og anvendt forskning inden for høreteknologi og hørerehabilitering.
Det primære interesseområde er de grundlæggende mekanismer bag forskellige typer af hørevanskeligheder, deres funktionelle konsekvenser samt spørgsmålet om, hvordan disse kan afhjælpes med tekniske løsninger.

Hvordan hører vi?

Øret er et komplekst sanseorgan, som består af det ydre øre, mellemøret og det indre øre. Det ydre øre indfanger lydbølger, som via øregangen når frem til trommehinden. Lydbølgerne får trommehinden til at vibrere. Dette sætter tre små knogler i mellemøret - hammeren, ambolten og stigbøjlen - i bevægelse. Derved bliver vibrationerne fra trommehinden overført til det indre øre (øresneglen), hvor tusindvis af bittesmå fimrehår opfanger de resulterende bevægelser.



Tobias Neher har arbejdet som høreforsker i mere end 20 år. Nu leder han forskergruppen i teknisk audiologi ved SDU og Odense Universitetshospital.

I en kompliceret proces omdanner fimrehårene bevægelserne til elektriske impulser, som via hørenerven sendes videre til hjernen, hvor de tolkes som lyde. Man kan altså sige, at godt nok er det øret, der indfanger og omdanner lydbølgerne, men i virkeligheden er det hjernen, der »lytter«.

Hvad sker der ved høretab?

Høretab kan skyldes forskellige skader langs hørebanen. Typisk er det fimrehårene i øresneglen, der bliver ødelagt på grund af støjeksponering og aldring. Hvis disse fimrehår kun er delvist ødelagte, kan høreapparater kompensere for nogle af de forårsagede hørevanskeligheder. Er skaden mere alvorlig, bliver man døv, og så skal man i stedet bruge et høreimplantat.
Kort sagt fører ødelagte fimrehår til, at man får svært ved at høre i omgivelser med støj og efterklang, fordi hjernen ikke længere er i stand til at undertrykke forstyrrende lydsignaler.
Fimrehårenes funktion kan sammenlignes med en meget avanceret amplitudekompressor, og derfor går evnen til at håndtere det meget store akustiske dynamikområde, som vi typisk møder i hverdagen, desværre også tabt.

Nye tekniske løsninger

I et igangværende forskningsprojekt, som er støttet af Danmarks Frie Forskningsfond, arbejder Tobias Neher med kolleger fra DTU, Boston University og høreapparat-industrien på at få kortlagt hørehæmmede personers lytteadfærd i komplekse omgivelser.
Til det formål bliver audiovisuelle miljøer med flere konkurrerende kilder og efterklang simuleret i virtual reality. Mens deltagerne skal identificere og følge en given kilde, bliver deres hoved- og øjenbevægelser tracket ved hjælp af en række sensorer.
Endvidere bliver forskellige typer af *beamformere* simuleret, blandt andet én, der kan styres i retning af de kilder, deltagerne kigger hen imod. På den måde håber forskerne at opklare, hvordan fremtidens høreapparater, udstyret med diverse sensorer, vil kunne dæmpe forstyrrende lydsignaler bedst muligt. Håbet er således at forbedre de høre-



Hørehæmmede har generelt svært ved at skelne talelyde, og eksisterende høreapparater kan endnu ikke afhjælpe disse problemer tilstrækkeligt.

hæmmedes evne til at kommunikere i udfordrende omgivelser - herunder mange sociale begivenheder.

Fokus på tale

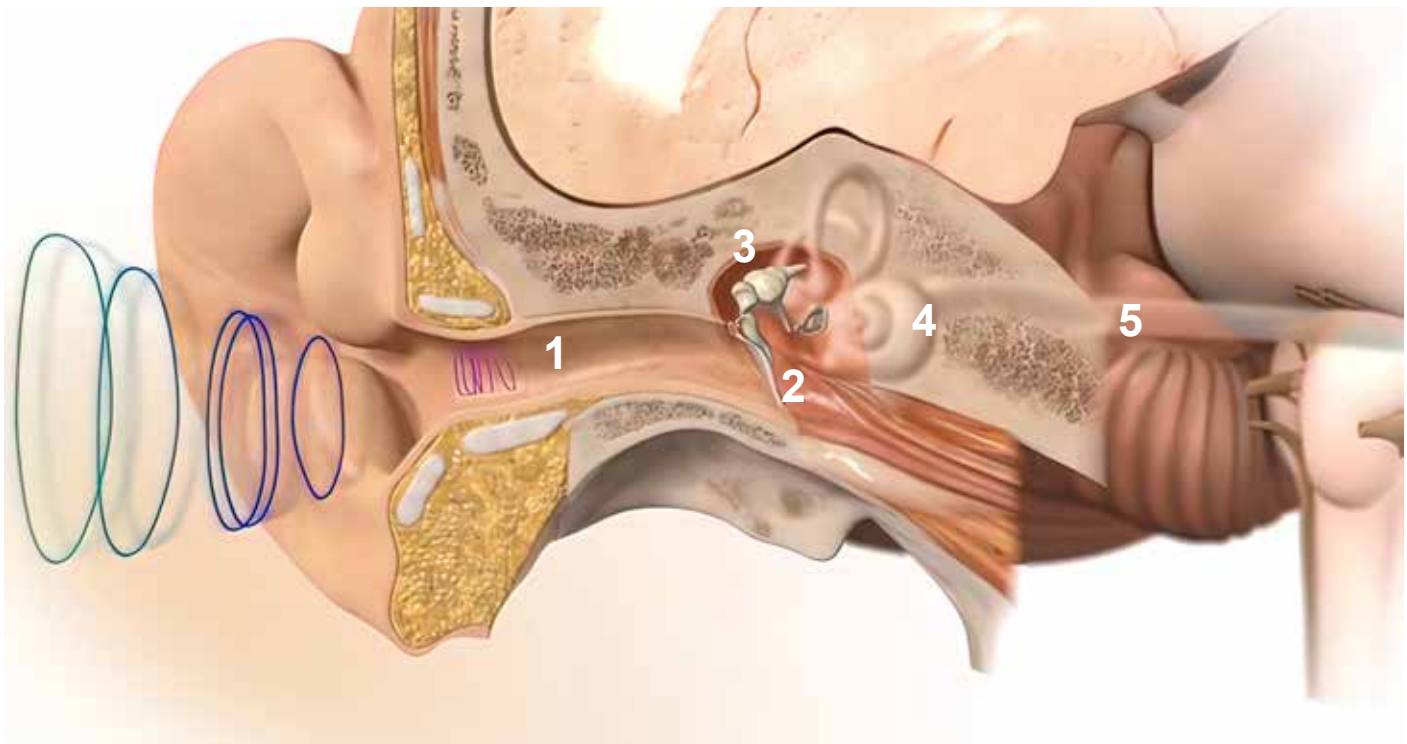
I et andet forskningsprojekt, som har fået støtte fra Innovationsfonden og høreapparatindustrien, er forskergruppen i gang med at udvikle en ny type amplitude-kompression.
Hørehæmmede har generelt svært ved at skelne talelyde, og eksisterende høreapparater kan endnu ikke afhjælpe disse problemer tilstrækkeligt.
Ved højere lydniveauer opfører det auditive system sig stadig mere ulineært. Det betyder, at der opstår en slags forvrængning.

For at undgå dette har forskerne udviklet en tilgang kaldet »sweet-spot compression«. Formålet er at placere vigtige talelyde i det dynamikområde, hvor taleforståelsen er optimal for den enkelte hørehæmmede.
De første forsøg med en høreapparatsimulator har leveret lovende resultater, så nu er gruppen gået i gang med at overføre teknikken til rigtige høreapparater.

Tobias Nehers forskergruppe er i gang med en lang række projekter. Du kan læse mere om dem på: www.kortlink.dk/2kh9m.

En computer i øret

Moderne høreapparater er sofistikerede mikrocomputere, der indeholder en række teknologier til forbedring af taleforståelse, lyttekomfort og livskvalitet hos personer med høretab.
I mange år har disse apparater været udstyret med adaptive multikanalsalgoritmer til blandt andet *beamforming*, støjreduktion og feedback-undertrykkelse.
De senere år er der sket en betydelig udvikling inden for konnektivitet, cloud computing og kunstig intelligens. Som på flere andre områder er disse teknologier i fuld gang med at revolutionere høreapparatsektoren ved at muliggøre nye tilgange til opkobling og databearbejdning.
For eksempel kan audiologer via internettet foretage fjernjusteringer og opdateringer af høreapparater.
Forskere og udviklere er også i gang med at integrere algoritmer med kunstig intelligens i høreapparater for at opnå avancerede funktioner som *speech enhancement* og optimerede lydindstillinger baseret på den enkelte brugers lyttepræferencer i realtid.
En anden aktuel udvikling er de såkaldte »over-disken-høreapparater«. I modsætning til traditionelle høreapparater kan brugeren købe og tilpasse disse apparater selv - altså uden involvering af en fagperson. »Over-disken-apparater« er målrettet folk med lettere høretab, og de er endnu ikke tilgængelige i Danmark.



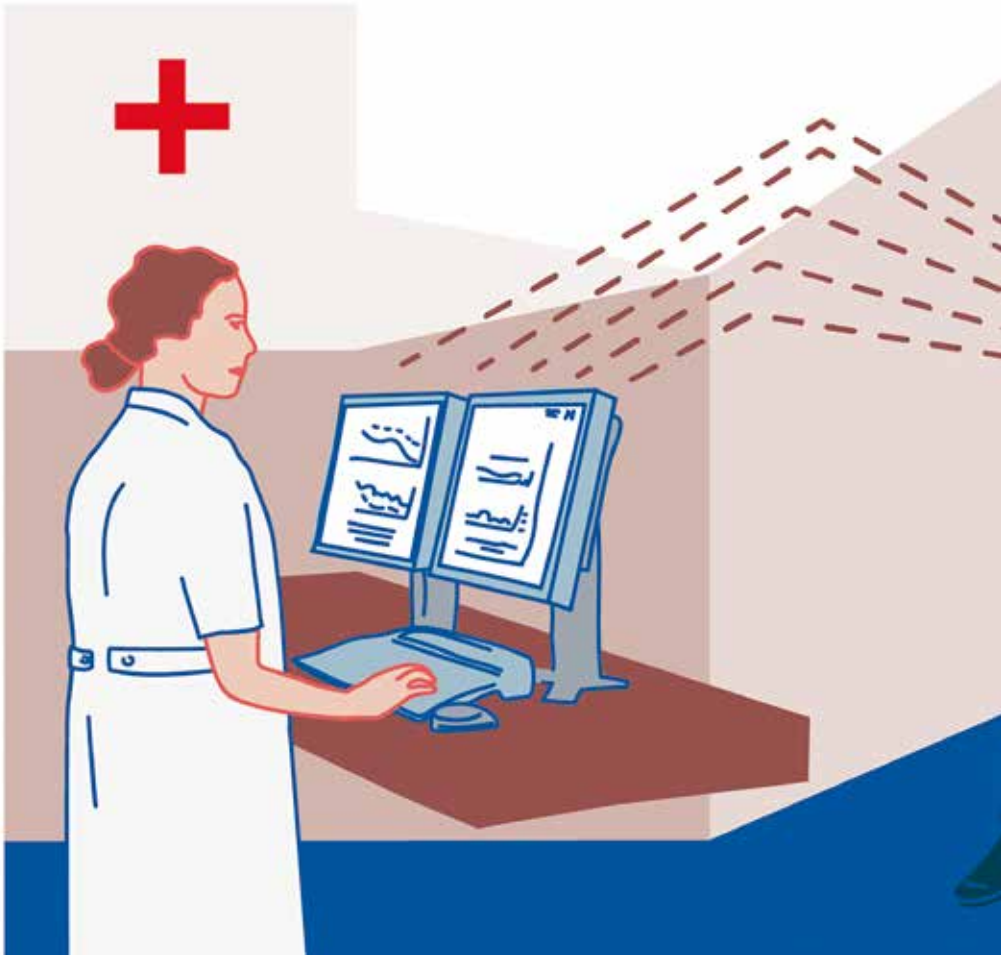
Det menneskelige øre er en fantastisk og forunderlig konstruktion. 1: Øregang. 2: Trommehinde. 3. Hammer, ambolt og stigbøjle. 4: Øresnegl. 5: Hørenerve.

Det intelligente hospital udvider til patientens hjem

Alarmsystemet Ward kan ved hjælp af kunstig intelligens forbedre overvågningen af patienter på hospitalerne - og nu også i private hjem.

Når 80-årige fru Hansen bliver udskrevet fra hospitalet efter en akut lungebetændelse, følger det intelligente alarmsystem Ward hende hele vejen hjem i sofaen. De små trådløse sensorer på hendes hud måler blodtryk, puls, iltmætning og andre vitale parametre - og gør det muligt at vurdere hendes tilstand 24 timer i døgnet. Sker der en forværring af hendes tilstand, opdager Ward det tidligt og alarmerer personalet på hospitalet. Systemet bygger på kunstig intelligens og en algoritme, der kan sortere i alle patienternes fysiologiske data, så det kun alarmerer personalet, når det er nødvendigt. Siden 2016 har Rigshospitalet, Bispebjerg Hospital og DTU Sundhedsteknologi testet og fintunet algoritmen med data fra forskellige patientgrupper på hospitalet. I øjeblikket bliver det også testet i folks egne hjem (Ward Home) hos en gruppe patienter, der har været akut indlagt på Bispebjerg Hospital. Det fortæller en af medudviklerne af Ward, professor og overlæge Christian Sylvest Meyhoff fra Anæstesiafdelingen på Bispebjerg Hospital:

- Når man udskriver patienter efter en akut indlæggelse, har mange en række komplikationer og afvigende værdier. Ward hjælper os til minutiøst at sortere i, hvem der får komplikationer og kan på sigt forhåbentligt hjælpe os med at forebygge genindlæggelser, siger han.



Ward-systemet opdager kommende komplikationer op til et døgn tidligere end personalet, så man bedre kan gribe ind i tide. (Illustration: Region H Design).

Det indledende pilotprojekt viste, at Ward-systemet gennemsnitligt udløste fire alarmer i døgnet for en gruppe på 80 patienter, der havde været indlagt akut og blev monitoreret af Ward i egne hjem.

- Hospitalerne har nu 72 timers behandlingsansvar for mange patienter, og dette system kan vise sig at være en stor hjælp til at monitorere forværringer hos store grupper af patienter, hvilket personalet normalt ikke har tid og ressourcer til. Det giver både tryghed for patienterne og personalet - og kan være med til at skabe mere sammenhængende patientforløb, siger Christian Sylvest Meyhoff.

Ulven kommer 190 gange

En anden af medudviklerne af Ward er professor og overlæge Eske Kvanner Aasvang fra Afdeling for Bedøvelse og Operation på Rigshospitalet. Han fortæller, at Ward er startet ved at bygge



ovenpå de alarmtærskler, man bruger på hospitalerne i forvejen. Undersøgelser har vist, at der for en nyopereret patient i gennemsnit går 190 alarmer i døgnet. Erfarne sygeplejersker og læger ved godt, at man ikke behøver at handle på langt de fleste alarmer, men ikke hvilke der er de vigtige. Ward-systemet har reduceret de 190 alarmer til gennemsnitligt fire alarmer pr. patient.

- Hele idéen med Ward er, at algoritmen skal kopiere en erfaren klinikers tilgang til at vurdere patienternes tilstand. Er der store udsving i patienternes fysiologiske data, skal personalet gøre noget, men små udsving på et enkelt parameter betyder sjældent så meget. Ved at bruge de normale alarmer råber man »ulven kommer« 190 gange. Styrken ved Ward er, at systemet kan genkende de fire gange, hvor ulven rent faktisk kommer, og hvor personalet skal handle, siger Eske Kvanner Aasvang.

Han påpeger, at Ward samtidig kan opdage en kommende komplikation op til et døgn tidligere end personalet, hvilket øger muligheden for at forhindre denne komplikation. Bag succesen ligger meget dataarbejde.

- Det er tungt at oplære en algoritme baseret på kunstig intelligens. Vi har målrettet gennemgået alle patienters komplikationer og diagnoser, så vi nu har en unik database, der sikrer, at alarmerne bliver udløst på rette tidspunkt, siger Eske Kvanner Aasvang.

Rehabilitering i eget hjem

Perspektivet for at bruge Ward på både hospitalet og i folks egne hjem er store, mener han.

- Andelen af borgere i Danmark med kroniske sygdomme er stigende, hvilket medvirker til et øget antal af indlæggelser på hospitalerne. Det er svært at skaffe personale nok, og systemet kan være med til at frigive ressourcer på de enkelte afdelinger. Samtidig bliver det med Ward sandsynligvis muligt at begynde borgeres rehabilitering i eget hjem, fordi vi har den tryghed, at vi tidligt opdager, hvis en forværring af sygdommen er på vej, siger Eske Kvanner Aasvang.

Ward er grundlagt efter flere store bevillinger fra blandt andet Innovationsfonden, Kræftens Bekæmpelse og Novo Nordisk Fonden.

Kilde:
Rigshospitalets magasin IndenRigs.

Kunstig intelligens på Rigshospitalet

Kommunernes Landsforening og Danske Regioner afprøver i disse år potentialet i brug af kunstig intelligens i det offentlige velfærdssystem og har oprettet en investeringsfond til at finansiere projekterne. Fem af signaturprojekterne er fra Rigshospitalet, hvor intelligent computerkraft hjælper personalet med patientforløbene. Det ene er Ward. De fire andre er:

1. *Bedre tilrettelæggelse af kræftbehandlinger:* Projektet vil anvende kunstig intelligens til at tilbyde en mere præcis og risikobaseret kræftbehandling. En algoritme skal blandt andet hjælpe med at inddele kræftpatienter i høj- og lavrisikogrupper. På den måde vil man kunne optimere brugen af ressourcer og tilbyde behandling, der gavner den enkelte patient mest muligt.

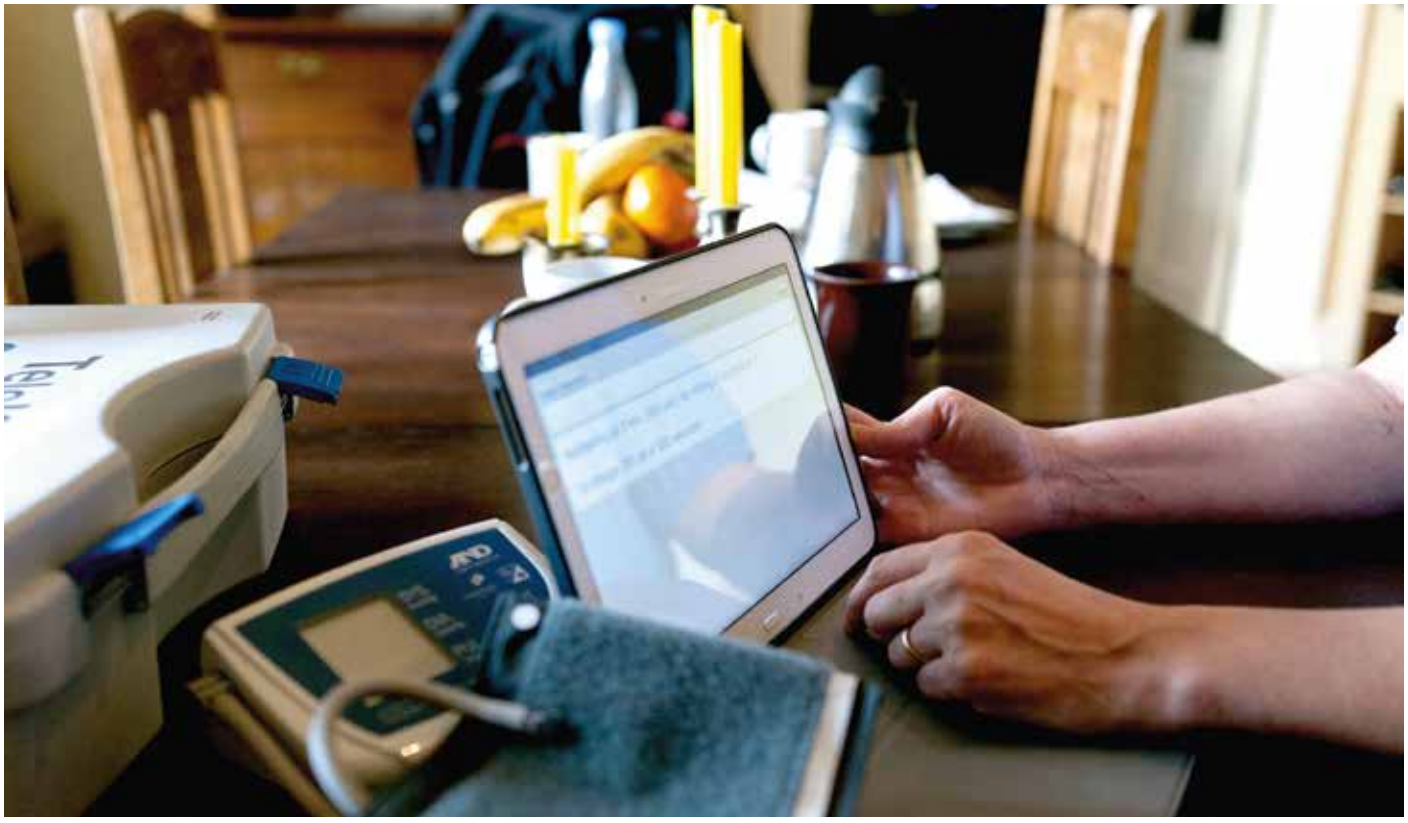
2. *Lavere stråledosis ved kræftscanninger:* En algoritme baseret på kunstig intelligens gør det muligt at reducere risikoen ved kræftscanninger. Når en patient skal PET-scannes, indsprøjtes et radioaktivt sporstof, der giver et skarpere scanningsbillede, men som også øger risikoen for senere kræftudvikling. Algoritmen efterbehandler scanningsbilleder, så man kan bruge en markant lavere dosis, uden at billedets skarphed forringes.

3. *Bedre diagnostik af gravide:* En algoritme skal forbedre diagnostikken ved graviditetsscanninger. I dag lykkes det kun at forudsige 10-30 procent af de alvorlige komplikationer, som sker i forbindelse med fødsler - for eksempel for lav fødselsvægt, tidlig fødsel eller spædbarnsdød. Formålet med projektet er at sikre, at scanningsbillederne er i bedst mulige kvalitet, så det bliver nemmere at identificere og forebygge komplikationer under graviditet.

4. *Behandlingsstøtte for øjenpatienter:* Antallet af patienter med en særlig aggressiv form af øjensygdommen AMD forventes på landsplan at stige med op til 50 procent frem mod 2030. Dette projekt vil teste en algoritme, der skal fungere som et beslutningsunderstøttende værktøj til håndteringen af kontroller for de mange patienter i øjenafdelingen.
Algoritmen skal hjælpe personalet med at kategorisere, hvilke patienter der ikke har behov for behandling, hvem der bør behandles, og hvem der blot skal observeres.

Læsø bliver frontløber på digitalt nærhospital

Flere borgere skal i fremtiden modtage behandling og konsultation i eget hjem. Vendsyssel-samarbejde sætter gang i et lokalt projekt med digitalt nærhospital, hvor Læsø bliver første prøvested.



Tilbuddet om videokonsultationer suppleres med et fysisk sted på Læsø, hvor borgerne kan få foretaget forskellige målinger og prøver. (Foto: Lene Pedersen, Region Nordjylland).

Af Søren Bang Hansen

Læsø bliver det første sted i Region Nordjylland, hvor der etableres et nærhospital med digitale løsninger til borgerne.
Sundhedsklynge Nord vil oprette en telemedicinsk enhed i Vendsyssel, og i den forbindelse har Læsø Kommune peget på sig selv som oplagt prøvested for de digitale muligheder.

Sundhedsklynge Nord er det ene af fire sundhedsklyngesamarbejder i Nordjylland mellem kommuner, praktiserende læger og Region Nordjylland. Sundhedsklyngens opgave er på tværs af sektorer at være en drivende kraft for mere forebyggelse, kvalitet og omstilling i det nære sundhedsvæsen.

Sparer lange færgeture

Læsø har som ø en særlig opgave i forhold til at drive et nært sundhedsvæsen, og det gør Læsø oplagt til at vise vejen for resten af sundhedsvæsenet.
- Der er store perspektiver i sundhedsløsninger, der kommer tættere på vores borgere. Dels kan de spare nogle lange færgeture til fastlandet, og dels kan man også spare medarbejdernes tid. Og der er jo kamp om at få arbejdskraft og ressourcer nok i både kommuner, almen praksis og på hospitalerne i de her år,



De digitale sundhedsløsninger kan spare Læsø-borgerne for lange færgeture til og fra fastlandet.

siger Læsøs borgmester Tobias Birch Johansen (V), der er medlem af Sundhedsklynge Nord.
For borgere på Læsø vil det betyde, at de tilbydes videokonsultation med en læge/sygeplejerske, der fysisk er placeret på Regionshospital Nordjylland. Tilbuddet suppleres med et fysisk sted på Læsø, hvor borgerne kan få foretaget forskellige målinger og prøver. For eksempel pusteprøver eller blodtryksmålinger.
De nærmere detaljer er ikke aftalt endnu, men forventningen er inden længe at kunne komme i gang med det digitale nærhospital på Læsø.

Flere ældre og kronikere

I forhold til arbejdet med at etablere et fælles telemedicinsk center i Vendsyssel bliver der taget udgangspunkt i diagnosegrupperne KOL (kronisk obstruktiv lungesygdom), hjertesvigt og på sigt diabetes. Erfaringerne fra Læsø skal efter planen udbredes til flere kommuner i Vendsyssel. Og med tiden hele Nordjylland.
- Der bliver flere ældre borgere de kommende år, og mange af dem får kroniske lidelser. Derfor er det afgørende, at vi får sat strøm til udviklingen af de digitale sundhedstilbud, for ellers sander hospitalerne til med ambulante behandlinger. Både for patienter og personale kan det give nogle langt mere effektive og gode forløb med høj kvalitet, siger regionsrådsformand Mads Duedahl (V), der er medformand i Sundhedsklynge Nord.
De nordjyske kommuner, de praktiserende læger og Region Nordjylland har allerede igennem Sundhedssamarbejdsudvalget besluttet at sende en fælles ansøgning til en national pulje om støtte til at oprette et digitalt nærhospital for alle nordjyder. Det er med andre ord et regionsdækkende tilbud, der rykker ud til alle borgere med digitale patientforløb. Puljen til nærhospitaler er dog ikke åbnet endnu.
- Derfor giver det rigtig god mening, at vi nu går i gang med lokale pilotprojekter som det på Læsø, hvor vi kan prøve tingene af i praksis og få værdifulde erfaringer i forhold til at udrulle et regionalt dækkende digitalt tilbud, siger regionsrådsformand Mads Duedahl.

Fakta

Sundhedsklynge Nord har givet sin første bevilling i forbindelse med oprettelse af et digitalt nærhospital. 250.000 kroner er afsat til at udvikle et koncept for et digitalt nærhospital, som betjener borgere i regionens fire nordligste kommuner: Hjørring, Frederikshavn, Brønderslev og Læsø.





Selv om ens hånd er erstattet af en protese, kan man sagtens have ondt i den. De såkaldte fantomsmerter kan afhjælpes med sensoriske indtryk, som snyder hjernen til at tro, at den naturlige hånd stadig er til stede (modelfoto).

Sensorisk feedback fra proteser:

En ny tilgang til **lindring af fantomsmerter**

Hele 80 procent af alle amputerede lider af fantomsmerter. De medicinske behandlinger har ikke varig effekt, så der er behov for andre løsninger. Ved at give noget af følesansen tilbage til de amputerede kan smerterne potentielt lindres.

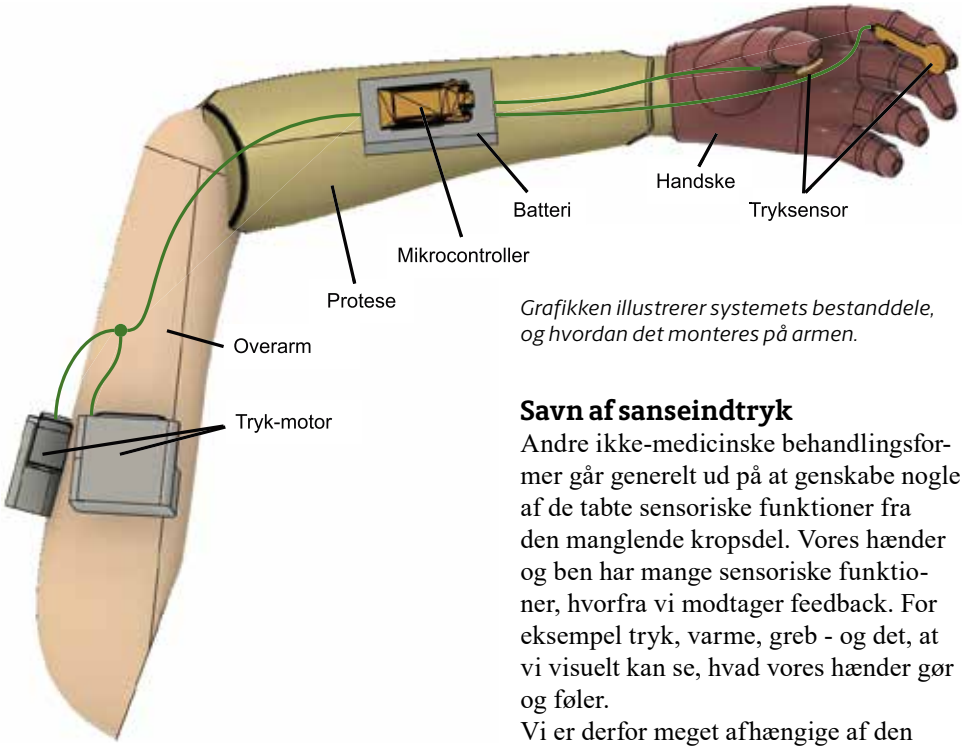


Af Alexander Løvig Borg. Kandidatstuderende - Sundhedsteknologi, Aalborg Universitet
Medforfattere:
Christian Kruse Pedersen (kandidatstuderende), Kirstine Schultz Dalgaard (kandidatstuderende), Line Killmann Brogaard Petersen (kandidatstuderende), Mathushan Gunasegaram (kandidatstuderende), Strahinja Dosen (professor), og Jakob Lund Dideriksen (lektor)

Det at kunne bruge vores hænder til at spise, og vores ben til at gå og løbe, kan vi hurtigt tage for givet. Men personer med amputationer skal lære mange af disse daglige aktiviteter på ny. Dette er udfordrende nok i sig selv, men samtidig kan den amputerede opleve fantomsmerter.
Det er en almindelig tilstand, som rammer cirka 80 procent af alle amputerede i varierende grad. Nogle oplever milde fantomsmerter i en kort periode, mens andre rammes af uudholdelige smerter, som varer flere dage, uger eller endda år. Faktisk kan folk, der er født uden en kropsdel, også opleve fantomsmerter i denne.
Men smerterne opleves meget forskelligt fra person til person, og der findes ikke en specifik behandling, som passer til alle.

Forskellige behandlinger

Den første behandling, amputerede får, er en medicinsk behandling, som typisk består af smertestillende medikamenter. Det kan fungere som en fin løsning i starten, men længerevarende brug af smertestillende medicin kan blive et problem. På grund af kroppens tolerance-



Grafikken illustrerer systemets bestanddele, og hvordan det monteres på armen.

udvikling skal der nemlig mere og mere medicin til for at blive smertedækket. Fantomsmerter findes i forskellige grader og kan forekomme som pludselige stød, som det kan være svært at lindre med smertestillende medicin. Derfor findes der forskellige former for alternativ behandling af fantomsmerter.
En af de klassiske ikke-medicinske behandlinger er spejlterapi, hvor man får hjernen til at tro, at den manglende kropsdel stadig eksisterer. Det gøres ved at spejle den eksisterende kropsdel, mens man udfører øvelser, hvor man for eksempel forestiller sig at knytte begge hænder på samme tid. På den måde skabes en illusion i hjernen af, at den amputerede hånd stadig findes og kan styres med viljens kraft.

Savn af sanseindtryk

Andre ikke-medicinske behandlingsformer går generelt ud på at genskabe nogle af de tabte sensoriske funktioner fra den manglende kropsdel. Vores hænder og ben har mange sensoriske funktioner, hvorfra vi modtager feedback. For eksempel tryk, varme, greb - og det, at vi visuelt kan se, hvad vores hænder gør og føler.
Vi er derfor meget afhængige af den sensoriske feedback fra kroppen. Men denne feedback har man som amputeret mistet, hvilket kan være med til at fremkalde fantomsmerter.
Ved at give hjernen illusionen om, at den modtager sensorisk feedback fra den manglende kropsdel, kan man potentielt lindre disse smerter. Dette kan som nævnt gøres visuelt med spejlterapi, men det kan også opnås med almindelige proteser.

Teknologiske fremskridt

Håndproteser er i rivende udvikling, og der findes flere meget avancerede proteser på markedet.
Mange af disse proteser er udviklet med det formål at forbedre de amputeredes daglige aktiviteter. Det kan være alt fra en benprotese, som lader dem gå igen, eller en håndprotese, som giver dem muligheden for atter at spise selv.

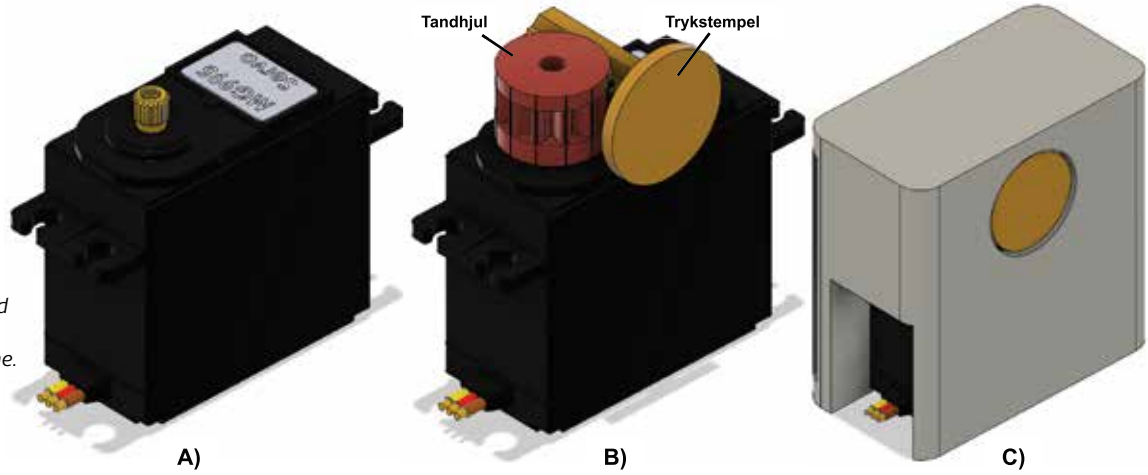
Fantomsmerter

- Opstår, når en person, der mangler en kropsdel, oplever smerter fra den manglende kropsdel.
- Der er endnu ikke fastlagt en enkelt årsag til, hvorfor fantomsmerter opstår, men der findes flere fysiologiske teorier, som kan forklare det.
- En af disse teorier går ud på, at hvis perifere nerver bliver skåret over eller beskadiget, kan dette føre til dannelsen af neuromer, som kan fremkalde smerter.

Men der findes kun meget få proteser på markedet, som tilbyder sensorisk feedback fra protesen, som gør det muligt for den amputerede at modtage følelser fra protesen - lidt ligesom man gør gennem sin naturlige hånd.

Ejerfornemmelsen

En vigtig del af det at lindre fantomsmerter med sensorisk feedback er at øge den amputeredes ejerfornemmelse i forhold til protesen.
Dette kan gøres ved at skabe en illusion af, at protesen er den rigtige hånd, og på den måde få brugeren til at betragte sin protese som en del af sin egen krop. Det handler altså om at føle kontrol over protesen - og opleve den som en del af sig selv.
Ved at tilføje sensorisk feedback til proteserne kan protesebrugerne opleve en mere realistisk og intuitiv brug af protesen. Dette medfører, at ejerfornemmelsen over protesen stiger, og flere studier har påvist, at dette lindrer fantomsmerterne. ▶



Udvikling af trykmotor med specialudviklet 3D-print:
A) viser servomotoren alene.
B) illustrerer et 3D-printet tandhjul og trykstempel.
C) viser en trykmotor med 3D-printet holder.

Sensorisk feedback

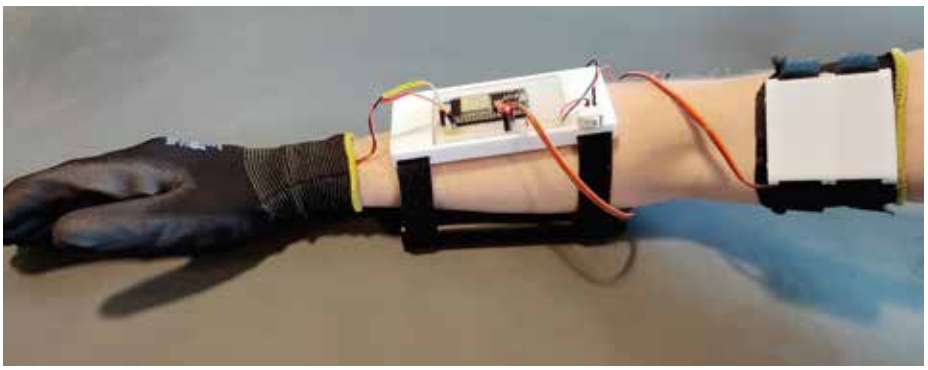
Der findes kun få proteser på markedet, som giver sensorisk feedback til brugeren. Nogle af disse anvender tryksensorer i protesen, som sender vibrationer tilbage til brugeren. Afhængigt af hvor hårdt protesebrugeren trykker med protesen, vil graden af vibrationer være tilsvarende. Denne form for sensorisk feedback er dog udviklet til at øge anvendeligheden af protesen, hvilket da også kan være yderst brugbart for protesebrugeren. Det kan for eksempel gøre, at man ikke knækker et æg, når man samler det op, eller omvendt forhindre at man trykker for svagt, så ægget glider ud af hånden. Men hvad nu, hvis man kunne udvikle et system, der afhjælper fantomsmerter - og samtidig gør det nemmere at bruge protesen i dagligdagen?

»Proof of concept«

Min projektgruppe og jeg havde som mål at lindre fantomsmerter ved at udvikle et relativt simpelt system til proteser. Vores idé var at genskabe noget af den tabte sensoriske fornemmelse, som skulle føles så realistisk som muligt, og som kunne anvendes af alle håndprotesebrugere.
Vi ville opnå dette ved at udvikle et ekstra system, som amputerede kan sætte på deres protese. For at opfange trykket fra protesen placerede vi en tryksensor i



Denne artikel bygger på Alexander Løvig Borgs foredrag, der vandt førstepræmien i konkurrencen på sidste års DMTS-landsmøde. (Foto: Haslefoto.dk).



Her er prototypen påsat en arm.

en handske, som kunne monteres på protesen. Dette tryk ville blive optaget af en mikrocontroller (en lille computer), som sammen med et batteri blev placeret rundt om underarmen på protesen - og en tilsvarende trykmotor på overarmen. For at opnå en så realistisk fornemmelse som muligt kalibrerede vi tryksensoren, så den var i stand til at måle små trykændringer fra 0-3,5 kilo. Da vi benyttede en tryksensor, valgte vi også at udvikle en trykmotor, som kunne afgive det tilsvarende tryk tilbage til brugeren.

3D-printede dele

Trykmotoren blev udviklet ved brug af en almindelig kommerciel servomotor, men med specialdesignede og 3D-printede dele. På den måde var det muligt at designe motoren til at overholde flere krav, såsom hvor hårdt den måtte trykke, samt sørge for, at den ikke trykkede hårdere end brugerens smertegrænse. Vi testede dette på raske forsøgspersoner, hvor ingen oplevede smerter, selv ved et maksimalt tryk fra motoren.

Vi testede også, hvor små trykændringer vores forsøgspersoner kunne mærke fra trykmotoren. Flere forsøgspersoner kunne mærke en trykforskel på helt ned til 2,5 procent, hvilket svarer til et tryk på 87,5 gram på armen. Dette betød, at det var muligt at lave meget små trykændringer - og derved øge den realistiske fornemmelse af den sensoriske feedback fra protesen.

Kræver mere forskning

Projektet er et eksempel på, hvordan man med et billigt system kan overføre følesansen fra protesen til brugeren med en høj præcision.
Dette medfører, at brugeren kan få en øget ejerfornemmelse i forhold til protesen, og potentielt kan det lindre fantomsmerter.
For at kunne bekræfte dette, skal der udføres klinisk forskning, som undersøger produktets effekt på ejerskab, fantomsmerter samt funktionaliteten af produktet.

Vær med og vind

- Denne artikel er skrevet af Alexander Løvig Borg, som vandt foredragskonkurrencen på DMTS-landsmødet i 2022.
- På det årlige landsmøde afvikles to videnskabelige sessioner med henholdsvis mundtlige og poster-præsentationer af indsendte abstracts.
- Ønsker du at deltage med et oplæg, skal du indsende et abstract omhandlende dit arbejde. Du kan udtrykke ønske om præsentation i enten den mundtlige eller poster-sessionen, men et bedømmelsesudvalg vil i sidste ende beslutte, hvilke abstracts der udvælges til mundtlig og poster-præsentation.
- Alle deltagere i de to videnskabelige sessioner deltager i en foredragskonkurrence med præmieringer. De tre bedste mundtlige foredrag præmieres med henholdsvis 10.000 kroner, 5000 kroner og 2000 kroner. De tre bedste poster-foredrag præmieres med henholdsvis 6000 kroner, 3000 kroner og 1000 kroner. Vinderne af førstepræmierne bliver desuden tilbudt at få optaget en artikel her i medlemsbladet Medicoteknik.
- Hvis dit abstract bliver optaget til præsentation, vil dit tilmeldingsgebyr til DMTS-landsmødet blive refunderet.
- Det er allerede nu muligt at tilmelde sig dette års konkurrence. Se mere på: www.dmts.dk/landsmoede-2023/abstracts/.

TIL DIN KALENDER

Indsæt allerede nu følgende vigtige DMTS-datoer for 2023

10. – 12. OKTOBER

ÅRETS BEGIVENHED
DMTS-LANDSMØDET I VINGSTED

Programmet er ved at være færdiglavet og indeholder temaer om det nyeste indenfor: AI i sundhedssektoren, Hjemmemonitorering, Akutmedicin, Billeddiagnostik mm. Desuden er der foredragskonkurrence, erfa-møder, industriudstilling, bud på fremtiden og meget mere.

Landsmøde 2023 – Vingsted hotel & konferencecenter.
Tilmeldingen åbnede den 11. april.

10. OKTOBER

DET DEMOKRATISKE HØJDEPUNKT I EFTERÅRET:
GENERALFORSAMLING I DMTS

Vingsted hotel & konferencecenter.

24. NOVEMBER

DMTS BLIVER VOKSEN OG FYLDER RUNDT

Vi fejrer at DMTS fylder 50 år – Vi mødes på Steno museet i Aarhus.

FØLG MED OG TILMELD DIG PÅ WWW.DMTS.DK

DMTS
Dansk Medico Teknisk Selskab – Danish MedTech Society

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

VINGMED









Vi har fået en lille ny...

- Vingmed kan nu også tilbyde et transportabelt varmesvøbetæppe på batteri med indbygget konsol. Desuden er der stor fokus på vores akutbord som bl.a. kan leveres med indbygget monitorering

- **Kuvøser** i støjsvagt nyt design
- **Akutbord** med bl.a. indbygget monitor
- **Vugger** med hæve-/sænke og vippefunktion
- **Varmetæpper** – hurtig opvarmning – ny teknologi
- **Fototerapi/icterus** – kontakt os om mulighederne

Dorte Pilgaard · Peter Thorsen
dp@vingmed.dk · pt@vingmed.dk
40 44 99 08 · 40 44 39 75