

JUBILÆUM DMTS

Danish MedTech Society

DMTS - Danish MedTech Society - 50 ÅRS JUBILÆUMSSKRIFT

INDHOLD



DMTS-LANDSMØDET - HISTORIEN OM EN SUCCES

I år fejrer vi ikke bare 50-års jubilæum for Dansk Medicoteknisk Selskab, men også 40-års jubilæum for landsmødet, der gennem årene er blevet en bærende søjle i selskabets arbejde.

SIDE 8



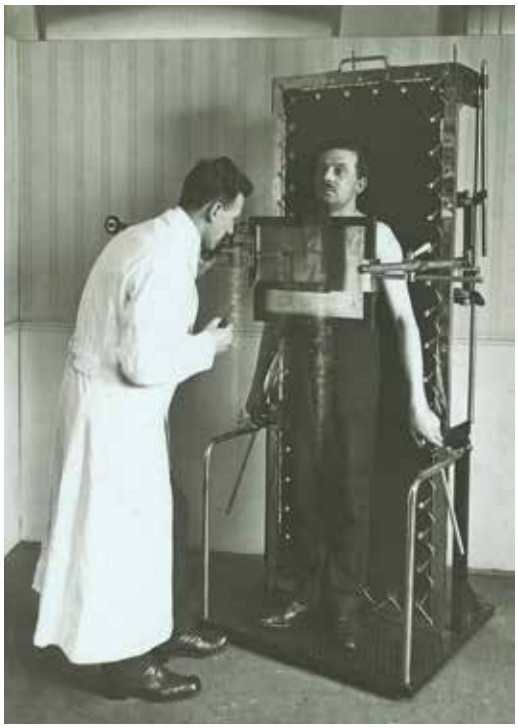
EPIDEMIER SÆTTER FART PÅ TEKNOLOGISK UDVIKLING

Katastrofer som krige og epidemier virker ofte som en katalysator for teknologisk udvikling. Tre oplagte eksempler er kolera, polio - og covid-19.

SIDE 26

DMTS - 50 ÅRS JUBILÆUM

1973 - 2023



BILLEDDIAGNOSTIK - FRA ANALOGE SCANNERE TIL DIGITALISERING OG AI

I 1895 opdagede den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen de stråler, der siden fik hans navn. Hermed var billeddiagnostikken født, og hvor er der dog sket meget siden.

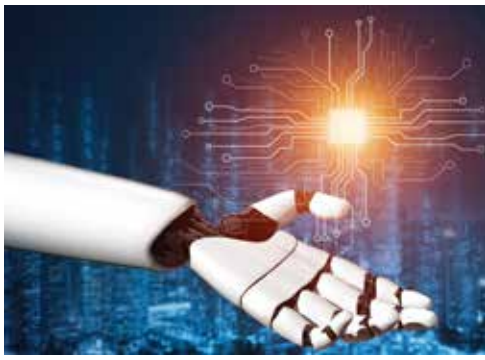
SIDE 18



50 ÅRS MEDIKOTEKNIK - SET FRA EN MEDIKOTEKNIKERS PERSPEKTIV

Organiseringen af de medikotekniske funktioner på danske sygehuse tog fart i løbet af 1970'erne ...

SIDE 31



FORSKNING, UDDANNELSE OG INNOVATION I EN DIGITAL FREMTID

I disse tider med AI og enorme datamængder kan man godt få en fornemmelse af, at fremtiden er mere uforudsigelig end nogensinde. Hvordan udvikler medikoteknikken sig i denne strøm af ændringer og overraskelser? Kunne man prøve at se sig tilbage - til fremtiden?

SIDE 36

Fagredaktører:
Kim Dremstrup
Per Overgaard Rasmussen

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

Lay-out og produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

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

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/

FEMTI, FRISK OG FREJDIG!

De sidste fem årtier har Dansk Medicoteknisk Selskab ***spillet en betydelig rolle i at fremme udviklingen og anvendelsen af medicinsk teknologi***. Og selv om selskabet nu runder 50 år, er vi stadig i fuld vigør.



AF /
KIM DREMSTRUP
Formand - DMTS

Dansk Medicoteknisk Selskab fejrer i år sit 50-års jubilæum som en central aktør i Danmark inden for medikoteknik, sundhedsteknologi - eller MedTech, om du vil.
Vi har bidraget til at forvandle sundhedssektoren og dermed forbedre patienternes livskvalitet.
Selskabets formål er netop at medvirke til at fremme folkesundheden ved at styrke innovation og anvendelse af medikoteknik - og ved at fremme den videnskabelige og tekniske udvikling på det medikotekniske område. Det gør vi blandt andet ved at:

- Facilitere vidensdeling og samarbejde mellem industri, uddannelses- og sundhedssystem.
- Skabe kontakt mellem medikoteknisk interesserede med forskellig uddannelse og erhvervstilknytning.
- Styrke medikoteknisk faglighed.
- Formidle gensidig uddannelse mellem grupperne i form af møder, kongresser, studiekredse og lignende.
- Synliggøre og udbrede kendskabet til det medikotekniske landskab og aktiviteter.
- Samarbejde med de nordiske og internationale selskaber for medikoteknik.

DMTS har »forynget« bestyrelsen - og arrangeret nye tilbud til de studerende som her »Students meet industry« på landsmødet i 2019.



Foto: Haslefoto.dk.

PIONERARBEJDET

Dansk Medicoteknisk Selskab blev til på baggrund af et pionerarbejde i det såkaldte Medikoteknikudvalg. Det blev påbegyndt allerede i 1966 med støtte fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV) og de statslige forskningsråd. Formålet var at fremme samarbejdet mellem de medicinske, biologiske og tekniske discipliner.
Udvalget fik professor Tybjerg



Foto: Wikimedia Commons.

Lone Dybkjær var blandt de pionerer, der lagde grunden for Dansk Medicoteknisk Selskab.

Hansen som formand. Den videnskabelige sekretær var Lone Dybkjær, der senere blev kendt som både folketingsmedlem, miljøminister, EU-parlamentariker og statsministerfrue. Udvalgets medlemmer blev valgt blandt de mest aktive grupper ved universiteter og hospitaler i Danmark.
Allerede i 1969 foreslog Medikoteknikudvalget at stifte et medikoteknisk selskab, men det slog ikke an, da »det jo gik udmærket med udvalget«. Støtten fra forskningsrådene til Medikoteknikudvalget ophørte imidlertid fra maj 1972, og i januar 1973 tog formanden for ATV, Bjerre Lavesen, initiativ til planlægning af et medikoteknisk selskab.

STIFTELSEN

Den første generalforsamling i Dansk Medicoteknisk Selskab blev afholdt den 27. november 1973. Altså for halvtreds år siden.
Georg Bruun havde fået professor H. Hertz fra Lunds Tekniske Universitet til at tale om: »New methods for image recording in

biology and medicine«. Omkring 100 deltog i mødet.
Lektor Annelise Rosenfalck fra Københavns Universitet (senere landets første professor i medikoteknik på Aalborg Universitet) bød velkommen. Hun fortalte kort om forhistorien for dette møde og om formålet med det nye selskab.
Efter adskillige timers diskussion blev de foreløbige vedtægter, som skulle være gældende frem til 1. april 1974, godkendt. Der blev også valgt en foreløbig formand: Professor Erik Skinhøj.
The rest is history, som det hedder.

DET GÅR GODT

Nu fylder selskabet så halvtreds. *Fyrre, fed og færdig* siger man om årsunger på 40 år, men jeg synes, at *femti, frisk og frejdig* fint opsummerer selskabets status her ved det halve århundrede. Det er ikke bare et fiffigt bonmot. Vi er simpelthen friske og frejdige. Og det går ret godt:
Branchen trives og er en stor aktør i det danske industrilandskab og på eksporten.
Sundhedsteknologi er en uomgængelig faktor på vores hospitaler - og i stadig større udstrækning også i primærsektoren.
Selskabet øger sit medlemstal. Dags dato er vi ca. 700 personlige medlemmer og 100 firmamedlemmer. Alle tre søjler - universiteter, hospitaler og industri - er repræsenteret i selskabet.
Vi får større og større tilslutning til vores landsmøder, som løbende udvikles i både form og indhold. Her er en god blanding af forskning, medikoteknik, faglige udstillinger og sociale aktiviteter.
Selskabets vigtigste kommunikationskanal er vores magasin Medicoteknik, som produceres og udgives i samarbejde med forlaget TechMedia.
Det er også lykkedes os at modernisere selskabet ved at inddrage vores juniormedlemmer på universiteterne. Vi har »forynget« bestyrelsen ved at tilknytte lokale DMTS-juniorrepræsentanter på samtlige uddannelsesinstitutioner, som uddanner de kommende kolleger i branchen.
Udover det årlige landsmøde i Vingstedcentret prøver vi i samarbejde med andre aktører at fremme den faglige aktivitet rundt om i landet. Seneste eksempel er Copenhagen MedTech Summit, som DMTS er sponsor for.



Foto: Haslefoto.dk.

Den første generalforsamling blev afholdt i november 1973. Her har vi spolet frem til 2022, hvor generalforsamlingen blev holdt op til det årlige landsmøde.


Foto: Haslefoto.dk.



Foto: Haslefoto.dk.


Foto: Haslefoto.dk.

Landsmødets store industriudstilling er en hjørnesten i selskabets arbejde.

GLOBALT UDSYN

På den internationale front er DMTS medlem af verdensorganisationen IFMBE (International Federation of Medical and Biological Engineering) og af den tilsvarende europæiske EAMBES (The European Alliance for Medical and Biological Engineering & Sciences). Gennem disse organisationer er vi med til at påvirke udviklingen af sundhedsteknologi på verdensplan - herunder i tredjeverdenslande, som jo har flere udfordringer. Dette



Her er det seneste foto af DMTS-bestyrelsen, som blev valgt i 2021.

»AS TIME GOES BY ...«

1970'erne

Grundlæggelsen og pionertiden. DMTS blev grundlagt i 1973 som en reaktion på behovet for et forum, hvor eksperter fra både den medicinske og tekniske sektor kunne samles for at udveksle viden og erfaringer. På det tidspunkt var medikoteknik stadig i sin spæde start i Danmark, og DMTS blev en pioner på området.

1980'erne

Teknologisk udvikling og faglig vækst. I løbet af 80'erne blev medikoteknik stadig mere udbredt, og DMTS fortsatte med at vokse og udvikle sig som en væsentlig platform for vidensdeling og netværksdannelse. Organisationen udvidede sin medlemsskare og tiltrak eksperter fra forskellige fagområder, herunder læger, teknikere, ingeniører og forskere. På uddannelsesområdet var medikoteknik nu flere steder en mulighed for kandidatspecialisering.

1990'erne

Digital revolution og globalt perspektiv. Med ankomsten af den digitale tidsalder i 90'erne, for eksempel med udbredelsen af pc-teknologi og internet, oplevede medikoteknikken en eksplosion af teknologiske fremskridt og muligheder. DMTS afholdt konferencer, seminarer og workshops, hvor medlemmerne kunne lære om de nyeste teknologier og dele deres forskning og erfaringer.

2000'erne

I det nye årtusinde fortsatte DMTS med at udbrede kendskabet til innovation og teknologisk udvikling inden for sundhedssektoren. Samtidig fortsatte DMTS med at være en vigtig platform for vidensdeling og netværksdannelse, og medlemsskaren voksede yderligere. Den første femårige civilingeniøruddannelse i sundhedsteknologi åbnede på AAU i 2000, og DTU m.fl. fulgte snart efter.

2010'erne

I de seneste år har DMTS taget en aktiv rolle i at adressere bæredygtighedsudfordringer inden for sundhedsteknologi. DMTS har også haft fokus på de stigende krav om databeskyttelse og etik inden for sundhedsteknologi og har arbejdet for at fremme ansvarlig og etisk brug af teknologi i patientpleje. DMTS har forynget sit organisationsarbejde ved at inddrage studerende fra universiteterne i selskabets arbejde.

I dag

DMTS fejrer nu sit 50-års jubilæum som en førende organisation inden for sundhedsteknologi. Organisationens arbejde har været afgørende for at fremme innovation, samarbejde og viden inden for medicinsk teknologi. Gennem årtier har DMTS haft en positiv indvirkning på sundhedssektoren, og organisationens indsats vil fortsætte med at forme fremtiden for sundhedsteknologi i Danmark og globalt.

Læs mere om DMTS' historie på: www.kortlink.dk/2mfh7.

arbejde sker i samarbejde med blandt andet EU og WHO.
DMTS støtter også studerende, der rejser ud. Blandt andet gennem EWH (Engineering World Health), som har afdelinger på Aalborg Universitet og Danmarks Tekniske Universitet. På deres udstationeringer tilbringer de studerende nogle måneder i tredjeverdenslande, for eksempel i Afrika eller Mellemamerika, hvor de hjælper med at reparere og drifte medikoteknisk udstyr, ofte under primitive og vanskelige forhold. Disse ophold sætter de unges faglige evner og kreativitet på prøve og udvikler dem betydeligt.

MOD PÅ MERE

DMTS' 50-års jubilæum markerer ikke kun fortiden, men inviterer også til et blik mod fremtiden. Som organisation er vi klar til at tackle de udfordringer og muligheder, der venter, og fortsætte med at skabe en positiv indvirkning på sundhedssektoren gennem formidling og uddannelse inden for medikoteknisk innovation og teknologi.
Nu hvor DMTS fejrer sit halve århundrede, kan man med rimelighed sige, at selskabet har haft en betydelig indflydelse på udviklingen af medikoteknik i Danmark. Gennem årene har DMTS samlet fagfolk og eksperter, tilskyndet til samarbejde og vidensdeling og dermed bidraget til udbredelse og innovation i faget.
Med en stærk historie i ryggen ser DMTS frem mod en, om muligt endnu mere spændende, fremtid, hvor teknologi vil fortsætte med at transformere sundhedssektoren og forbedre livsvilkårene for mennesker på måder, som vi i dag kun kan gisne om ■



DMTS støtter studerende, der rejser ud til tredjeverdenslande for at reparere medikoteknisk udstyr. Her er Kirstine Sylvest i fuld sving i Nepal - en tur, du kan læse meget mere om i en snarligt kommende udgave af Medicoteknik.

Foto: Mathilde Lassen Witt.



MØD OS PÅ DMTS - STAND NR. 7 & 8

DMTS-LANDSMØDET – HISTORIEN OM EN SUCCES

I år fejrer vi ikke bare 50-års jubilæum for Dansk Medicoteknisk Selskab, men også ***40-års jubilæum for landsmødet***, der gennem årene er blevet en bærende søjle i selskabets arbejde.



Vi flager selvfølgelig altid for vores landsmøde.



AF /
PER OVERGAARD RASMUSSEN

Sekretær og kasserer - DMTS

FOTOS/
Haslefoto.dk



Deltagerne ved det 31. landsmøde i 2013.

Historien begynder i 1982, da Dansk Sygehus institut (DSI) starter et årligt møde for medikoteknikere. Tanken er at udveksle erfaringer og lære om nyheder inden for medikoteknikken.
Men i 1997 ændrede DSI struktur, og de kunne ikke længere rumme de årlige møder. På det tidspunkt havde de afviklet 15 møder. DMTS blev spurgt, om vi ville overtage det årlige kursus og erfaringsudveksling.
Den 28. februar 1998 vedtog bestyrelsen i DMTS derfor at oprette et: »Medicoteknisk kontaktudvalg« (MKU), som skulle stå for det årlige møde/kursus. Udvalget skulle sørge for form og indhold af de kommende møder.
Det første »Medicotekniske Fælleskursus« blev nummer 16 i rækken af møder. Det fandt sted på Vingstedcenteret ved Vejle den 7.-8. oktober 1998. Arrangementet havde 47 deltagere, heriblandt den nuværende formand og sekretær for DMTS.
Den første dag var åben for alle, mens dag nummer to var forbeholdt en lukket erfaringsudveksling for hospitalernes medikoteknikere. På andendagen skulle der også vælges medlemmer til MKU-udvalget samt DMTS' bestyrelsesrepræsentanter.
En af deltagerne syntes, at der var lidt varmt i rummet, og rakte en hånd op for at åbne et vindue. Alle klappede, og han var valgt!



JYTTES MOTTO

Vi holdt de første møder på Vingstedcenteret, men flyttede i år 2000 til Hotel Pejsegården i Brædstrup. Her var vi i mange år, og stedets værtinde, Jytte, sørgede for at få alt til at glide. I tilgift serverede hun fantastisk god mad.

Pejsegårdens »studenterby« i 2016.



Der var mange studerende med i Vingsted i 2022.





Erfa-møderne var en succes fra begyndelsen.

Jytte havde et lille ordsprog: »Der findes ikke problemer - kun opgaver, som skal løses«. Det levede hun - og stedet - op til.
I 2004 holdt DMTS sit første strategimøde. Her blev det medikotekniske landsmøde født som en sammenlægning af det medikotekniske fælleskursus, MKU, og et nyt landsmøde for alle medlemmer af DMTS.
Mødet blev samtidig udvidet til at vare to dage, og en del af programmet blev delt i to spor: Et spor for MKU-emner, inklusive den lukkede erfaringsudveksling, og et spor for andre medikotekniske og videnskabelige områder.
Senere besluttede vi, at man i stedet for at møde op onsdag morgen klokken 9 kunne ankomme tirsdag aften, hvor vi så ville have et aftenforedrag klar som opvarmning til de næste meget intensive dage.

INDUSTRI-UDSTILLINGEN FØDES

Vi prøvede på et af de første møder at have fire workshops, hvor fire leverandører præsenterede nyheder, og deltagerne fik mulighed for *hands-on*. Interessen hos leverandørerne voksede, og i 2007 havde vi for første gang en industriel udstilling.
Det blev en succes. Deltagerantallet blev fordoblet, og udstillerne stillede med hele 64 personer på standene. Vi sørgede for, at frokost og kaffepauser blev henlagt til udstillingsområdet. Det var også en succes, så det foregår stadig på den måde.
I øvrigt deltager udstillerne i landsmødets aktiviteter på lige fod med de øvrige deltagere, hvilket er blevet godt modtaget af alle parter.
2007 blev også året, hvor vi for alvor inviterede ingeniørstuderende med til landsmødet. Vi havde så en foredrags- og posterkonkurrence med pæne pengepræmier. Det faglige indhold var fra første år højt.



Industriudstillingen blev født i 2007 - og har siden vist sig uundværlig.

HELIKOPTEREN LANDER

I 2008 oplevede deltagerne en særlig overraskelse. Det sidste foredrag havde titlen »Præhospital brug af medikoteknik i helikoptere, ambulancer og akutbiler«. Foredragsholder var overlæge



Foredrags- og posterkonkurrencen er blevet et vigtigt indslag med højt fagligt niveau.



Et nyere tiltag er den såkaldte »speed dating«, hvor de studerende møder industrien - og vice versa.

Benedict Kjærgaard fra Aalborg sygehus. Han var samtidig lægelig chef for redningshelikopterne.
Under foredraget kunne vi følge en patient i en af helikopterne via patientens EKG på skærmen. Patienten var dog helikopterlægen - og få minutter senere landede helikopteren bag hotel Pejsegården!
Vi fik lejlighed til at komme ind i helikopteren og fik en god diskussion af tilslutningsmuligheder, når en patient skal overføres til hospitalet.
Den lokale politimand kom op til os og spurgte lidt brysk: »Hvad foregår der her?«. Som sekretær for selskabet kunne jeg berolige ham med, at alle tilladelser var i orden.
»Det ved jeg da godt,« svarede han. »Jeg er bare nysgerrig«.

AFSTIKKER TIL AALBORG

I år 2009 ændrede vi den årlige erfaringsudveksling, så den blev opdelt i interesser. Vi dannede de første erfa-grupper, og vi udvidede mødet til at starte tirsdag eftermiddag med møder i grupperne.
Erfa-grupperne var dengang, og er stadig, forbeholdt hospitalsansatte medikoteknikere.
I 2011 holdt vi landsmødet i Aalborg Kongres og Kulturcenter sammen med NBC 15 (Nordisk Baltisk Møde). Det blev et godt møde, men den sociale kontakt, som vi altid har haft på landsmøderne, blev sat på en prøve, da mange af deltagerne forsvandt ud i byen. En del endte sikkert i Jomfru Ane Gade ...
Så året efter vendte vi tilbage til Hotel Pejsegården, der jo leverede gode rammer - og ikke så mange andre steder at gå hen!



Det sociale kan selvsagt ikke undværes. Om det så kræver en løbetur i regnvejr.

Antallet af deltagere steg år for år. Hotel Pejsegården gjorde, hvad de kunne for at rumme os alle sammen. Vi etablerede shuttlebusser til hoteller i Horsens, og der blev opstillet overnatningsvogne til de studerende på pladsen foran hotellet.

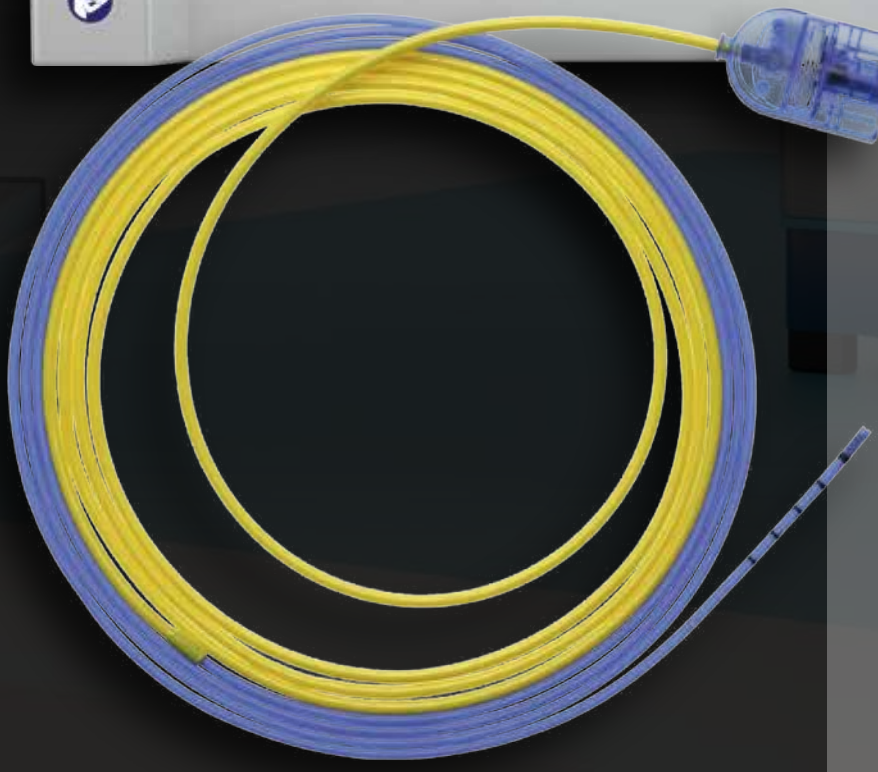
VOKSEVÆRK OG VINGSTED

Antallet af deltagere og udstillingspersonale steg dog stadig, så i 2018 måtte vi prøve at finde et nyt sted, som kunne rumme flest mulige på stedet under rimelige vilkår.
Svend Erik og Per fra DMTS-bestyrelsen besøgte i nogle år stort set alle steder, som kunne komme på tale. Vi holdt endda bestyrelsesmøder på nogle af stederne, så hele bestyrelsen kunne danne sig et indtryk af mulighederne.
Valget faldt på Vingsted Hotel og Konferencecenter - det tidligere Vingstedcenter. Hotellet har 184 værelser samt plads til 82 studerende i en indkvarteringsbygning med otte sovesale. Vi har døbt stedet: »Studenterbyen«.
Udstillerne fik også gode forhold i nogle store sale, som ligger i forbindelse med foredragslokalerne. Vingsted fungerer for os, så vi sørger hvert år for at reservere frem i tiden.
Landsmødet udvikler sig løbende. I 2019 introducerede vi ***speed dating, matchmaking*** eller ***studerende møder industrien***. Kært barn har mange navne. Interessen var stor, så vi har gentaget det hvert år siden.
Landsmøderne har fungeret perfekt år efter år. Og dog: I 2020 blev vi nødsaget til at aflyse på grund af covid-19. Der var et kort ophold i nedlukningen, så vi nåede at gennemføre landsmødet i år 2021, før landet igen blev lukket.
Når dette læses, har vi netop afsluttet vores landsmøde nummer 40! ■

MEDICAL
SCANDINAVIA







erbe - Plug and Operate

Automatisk instrumentgenkendelse

www.mscan.dk

EN MEDIKO-INGENIØRS **ERINDRINGER**

Poul Boelt er formentlig ***den første danske ingeniør, der viede hele sin karriere til medikoteknikken***. Her fortæller den 87-årige veteran om en karriere med op- og nedture. Historien begynder for 62 år siden ...



AF /
POUL BOELT
Pensioneret medikoingeniør

Som nyuddannet svagstrømsingeniør blev jeg i 1961 ansat ved DISA Elektroniks udviklingslaboratorium for medicinsk elektronik. DISA havde først i 1950'erne indledt et samarbejde med professor i neurofysiologi Fritz Buchthal ved Københavns Universitets Hospital (Rigshospitalet) om udvikling af en Elektromyograf (EMG), som blev verdens første kommercielle EMG.
Da jeg blev ansat, skulle man i gang med at udvikle 2. generation af dette diagnostiske udstyr.
I midten af 1960'erne blev jeg leder af dette udviklingslaboratorium, og da jeg ønskede at få større forståelse for den kliniske anvendelse af udstyret, spurgte jeg Fritz Buchthal, om jeg af og til måtte overvære, når han havde patientundersøgelser på Rigshospitalet. Min anmodning blev særdeles vel modtaget, for som han sagde en dag: »Vil man være en dygtig medikoingeniør, skal man sætte sig ind i, hvad der sker ved patienten og i patienten«.
Dette udsagn blev styrende for mig i mange situationer, især da jeg mange år senere blev leder af det medikotekniske afsnit på Hvidovre Hospital.

FRUGTBARE DIALOGMØDER

Fritz Buchthal foreslog, at vi et par gange om året skulle holde en slags dialogmøder, hvortil jeg så kunne samle nogle kliniske spørgsmål, og han ville gerne orienteres om den rivende udvikling, der i de år skete indenfor elektronik.
Den senere så aktive formand for DMTS, Annelise Rosenfalck, var i de år ansat som videnskabelig medarbejder hos Fritz Buchthal, og hun deltog nogle gange i disse dialogmøder. Det er da også Annelise Rosenfalck, som jeg kan takke for, at jeg fra starten blev medlem af Medicoteknisk Selskab - det senere DMTS.

25 ÅRS DMTS-JUBILÆUM

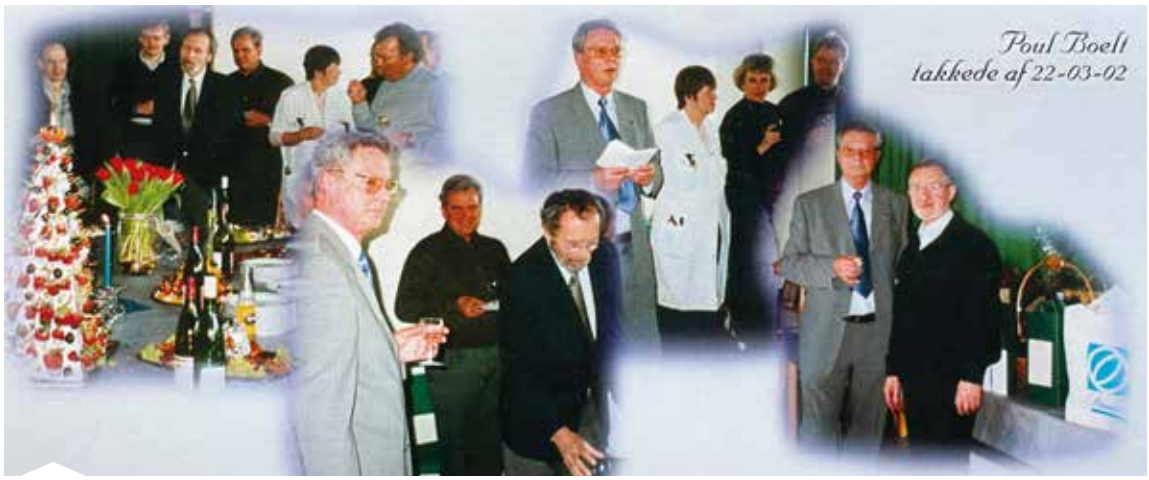
Jeg springer lige 25 år frem i tiden. I 1997 ønskede DMTS at udgive et 25-års jubilæumsskrift. Man henvendte sig til de større firmaer inden for mediko og bad dem skrive noget om firmaets historie.
Det tidligere DISA Elektronik fik også en henvendelse, men der var ingen i firmaet, som kendte nok til dets historie. Selv om det var 15 år siden, jeg havde forladt firmaet, bad de mig om at klare opgaven. Jeg kunne selvfølgelig ikke undgå at komme ind på Fritz Buchthals store betydning for firmaet. Min artikel i jubilæumsskriftet hed »The Electromyograph - a success in Danish industry«.

BREVET FRA AMERIKA

Efter at Fritz Buchthal var gået på pension fra Rigshospitalet, fortsatte han som professor i USA.
En dag i 1998 kom der pludselig et brev til mig fra USA. Det var fra den nu 90-årige Fritz Buchthal.
I brevet takkede han mig for omtalen af ham i bogen, ligesom han kom ind på vores meget frugtbare samarbejde gennem mange år.
At modtage sådan et brev er en af stjernestunderne i mit liv!

EKSOTISKE KONGRESSER

Men tilbage til 1960'erne: Som leder af en udviklingsafdeling i et firma, der solgte på verdensmarkedet, måtte jeg selvfølgelig følge med i, hvad der rørte sig internationalt, så jeg deltog i de store lægekongresser inden for klinisk neurofysiologi.
Her lærte jeg at sætte pris på lægeorganisationers kreative evner til at finde eksotiske steder til deres kongresser.
På disse kongresser havde Fritz Buchthal altid en fremtrædende rolle, og han hjalp mig med at udvælge de foredrag, jeg specielt skulle interesse mig for.



Glimt fra Poul Boelts afskedsreception i 2002.

NY MÅLETEKNISK UDFORDRING

I begyndelsen af 70'erne blev det besluttet, at min afdeling også skulle udvikle diagnoseudstyr til visse urinvejssygdomme. Det var en god beslutning, for de måletekniske problemer lå tæt på den teknologi, firmaet beherskede, og for mig var det spændende at skulle sætte mig ind i et helt nyt klinisk område.
Frekvensindholdet i et EMG-signal ligger en faktor 10 over for eksempel EEG- og EKG-signaler, og derfor kunne man ikke anvende de traditionelle blækpenskrivere. Registreringen skete ved hjælp af et specielt kamera, hvor en 10 centimeter bred kørende film blev eksponeret fra strålen på et katodestrålerør, og filmen skulle så efterfølgende fremkaldes på normal vis.

OPFANDT REGISTRERINGSSYSTEM

Da vi skulle i gang med at udvikle tredje generation af EMG'en, fik jeg idéen til et helt nyt registreringssystem.
Det tyske firma Bosch fremstillede et tolags papir med en tynd aluminiumfilm på et sort underlag. Hvis man med en elektronisk pen brændte alufilmen væk, kunne man med god kontrast skrive på papiret. Vi fik Bosch til at fremstille en 10 centimeter bred rulle med dette papir.
Vi konstruerede så en 10 centimeter bred »kam« med 270 stålspidser - og udviklede en elektronisk enhed, som kunne scanne denne »kam«. Vi havde nu fået et registreringssystem, som kunne honorere kravet om en øvre grænsefrekvens på 10 kHz.

FØRSTE DIGITALE EMG

Jeg fik patent på dette registreringssystem, der blev en af nyhederne i tredjegenerations-EMG'en.
Nye komponenter til den digitale teknologi vældede ind over os i de år, og det blev muligt at indbygge små computere i udstyret. Hermed kunne vi få apparaturet til næsten at indstille sig selv til de forskellige kliniske undersøgelser.
Denne EMG blev markedsført omkring 1975 som verdens første digitale EMG, og den blev salgsmæssigt en stor succes.

SPRINGET TIL DET OFFENTLIGE

Jeg havde været i firmaet i næsten 20 år, da jeg begyndte at tænke på, om jeg skulle søge andre græsgange. Firmaet skiftede ejer og navn til Dantec, og først i 80'erne skete der nye organisatoriske ændringer.
På det tidspunkt søgte Københavns Kommune en medikoingeniør til Hvidovre Hospital, som var kommunens store nye universitetshospital. Jeg havde et godt kendskab til hospitalet, da flere af de kliniske afdelinger anvendte DISA-udstyr.
Den 1. februar 1982 tog jeg det store spring over i den offentlige sektor - et spring, jeg aldrig kom til at fortryde.
Jeg fik hurtigt etableret et godt samarbejde med hospitalets store stab af medikoteknikere og involverede mig i mange af de spændende forskningsprojekter, der var i gang på de kliniske afdelinger. Det blev også mit ansvar at stå for indkøb af medikoteknisk udstyr til afdelingerne.

UNDERVISTE SYGEPLEJERSKER

Det var min holdning, at jeg skulle være med ved opstarten af det nye udstyr, og der var snart ikke den operation eller kliniske undersøgelse, som jeg ikke havde overværet.
I den forbindelse fandt jeg ud af, at blandt andet operationssygeplejerskerne efter min vurdering havde for lidt kendskab til de tekniske aspekter omkring udstyret. Så jeg begyndte at holde små kurser for dem.

NONIN PalmSAT Håndholdt Pulsoxymeter

NONINs Pulsoxymetre er nemme at bruge og giver ensartede målinger gang på gang.
Löwenstein Medical Fugter til respirationsbehandling – sikker og effektiv.



NONIN PalmSAT 2500/2500Alarm
Håndholdt Pulsoxymeter
Robust
Stort udvalg af sensorer
Mulighed for genopladelig batteri

prisma VENT AQUA



NONIN LÖWENSTEIN medical nowus ★ healthcare

Kontakt Nowus Healthcare A/S for yderligere information,
eller en demonstration af NONIN´s mange produkter.
Mail: info@nowushealthcare.com • www.nowushealthcare.com



Poul Boelt er angiveligt den første danske ingeniør, der viede hele sin karriere til medikoteknikken.



- Jeg har aldrig været meget for at blive fotograferet. På dette billede er jeg vel 40-50 år, vurderer Poul Boelt.

Dette rygtedes ind til sygeplejerskernes efteruddannelsesudvalg, og i mange år kom jeg til at bidrage med et to timers indlæg på deres efteruddannelseskurser rundt om i landet.

EN FRYGTELIG ULYKKE

Hverdagen på et hospital rummer også mange traumatiske situationer og tragiske hændelser.
Den værste, jeg kom ud for, var da en 10-årig pige døde under en banal operation. I sådan en situation skal politiet inddrages, og man fandt hurtigt frem til, at ulykken skyldtes en fejl i et medikoteknisk udstyr (en anæstesi-fordamper).
Da jeg havde det overordnede ansvar, blev jeg sigtet i sagen.
Den amerikanske producent var naturligvis bekymret for sit produktansvar og konkluderede straks, at apparatursvigtet skyldtes fejlagtig vedligeholdelse. Men vi havde 30 ens apparater, som løbende var blevet vedligeholdt efter samme procedure. Så hvorfor var der kun fejl på ét apparat?

HÆNGT UD I PRESSEN

Sagen var mere kompliceret end som så, og det lokale politi tilkaldte en specialenhed fra Rigspolitiet.
Flere måneder gik med at efterprøve producentens hypoteser, men alle forsøg endte i blindgyder.
Dagbladet BT fulgte sagen tæt, og i store overskrifter kunne vi blandt andet læse, at: »De ansvarlige for den lille piges død er stadig ansat på hospitalet«.
Teknisk var sagen uhyre kompliceret, og vi kunne ikke informere offentligheden om, hvor intenst vi arbejdede på at opklare årsagen til ulykken.
Politiet søgte hjælp på et engelsk laboratorium, som fandt et kemikalie - vi taler om mikrogram - der kunne være indeholdt i et rengøringsmiddel.
En sen aftentime blev jeg ringet op af min kontaktperson hos politiet, som spurgte: »Hvad sker der, hvis man dypper fordamperen ned i en spand med rengøringsmiddel?«.
Jeg svarede: »Det er en utænkelig tanke, og fordamperen er i øvrigt vandtæt«.

SIGTELSEN DROPPES

Men vi aftalte, at han næste dag skulle møde op i min afdeling. Vores forsøg viste, at ved en kraftig neddypning kunne en ventil åbne sig, så dråber af væske trængte ind i fordamperen. Der blev aftalt en ny serie af praktiske forsøg. Efter fire måneder viste fordamperen den fejl, som var årsag til ulykken, men nu var det efterhånden 14 måneder siden.
Politiet konkluderede, at den fejlagtige rengøring kunne være sket kort tid efter, at fordamperen var kommet retur fra service, så sigtelsen mod mig blev trukket tilbage.
Til pressens store forargelse fandt man ingen skyldige i ulykken.

KONSULENT FOR POLITIET

Efterfølgende gav sagen naturligvis anledning til et stort evalueringsarbejde, også i forhold til Sundhedsstyrelsen. Vi fik styrelsen til at stå bag en generel vedtagelse gående på, at når den ledende overlæge og medikoingeniør nedskriver en vedligeholdelsesforskrift for en apparattype, så er det den, der er gældende - og ikke fabrikantens.
For hospitalets mange fordampere betød det en sikrere vedligeholdelse og en betydelig årlig besparelse.
Gennem sagsforløbet var jeg kommet i kontakt med flere dygtige folk hos politiet. Det blev indledningen til et samarbejde, hvor jeg blev hyret som konsulent, når der skete ulykker i sundhedssektoren forårsaget af medikoteknisk udstyr.
Med min erfaring fra dette bijob er det dejligt her at kunne skrive, at medikoteknisk udstyr kun yderst sjældent er årsag til alvorlige patientskader.

RELATIONEN TIL DMTS

Som nævnt har jeg været medlem fra begyndelsen, så jeg var med, da selskabets videnskabelige sekretær Lone Dybkjær besøgte DISAs direktion og tegnede dets firmamedlemsskab.
Jeg overværede den stiftende generalforsamling i 1973 - og jeg har deltaget i mange af de arrangementer, selskabet har stået for.
DMTS havde en sektion, som specielt henvendte sig til hospitalsansatte medikointeresserede.
Selskabet arrangerede et todages årskursus for disse medlemmer, og i mange år indgik jeg i den lille arbejdsgruppe, som stod for at tilrettelægge disse velbesøgte arrangementer.

ET GODT VALG

Den 22. marts 2002 takkede jeg af på Hvidovre Hospital, som i den anledning holdt en stor afskedsreception.
I en af de mange taler blev det fastslået, at jeg var den første og eneste ingeniør, som i hele karrieren havde helliget sig medikoteknikken.
Da jeg i 1961 valgte denne erhvervsretning, havde jeg ikke forestillet mig, hvor spændende dette område er, og hvor mange oplevelser medikoteknikken skulle give mig ■

OLYMPUS

True to Life



Hos Olympus mener vi, at alle bør have mulighed for at leve livet fuldt ud. Hver dag udvikler vi medicinske løsninger for at hjælpe mennesker globalt med, at realisere deres ønsker, tilfredsstille deres nysgerrighed, forfølge deres drømme og nå deres ambitioner.

True to Life er kernen i vores vision om at "gøre menneskers liv sundere, sikrere og mere tilfredsstillende." I over 100 år har Olympus været banebrydende inden for innovative teknologier og løsninger, der har gjort det tidligere usynlige, synligt, hvor vi har en lang tradition for, at levere minimalt invasive "See and Treat" behandlinger, der hjælper med at opdage, forebygge og behandle sygdom.

Olympus samarbejder med erfarne fagfolk over hele verden, der dedikeret arbejder for at patienterne kan bibeholde helbredet, så de kan leve et tilfredsstillende liv. Vores medicinske teknologier hjælper sundhedspersonalet med, at hæve standarden af behandlinger og skabe et bedre patient outcome.

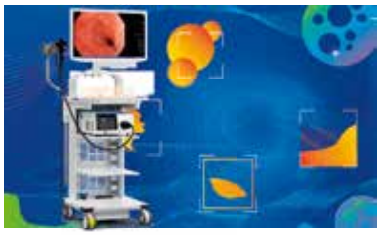
Det er det, vi kalder True to Life.

For at leve op til vores vision tilbyder Olympus en bred vifte af produkter af høj kvalitet med den nyeste teknologi. Vi leverer løsninger til generel kirurgi, gastroenterologi, urologi, gynækologi, ØNH, hygiejne og forebyggende vedligeholdelse. Tag et kig på vores seneste innovationer:



VISERA ELITE III

Et fremtidssikret system, der vokser med dine individuelle behov. En endoskopisk visualiseringsplatform med softwareopgraderinger, der er designet til at forbedre patientresultaterne og standardisere processerne.



EVIS X1

EVIS X1 repræsenterer en række nye, brugervenlige teknologier, der har til formål at revolutionere den måde, hvorpå lidelser inden for tarm-, lunge- og gastro området kan påvises, karakteriseres og behandles.



SOLTIVE LASER

Soltive-laseren drives af en ny energikilde og fragmenterer sten yderst effektivt - stort set uden retropulsion - og tilbyder præcis skæring gennem blødt væv samt avanceret enukleation af prostata.

OLYMPUS DANMARK A/S
Knud Højgaards Vej 2, 2860 Søborg - Tlf. +45 44 73 47 00 - www.olympus.dk - kontakt@olympus.dk

EN UBESKRIVELIG REJSE TIL KINA





- Et kig ind i en kinesisk patientstue. Bemærk iltflasken og de manglende installationer i væggene, som jo er forudsætningen for, at man kan benytte medikoteknisk udstyr.

AF /
POUL BOELT

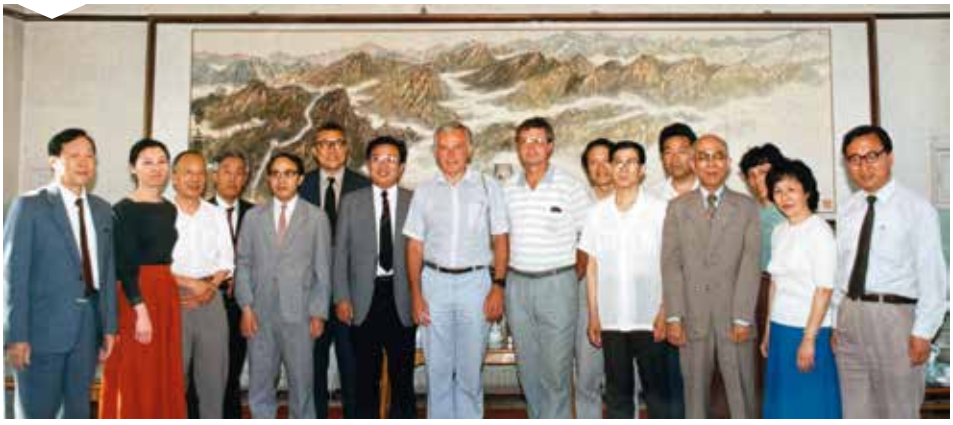
Pensioneret medikoingeniør

- På det første hospital blev vi modtaget af en større gruppe festklædte mennesker. Men ved de efterfølgende hospitalsbesøg forlangte vi at komme »bag facaden«.

Kinas formand Mao døde i 1976. Et af hans sidste projekter var jobrotation, som kort fortalt betød, at læger blev sendt ud i rismarkerne, mens bønder rykkede ind på hospitalerne for at varetage visse funktioner der.
Resultatet var naturligvis, at landets hospitalsvæsen brød sammen, og midt i 80'erne bad man det internationale samfund om hjælp.
Herhjemme besluttede regeringen, at danskerne skulle bidrage med næsten 100 millioner kroner. Pengene skulle primært anvendes til eksportstøtte af danskproduceret medikoteknisk udstyr, og industrien havde været i Kina for at finde mulige »kunder«.
Danida stod for projektet, og man fandt, at en uvildig komite bestående af en overlæge og en medikoingeniør skulle tage derud og se på forholdene, før udstyret måtte sendes afsted.

PENGE I BAGLOMMEN

Overlæge Allan Elmquist, Bispebjerg Hospital, og jeg blev bedt om at tage os af sagen. Danida frikøbte os i fem uger, hvoraf de tre blev anvendt på en større rundrejse i Kina.
På den danske ambassade i Beijing blev vi instrueret i, hvordan vi skulle omgås kineserne, og vi fik stillet en engelsktalende guide/tolk til rådighed.



Vi besøgte mindst 10 hospitaler, og på hvert hospital ventede en større modtagelseskomite.
På det første hospital begyndte de med at læse op af den rapport, vi havde gennemgået derhjemme.
Vi meddelte vores guide, at vi på de efterfølgende besøg ville have lov til at gå direkte ud i afdelingerne. Det var man ikke meget for, men kineserne var klar over, at de ikke kunne sige nej, for vi havde jo pengene i baglommen.

GRISEHALER I LÆGEKITLEN

Vi fik set meget, som kineserne bestemt ikke ønskede, vi skulle have set. Her blot et enkelt eksempel:
Et hospital var indstillet til udstyr til en akut firesengsstue, men hospitalet skulle selv stå for de faste installationer. Vi fik forevist lokalet, som ganske vist var nymalet, men der var kun en enkelt stikkontakt lige inden for døren.
Lokalet lå på første etage, og da vi havde været der lidt, kom der pludselig et større antal kittelklædte kinesere løbende, som forsvandt nedenunder. Vi troede, der var sket en større ulykke, så vi ville ned for at se, hvordan de håndterede den.
Længere nede ad gaden lå et større svineslagteri, og der var åbenbart præcedens for, at personalet



- Allan Elmquist havde svært ved at gå forbi en patient uden at foretage en nærmere undersøgelse. Vi var jo kommet »bag facaden«.



- Det var, hvad vi så af kuvøser i Kina i 1988.

en gang om ugen - som et slags frynsegode - fik kørt et større læs »gode ben« til hospitalet. De blev læsset af der, hvor ambulancen kunne holde, så nu gjaldt det om at rage til sig.
Jeg så en person, som havde været heldig at få to grisehaler, for de stak op af kittellommen ...

KLAR BESKED TIL MINISTEREN

Turen var tilrettelagt således, at der i hver by var to hospitaler, vi skulle besøge. Om aftenen var der så arrangeret en flot middag, hvor hospitalsledelsen og repræsentanter fra bystyret deltog.
Vores rejse sluttede i Beijing, hvor vi skulle aflægge foreløbig rapport for Kinas vicesundhedsminister. Han fortalte, at man håbede på at få det moderne udstyr, fordi dødeligheden på deres hospitaler var alt for høj.
Hvortil vi uden omsvøb svarede, at vi aldrig før havde set hospitaler med så ringe hygiejne og dårlig mad til patienterne, og at de kunne opnå væsentlige forbedringer ved først at se på disse forhold.

ET UØNSKET BUDSKAB

Hjemme igen skrev vi i vores rapport, at vi fandt det meget betænkeligt at sende højteknologisk udstyr ud til disse hospitaler. For der var ingen medikoteknikere, som kunne vedligeholde udstyret, og vi havde ikke mødt læger, som havde lært nok om at anvende de måleresultater, udstyret leverede. Den danske industri var ikke glad for vores rapport. Vi foreslog nemlig, at betydelige midler af budgetrammen burde anvendes på uddannelse frem for udstyr.

INDHENTET AF HISTORIEN

Sidst i 80'erne udbrød der en såkaldt kulturrevolution i Kina, og danskerne så i fjernsynet, hvordan studerende blev skudt ned på den store »Fredsplads« i Beijing.
Som reaktion besluttede den danske regering, at udviklingsbistanden til Kina skulle stilles i bero.
Da vores rapport blev gravet frem igen, var Kinas samfundsøkonomi (BNP) vokset over den grænse, hvor Danida må yde hjælp, så vores projekt blev aldrig til noget.
Men Allan Elmquist og jeg fik en fantastisk oplevelse ■



- Vi skulle også se deres »moderne« hospitalsbyggeri. De gule hjelme var vist indkøbt til lejligheden, for vi så ingen arbejdere på byggepladsen med disse hjelme.



- Om aftenen var der arrangeret festmiddage for os, hvor borgmesteren og hospitalsledelsen ofte deltog.

BILLEDDIAGNOSTIK - FRA ANALOGE SCANNERE TIL DIGITALISERING OG AI

I 1895 opdagede den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen de stråler, der siden fik hans navn. ***Hermed var billeddiagnostikken født***, og hvor er der dog sket meget siden.



AF /
LISELOTTE HØJGAARD

Professor dr.med. - Rigshospitalet, KU og DTU

Allerede i 1896 var opfindelsen kommercialiseret, og de første medicinske røntgenapparater ankom til de danske hospitaler. Det var en revolution for diagnostikken - i første omgang for sygdomme og skader i bevægeapparat og lunger. Röntgen modtog Nobelprisen i fysik i 1901 for sin opdagelse. Nuklearmedicinen, med anvendelse af tracerteknikken, blev udviklet i København af George de Hevesy og Niels Bohr - sammen med en mangfoldighed af samarbejdspartnere fra Carlsberg-laboratoriet, August Krogh og lægerne på Finsen-instituttet samt øvrige hospitaler.

GRÆNSESPRÆNGENDE

Når man ser apparaturet fra dengang, og læser de videnskabelige artikler, er det slående, hvor primitiv teknikken var. Men også hvor originale og grænsesprængende opdagelserne var. Hevesy og medarbejdere mærkede erytrocytterne (de røde blodlegemer) med både K-42 og P-32, og nuklearmedicinen udviklede sig. I Europa efter 2. Verdenskrig, men især - og med stormskridt - i USA, der tidligt benyttede isotoper.

De første såkaldte rektilineære scannere blev udviklet af Benedikt

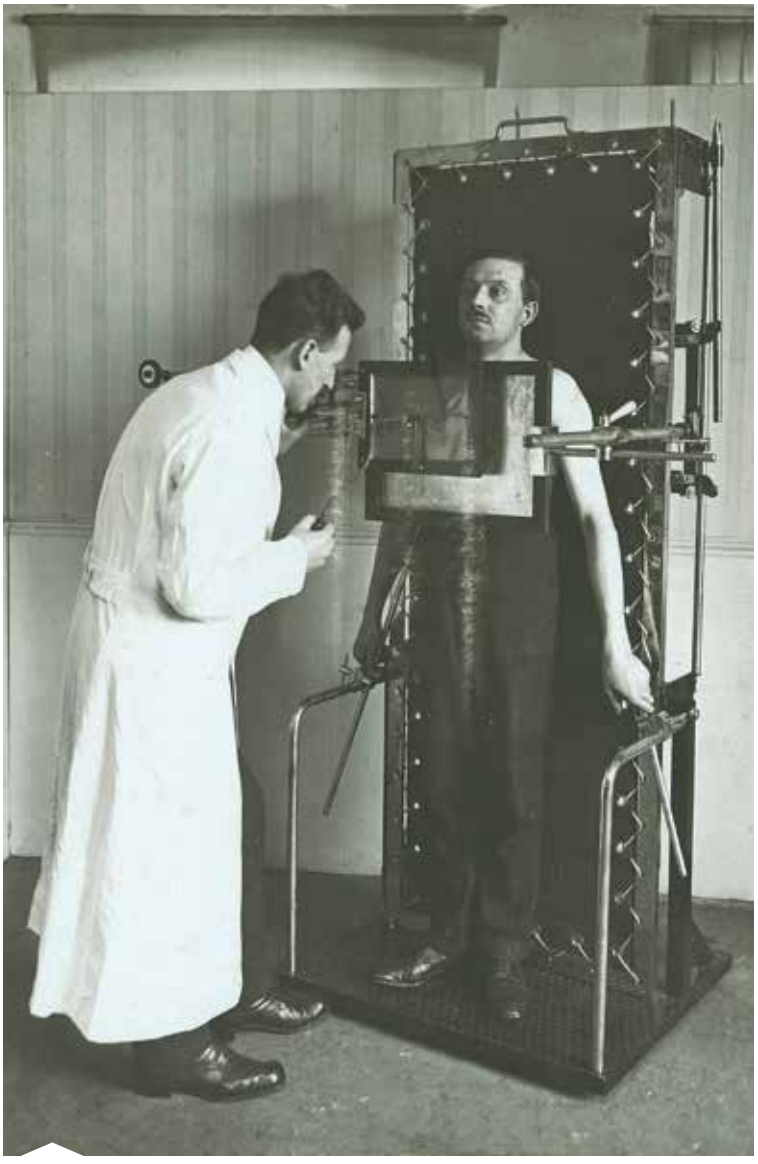


Foto: Siemens Healthineers.

Klinoskop fra 1907.



Den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen opdagede i 1895 de stråler, som siden fik hans navn. Hermed var billeddiagnostikken født.



Foto: Siemens Healthineers.

Mobil teknologi er ingen ny opfindelse. Her en røntgenvogn fra 1904.

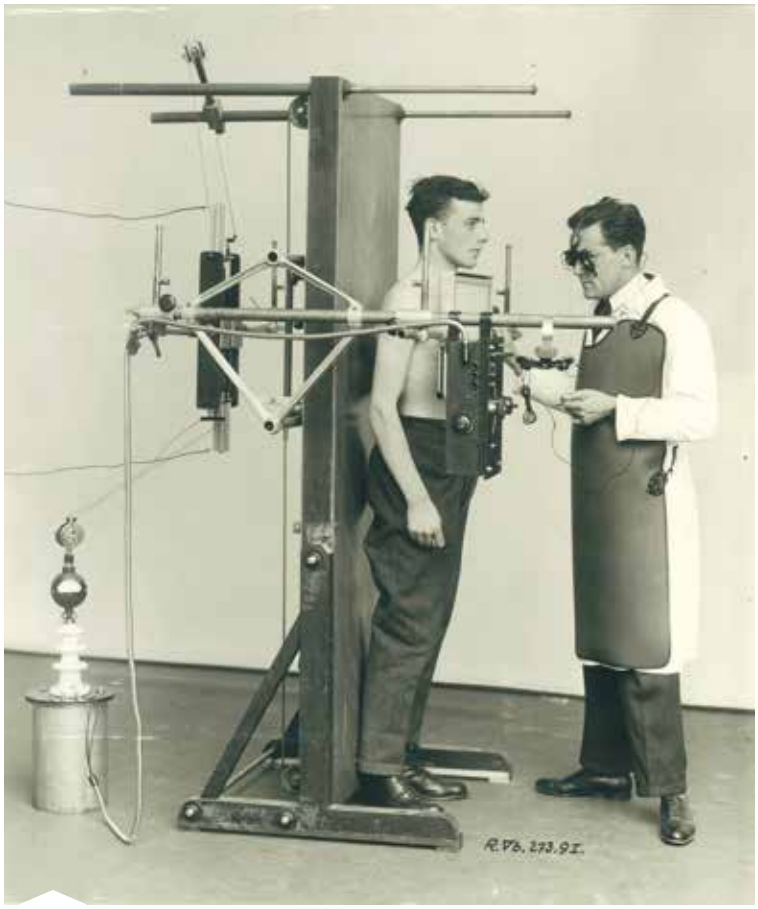


Foto: Siemens Healthineers.

I 1927 kunne man optage røntgenbilleder i 3D. Apparatet havde to rør, der på skift dannede et billede fra let forskudte perspektiver, som så blev synkroniseret med lægens mekaniske 3D-briller.

Cassen omkring 1950, og det blev til et egentligt kamera i 1957, det såkaldte »The Anger camera«, der blev udviklet af Hal Anger, som var ingeniør ved Donner-laboratoriet i Californien.
SPECT-kameraerne blev udbredt klinisk på hospitalerne i 1980'erne, og PET-teknikken fra 1990. Sidstnævnte tog særligt fart efter 2001, hvor PET og CT blev kombineret i de hybride PET/CT-scannere.

EN TREDJE REVOLUTION

Teknikkerne var analoge - men efterhånden meget raffinerede. Det er først for nylig, at de avancerede billeddiagnostiske modaliteter SPECT/CT og PET/CT er blevet digitaliseret fuldt ud.
De seneste år er digitaliseringen så videreudviklet med kunstig intelligens (AI), hvilket har forbedret de billeddiagnostiske undersøgelser.
Vi står vel på tærsklen til den tredje revolution. Først teknikkerne, så digitalisering - og altså nu AI.
I de sidste knap 130 år er anvendelsen af billeddiagnostik vokset parallelt med sundhedsvæsenets muligheder for at behandle nyttigt og effektfuldt på baggrund af den forbedrede diagnostik. De senere år er brugen af billeder med store datamængder steget særligt



Foto: Siemens Healthineers.

Røntgenkugle anno 1965. Også hår- og tøjmoden har udviklet sig siden.

markant, og her er et dilemma mellem patienternes behov, ønsket om præcis og akkurat diagnostik fra de kliniske læger og mængden af scannere og veluddannet personale. Vi kan mere, og der er nytteværdi i mere diagnostik, men vi mangler radiologer, radiografer og nuklearmedicinske læger. Det skaber behov for effektivisering og optimering.

AI kan anvendes til optimering af patientflow og triage af beskrivelser. Men også til optimering af billedkvalitet, så patienterne til PET og SPECT kan scannes i kortere tid (godt for økonomien) og med lavere stråledoser (godt for strålebeskyttelsen for både patienter, pårørende og personale). Hertil kommer automatisk indtegning på billeder, hvilket sparer tid for læger og andre personalegrupper. AI kan her anvendes til beslutningsstøtte og komme med forslag til diagnoser.

Biograph Vision Quadra er en topmoderne PET/CT-helkropsscanner, der for første gang gør det muligt at scanne alle organer på én gang - med høj billedkvalitet og lav stråledosis. Og udviklingen fortsætter.



(Foto: Rigshospitalet.

FREMTIDEN

Hvordan fremtiden vil forme sig, er som altid svært at spå om. Men mon ikke AI vil kunne beskrive billeder automatisk som en hjælp til beslutningsstøtte. Det vil spare tid for lægerne - i hvert fald ved simple problemstillinger med få diagnostiske muligheder - og store datamængder med korrekte beskrivelser tilgængelige for AI-algoritmerne. Det kunne være øjenbaggrundsbilleder, maligne melanomer på huden og indtegning af MS multipel sklerose-forandringer på MR-hjernescanninger.

AI anvendt til billeddiagnostik er stadig en lille niche - men vigtig, fordi hjælp til patientflow og beskrivelser er så ønskværdigt. De etiske betænkeligheder på området er knap så udtalte som ved skumlere formål såsom overvågning af befolkninger, adfærdsregulering og kommercialisering af data.

Den internationale udvikling viser en eksplosiv vækst i små og store firmaer, der leverer bud på softwareløsninger. Det vigtige er, at kvaliteten sikres med vanlige principper for evidensbaseret medicin og test af ny teknologi. Og etisk må det være et krav at forhindre udokumenteret anvendelse.

REALISERBAR VISION

Min vision er, at vi om nogle år har alle personers »digitale tvilling« med data i skyen - komplet med journal, gener og billeder. Så kommer man til faste kontroller med blodprøver med gener og epigenetik, biomarkører, liquid biopsies - og med års mellemrum, og afhængigt af biokemien, scanning med ultralyd, ultra-lavdosis og lynhurtig CT, PET/CT og måske MR.

Svar på biokemi og billeder sammenlignes med den digitale tvilling og beskrives med AI, der leverer forslag til behandling.

Visionen burde være realiserbar med de kommende kvantecomputere og den tilgængelige biokemi og billeddiagnostik. Den bør først indføres, når de sygdomme, der hermed opdages tidligt, kan behandles - også bedre end i dag. Ellers risikerer man at flytte gode år til onde år, hvilket er et vanskeligt etisk dilemma i anvendelsen af AI til billeddiagnostik.

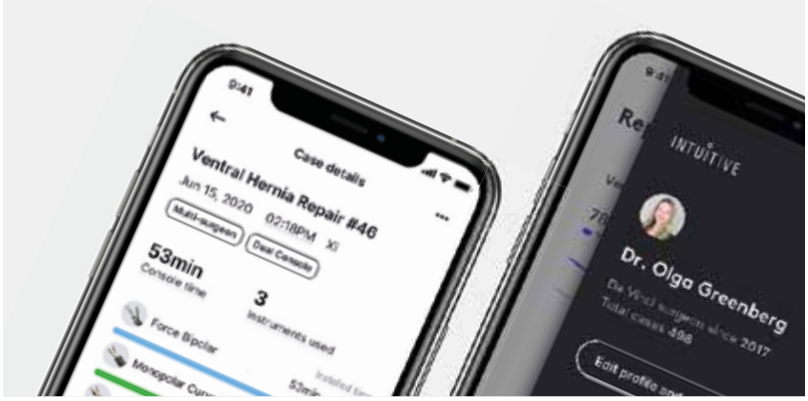
I Danmark er der tradition for et godt samspil mellem hospitaler, universiteter, mediko- og lægemiddelindustrien og offentlige og private selskaber og foreninger. Her har DMTS haft en særlig positiv og faciliterende rolle, og jeg vil gerne ønske stort tillykke med 50-års jubilæet - og kippe med flaget og give honnør til de mange dedikerede ildsjæle i DMTS.

Stor tak og tillykke! ■

My Intuitive

My Intuitive is all about you. Gain new insights from procedures performed with da Vinci surgical system. And so much more.

For more information, visit us at our Intuitive booth.



Know more

Get a clear view of your case history, including stats on console time, instrument utilization and case volume. Examine your console time, historical trends, and see how you compare against regional and national averages.

Learn on the go

You can access your training certi-ficates and test scores on your mobile device, clinical video libraries, procedure set up guides, and more.

We're dedicated to making tools to help enable better outcomes. With My Intuitive, you can see key stats from past procedures to help identify ways to work smarter. The app can also help save you time accessing your ergonomic and energy preferences when changing consoles.

Bring your preferences with you

With My Intuitive on your phone, you can feel right at home on any cloud-connected da Vinci X or da Vinci Xi surgical system. Just securely log in with your PIN, and the system will automatically adjust to your preferred ergonomic and energy settings.

If you have any question on My Intuitive, please contact your Intuitive Sales Representative or Intuitive Digital Support using the options below:

Email
EU.Digitalsupport@intusurg.com

Phone
+800 0821 2020, option 4

Legal Notices
Some products, features or technologies may not be available in all countries. Please contact your local Intuitive representative for product availability in your region.

Refer to the product specific User Manual for indications, contraindications, warnings and other product information.

The information contained in this document has been checked and compiled with the greatest care. However, no responsibility is taken for its correctness, completeness and topicality. It is the sole responsibility of the recipient to check all information before using it in the individual case.

Privacy Notice
Intuitive's Privacy Notice is available at www.intuitive.com/privacy.

© 2022 Intuitive Surgical Operations, Inc. All rights reserved. Product and brand names/logos are trademarks or registered trademarks of Intuitive Surgical or their respective owner.

NÅR MAN SÅR ET FRØ ...

Historien om virksomhederne Judex, Treat Systems og Amphi Systems er ***et eksempel på, hvordan iværksætteri kan lykkes***, når universitet, sundhedsvæsen og industri trækker på samme hammel.



AF /



STEEN ANDREASSEN

Prof. Emeritus - Aalborg Universitet



KNUD BUUS PEDERSEN

Direktør - Amphi Systems A/S



MADS LAUSE MOGENSEN

Direktør - Judex A/S og Treat Systems ApS

I 1977 tog Aalborg Universitet det modige og fremsynede skridt at ansætte civilingeniør Annelise Rosenfalck som Danmarks første professor i medikoteknik.
Hun kom fra Neurofysiologisk Institut ved Københavns Universitet, hvor hun var med til at tage initiativ til at stifte Dansk Medicoteknisk Selskab.
Året efter, i 1978, ansatte Annelise Rosenfalck sin forhenværende ph.d.-studerende Steen Andreassen. Han skulle hjælpe med at opbygge en medikoteknisk uddannelse ved Aalborg Universitet.

JUDEX BLIVER TIL

I 1981 var Steen Andreassen så opfyldt af iværksættertrang, at han stiftede Judex Datasystemer - sammen med den nybagte civilingeniør Erling Henningsen, der som selskabets eneste ansatte blev direktør.
Judex Datasystemer var hermed det første medikotekniske iværksætterfirma, der udsprang af forskning på Aalborg Universitet.
Givet den neurofysiologiske baggrund var det naturligt, at firmaets første produkt skulle være en elektromyograf, altså et diagnostisk udstyr til at registrere og signalbehandle elektriske signaler fra nerver og muskler.
Dette var i flere henseender en nyskabelse, både kulturelt og teknisk. Kulturelt var det holdningen på universitetet, at man ikke samtidig kan være iværksætter og akademiker. Det var før, alle universiteter med respekt for sig selv havde et kontor for innovation, og før der var offentlige støttemidler til den slags. Det kulturelle problem blev løst ved, at Annelise Rosenfalck og Steen Andreassen, der på det tidspunkt begge sad i Judex-bestyrelsen, udviste en betydelig grad af tonedøvhed!
Teknisk var det en innovation, fordi Intels 16-bit 8086-mikroprocessor var blevet tilgængelig. Denne mikroprocessor var den første, der havde tilstrækkelig regnehastighed til realtidsbehandling af elektromyografiske signaler.

VIKINGEN

Knud Buus Pedersen blev ansat til at udvikle en digital elektromyograf og dermed gøre de innovative idéer til virkelighed.
I 1984 indgik Judex en licensaftale med firmaet Nicolet fra USA, og i 1985 startede Nicolet produktionen af en digital elektromyograf, Vikingen. Målet var, at Vikingen skulle lette arbejdsgangen ved en elektromyografisk undersøgelse ved at erstatte et virvar af oscilloskoper, analoge delay-linjer og filtre.
Judex fortsatte udviklingen af Vikingens software, og i 2014 var Vikingens andel af verdensmarkedet gået fra 0 til 40 procent. Vikingen var især populær i high-end-delen af markedet, hvor 18 af de 20 største universitetsklinikker i USA anvendte Vikingen.
Natus Medical Inc., der i mellemtiden havde opkøbt Nicolet, mente dog, at softwareudviklingen måtte ligge bedre i USA, så de opsagde licensaftalen, hvilket var en kommerciel katastrofe for Judex.
Judex indgik 1. januar 2015 et softwaresamarbejde med Cadwell, der også producerer digitale elektromyografer. Cadwell lå på en fjerdeplads på verdensmarkedet, og deres elektromyograf var især populær i low-end-delen af markedet, altså overvejende hos privatpraktiserende neurologer i USA.
Kombinationen af Cadwells og Judex' ekspertiser viste sig heldig. Cadwells nuværende elektromyograf anvendes i dag på 16 ud af de 20 største universitetsklinikker i USA, og Cadwell forventes at indtage den globale førsteplads inden udgangen af 2023.

AMPHI SYSTEMS - ET SKUD PÅ STAMMEN

I 2002 åbnede Region Nordjylland for projektet »Det Digitale Nordjylland«. To ildsjæle fra akutmodtagelsen og anæstesien på Aalborg Sygehus, overlægerne Flemming Knudsen og Per Thorgaard, mente, at forbedret kommunikation mellem alarmcentral, ambulance og akutmodtagelse kunne give nye muligheder for behandling i ambulancen - og gøre akutmodtagelsen





Forbedret kommunikation mellem alarmcentral, ambulance og akutmodtagelse giver nye muligheder for behandling i ambulancen, og akutmodtagelsen bliver bedre forberedt på at modtage patienten. AmPHI er et af de få medicinske it-projekter, regionerne har gennemført i fællesskab.





bedre forberedt til at modtage patienten. Sammen med Erling Henningsen fik de etableret amPHI-projektet. Fire år senere var amPHI installeret og afprøvet på de fleste ambulancer i Region Nordjylland. De næste otte år blev funktionaliteten udbygget med automatisk kommunikation af patientens tilstand fra ambulance til akutmodtagelse. Senere installeres amPHI også i lægehelikoptere og akutlægebiler. Kommunikationen omfatter for eksempel reddernes beskrivelse af patientens skader, vitalparametre, biokemi og EKG.

EKG'et sendes direkte til vagthavende kardiolog, og de indsamlede data integreres i patientens elektroniske journal og vises på skærme på akutmodtagelsen. Allerede når en »rød« patient dukker op på skærmen, kan akutmodtagelsen samle et hold, der står klar, når patienten ankommer. Omvendt kan on-line-delingen af en »grøn« patients data medføre, at patienten behandles af paramedicinerne og kan forblive i hjemmet.

- ***Judex A/S*** blev stiftet i 1981. Firmaet udvikler i samarbejde med internationale partnere software til elektrofysiologisk diagnostisk udstyr, for eksempel til brug ved undersøgelse af muskler og nerver samt ved søvnanalyse.
- ***Amphi Systems A/S*** blev udskilt fra Judex i 2015. Firmaet udvikler systemer til det præhospitale område. Produktet amPHI er en platform, som deler information om tilskadekomne mellem alarmcentraler, ambulancer og akutmodtagelser, så behandlingen af akutte patienter kvalitetssikres i realtid.
- ***Treat Systems ApS*** blev udskilt fra Judex i 2008. Firmaet har udviklet Treat, som er et AI-baseret system, der kan rådgive om antibiotikabehandling af bakterielle infektioner, så patientbehandlingen forbedres, og fremvæksten af resistente bakterier hæmmes.

SJÆLDENT FÆLLES FODSLAG

Den tekniske udvikling resulterer i, at alle danske regioner i 2014

anskaffer amPHI til deres godt 600 ambulancer. Hermed er AmPHI et af de få medicinske it-projekter, som regionerne har gennemført i fællesskab.
Således opmuntret begynder Amphi Systems at få internationale ambitioner, og derfor bliver virksomheden i 2015 udskilt som et selvstændigt selskab i Judex-koncernen. Året efter vinder Amphi Systems en licitation i Sverige, og systemet installeres i mere end 150 ambulancer i Stockholms Län.
I 2018 overtager Knud Buus Pedersen direktørstolen i både Judex og Amphi Systems. De følgende år viser, at internationalt salg uden en international salgsorganisation er vanskeligt.
Heldigvis giver gode driftsresultater mulighed for at komme i dialog med interesserede partnere, og det store italienske selskab Dedalus viser interesse. Selskabet råder både over den fornødne kapital og en international salgsorganisation.





Resistente bakterier er fremtidens store trusselsscenarie. Beslutningsstøttesystemet Treat kan hjælpe patienter til dækkende antibiotikabehandling - med minimal brug af resistensfremmende antibiotika.

Dedalus køber Amphi Systems i 2021, og den efterfølgende udvikling viser, at Dedalus nok er den rigtige ejer: I 2021 havde Amphi Systems 15 ansatte, og nu er der 30. Amphi Systems, der før salget deltog i mindre end én licitation om året, deltager i 2023 i 10 licitationer i seks lande, heraf tre i Australien. Ingen af disse er afgjort i skrivende stund, så her ventes i spænding!

TREAT SYSTEMS - ENDNU ET SKUD

Idéen til Treat Systems opstod i 1994, da professor Leonard Leibovici fra Tel Aviv Universitet mødtes med Steen Andreassen og diskuterede løsningen af et problem, som Leibovici havde identificeret: Udviklingen af antibiotikaresistens gør, at uanset hvor han så hen, fik kun omkring 60 procent af alle patienter med akutte bakterielle infektioner en dækkende antibiotikabehandling, altså en behandling, der kan stoppe infektionen.
Samtidig mente han, at fremvæksten af antibiotikaresistens kunne hæmmes ved at begrænse brugen af antibiotika i almindelighed - og i særdeleshed ved at begrænse brugen af udvalgte antibiotika med særlig tilknytning til resistensudvikling, for eksempel cefalosporiner og fluoroquinoloner.
Resistente bakterier er fremtidens store trusselsscenarie, også på danske sygehuse. WHO har beskrevet truslen som »den langsomme tsunami«.
Arbejdet med at finde en løsning begyndte efter mødet i 1994, og det førte til de første prototyper af beslutningsstøttesystemet Treat. Udviklingen blev videreført i samarbejde med Judex.
I 2000 bevilgede EU midler til projektet, og i 2006 var et stort kontrolleret cluster-randomiseret forsøg afsluttet. Forsøget viste, at adgang til Treat betydeligt kunne øge procentdelen af patienter, der modtager dækkende antibiotikabehandling, samtidig med at behandlinger med særligt resistensfremmende antibiotika blev kraftigt reduceret.
I 2008 blev selve virksomheden Treat Systems etableret ved hjælp af både private og offentlige investorer.

JURIDISKE UDFORDRINGER

I 2011 blev Mads Lause Mogensen ansat, og han er i dag direktør for firmaet. Mads har en ph.d. inden for sundhedsteknologi, og han har været den drivende kraft bag mange innovationer i Treat.
For eksempel den automatiske indsamling af information fra hospitalets it-systemer, blandt andet vitalparametre, klinisk biokemi og mikrobiologiske fund sammen med symptomer og objektive fund. De indsamlede data bliver indsat i komplicerede stokastiske modeller, der beregner sandsynligheder for infektionens alvorlighed, hvilke mulige bakterier der kunne have forårsaget den, og hvilke mulige resistensmønstre, der kunne gøre sig gældende. Ud fra disse sandsynligheder udfører Treat lokalt kalibrerede cost-benefit-beregninger, der resulterer i råd om, hvilken antibiotikabehandling, der vil være den optimale.
Selv om Treat understøtter den digitale transformation, og introducerer personlig medicin på

antibiotikaområdet med avanceret beslutningsstøtte og kunstig intelligens, har og er det stadig en lang og besværlig rejse. Juridiske udfordringer i forbindelse med adgang til historiske data til træning af modellerne og adgang til realtidsdata, når systemet skal anvendes i klinisk praksis, og strenge regulatoriske krav til CE-mærkning er blot nogle af de bump på vejen, Treat Systems dagligt arbejder med.
I dag er Treat installeret i Region Hovedstaden og på et stort mikrobiologisk laboratorie i Italien. Når de sidste tekniske og juridiske forhindringer er løst, forventes Treat også i klinisk drift i Region Nordjylland og Region Syddanmark.

FRØET BLEV TIL ET TRÆ

I 1981 var Judex det første medikotekniske iværksætterfirma, der udsprang af forskning på Aalborg Universitet. Dengang var det ukendt territorium, men i dag står historien om Judex, Amphi Systems og Treat Systems langtfra alene. Alene i Nordjylland er der i dag ca. 30 virksomheder, som arbejder med medikotekniske- eller it-løsninger til sundhedssektoren, og mange af dem har rødder i forskning fra Aalborg Universitet. Virksomhederne er blevet godt hjulpet af lokale, nationale og internationale initiativer som Nordjyllands Videnpark (NOVI), Danish Life Science Cluster og EU's forskningsprogrammer, der alle har styrket samarbejdet mellem industri, universitet og sundhedssektoren. Holdningen til iværksætteri er vendt 180 grader, og Aalborg Universitet har i dag et velfungerende innovationskontor.
Der skal imidlertid altid være en slange i paradis. I dag kommer den overvejende i form af regulatoriske forhindringer. CE-mærkning, der i praksis er en betingelse for at kunne gennemføre kliniske afprøvninger af medikoteknisk udstyr, er blevet så omkostningskrævende, at det næsten er blevet umuligt for universiteter at lave kliniske afprøvninger.
Desuden er adgang til medicinske data blevet sværere, blandt andet på grund af EU's persondatadirektiv (GDPR). Det bliver spændende at se, hvordan næste generation af mediko-iværksættere lærer at leve med slangen, så nye idéer kan komme sundhedssektoren til gavn ■



Annelise Rosenfalck blev Danmarks første professor i medikoteknik.

EE Healthcare

Din tekniske partner fra vugge til grav

Fra rådgivning til færdig leverance, installation og efterfølgende service samt forebyggende vedligehold.

Vores effektive processer og brændende ønske om at forstå vores kunder har igennem snart et årti, bidraget til reducerede omkostninger i den danske sygehussektor. Det vil vi gerne gøre endnu mere i fremtiden.

Vi ses på DMTS
10.-12. oktober 2023
Stand 35+36

Tekniske apparater fra solide, kvalitetsbevidste og erfarne producenter.
Ud over det er vi
• DANAK akkrediterede • El og VVS autoriserede
• Certificerede inden for Klima og Energi

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

EPIDEMIER SÆTTER FART PÅ TEKNOLOGISK UDVIKLING

Katastrofer som ***krige og epidemier virker ofte som en katalysator for teknologisk udvikling***. Tre oplagte eksempler er kolera, polio - og covid-19.



AF /
MORTEN ARNIKA SKYDSGAARD

Museumsinspektør - Steno Museet, Aarhus Universitet

Polioepidemien i København i sommeren 1952 er legendarisk. Epidemien var efter en måned ude af kontrol, og knap 30 børn og voksne var døde.
Overlæge H.C.A. Lassen (1900-1974) på Blegdamshospitalet indkaldte til møde. Hospitalet havde kun én »jernlunge« og seks andre respiratorer, der forsøgte at løfte brystkassen for at hjælpe vejrtrækningen, men 20-30 patienter havde svært ved at få luft.
I de følgende dage var hospitalet ramme om et teknologisk gennembrud, som ændrede behandlingen af polio verden over. Narkoselæge Bjørn Ibsen (1915-2007) foreslog ved mødet, at det var værd at forsøge en alternativ behandling af patienterne, som var ved at blive kvalt.
Kort efter reddede Ibsen sammen med hospitalskolleger den 12-årige Vivi Ebert ved at indføre en gummislange gennem et hul i halsen og blæse luft i pigens lunger med en gummiballon. Efter få dage var flere hundrede tandlæge- og læge-



Foto: Medicinsk Museion, Københavns Universitet.

Mere end tusind tandlæge- og medicinstuderende hjalp til, da polioen bredte sig i København i 1952. Læg mærke til den studerendes hænder, som blæser livgivende luft ind i pigens lunger med en sort gummiballon.

studerende i fuld gang som ventilatører, der dag og nat trak vejret for de polioramte børn.
Den store indsats på Blegdamshospitalet var en verdenssensation, fordi den betød, at 80 procent af dem, som fik lammelser i åndedrættet, nu overlevede. Kun 20 procent overlevede før Ibsens genistreg.
Da epidemien ebbede ud i december, havde knap 3000 været indlagt på hospital, og kun 110 var døde.



Foto: Steno Museet, Aarhus Universitet.

Gråt hammerlakeret metalkabinet med bærehanke i stilrent Bang & Olufsen-design. Respiratoren er konstrueret af læge Claus Bang - og altså ikke ingeniør og medstifter af B&O Peter Bang.

»SKIVESTUDENT« FRA B&O

To år senere kom et andet medicinsk gennembrud, som dog kun blev til en parentes i den danske



teknologihistorie, selv om opfindelsen havde potentiale til mere. Polioepidemien havde bredt sig fra København til resten af landet og vakt reservelæge Claus Bangs (1924-70) interesse på Skive Sygehus. I samarbejde med firmaet Bang & Olufsen præsenterede han i 1953 en overtryksrespirator til behandling af polioramte. Den var langt billigere end »jernlungen« og fik navnet »Skivestudenten«, fordi den kunne erstatte de medicinstuderendes håndventilation. Den elegante respirator blev dog kun produceret i få hundrede eksemplarer og udgik efter nogle år.

I stedet fik den mere driftssikre svenske Engström-respirator stor succes og blev fast inventar på operationsstuer i de følgende årtier.

De to respiratorers

Foto: kbhbilleder.dk.



I 1800-tallet gjorde byerne mennesker syge. På fotografiet fra 1870 ses en smal gyde bag Hotel D'Angleterre på Kongens Nytorv, den berygtede Peder Madsens Gang, hvor smitsomme sygdomme florerede og spædbørnsdødeligheden var den højeste i hele hovedstaden. Tre år senere var den sociale skamplet revet ned.

Rørsystemet under byen skulle være stort, da Københavns »store kloakplan« sørgede for, at 400.000 menneskers efterladenskaber kunne sejle uhindret ud af byen. Udvidelsen af kloaknettet omkring år 1900 krævede dynamit for at få skabt de tre meter brede hovedkloakrør, som løb under byen.

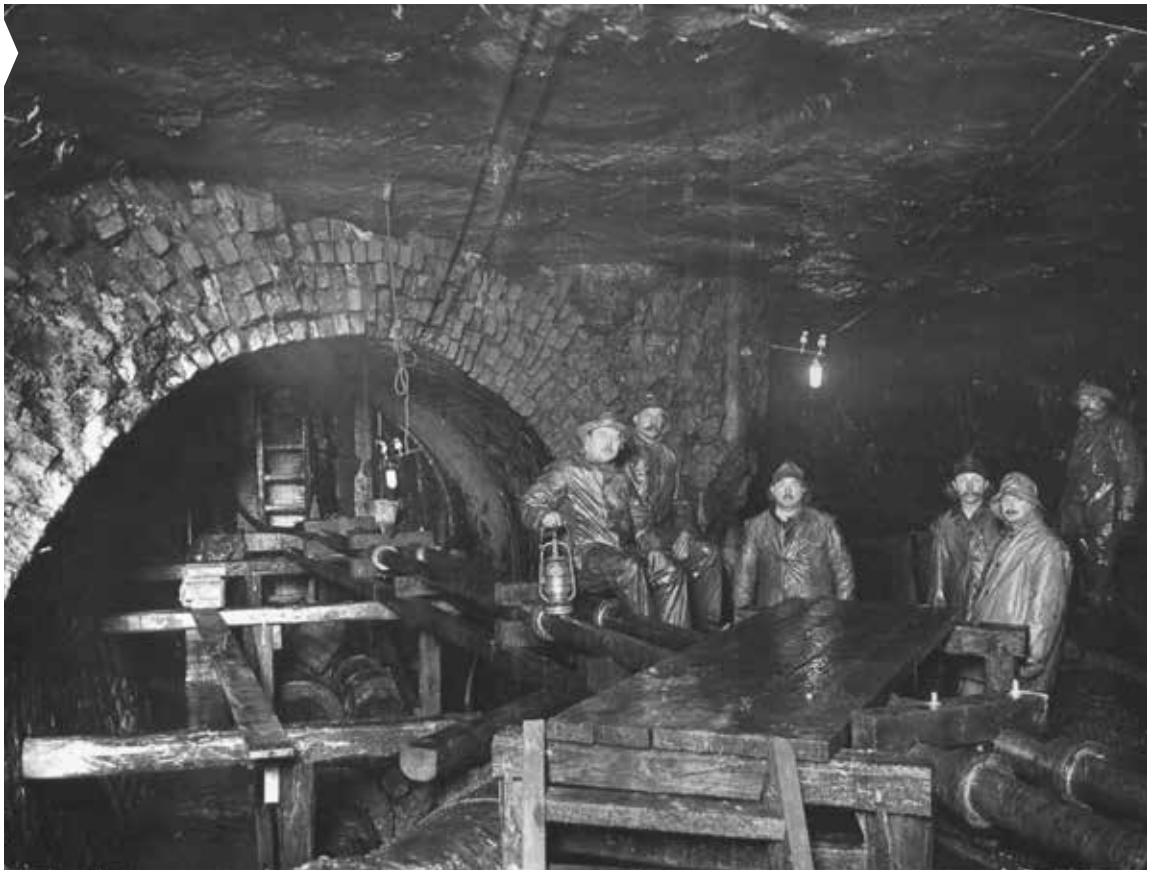


Foto: kbhbilleder.dk.



Foto: Kåre Mølbak.

Prøverør fra den 25. marts 2020 under corona-epidemien, hvor Seruminstituttet afprøvede en papirløs model for indsamling af materiale fra halspodninger. Prøverøret endte med at blive brugt mere end 50 millioner gange i Testcenter Danmark. Her ses »prøverør nr. 1«, som i dag hænger i glas og ramme i tidligere faglig direktør for Seruminstituttet Kåre Mølbaks hjem.

forskellige succes kan bunde i, at medikoteknik ikke var førsteprioritet for B&O. Firmaet Bang & Olufsen Medicom blev da også i 1980'erne spaltet fra modervirksomheden, som herefter kun udviklede tv, radio og musikanlæg.

UHUMSK HOVEDSTAD

Koleraen i 1800-tallet er det klassiske eksempel på, at epidemier har medført teknologiske forandringer til menneskehedens bedste. I 1847 dokumenterede den danske læge Emil Hornemann i bogen »Om adskillige Mangler ved den offentlige Renlighed i København«, at hovedstaden var uhumsk. Han kaldte sågar sin hjemby for »en meget skiden by«.
Efter mørkets frembrud kørte de såkaldte natmænd hestevogne med 80 læs menneskeafføring ud af byen, og i dagslyset fulgte andre hestevogne med affald fra byens 80 kilometer åbne rendestene.
Renovationen, som Hornemann beskrev i detaljer, fungerede imidlertid ikke. Husenes latriner, som var et træsæde over et hul i jorden, blev tømt to gange årligt og havde flere steder over 50 brugere. Lugten var så slem i København, at de velhavende forlod byen i den varme sommer, og rejsende holdt sig væk.

NAKSKOV KOM FØRST

Dertil kom drikkevandet, som underjordiske trærør ledte ind fra omkringliggende søer, og som borgerne hentede op af brønde, som kunne være forurenet med nedsivet vand fra rendestenene.
På det tidspunkt havde koleraens hærgen i Europa med al tydelighed vist, at den epidemiske sygdom ramte byerne og ikke på landet, og at det især var i de overbefolkede slumkvarterer, at koleraen ramte med høj dødelighed.
Katastrofen fik læger og politikere til at handle, og i anden halvdel af 1800-tallet fik Europas større byer bygget vandværker og anlagt kloaksystemer.
Nakskov fik i 1880'erne som den første danske by kloakker, der kunne håndtere latrin, mens København først med den store kloakplan omkring 1900 fik mulighed for at koble toiletter til kloaknettet.
Det ansete medicinske tidsskrift British Medical Journal kårede i 2007 introduktio-



Kære medicoteknikere

Tak for godt samarbejde gennem 50 år. Vi er stolte af at have stået ved jeres side hele vejen. Vi glæder os til at fortsætte det stærke partnerskab.

Her er udviklingen nået til i dag:

ENDOSKOPI

Inspira

Banebrydende billedkvalitet med de første fleksible 4K-endoskoper på markedet.

ULTRALYD

Arietta 850 Deepinsight

Billedkvalitet i særklasse med kunstig intelligens.

RØNTGEN

Celex

Fuldt digitalt gennemlysnings-system med høj billedkvalitet og lav dosis.







Kontakt os, eller besøg **www.santax.com** for mere information om produkterne.

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

nen af rent drikkevand og kloakker i 1800-tallet som den vigtigste medicinske opfindelse i menneskehedens historie.

LEGENDARISK PRØVERØR

Vi så flere teknologiske opfindelser og milepæle under covid-19. De drejede sig om rekordhurtig udvikling af vacciner, men også om det danske seruminstituts innovative adfærd i epidemiens allerførste dage.
I slutningen af marts 2020 opfandt instituttet et testsystem, som skulle muliggøre en historisk høj kapacitet. Hovedelementet var et lille prøverør, som kunne indeholde spidsen af en vatpind, og hvis bund havde en QR-kode. Prøverøret blev en effektiv lille budbringer af sekret fra landets borgere og testcentre til seruminstituttets PCR-maskiner under den ekspanderende epidemi.
Den smarte løsning muliggjorde langt over 100.000 smittetests om dagen. Til sammenligning tog det flere måneder at screene 100.000 borgere for tuberkulose i 1950'erne.

DIGITALE LØSNINGER

Det geniale i prøverøret lå i den fulde udnyttelse af det digitaliserede Danmark - med udbredt adgang til internet og borgere med CPR-nummer i form af et sygesikringskort med stregkode.
På den måde skete alt papirløst - til forskel fra vores nabo i syd, Tyskland, hvor hvert testresultat blev sendt med fax og manuelt indtastet på computere. I store dele af Tyskland krævede hver smittetest to ark papir.
Epidemierne har igen og igen rystet vores samfund og frembragt lidelse og død. Men de fleste epidemier har også ansporet mennesket til at tænke nyt og løsningsorienteret, hvilket har avlet teknologisk innovation.
En innovation, som efterhånden har givet sundhedsmyndighederne en avanceret værktøjskasse, som kan hjælpe os, næste gang en epidemi slår ned i vores samfund ■



Foto: Line Bloch Klostergaard, Region Nordjylland.

Digitale løsninger gjorde det muligt at udføre langt over 100.000 coronatests om dagen. Til sammenligning tog det flere måneder at screene samme antal borgere for tuberkulose i 1950'erne.



FRA PEST TIL CORONA

- Gennem historien har epidemier ikke kun udløst død og ødelæggelse - men også sammenhold, teknologisk udvikling og nye løsninger til effektiv sygdomsbekæmpelse.
- Forfatteren til denne artikel, læge og historiker Morten Arnika Skydsgaard, uddyber dette i bogen »Fra pest til corona«, som beretter om 700 års sygdomsbefængt danmarkshistorie.
- Bogen på 100 sider er rigt illustreret og udgivet i serien »100 danmarkshistorier« fra Aarhus Universitetsforlag.

Se mere på: www.kortlink.dk/2mf7h.

50 ÅRS MEDIKOTEKNIK - SET FRA EN MEDIKO-TEKNIKERS PERSPEKTIV



AF /
HANS JØRGEN CLAUSEN

Tidligere områdeleder - Medicoteknik, Region Syddanmark

- Dansk Medicoteknisk Selskab var kun ni år gammelt, da jeg i 1982 blev ansat i det daværende Vejle Amt. ***Dengang var medikoteknik en ukendt niche for de fleste***. Men den teknologiske udvikling buldrede afsted, og jeg oplevede et godt samarbejde mellem industrien og sygehusene.

Organiseringen af de medikotekniske funktioner på danske sygehuse tog fart i løbet af 1970'erne, hvor der opstod et voksende behov for service og vedligehold af det medikotekniske udstyr. Mange steder blev servicen en del af de tekniske funktioner, mens andre amter etablerede medikotekniske afdelinger. Da jeg startede i branchen, var jeg glad for at se så mange danske virksomheder blandt leverandørerne. Her kan nævnes Radiometer med deres eminente teknologi til måling af blodgasser - et princip, der stadig benyttes i dag. Dansk Svejsecentral, ATV-instituttet og Brüel & Kjær var helt i front inden for diagnostisk ultralyd, som dengang var i sin spæde opstart. Inden for patientmonitorering var Simonsen & Weel og Danica store, og deres udstyr var installeret på mange danske sygehuse.

Mange af måleprincipperne var nye og unikke, men teknologierne var baseret på konventionel transistorteknik. Derfor var udstyret tungt, og det fyldte meget. En ultralydsscanner fyldte et helt rackskab, selv om skærmen var på ganske få tommer. Men set i lyset af de forhåndenværende elektroniske komponenter er det i grunden utroligt, hvad der blev udviklet.

Der var dog udfordringer med udstyrets stabilitet. Det var nødvendigt med hyppig vedligeholdelse for at sikre korrekte målinger. Transducere til for eksempel invasiv



Samme år som DMTS blev stiftet - i 1973 - lancerede Radiometer verdens første fuldautomatiske apparat til blodgasanalyse.





Gennem årene er teknologien blevet stadig mere effektiv, kompakt og mobil. I tilfælde af nyresten var der god hjælp at hente hos »Amternes mobile nyrestensknuser«.

blodtryksmåling krævede mange kalibreringer, da stabiliteten var svingende.

SIMPLE KOMPONENTER

De medikotekniske funktioner blev ofte taget med på råd i forhold til nyindkøb, og nogle steder var det den medikotekniske funktion, der udførte projekteringen og selve indkøbet af udstyret.
Hverdagen i en medikoteknisk afdeling gik typisk med akutservice på de kliniske afdelinger, hvor man blev tilkaldt til opståede fejl, herunder også brugerfejl.
Defekt udstyr blev taget med på værkstedet. Det kunne være en patientmonitor, hvor det typisk var højspændingen til monitorskærmen, der drillede. Reparation af udstyret foregik ofte på komponentniveau, da de simple komponenter var lette at skaffe.
Andre opgaver var forebyggende vedligehold af udstyret. Det kunne være test af en defibrillator i forhold til korrekt funktion og kontrol af sikkerheden. Mere komplicerede eftersyn kunne være inden for laboratorieområdet eller det billeddiagnostiske område, hvor et eftersyn godt kunne være et helt dagsprojekt.
Jeg har selv udført mange årseftersyn på de tidlige generationer af blodgasmonitorer fra Radiometer. Her var det ikke unormalt, at det tog 4-5 arbejdsdage, før udstyret igen kunne frigives til laboratoriet.

CPU'ENS INDTOG

De første generationer af udstyr, jeg var med til at servicere tilbage i 1980'erne, blev brugt til behandling eller måling af patientparametre til diagnostik og overvågning. En patientmonitor kunne måle data som EKG, blodtryk og temperatur, men ikke så meget andet.
Da CPU'en (Central Processing Unit) for alvor kom frem, skete der store fremskridt. Nu var det muligt at styre flere processer i udstyret, og der blev mange flere muligheder for at gemme data i udstyret eller i separate databaser.
I starten var systemerne langsomme, og hukommelsesmulighederne begrænsede. Teknologierne til at opsamle data fra for eksempel en CT-scanner var til stede, men processorkapaciteten var begrænset. Derfor tog det lang tid at behandle data og få fremskaffet brugbare røntgenbilleder til klinikeren. Ud fra de gemte rådata var det så muligt at rekonstruere flere billeder og gemme disse, men det var en langsommelig proces. Billedkvaliteten var heller ikke den bedste, men det var stadig et kæmpe fremskridt for diagnostikken.
Teknologierne fordrede hele tiden mere processorkapacitet og hukommelse, og i en årrække var der mangel på hukommelseskredse. Halvlederindustrien kunne ikke følge med udviklingen.
I takt med den elektroniske udvikling blev udstyret mere kompakt, stabilt og langt hurtigere, ligesom det fik langt flere finesser. På brugersiden er udstyret blevet mere intuitivt at tilgå, blandt andet i kraft af indbyggede hjælpeprogrammer. Et godt eksempel er hjertestarteren, som guider brugeren med tale og illustrationer på skærmen.



Sådan betjente man en topmoderne CT-scanner ...



RIFT OM DEN NYE SCANNER

Billeddiagnostikken har udviklet sig enormt gennem de seneste 50 år. Selv en topmoderne ultralydsscanner blev i praksis forældet, når næste generation kom med bedre opløsning og langt flere funktioner. I klinikken var der altid kamp om at få den nyeste scanner, fordi der var så stor forskel på kvaliteten. Udstyrets levetid var således kort, og der er gennem årene indkøbt rigtig mange scannere til sundhedsvæsenet.
Det er imponerende, hvad moderne CT-, MR-, PET-scannere med flere kan frembringe af billeder i et tempo, der er helt overvældende. Billedbehandlingen er nu så hurtig, at klinikeren stort set har de ønskede



Foto: kbhbilleder.dk.

Meget var anderledes for 50 år siden. Se bare dette foto, som netop er taget i 1973. Vi er på Nørrebro ved Sankt Josephs Hospital, der fungerede som plejehjem frem til 2005.

billeder i det øjeblik, han eller hun beder om det.
Også laboratorieområdet har gennemlevet en enorm udvikling de seneste 50 år. I dag kan patientprøver føres frem til det relevante analyseudstyr på automatiske transportsystemer. Udviklingen har medført hurtigere testsvar, flere testmuligheder og lagring af patientdata, så de er elektronisk tilgængelige i klinikken på kort tid.

ÆNDREDE OPGAVER

For de medikotekniske funktioner har udviklingen betydet, at reparation på komponentniveau ikke længere er udbredt. Mange print er i flere lag og med små SMT-komponenter (Surface Mounted Technology), som er vanskelige at reparere. Så gennem årene er det i stigende grad blevet nødvendigt at udskifte hele printkort. I større systemer er det typisk de mekaniske dele, der volder problemer.
I servicesammenhæng har hovedopgaven udviklet sig, så det i dag mest handler om fejlsøgning. Det kan være vanskeligt i store komplekse systemer, men heldigvis har producenterne udviklet servicehjælpeprogrammer, som for eksempel oplyser om systemernes tilstand og fejlkoder.
Ofte sker fejlsøgningen i samarbejde med leverandørens serviceorganisation. I rigtig mange tilfælde kommer udstyret i drift igen på kort tid, ved at lokale teknikere udfører de nødvendige udskiftninger og justeringer på stedet. Ved større nedbrud må leverandørens serviceorganisation tilkaldes, og reparation vil ofte ske i et samarbejde mellem leverandøren og lokale ingeniører/teknikere.

SIDEMANDSOPLÆRING

For ingeniører og teknikere var der i starten ikke ret mange uddannelsesmuligheder inden for faget medikoteknik. Oplæring skete primært ved sidemandsoplæring i den medikotekniske afdeling - og ved at deltage i apparaturspecifikke kurser hos producenterne.
I min tid i branchen har der været stor velvilje hos leverandørerne til at give den nødvendige uddannelse i brugen og serviceringen af deres udstyr. Dette har været essentielt for, at de medikotekniske funktioner kunne følge udviklingen, servicere udstyret og bistå klinikken i brugen af udstyret.
Den support, klinikken har behov for, har også forandret sig gennem årene. Større systemer, der kan mere, kræver også support i forhold til brugerfladen - og sparring om udstyrets formåen og begrænsninger. Dette er blevet en mere væsentlig opgave for den medikotekniske funktion på sygehusene.
Samtidig bruges der mange ressourcer på rådgivning, projektering og indkøb ved nyanskaffelse af medikoteknisk udstyr.

EN STOR TIDSRØVER

Det medikotekniske udstyr, der indkøbes nu om stunder, kræver ofte adgang til en databaseserver, hvor patientdata gemmes centralt, så de kan tilgås fra flere arbejdsstationer. Standardiseringen af disse løsninger er ikke helt i hus, og der findes desværre et hav af forskellige programmer og løsninger. Derfor bruger sygehusenes medikoteknikere, it-folk og leverandørerne uhensigtsmæssigt meget tid på at få de enkelte systemer til at fungere.
Selv simple opdateringer får ofte systemerne til at gå ned, og igen må der så bruges megen tid på at analysere sig frem til årsagen.
Dette er til stor gene for alle parter, og især brugerne bliver berørt af



AI kommer til at sætte enorme aftryk - også inden for laboratorieområdet. Her ses et AI-genereret bud på fremtidens medicinske laboratorium ...

disse nedbrud. Set fra min side haster det med en standardisering, så dette område kan blive mere stabilt.
Der er også behov for, at de medikotekniske funktioner uddannes mere inden for it, så de bedre kan håndtere disse problematikker. Teknikeren/ingeniøren bliver ofte bindeleddet mellem leverandøren og sygehusets it-funktioner, når disse udfordringer skal løses. Dette er en stor tidsrøver.
Lovgivningen på det elektromedicinske område er også blevet væsentligt skærpet i de sidste 50 år. I 90'erne kom der EU-direktiver inden for indkøb (udbudsregler) og godkendelse af medicinsk udstyr. Sidstnævnte direktiv omhandler især patientsikkerhed og sporbarhed samt et system til håndtering af fejl, som kan have fatale konsekvenser for patienter og personale. Kravene til både leverandører og brugere er vokset, og det skal de medikotekniske funktioner også håndtere.

HVAD FREMTIDEN BRINGER

Hvad bringer så de næste 50 år? Ja, det er svært at spå om, men jeg ser flere tendenser:
Computerteknologien vil fortsat skabe nye muligheder for processtyring og databehandling, som kan udnyttes til endnu bedre produkter inden for diagnosticering og behandling.
Der vil ske endnu mere automatisering, som for eksempel alle specialer på laboratorieområdet vil drage nytte af. Inden for DNA-sekventering og PCR-testområdet vil der også ske masser af udvikling.
Robotteknologien vinder indpas i flere funktioner på sygehusene, og robotterne vil uden tvivl blive endnu mere udbredt i kirurgien.
Nye stråleterapiformer inden for cancerbehandling vil formentlig blive udviklet, da der er stort fokus på dette område.
Et af de helt store udviklingsområder lige nu er kunstig intelligens (AI), som har et kæmpe potentiale. AI har allerede givet mere præcise diagnoser inden for billeddiagnostik og endoskopi, og der sker store fremskridt på laboratorieområdet. AI er relevant for alle de områder, hvor der produceres mange patientdata, som er svære at gennemskue for klinikeren. Her kan AI hjælpe med at udrede sammenhænge, så den korrekte diagnose kan stilles.

FANTASTISK REJSE

Arbejdsopgaverne for de medikotekniske funktioner har i årenes løb forandret sig meget. Decideret reparationsopgaver er i stigende grad blevet afløst af mere projektorienterede opgaver, og den udvikling vil fortsætte.
Mit bud er, at de medikotekniske funktioner på sygehusene bliver et nyttigt bindeled til alle relevante partnere omkring det medicinske udstyr. Her tænker jeg både leverandører, it-funktioner, de tekniske funktioner, byggerådgivere og de økonomisk ansvarlige. Alle vil kunne drage nytte af den viden og kompetence, som er opbygget i de medikotekniske funktioner.
For mit eget vedkommende har det været en fantastisk rejse at være med på i næsten 40 år med spændende udvikling inden for vores fantastiske branche.
Tillykke til DMTS. Jeg ønsker jer alt godt i fremtiden ■



Sammen kan vi gøre en forskel

Du kender arbejdsgangene og udstyret på afdelingen. Vi kender vores produkter og ved hvordan, de skal vedligeholdes. Sammen kan vi sikre, at I får maksimal værdi ud af jeres medicinske udstyr – til gavn for både personale og patienter. Vi er med dig på hele rejsen fra anskaffelse til drift, og tilbyder undervisning og kurser, så vi i fællesskab kan skabe fundamentet for succes.

Find os på stand 54 på Landsmødet 2023 og hør mere om, hvad vores innovative medicinske løsninger og team af eksperter kan gøre for dig.

INNOVATION
Innovative løsninger inden for medicinsk udstyr

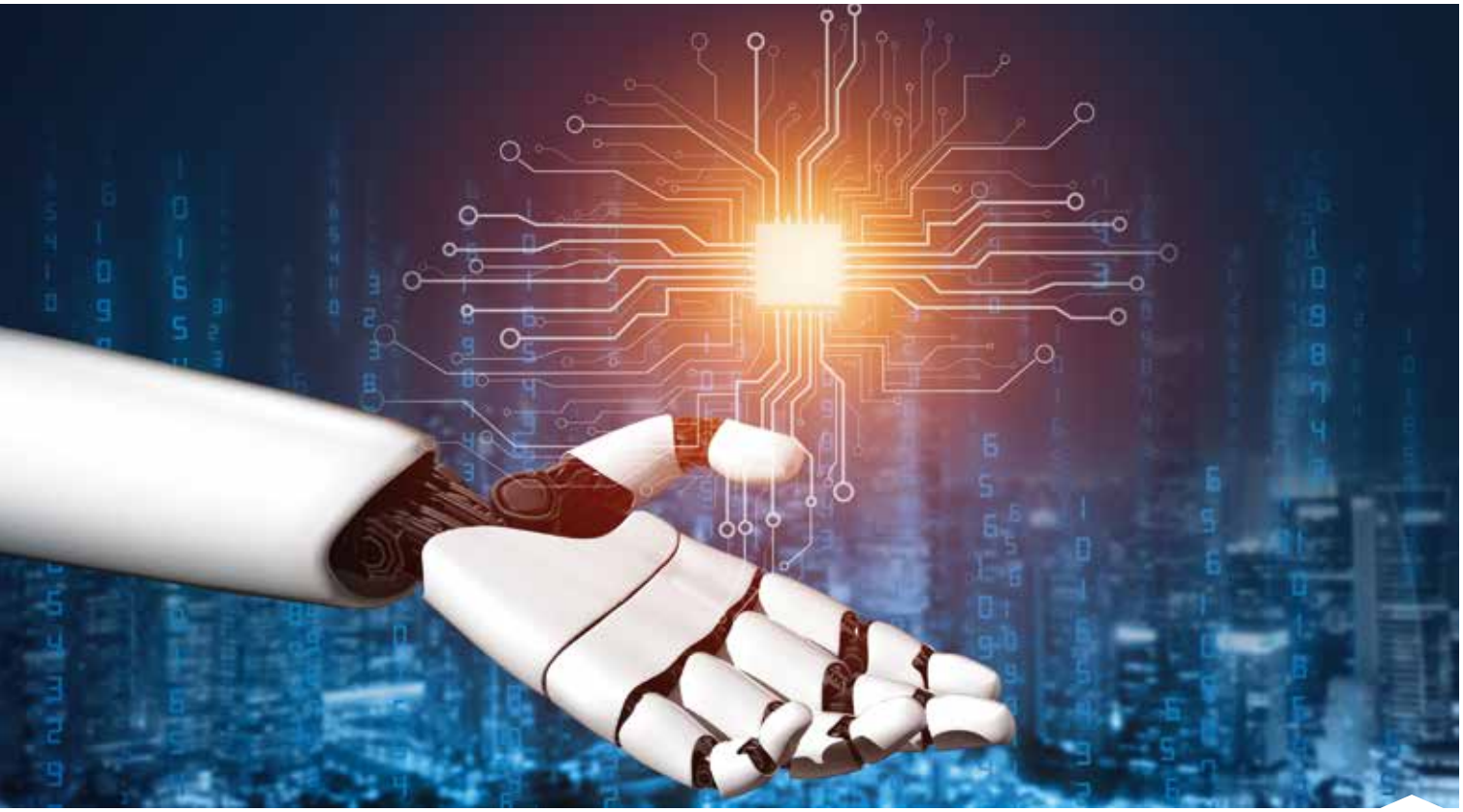
KVALITET
Produkter af høj kvalitet fra førende globale brands

VIDEN
Professionel rådgivning og service

PARTNERSKAB
En betroet partner i Norden siden 2002

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

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



Maskinlæring og kunstig intelligens har lige nu så meget fart på, at det er svært at fremskrive udviklingen.

FORSKNING, UDDANNELSE OG INNOVATION I EN DIGITAL FREMTID

I disse tider med AI og enorme datamængder kan man godt få en fornemmelse af, at fremtiden er mere uforudsigelig end nogensinde. ***Hvordan udvikler medikoteknikken sig i denne strøm af ændringer og overraskelser?*** Kunne man prøve at se sig tilbage - til fremtiden?



AF /
JOHANNES J. STRUIJK

Professor - Institut for Medicin og Sundheds-teknologi, Aalborg Universitet

Nye teknologiske muligheder dukker op i høj fart. Småt digitalt udstyr med trådløs kommunikation giver uendelige muligheder. Maskinlæring og kunstig intelligens er i en næsten frygtindgydende udvikling. Og genetiske værktøjer holder sig heller ikke tilbage.
Brugen af medicinsk teknologi har været kendt i flere tusinde år. Inden for kirurgien har man gennem tiderne udviklet et hav af specialiserede instrumenter, og i 1800-tallet opstår et helt nyt område: elektrofysiologi, baseret på nye elektriske måleinstrumenter. Men først i midten af det forrige århundrede tog fysikere og ingeniører over fra læger og fysiologer, når det gjaldt udvikling af udstyr til diagnostik og terapi.
Det interdisciplinære samarbejde mellem blandt andet læger og ingeniører begyndte at revolutionære patientbehandlingen. Pacemaker, respirator, røntgendiagnostik, ultralyd, dialyse og strålebehandling er eksempler på fremskridt i medicinsk instrumentering, som direkte kom patienterne til gode.
Forskere, og ikke mindst industrien, er stadig aktive inden for disse områder. Samtidig bliver apparaterne stadig mere sofistikerede og - heldigvis - standardiserede.

MARKANT UDVIDELSE

Mens denne udvikling skred frem, så man også en markant udvidelse af medikoteknik i retning af biomekanik, biomaterialer, ***tissue engineering*** og bioinformatik. Kroppens mekaniske egenskaber, rehabiliteringsteknologier, bioforligelighed og materialernes toksicitet blev en del af mainstream ***me-***

dical and biological engineering.
Computernes eksponentielt voksende regnekraft gjorde det muligt at behandle billeder i 3D med høj opløsning - og at lave komplekse computermodeller af organernes mekaniske og elektriske egenskaber.
High performance computing har i den senere tid også skabt uanede muligheder inden for kunstig intelligens, endda i sådan en grad, at flere politikere og kendte personer inden for industrien beder om en udviklingspause.

EN REGULERET BRANCHE

Det er som om, fornyelse ikke længere begrænses af teknologiske muligheder, og medikoteknisk innovation ved de danske universiteter dyrkes som aldrig før. Fantasien sætter grænserne - bortset fra at udfordringerne i forhold til innovation nu i høj grad relaterer sig til regulatoriske, etiske eller politiske problematikker.
En illustration af dette er, at to tredjedele af de kurser, som brancheforeningen Medicoindustrien tilbyder deres medlemmer, belyser regulatoriske emner.
Innovative studerende eller forskere på universiteterne møder uoverskuelige regulatoriske krav, som betyder, at store dele af innovationsbudgetterne bruges på konsulentydelser, mens størstedelen af tiden fra idé til *minimum viable product* bruges på CE-mærkning.
Hertil kommer, at selv de regionale videnskabsetiske komiteer har svært ved at skelne mellem klinisk forskning og klinisk afprøvning, især når ikke-CE-mærket udstyr bruges i forsøg med patienter.

MEDIKOTEKNIK, QUO VADIS?

Medikoteknik har altid været lynhurtig til at anvende nye teknologier til gavn for patienterne og sundhedsvæsenet.
Lige nu fylder kunstig intelligens meget i den medikotekniske faglitteratur, og anvendelsen af AI og maskinlæring har potentialet til at revolutionere sundhedsvæsenet.
Disse teknologier kan bruges til at analysere store datamængder til beslutningsstøtte i diagnostik, men også i det videre patientforløb, inklusive optimering af udredning, behandling, hjemmemonitorering og prognose.
AI kan også få en rolle i *mobile health* og forebyggelse - og ikke mindst i personlig medicin (PM). Sidstnævnte fokuserer på diagnostik og behandling med inddragelse af den individuelle patients genom, fysiologi, behov og præferencer. Ved at integrere teknologier, information om genomet, computermodeller og dataanalyse kan behandlingsplaner skræddersys til den enkelte patient.
Personlig medicin vil kræve en ny holdning til kliniske retningslinjer, da den er svær at passe ind i gennemsnitsværdier fra mere eller mindre store *random clinical trials*. De regulatoriske og juridiske problemstillinger i forhold til PM og AI er derfor på nuværende tidspunkt svære at overskue.

ROBOTTERNE KOMMER

Udover AI og PM er robotterne i fremmarch. Robotsystemer til kirurgiske indgreb og minimalt invasive procedurer kan forbedre resultaterne, reducere komplikationer og udføre præcisionskirurgi.
Robotterne finder vej til operationsstuerne, og AI vil blive en vigtig ingrediens i videreudviklingen af robotkirurgi.
Robotter kan også spille en væsentlig rolle i for eksempel rehabiliteringsteknologi, hjemmehjælp og handicaphjælp. Ikke kun til direkte gavn for patienterne, men også for at give en hjælpende hånd til sundhedspersonalet. Måske kan de endda delvist erstatte personalet, hvilket kan spare penge og afhjælpe den stigende mangel på hjemme- og handicaphjælpere.

UDDANNELSE PÅ AMERIKANSK ...

Universitetsuddannelserne følger forskning og udvikling på pas-



Robotterne er på fremmarch - og de er for længst rykket ind på operationsstuen. Her Medtronics Hugo-model.

sende afstand. Flere postgraduate-uddannelser, fokuseret på forskningsinteresserne på de respektive universiteter, blev stiftet i 1960'erne, især i USA.
Men i starten af 1970'erne dukkede de første bacheloruddannelser i medikoteknik op, også i USA, typisk med stærkt fokus på elektronisk instrumentering og elektrofysiologi, senere dog også med en stærkere mekanik, kemi og/eller biologi-baggrund.
Da optagelse på en amerikansk ***medical school*** forudsætter en passende bachelorgrad, blev ***biomedical engineering*** for mange amerikanske studerende en attraktiv vej ind til medicinuddannelsen. For de amerikanske BME-uddannelser ***(Biomedical Engineering)*** var dette et vigtigt rekrutteringsgrundlag.

De medikotekniske uddannelser skal forholde sig til et stadig bredere felt af teknologiske landvindinger.



... OG EUROPÆISK

I Europa startede den første bacheloruddannelse først i 1997 (Holland) og i Danmark i år 2000 (Aalborg Universitet).

Den amerikanske non-governmental akkrediteringsinstitution ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) er stærkt dominerende og stiller ufravigelige krav til omfang og indhold af ingeniørfag i uddannelserne.
I den forbindelse har de fleste europæiske universiteter et større spillerum og fleksibilitet i forhold til implementering af for eksempel tværfaglighed og tidlig introduktion af studerende til kliniske problemstillinger.
Balancen mellem ingeniørfag og sundhedsvidenskabelige fag kan dog nemt resultere i overfyldte studieordninger. Balancegangen bliver ikke nemmere, når man også kan se fornuften i emner som ***entrepreneurship***, regulatorisk viden, og (kan man undvære det i 2023?) ***data science***.
Skal vore medikoteknikuddannelser gentænkes i forhold til den digitale verden?!

VÆKST I BREDDEN

Medikoteknik, som vi har kendt det gennem mange år, har fokuseret på medicinsk udstyr, billeddannelse og billedanalyse, ***tissue engineering*** og regenerativ medicin, neuroteknologi og biomekanik. Det er vigtige discipliner, som også skal dyrkes i fremtiden.
Men derudover skal vi vænne os til (hvis vi ikke allerede har gjort det) terminologi som digital sundhed, personlig medicin, nanoteknologi, ***drug delivery***, maskinlæring, kunstig intelligens, robotik, kliniske informationssystemer og interoperabilitet, ***mobile health*** samt de såkaldte OMICS - altså genomics, epigenomics og andre teknologiske metoder til at forske i biologiske systemer.
Det kræver ikke nødvendigvis en retningsændring, men bestemt en stor vækst i bredden. Her er et kæmpe potentiale, som danske forskere inden for det medikotekniske område allerede har omfavnet, og som de danske medikotekniske uddannelser i højere grad skal forholde sig til ■

VPAD RUGGED 2
Elsikkerhedstester



DATREND Systems Inc.

RIGEL 288+
Elsikkerhedstester

RIGEL MEDICAL



KOM FORBI VORES STAND PÅ DMTS 2023

SE VORES TESTUDSTYR, SAMT DET NYESTE INDENFOR ULTRALYD

SCHILLER
the Art of Diagnostics

HOLTER, EKG, & BLODTRYKSMÅLING

Få produkterne i hænderne på DMTS uge 41

- CARDIOVIT AT-102 G2
- BR-102 plus
- MedilogAR Holter EKG

Vi ses på
DMTS
stand 26+27



Secma Service
TEL.: +45 87101425
E-mail: support@secma.dk
Website: www.secma.dk

secma
medical innovation

De sidste 25 års DMTS-bestyrelser

År	Bestyrelsen												Suppleanter	Konsulenter	Studie-repræsentanter	Revisor	
2022	SGP	HBS	MST	**KD[1]**	SP	PJ	TS	POR[3,4]	SLA		PMS[2]	TSW	MBA, JB	DF, LHA, CET, SR, MØJ	MN, SGS, EVJC, SB, ESE	JG	KB[RS]
2021	SGP	HBS	MST	**KD[1]**	MG	PJ	TS	POR[3,4]	SLA		PMS[2]	TSW	MBA, JB	CET, LHA, DF, MØA, SR, MØJ, ESE	MB, SGS, EVJC, SB, MKK	JG	KB[RS]
2020		HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	STM	PMS	TSW	MBA, JB	CET, LHA, DF, MØA, SR, MØJ	LF, IJ, EVJC, SLA, MKK	JG	KB[RS]
2019	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	STM	PMS	TSW	MBA, MN	SEB, CET, LHA, DF, MØA, SR, LH	LF, IJ, JB, MF	JG	KB[RS]
2018	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	MN			EL, STM	SEB, CET, LHA, FN, CT, DF, MØA, JAJ, SR	ELO, EKB, MBA, MF	JG	MIA[RS]
2017	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[2]	MN			EL, STM	HSJ, SEB, CET, LH, FN, CT, DF, MBR, MØA, JAJ, SR	ELO, EKB, MBA, MF	JG	MIA[RS]
2016	SHA[2]	HBS	MØA	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, DF, MBR, MIN	STM, TBK, EKB, MBA	JG	MIA[RS]
2015	SHA[2]	HBS	MØA	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, HNY, BKL, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, DF, MBR, MIN	STM, MIA, TBK, EKB, MBA	JG	PTD[RS]
2014	SHA[2]	HBS	JRE	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, HNY, BKL, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, MØA, DF, MBR	MMN, STM, SSP, MIA, TK	JG	PTD[RS]
2013	SHA	CT[2]	JRE	**KD[1]**	MØJ	JAJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, BKL, CET, LH, FN, HK, DF, MBR	HY, MN, MMN, STM, SSP	JG	PTD[RS]
2012	SHa	CT[2]	JRE	**KD[1]**	MØJ	JAJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU, DF, BKL, CET, LH, FN, HK	HY, JLM, MMN, STM, SSP	JG	PTD[RS]
2011	SHa	CT[2]	HK	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN			EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, BKL, CET	HY	JG	PTD[RS]
2010	SHa	CT	HK	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN[2]			EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, MBR, SR, BKL	NH	JG	PTD[RS]

2009	SHa	CT	BKL	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN[2]			EL, HK	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, MBR, SBS, SR	NH	JG	PTD[RS]
2008	SR	CT	BKL[2]	**KD[1]**		JAJ		POR[3,4]	HJC[H]				GS, EL	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M]	NH	JG	ET[RS]
2007	SR	**CT[1]**	BKL	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				GS, EL	PH, HSJ, SEB, HNY		JG	ET[RS]
2006	POJ	**CT[1]**	BKL	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				SR, CD	PH, HV, SEB		JG	ET[RS]
2005	POJ	**CT[1]**	HSJ	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				SR, BB	PH, PL, ET, HV, SEB		JG	BKL[RS]
2004	NFA[3]	**CT[1]**	HSJ	KD		JAJ	GKO[4]	POR	HJC[H]				SR, BB	AR, PH, PL, HV, SEB		JG	HNY[RS]
2003	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	HJC[H]				JAJ, KD	AR, PH, PL		JG	HNY[RS]
2002	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	HJC[H]				TS, JAJ	AR, PH, OSA		JG	PT[RS]
2001	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	RP[H]				TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
2000	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
1999	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
1998	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, HG	AR, PH, OSA		TJ	JAJ[RS]

ANVENDTE FORKORTELSER:

1: Formand.
2: Næstformand.
3: Kasserer.
4: Sekretær.
RS: Revisorsuppleant.
H: Repræsentant for hospitalsteknikere.
M: Repræsentant for Medicoindustrien.

AR: Professor, cand.polyt. Annelise Rosenfalck.
AT: Medicoteknisk chef Arne Talbot.
BKL: Klinisk ingeniør, cand.scient.med. Benedikte Kruuse Lindvig.
CD: Medicoteknisk chef Carsten Dollerup.
CET: Lektor, ph.d. Carsten Eckhart Thomsen.
CT: Medicoteknisk chef, klin.ing. Calle Thøgersen.
DF: Medicoingeniør Daimi Frederiksen.
EL: Medicoteknisk chef Elisabeth Larsen.
ET: Professor Egon Toft.
FN: Afdelingschef Frank Neidhardt.
GKO: Civilingeniør Gert Kokholm.
HBJ: Medicoteknisk chef Henrik Brockdorff Jensen.
HBS: Ass. professor, ph.d., m.sc. Helge B. Sørensen.
HJC: Souschef Hans Jørgen Clausen.
HK: Administrerende direktør Henrik Kruckow.
HNY: Professor, dr.med., ingeniørdocent Hans Nygaard.
HSJ: Lektor, dr.med. Hans Stødkilde-Jørgensen.
JAJ: Professor, dr.techn. Jørgen Arendt Jensen.
JB: Civilingeniør Jackline Bamdeg.
JG: Civilingeniør John Gade.
JJK: Overlæge Jens Jacob Krintel.
JM: Speciallæge, dr.med. Jørgen Meibom.
JRE: Forsknings- og udviklingschef Jørn Renz Enggaard.
KB: Seniorrådgiver Klaus Bergulf.
KD: Institutleder, lektor, ph.d. Kim Dremstrup.
LAN: Professor, lic.scient., dr.med. Lars Arendt-Nielsen.
LH: Klinikchef, professor, dr.med. Liselotte Højgaard.
LHA: Medicoteknisk chef Lars Hansen.
MBA: Projektleder Matilde Bødker Andersen.
MG: Medicoteknisk chef Michael Graves.
MH: Professor, dr.med. John Michael Hasenkam.
MIA: Compliance engineer Mia Andersen.
MN: Dipl.ing. Sundhedsteknologi Michelle Nielsen.
MST: Ass. professor Marie Sand Traberg.
MØA: Lektor, ph.d. Morten Østergaard Andersen.
MØJ: Lektor, civilingeniør, ph.d. Morten Ølgaard Jensen.
NFA: Overlæge, dr.med. Niels Fogh-Andersen.
OSA: Professor, dr.med. Ole Siggaard-Andersen.
PH: Medicoteknisk chef Peder M. Holmkjær.
PJ: Associate prof., ph.d., graduate program director Peter Johansen.
PL: Afdelingsleder, medikoingeniør Per Loubjerg Hansen.
PMS: Medicoteknisk leder Peter Melchior Sommer.
POJ: Overlæge, lektor, dr.med. Poul Jennum.
POR: Medicoingeniør Per Overgaard Rasmussen.
PT: Sektionsansvarlig overlæge Per Thorgaard.
PTD: Medicoingeniør Poul Trier Damgaard.
RE: Afsnitsleder, medicoingeniør René Edslev.
RP: Medicotekniker Ralf Hassing Pold.
RU: Adm. direktør Rolf Ulrik.
SA: Docent, lic.scient. Steen Andreassen.
SB: Studerende Sofie Bjørn.
SBS: Medicoingeniør Søren Brammer Sillassen.
SD: 1. res. læge Steen Dawids.
SEB: Direktør Svend Erik Bodi.
SEJ: Afdelingsingeniør Sven Erik Jensen.
SGP: Fysiker Stine Groth-Pedersen.
SGS: Studerende Signe Gram Sand.
SH: Civilingeniør Steen Hasselriis.
SHA: MR-fysiker Søren Haack.
SLA: Civilingeniør Sine Lambert Andersen.
SP: Medicoteknisk leder Steffen Pryds.
SR: Lektor, ph.d. Steven Rees.
STM: Projektleder Stefan Madsen Sjødahl.
TBL: Læge Torben Bjerregaard Larsen.
TJ: Ingeniør, HD Torben Jørgensen.
TS: Professor, lic.techn. Thomas Sinkjær.
TSW: Civilingeniør Trine Straarup Winther.

STUDIEREPRÆSENTANTER GENNEM ÅRENE

(NOGLE ER FORTSAT I BESTYRELSEN):

EKB: Emma Kjær Bertelsen.
ESE: Emilie Sofie Engdal.
EVJC: Ebbe Vincent Just Christensen.
HY: Handan Yildiran.
IJ: Ines Jlil.
JLM: Julie Liv Morin.
LF: Louise Frost.
MB: Mark Bindesbøll.
MF: Mads Feddersen.
MKK: Mathias Kjær Katballe.
MMN: Mette Marie Nielsen.
NH: Necati Harmankaya.
SB: Sofie Bjørn.
SGS: Signe Gram Sand.
SSP: Søren Sohrt-Petersen.
STM: Stefan Torndahl Madsen.
TBS: Tobias Krøgholt.



















Fotos: Haslefoto.dk.

Tillykke med



ÅRS

JUBILÆET

FRA

VINGMED