Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Tema:

Uddannelser i sundhedsteknologi

Nr. 2 - April 2024 - 11. årgang



KURSER INDENFOR MEDICOTEKNIK

NETTEKNIK **SERVERE OG FEJLFINDING**

For mere information kontakt:
Chefkonsulent Michael Fast, Tlf.: 89 50 34 40

Mercantec

www.kursus.mercantec.dk







Medidyne bliver distributør for Philips SRC i Norden

Vi er stolte over at kunne annoncere, at Medidyne den 1. april 2024 overtager distributionen for Philips Sleep and Respiratory Care (SRC) i Danmark, Sverige, Norge og Finland. Distributøraftalen er en udvidelse af samarbejdet mellem Philips og Medidyne for løsningerne til søvnterapi og respiratorisk pleje i hjemmet. Det betyder, at Medidyne i tillæg til salg og markedsføring af produkterne får ansvaret for levering og implementering, samt kundeservice og teknisk service.

Aftalen skal bidrage til at styrke den lokale support, til gavn for både personalet, der arbejder med produkterne, og patienterne der lever med søvnlidelser og kroniske luftvejssygdomme. Vi ser frem til dette næste skridt i et stærkt samarbejde med Philips. Det markerer en vigtig milepæl i vores engagement og fortsatte arbejde med at gøre en positiv forskel i sundhedssektoren i hele Norden.

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

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



Mange veje til **uddannelse i sundhedsteknologi**

Af Sofie Bjerre Degn.
Studerende
- Medicin og Teknologi

Fremtidens danske mediko-ingeniører er netop nu ved at blive uddannet rundt omkring i landet, og deres rolle i samfundsudviklingen bliver stadig mere afgørende.
Den stigende efterspørgsel på teknologiske løsninger inden for sundhedssektoren og andre relaterede områder understreger behovet for veluddannede fagfolk, der kan lede an i udviklingen af innovative og effektive løsninger.

Især i sundhedssektoren er der et stort behov for nye teknologiske løsninger, som kan give mulighed for at frigøre flere hænder, diagnosticere bedre og hurtigere og levere de bedste behandlingsmuligheder.
Mediko-ingeniørerne skal ikke blot implementere eksisterende teknologi, men også drive udviklingen af nye, skræddersyede løsninger.

Denne udvikling har åbnet op for, at endnu flere bliver optaget på sundhedsteknologiske uddannelser.

Mulighederne for at blive uddannet inden for sundhedsteknologi er gode, og du har mulighed for at blive uddannet over hele landet. Både universiteter i Jylland, på Fyn og Sjælland tilbyder nemlig sundheds-teknologiske uddannelser.

Men hvad er forskellen og lighederne mellem disse uddannelser?
Hvordan bliver de studerende forberedt på forskellig vis til at skulle ud på et arbejdsmarked i konstant udvikling?
Hvordan er det at være studerende på de forskellige uddannelser?
Hvad kan man lave efterfølgende, og hvilke kompetencer tager de studerende med sig fra studiet?

Det kan du blive klogere på i dette nummer, hvor du kan læse artikler fra både nuværende og tidligere studerende samt overordnede artikler om uddannelserne.

God læselyst!



Medicoteknik
Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

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

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

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

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

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Sofie Bjerre Degn
Studerende
- Medicin og Teknologi

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

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

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

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

Oplag:
Trykt oplag: 2.490 stk.
Online læsere: 1.168 stk.

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

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

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

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

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

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet,
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Peter Sommer
Medicoteknisk Leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

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

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

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

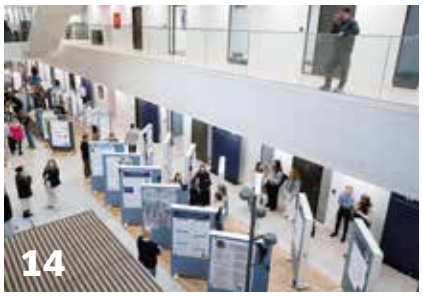
Læs - og del - bladet på: medicotek.dk

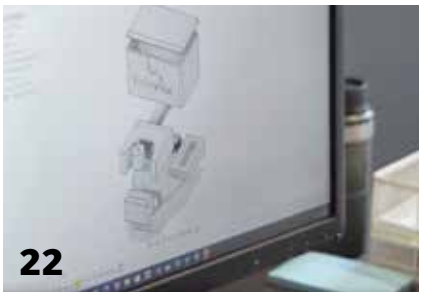
NORDISK MILJØMÆRKNING
5041 0309
TRYKSAG

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2024 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Uddannelser i sundhedsteknologi

6 Sundhedsteknologi-ingeniører kan fremtidssikre sundhedsvæsenet

12 Fra skolebænk til karriere

14 En pioner inden for sundhedsteknologi

16 Bæredygtig forandring i sundhedssektoren

19 Sundhedsteknologi er vigtigere end nogensinde

22 Fra universitetsbænken til iværksætteri

25 En ingeniøruddannelse der giver livskvalitet

29 Klar til at styrke samarbejdet mellem sygehuse og ingeniørverdenen

Nye vaske-/desinfektionsmaskiner hjælper med at skabe et mere grønt og bæredygtigt sundhedssystem

Klar og tydelig forskel med ETD Basic og ETD Premium



Som en del af indsatsen for at skabe en mere bæredygtig sundhedspleje fremhæver de seneste europæiske retningslinjer for endoskopi behovet for at reducere ressource- og energiforbruget ved rengøring og genbehandling af endoskoper.[1] Olympus har imødekommet dette med deres nyligt introducerede ETD Basic- og ETD Premium-vaske-/desinfektionsmaskiner til endoskoper. Disse maskiner bruger mindre energi, vand og kemi sammenlignet med tidligere modeller fra Olympus, og samtidigt leverer de en enestående rengørings- og desinfektionspræstation, som overstiger regulatoriske krav bekræftet ved typetest i henhold til EN ISO 15883.[2]

Hurtigere, grønnere og billigere genbehandling

33 % mindre strømforbrug

De nye ETD Basic og ETD Premium kræver en tredjedel mindre strøm sammenlignet med Olympus' tidligere model, ETD4. Dette bidrager ikke kun til en forbedret bæredygtighed ved at reducere energiforbruget og CO_2-udledning, men har også økonomiske fordele.

Mindre Kemi

ETD Basic og ETD Premium anvender mindre kemi uden at gå på kompromis med rengørings- og desinfektionspræstationen. Dette opnås gennem anvendelsen af de forbedrede Olympus EndoPro PAA-proceskemikalier, der inkluderer et forbedret, sikkert og miljøvenligt pereddikesyre (PAA) desinfektionsmiddel.[3]

50 % mindre vandforbrug

Genbehandlingen af endoskoper bruger normalt betydelige mængder vand. For at bevare denne værdifulde ressource, anvender den nye ETD kun halvt så meget vand sammenlignet med ETD4, dette kan spare tusindvis af liter vand årligt, og dermed bidrage til bestræbelserne om øget bæredygtighed.

CASE:

Mellemstørrelseshospital med fem genbehandlingscyklusser om dagen 250 dage om året.

Estimeret årlig besparelse*

Vand: **28.750 L eller 28,75 m³** Energi: **250 kWh** PAA: **62 L**

* Sammenligning af nye ETD-vaske-/desinfektionsmaskiner med Olympus ETD4 ved brug af PAA Standard-programmet.

ETD Basic og ETD Premium udmærker sig ved deres hurtige rengøringstid. Med mulighed for at fuldføre en hel cyklus med to endoskoper på blot 29 minutter[2] sikrer de en forøget genbehandling og hurtigere tilgængelighed af rene endoskoper, hvilket øger afdelingens effektivitet

Hjælp til patienter – og miljøet

Hos Olympus tror vi på, at vi sammen kan gøre en forskel ved at forbedre patientresultater og mindske miljøpåvirkningen fra sundhedsvæsnet. De nye Olympus ETD Basic og ETD Premium er skabt til at revolutionere rengøringen af endoskoper ved hjælp af teknologier, der gavner patienter og sundhedspersonale samt miljøet.

Scan koden for at få adgang til oplysninger om, hvordan du kan gøre genbehandlingen af endoskoper mere miljøvenlig.

1. de Santiago, E.R., Dinis-Ribeiro, M., Pohl, H., Agrawal, D., Arvanitakis, M., Baddeley, R., Bak, E., Bhandari, P., Bretthauer, M., Burga, P. and Donnelly, L., 2022. Reducing the environmental footprint of gastrointestinal endoscopy: European Society of gastrointestinal endoscopy (ESGE) and European Society of gastroenterology and endoscopy nurses and associates (ESGENA) position statement. Endoscopy, 54(08), pp.797-826.
2. https://www.olympus-europa.com/medical/en/Products-and-Solutions/Products/Product/etd.html
3. de Oliveira Freitas, B., de Souza Leite, L. and Daniel, L.A., 2021. Chlorine and peracetic acid in decentralized wastewater treatment: disinfection, oxidation and odor control. Process Safety and Environmental Protection, 146, pp.620-628.

Alle sammenligninger mellem ETD Basic og ETD Premium og den foregående model, ETD4, afhænger af det valgte program og ydre omstændigheder såsom vandindløbstemperatur.

OLYMPUS DANMARK A/S

Knud Højgaards Vej 2, 2860 Søborg, Danmark | Telefon: +45 44 73 47 00 | www.olympus.dk

M00541IDK · 01/24 · NLG

Sundhedsteknologi-ingeniører **kan fremtidssikre sundhedsvæsenet**

Øget digitalisering og brug af AI kan effektivisere behandlinger og frigive ressourcer til flere »varme hænder« i sundhedssektoren. Det kræver dyb teknologisk indsigt kombineret med en bred tværfaglig viden. Netop dette er en central del af diplomingeniøruddannelsen i sundhedsteknologi, som derfor kan spille en afgørende rolle for fremtidens sundhedsvæsen.



Af Samuel Alberg Thrysøe. Lektor, ph.d., uddannelsesansvarlig for Diplomingeniøruddannelsen i Sundhedsteknologi - Institut for Elektro- og Computerteknologi, Aarhus Universitet

Sundhedsvæsenet er under forandring. Vi har en ændret demografi i samfundet med flere ældre og færre unge. Vi har vækst i livsstilssygdomme, stigende sundhedsudgifter, større og mere komplekse behandlingsmuligheder samt færre varme hænder. Det kalder på nye løsninger til at forebygge, helbrede og effektivisere.
Robusthedskommissionen, som er nedsat af regeringen for at give anbefalinger til optimal anvendelse af sundhedsvæsenets ressourcer, har netop udgivet en rapport. Her er den vigtigste målsætning at frigive ressourcer til kerneopgaven ved blandt andet at investere i arbejdskraftbesparende teknologi, mere hjemmebehandling, bedre digital infrastruktur og større brug af AI.
Derudover har regeringen nedsat Sundhedsstrukturkommissionen, der skal udarbejde et beslutningsgrundlag til at opstille og belyse modeller for den fremtidige organisering af sundhedsvæsenet. Hertil har brancheorganisationen for danske medikoproducenter, Medicoindustrien, indsendt udspillet »Et nært sundhedsvæsen for alle« med anbefalinger til, hvordan medicinsk udstyr og teknologi kan være en del af løsningen i hjemmebehandling og det nære sundhedsvæsen for at fremtidssikre sundhedssektoren. Det indebærer øget digitalisering, udflytning af specia- ▶



En sundhedsteknologi-ingeniør kalibrerer en strålekanon på Dansk Center for Partikelterapi. Interfacet mellem sundhed og teknologi er et omdrejningspunkt for dimittender fra uddannelsen. (Foto: Lars Kruse, AU Foto).

Robusthedskommissionen

Kommissionen er kommet med 20 anbefalinger til løsninger, som kan håndtere de grundlæggende udfordringer i sundhedsvæsenet. Fire af disse er særligt relevante for uddannelsen i sundhedsteknologi:

- Prioritering skal styrkes gennem fælles beslutningstagen, differentierede tilbud og øget egenomsorg. Den øgede egenomsorg kræver mere digitalt understøttet behandling i hjemmet til erstatning af ambulatoriebesøg.
- Kompetencer skal bruges på tværs af geografi og sektorer. Ny teknologi og infrastruktur skal understøtte det diagnostiske område.
- Der skal indføres et fælles princip om »digitalt og teknologisk først«. Digitale løsninger og ny teknologi med dokumenteret effekt i forhold til frigivelse af tid og ressourcer skal være førstevalget til at løse opgaver i sundhedsvæsenet.
- Digitale kompetencer og teknologiforståelse skal styrkes. Der skal bygges bro mellem det kliniske arbejde og behovet for nye teknologiske løsninger samt forskning og udvikling af teknologi, der modsvarer behovet.

Se mere på: www.kortlink.dk/2ppke.



MEDICAL SCANDINAVIA

MERIVAARA

Medical Scandinavia er glade for at kunne oplyse, at vi har fået eneforhandlingen af Merivaara OP-lejer i danmark.

- Merivaara er en finsk virksomhed, som har produceret OP-lejer siden 1901 og sælger i dag deres produkter i over 120 lande.
- Sortimentet spænder fra det helt simple undersøgelsesleje til avancerede operationslejer.
- OP-lejerne Smarter Practico og Grand Promerix har en kort torso-del og kan opbygges ift. operationstype og krav til gennemlysning.
- OP-lejerne Smarter Practico og Grand Promerix kan konfigureres i flere forskellige versioner alt efter behov og økonomi.
- Udover ovennævnte lejer er der også Scandia Prime og Scandia Lite, som er prisbillige undersøgelses- og OP lejer.
- Merivaara er i dag en del af Lojer Group, så man nu dækker et større område indenfor undersøgelse, fysioterapi, kiropraktik, hospitals-senge, dagkirurgi og OP.
- Merivaara lejerne er nordisk design produceret i norden.

www.mscan.dk

Et nært sundhedsvæsen for alle

Medicoindustrien har sendt et indspil til sundhedsstrukturkommissionen med fire temaer, som er vigtige for en kommende struktur for det danske sundhedsvæsen:

1. Hjemmebehandling skal frigøre ressourcer og lette presset for sygehusvæsenet.
2. Hjælpemidler er et fundament for det nære sundhedsvæsen.
3. Et differentieret og værdibaseret indkøbssystem fremmer innovation og bedre patientbehandling.
4. Medicinsk udstyr skal drive sekundære og tertiære forebyggelsesindsatser tæt på borgerne.

Se mere på: www.kortlink.dk/2pp35.



Sundhedsteknologi-uddannelsen byder på et varieret studieliv med praktisk anvendelse af den tillærte viden - for eksempel gennem opgaveregning og semesterprojekter. (Foto: Lars Kruse, AU foto).

liseret behandling til borgerens hjem, forbedrede hjælpemidler og et »digitalt og teknologisk først«-princip inden for forebyggelse.
Laura Klitgaard, forperson for Ingeniørforeningen IDA, peger i et interview med Medicoindustrien også på behovet for ny teknologi, men understreger, at dette skal ske i tæt samspil med medarbejderne, så teknologien løser konkrete opgaver og har værdi for sundhedspersonalet.

Fagligt fundament

Det er netop alt det, diplomingeniøruddannelsen i sundhedsteknologi rummer. På uddannelsen får de studerende en bred erfaring og viden om, hvad der kræves for at udvikle sikkert og brugervenligt udstyr og løsninger inden for sundhedssektoren.
Undervejs på studiet kombineres et stærkt teknisk fundament inden for elektronik, instrumentering og software med indsigt i sundhedsvæsenets organisering, anatomi og fysiologi, samspillet mellem teknologi og mennesker, brugercentreret udvikling samt regulatoriske krav til mediko- og velfærdsteknologi.
De færdige dimittender kan efter studiet gå direkte ud i erhvervslivet og tilføre værdi til vores samfund og sundhedspersonale, når de bidrager til at udvikle og realisere nye løsninger ved hjælp af teknologi. De har også mulighed for at videreuddanne sig til civilingeniører ved at tage en ingeniørkandidat.



P-dag (Praktik- og projektdag) afholdes halvårligt. Her kæmper virksomheder om en plads for at rekruttere fremtidig arbejdskraft, herunder sundhedsteknologi-ingeniører. (Foto: Lars Kruse, AU Foto).

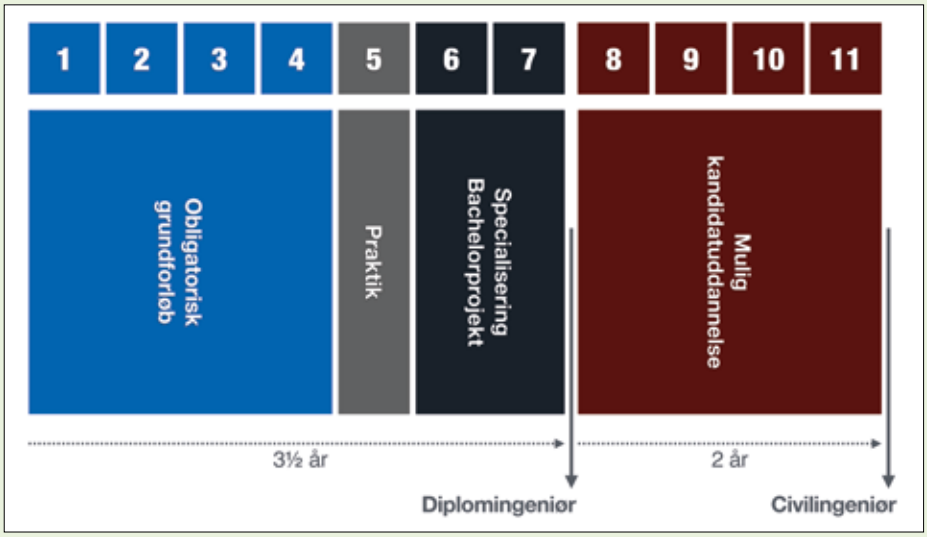
På Aarhus Universitet findes en toårig kandidatuddannelse i biomedicinsk teknologi, der er en naturlig overbygning på sundhedsteknologiuddannelsen for dem, som ønsker at videreuddanne sig. Her skærper de studerende deres viden inden for signalbehandling, telemedicin, AI, medicinsk billeddannelse/analyse, modellering og beslutningsstøtte.

Rift om de uddannede

Der er stor rift om sundhedsteknologi-ingeniører. Alle er i job få måneder efter dimission. En færdiguddannet diplomingeniør i sundhedsteknologi er kvalificeret til en bred vifte af jobmuligheder inden for både den private og offentlige sektor.
Sundhedsteknologi-ingeniører står centralt placeret i udviklingen af fremtidens sundhedsvæsen. Trods de store udfordringer, som venter på området de kommende år, giver uddannelsens store fokus på teknisk viden samt erhvervsnære og praktiske kompetencer begrundet håb om, at de kan varetage udviklingen af teknologiske løsninger, så det danske sundhedsvæsen også fremover er en stærk pille i både forebyggelse og behandling. ▶

Diplomingeniøruddannelsen i sundhedsteknologi

De første fire semestre består af obligatoriske kurser, der giver grundlæggende viden inden for fysiologi og anatomi, elektroniske kredsløb og tilhørende matematik, instrumentering, brugerinvolvering, programmering, teknologivurdering samt medicinsk lovgivning. Undervisningen er i høj grad baseret på dialog og interaktion mellem undervisere og studerende og gennemføres som en blanding af forelæsninger, holdundervisning og øvelser, opgaveregning og projektarbejde. Her er stort fokus på praktisk anvendelse af den tilegnede viden. Formler og udregninger står aldrig alene, men skal benyttes til løsning af opgaver og inddrages i semesterprojekter.



Oversigt over sundhedsteknologi-ingeniøruddannelsen. Den varer 3,5 år, hvorefter man er færdiguddannet diplomingeniør og kan søge ud i erhvervslivet. Det er også muligt at videreuddanne sig til civilingeniør, hvis man vil specialisere sig yderligere.

Tre søjler

Udvikling af sundhedsteknologiske løsninger kræver en bred viden inden for mange domæner. Derfor er uddannelsen forankret i tre søjler:

- Elektronik/instrumentering.
- Software.
- Sundhed/projekter.

Herved får de studerende indsigt i den store bredde af viden, som er nødvendig for at udvikle velfungerende teknologi inden for sundhedsområdet.
Det øger også kvaliteten af tværfaglig kommunikation, idet en bred domæneviden er uundværlig ved koordinerende funktioner som regulatorisk ansvarlig eller projektleder - to jobfunktioner, sundhedsteknologi-ingeniører ofte bestrider.

Uddannelsen afsluttes med et bachelorprojekt, hvor den studerende skal demonstrere sine evner til at benytte viden om teknologi til at konvertere en idé til et produkt og samtidig dokumentere udviklingsprocessen undervejs.

Regulatoriske kompetencer

Medikotekniske løsninger er behæftet med strenge krav til dokumentation af sikkerhed og ydeevne gennem Medical Device Regulation (MDR). At opfylde kravene kræver indsigt i tilvejebringelse af den nødvendige dokumentation, godkendelsesprocedurer, risiko- og kvalitetsledelse, biokompatibilitet og sterilitet, usability engineering, klinisk evaluering og gennemførsel af kliniske forsøg.
Det kalder på profiler med en bred indsigt i tekniske domæner, litteratursøgning, evidensvurdering, testdokumentation og kvalitetssikring, som kan koordinere udviklingen af sikkert medicinsk udstyr.
Uddannelsen som diplomingeniør i sundhedsteknologi står her perfekt positioneret, fordi uddannelsen netop har den bredt forankrede viden inden for de tekniske kompetencer - kombineret med en grundig indføring i de regulatoriske forhold på området.
I uddannelsen som sundhedsteknologi-ingeniør indgår et kursus i udvikling af medicinsk udstyr (Development of Medical Devices) med fokus på de mange krav, og hvordan de i praksis kan opfyldes. Evnerne til udvikling og dokumentation af medicinsk udstyr opøves yderligere i semesterprojekter, hvor de studerende opnår indsigt i afdækning af behov, specifikation af krav, dokumentation af tests og argumentation for de opnåede løsninger. ▶



Der er talrige og strenge krav til udvikling af medicinsk udstyr. Gennem kurset »Development of Medical Devices« får sundhedsteknologi-ingeniører en dyb viden om domænet. Opfyldelse og forståelse af kravene kræver en bred viden inden for feltet, hvilket opnås gennem de øvrige kurser på uddannelsen.

Semesterprojekter

Disse projekter er en central forankring på de fire obligatoriske semestre, hvor de studerende udmønter den teoretiske viden i et praktisk udviklingsprojekt. Projekterne afvikles i samarbejde med eksterne virksomheder og afdelinger, så relevansen af de tilegnede kompetencer tydeliggøres, og kompleksiteten i praktisk implementering af teknologiske løsninger eksemplificeres.

På andet semester skal de studerende for eksempel gennemføre et semesterprojekt om velfærdsteknologi i samarbejde med »Teknologi i Praksis« og DokkX, som er Aarhus Kommunes udstillingsvindue for velfærdsteknologi. Her møder de studerende både sundhedsprofessionelle og borgere med funktionsnedsættelser. På den måde får de viden om behovene hos borgerne og ønsker til udformning af løsninger fra brugere inden for sundhedsvæsenet. De får også indblik i de potentielle barrierer, der kan være ved at indføre velfærdsteknologi i kommunerne.

På baggrund af deres nyopnåede viden udvikler de et produkt. Det skal indeholde både hard- og software, så de tilknyttede kurser i elektroniske kredsløb, software, systems engineering og sundhedsvidenskab i kombination anvendes til at levere en tilfredsstillende løsning på en reel og virkelighedstro case.

Semesterprojekterne tjener også til at opøve færdigheder i samarbejde. De studerende placeres i større projektgrupper af 7-8 studerende, der er sammensat så heterogent som muligt, blandt andet på baggrund af personlighedsprofiler. Ved studiestart gennemfører alle studerende en personlighedstest, så de får indsigt i deres arbejdsmæssige præferencer, forudsætninger for effektiv kommunikation, betydning for teamet og effektiv interaktion med deres modsætninger. Herved træner de deres evner til at indgå i tværfaglige teams med respekt for andres præferencer og viden, som modsvarer aftagernes ønske om gode samarbejdsevner og kommunikative færdigheder.

Innovation i centrum

Innovation udgør en central akse i semesterprojekterne, hvor de studerendes evne til at udvikle nyskabende løsninger gradvist øges ved at give dem viden om innovationstyper og modeller som for eksempel »Double Diamond-modellen«, som tvinger de studerende til at fastholde fokus på interessenternes reelle ønsker og behov, før udviklingen af den endelige løsning bliver iværksat. Herved undgås den klassiske ingeniørfejlslutning: Først at udvikle en løsning for dernæst at finde et problem, den kan løse.

I udforskningen af selve problemet indgår kompetencer som primær og sekundær dataindsamling via henholdsvis interviews, observationsstudier og spørgeskemaer versus litteratursøgninger og anden desktop research. Brugerinddragelse står som et kardinalpunkt på diplomingeniøruddannelsen i sundhedsteknologi. Al udvikling af sundhedsteknologi bør foregå i samspil med de involverede parter, så teknologien i videst muligt omfang er udformet med tanke for de konkrete udfordringer og behov fra patienter, borgere og sundhedsprofessionelle.

Praktikophold

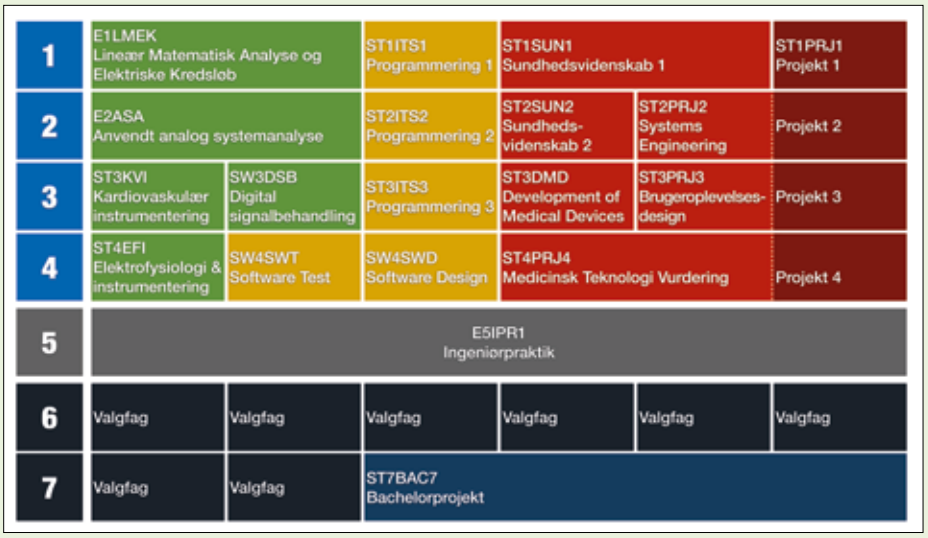
Diplomingeniøruddannelsen i sundhedsteknologi har et stort fokus på erhvervsrelevante kompetencer, der i høj grad sikres på femte semester. Det består af et 20-ugers praktikophold i en virksomhed eller på en regional/kommunal arbejdsplads. Praktikopholdet giver de studerende et praktisk indblik i arbejdet som sundhedsteknologi-ingeniør og udgør en uvurderlig kontaktflade mellem uddannelse og aftagere.

Midtvejs i praktikopholdet får den studerende og praktikstedet besøg af en praktikansvarlig underviser fra uddannelsesinstitutionen. Gennem besøget udforsker parterne overensstemmelsen mellem de studerendes kompetencer og erhvervslivets behov. Dette gøres for at sikre, at der altid er fokus på de rette erhvervsrelevante kompetencer i uddannelsen, som man løbende tilretter efter aftagernes ønsker og behov. På den måde bevarer uddannelsen den størst mulige erhvervsrelevans.

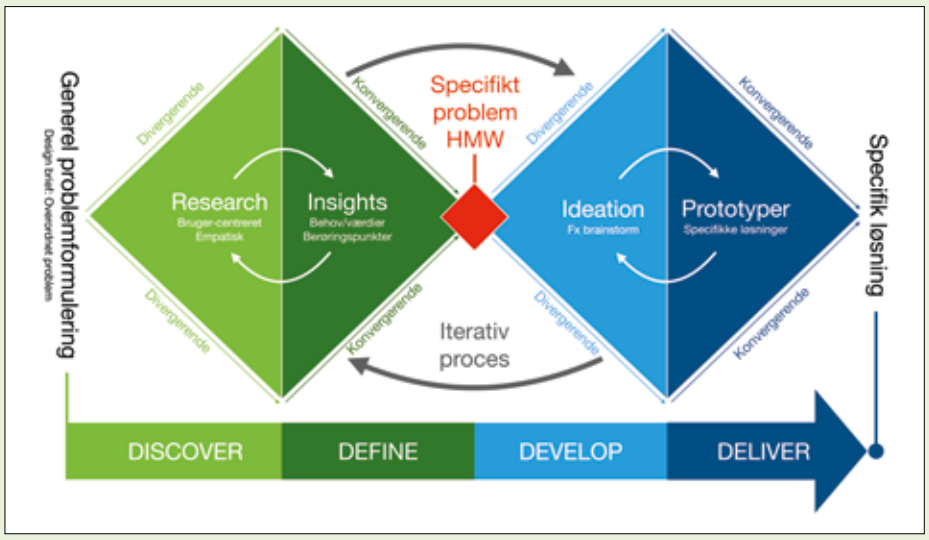
På Institut for Elektro- og Computerteknologi ved Aarhus Universitet afholdes hvert semester en praktik- og projektdag, hvor virksomheder og offentlige arbejdspladser kan tale med kommende praktikanter og bachelorstuderende for derigennem at rekruttere arbejdskraft. Arrangementet er yderst populært, og virksomhedsstandene er altid hurtigt bookede. Det vidner om den store efterspørgsel på kvalificerede ingeniører, herunder ikke mindst sundhedsteknologi-ingeniører.

Specialisering

Efter praktikken på femte semester specialiserer de studerende sig gennem de sidste to semestre inden for den retning, de ønsker. Her kan de studerende for eksempel udvide deres viden inden for programmering, maskinlæring/AI, signalbehandling, innovation og entreprenørskab, brugerinvolvering, medicinsk 3D-print og matematiske analyser gennem en bred vifte af valgfag.



Oversigt over kurserne på sundhedsteknologi-ingeniøruddannelsen. De tre bærende søjler i grunduddannelsen på de første fire semestre er elektronik/instrumentering (grøn), software (orange) og sundhedsvidenskab (rød) samt projekter (mørkerød).



»Double Diamond-modellen« anvendes i styring af innovation i semesterprojekterne. Den første diamant omhandler indsigt i det konkrete problem, de involverede parter og deres ønsker/behov og munder ud en central specifik problemstilling baseret på et »How-Might-We« (HMW) spørgsmål. Først derpå skiftes der til udvikling af en egnet løsning i den anden diamant. Herved sikres fokus på brugeren, som er et kardinalpunkt ved uddannelsen.

Uddannelsen afsluttes med et bachelorprojekt, hvor den studerende skal demonstrere sine evner til at benytte viden om teknologi til at konvertere en idé til et produkt og samtidig dokumentere udviklingsprocessen undervejs. Projektet gennemføres typisk i samarbejde med en ekstern virksomhed eller interessenter fra sundhedssektoren. Projektidéen er som oftest initieret fra eksterne interessenter, der har interesse i at få udviklet et produkt eller en løsning med hjælp fra de studerende.

Potentielle jobtitler for sundhedsteknologi-ingeniører

1. *Projektleder:* Styring og koordinering af udviklingsprojekter hos private virksomheder og offentlige instanser, hvor overblik over status og fremdrift er vigtigt.
2. *Software-udvikler/tester:* Udvikling og test af software inden for sundhedssektoren eller i private virksomheder.
3. *Medikoteknisk konsulent:* Styring af QA (Quality Assurance)/RA (Regulatory Assurance) inden for udvikling af medicinsk udstyr og software, der kræver et meget tværfagligt fokus.
4. *Business intelligence (BI) specialist:* Implementering af BI-løsninger inden for sundhedssektoren, der sikrer opfyldelse af teknologiske og sundhedsfaglige krav.
5. *Usability engineer:* Sikrer, at (primært) medikoudstyr er brugervenligt og sikkert ved at designe, evaluere og optimere interaktionen mellem brugere og systemer.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

Space OnlineSuite plus



Et stort plus!

Med Space OnlineSuite plus kan du som tekniker arbejde fra skrivebordet med:

- Opdatering af medicinlister
- Opdatering af sprøjtebibliotek
- Opdatering af software

Kun 7 klik... og du opdaterer op til 5000 pumper på én gang

Fra skolebænk til karriere

En studerendes rejse fra ingeniørstudiet på Aarhus Universitet til en karriere med globalt perspektiv.



Af Carina Kær.
Systems engineer
- Phillips-Medisize

Min tid på ingeniørstudiet har ikke kun lært mig at forstå menneskets fysiologi og anatomi, komplekse matematiske formler og diverse programmeringssprog. Det har også været en rejse, der har styrket min evne til at tackle de udfordringer, som kan opstå ude på arbejdsmarkedet.
Som studerende har jeg selvfølgelig tilegnet mig en række tekniske færdigheder. Men jeg har også lært at tænke kreativt og problemløsende. Det har givet mig ballast og mod.
En uddannelse i sundhedsteknologi åbner mange forskellige døre og muligheder for jobs. Den brede vifte af fag udstyrer os elever med en alsidig palet af kompetencer og jobmuligheder inden for blandt andet forskning, udvikling, implementering og drift af it-løsninger.





Artiklens forfatter er her ved at opsætte en såkaldt tensile-tester, som bruges til at teste medicinsk udstyr.

Praktik åbnede døre

De mange muligheder var i begyndelsen en udfordring, for hvilken karrierevej skulle jeg gå?
Praktik er en obligatorisk del af studieforløbet, og det var her, jeg første gang fik kendskab til Phillips-Medisize. Jeg fandt hurtigt ud af, at mine tillærte færdigheder inden for software, hardwaredesign og specielt det regulatoriske inden for medicinsk udstyr kom i spil i arbejdet hos en medikokoncern som Phillips-Medisize.
Det blev tydeligt for mig under min praktik, at jeg skulle arbejde med udvikling af medicinsk udstyr, og at jeg ville være med til at gøre en forskel for kroniske patienter verden over.

Global dimension

For mig blev praktikperioden også en døråbner til en karriere med en global dimension.
Som cand.polyt.-dimittend fik jeg nemlig den unikke mulighed at kickstarte min karriere som en såkaldt rotationsingeniør. Det gav mig mulighed for at udforske forskellige stillinger inden for virksomheden - endda i flere forskellige lande.
I løbet af bare halvandet år har jeg arbejdet som softwareingeniør, valideringsingeniør og systemingeniør i henholdsvis Danmark, Irland og USA.
Dette er endnu et godt eksempel på, at man med vores uddannelse kan varetage mange forskellige jobs.

Læringsrejse

Rotationsprogrammet har været en fortsat læringsrejse efter studiet, hvor jeg har fået muligheden for at udforske forskellige aspekter af medikobranchen på tværs af forskellige teams og projekter.
I min tid som rotationsingeniør blev det tydeligt for mig, at evnen til at kombinere kompetencer fra forskellige fagområder, både tekniske og regulatoriske, sammen med den tillærte projektorienterede tilgang gør mig til en alsidig professionel med flair for at håndtere de udfordringer, der nu engang opstår under udviklingen af medicinsk udstyr.

Phillips-Medisize

- Udvikler og producerer avanceret medicinsk udstyr til en række store internationale virksomheder.
- Er specialiseret i at kombinere software, mekanik, elektronik og design af medicinske apparater, der dagligt hjælper millioner af kroniske patienter verden over.
- Beskæftiger 7000 medarbejdere og har afdelinger i 12 lande, hvor de danske i Struer og Virum er europæisk hovedkvarter for udvikling og innovation.

CONDA Research



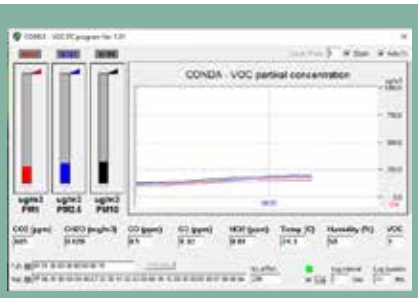
Operationsstuer

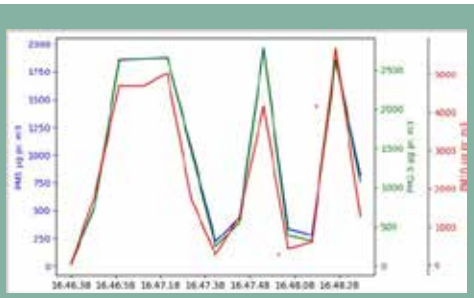
Monitorering af indeklima, for partikler og VOC gasser.



AQR udreder de mest væsentlige VOC parametre i indeklimaet på operations-stuer, hvor der anvendes højtemperatur el-kirurgi / diatermi / laser. Sundhedsper-sonalet og patienter kan blive ekspone-ret for kirurgisk gas, når vævet påvirkes med intens varme som frigør vanddamp og forkullede vævspartikler.

Kirurgisk røg indeholder foruden partikler også VOC gasser, og til tider levende bakterier og viruspartikler; HPV / HIV / Covid -19. AQR udreder sundhedstilstanden i indeklimaet, og genererer en rapport i henhold til VOC bekendtgørelsen og miljølovgivningen.





www.conda.dk

Dokumentation er velegnet til de miljøansvarlige på sygehuse og arbejdstilsyn.

CONDA Research · Tlf. 21623460

En pioner inden for sundhedsteknologi



En poster-konkurrence med basis i den problembaserede læring, som Aalborg Universitet er blevet kendt for.

Aalborg Universitet (AAU) har markeret sig som en førende kraft inden for sundhedsteknologi. Med en historie, der strækker sig tilbage til 1978, har AAU udviklet sig til at være hjemsted for landets ældste, største og mest avancerede forsknings- og uddannelsesmiljø på dette felt.



Af Aparna Variyath Banerjee.
Læser til civilingeniør
i Sundhedsteknologi - AAU

Sundhedsteknologisk forskning ved AAU fik et markant løft i 1992, da Danmarks Grundforskningsfond etablerede et sundhedsteknologisk grundforskningscenter. I 2000 blev en fuld civil-

ingeniøruddannelse i sundhedsteknologi lanceret.
Det nordjyske universitet er berømt for sin særlige tilgang til læring, kendt som Aalborg-modellen eller problembaseret læring (PBL). Dette koncept er dybt integreret i universitetets uddannelsesstruktur. Det fokuserer på at løse realistiske og komplekse problemer gennem projektarbejde, snarere end at fordybe sig udelukkende i teoretisk viden.
Fra dag ét bliver de studerende introduceret til PBL, som ikke kun forbereder dem til deres fremtidige karriere ved at udvikle deres projektledelseskompetencer, men også fremmer en kultur for livslang læring. Denne tilgang understreger betydningen af motivation, ansvar og selvstyring i læringsprocessen og opmuntrer til aktivt samarbejde og støtte blandt studerende.
AAU's forpligtelse til PBL viser en moderne tilgang til højere uddannelse, som forbereder studerende til at møde fremtidens udfordringer og understreger universitetets rolle i at fremme innovation og fremskridt inden for sundhedsteknologi.

AAU's forpligtelse til PBL viser en moderne tilgang til højere uddannelse, som forbereder studerende til at møde fremtidens udfordringer og understreger universitetets rolle i at fremme innovation og fremskridt inden for sundhedsteknologi.

Synergi mellem teknologi og sundhed

AAU's bacheloruddannelse i sundhedsteknologi er et 3-årigt program, designet til at udstyre studerende med en unik tværfaglig kompetence. Programmet tilbyder en integration af matematik, programmering, teknologi, it med sundhedsvidenskab, elektrofysiologi og klinisk praksis.
Dette lægger grundlaget for en kandidatuddannelse, der fører til titlen som civilingeniør i sundhedsteknologi, hvor studerende udvikler teknologier, der gavner hele sundhedssektoren.
Denne uddannelse styrker de studerendes evne til at samarbejde tværfagligt med sundhedsprofessionelle - og akademisk arbejde med innovative metoder til forbedring af diagnostik og patientbehandling.

Personlig uddannelsesrejse

AAU skiller sig ud ved at tilbyde studerende inden for sundhedsteknologi muligheden for selv at forme deres uddannelsesrejse. Det afspejles i det brede spektrum af problemstillinger og teknologier, de studerende kan vælge at dykke ned i. Denne tilgang garanterer en dybdegående forståelse af teknologiens funktion og anvendelsesgrundlag, hvilket er afgørende for innovation inden for sundhedssektoren.
Aalborg Universitets banebrydende arbejde inden for sundhedsteknologi, og det vedholdende fokus på problembaseret læring, har etableret institutionen som en nøglespiller i det globale uddannelses- og forskningslandskab. Ved at kombinere akademisk ekspertise med praktisk anvendelse og innovation, fortsætter AAU med at uddanne fremtidens ledere og skabe løsninger, der vil forme sundhedssektoren i de kommende år.

Teori møder praksis

AAU's læseplan i sundhedsteknologi er designet til at være både teoretisk grundig og praktisk orienteret. Dette sikrer, at de studerende ikke kun erhverver sig viden om, hvordan teknologi fungerer, men også forstår dens relevans og anvendelse i den virkelige verden.
Studerende ved AAU vil:

- Udforske nye teknologier og forstå overgangen fra forskningsresultater til anvendelse i klinisk praksis, for eksempel inden for en hospitalsorganisation.
- Lære at måle, beregne og fortolke biologiske signaler i forhold til specifikke elektrofysiologiske problemstillinger.
- Udvikle færdigheder inden for design og anvendelse af sensorer, signalbehandling og software.
- Designe avancerede informationssystemer og blive introduceret til deres anvendelse på hospitalsafdelinger.
- Forstå og anvende teknologi i klinisk praksis gennem hands-on erfaring.

Dybdegående specialisering

AAU's kandidatuddannelse i sundhedsteknologi fokuserer på avancerede studier inden for diagnostik og terapi, hvor studerende udforsker måling og fortolkning af kroppens signaler samt teknikker til terapeutisk intervention.
Dette specialiserede studieforløb tilbyder indblik i:

- *Elektrisk stimulation af muskler:* Til behandling af bevægelseshandicap og inkontinens.
- *Analyse af kroppens signaler:* Med fokus på diagnosticering af hjerne- og hjertesygdomme gennem EEG og EKG.
- *Motorisk kontrol og smerteforskning:* Forståelse af nervesystemets kontrol over muskler og kroppens reaktion på smerte.

Integration af it i sundhedssektoren

Kandidatprogrammet omfatter også studier i, hvordan informationsteknologi kan anvendes til at forbedre sundhedsydelser, herunder:

- *Beslutningsstøttesystemer:* For at forbedre livskvaliteten for patienter, for eksempel med diabetes.
- *Medicinsk billedanalyse:* Anvendelse til diagnosticering af sygdomme som Alzheimers.

Bæredygtig forandring i sundhedssektoren

Sektorens miljøaftryk kan forbedres ved genbehandling af medicinsk engangsudstyr. Det viser en kandidatafhandling, som udspringer af det særlige læringsmiljø på Aalborg Universitet.


Af Amanda Worsøe Andersen. MSc i Bæredygtig Design, rådgiver - Viegand Maagøe A/S


Siri Fritze Sørensen. MSc i Bæredygtig Design, konsulent - Region Hovedstaden, Center for Økonomi, Koncernindkøb


Wendy Gunn. MA (Econ), ph.d., FSA Scot, FRAI, lektor i Collaborative Design i Design Engineering - Institut for Planlægning, Aalborg Universitet

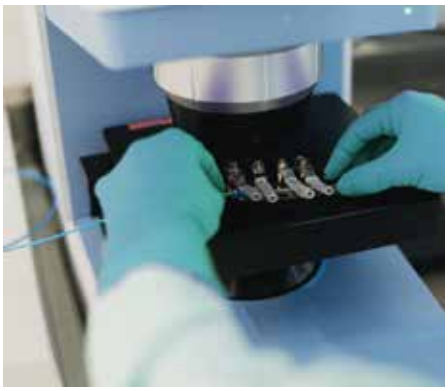

Monia Niero. MSc i Chemical Engineering, ph.d. i Industrial Engineering, lektor i Miljømæssig Bæredygtighed, Sant'Anna School of Advanced Studies, Italy

At skabe varige bæredygtige forandringer i sundhedssektoren er en kompleks opgave. Her er det nemlig nødvendigt at balancere tre aspekter:

1. Det sociale: At vi kontinuerligt kan levere kvalitetspleje til alle borgere.
2. Det miljømæssige: At begrænse vores ressourceforbrug og udledning af drivhusgasser.
3. Det økonomiske: At sikre økonomisk bæredygtighed, så alle borgere får den nødvendige pleje.

Denne udfordring ønskede vi at undersøge med vores kandidatafhandling. Vi undersøgte fordele og ulemper ved genbehandling gennem et case-studie på ultralydskatetre, som i dag er et engangsprodukt, der smides ud efter en enkelt brugsgang.








Billederne illustrerer processen ved genbehandling af ultralydskatetre hos Vanguard. (Fotos: Vanguard AG).

Tidligere blev disse katetre sendt til genbehandling, men på grund af EU-regulering var det ikke muligt at fortsætte denne praksis fra maj 2021. For at legalisere genbehandling i Danmark måtte de danske regioner derfor gå sammen i en fælles appel til Lægemiddelstyrelsen for at udarbejde retningslinjer for genbehandling, som derved ville blive legaliseret.

De gode argumenter

Hovedopgaven var at komme med så gode argumenter, at regionerne blev motiveret til at støtte op om legaliseringen. Her var det nødvendigt at bevise tre ting:

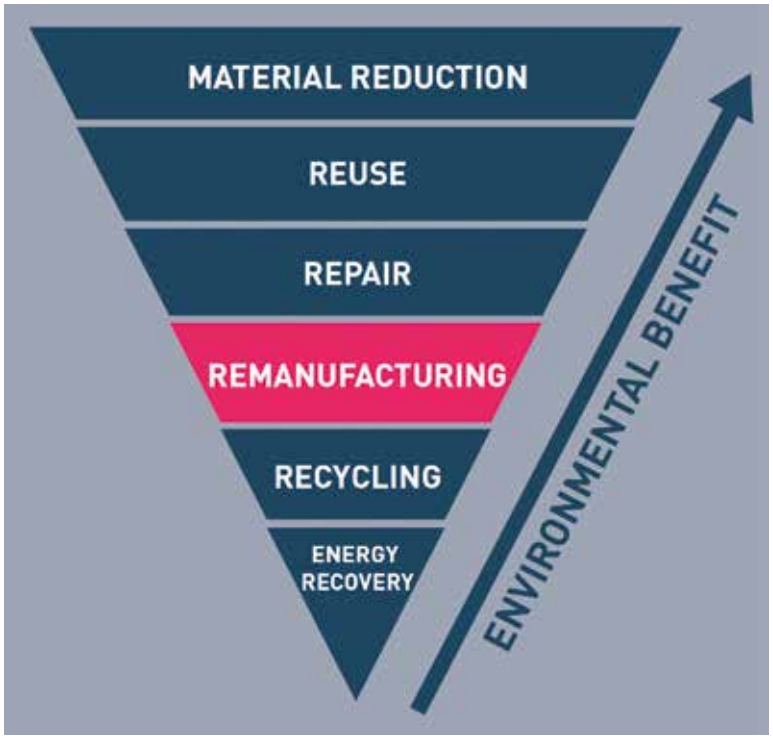
1. Genbehandling er en mere bæredygtig løsning end den nuværende bortskaffelse.
2. Det er ikke dyrere.
3. Det vil ikke resultere i mange ekstra arbejdsopgaver på hospitalet.

For at undersøge alle tre punkter var det nødvendigt at undersøge det system, det genbehandlede ultralydskateter skulle fungere i. Derfor kontaktede vi hospitalet og fik en aftale med en sygeplejerske, der tidligere havde sendt ultralydskatetre til genbehandling. Takket være hende var det muligt for os at undersøge hele systemet og få et indblik i, hvordan implementering af genbehandling kunne påvirke hospitalspersonalets daglige arbejde. Dette var vigtigt, da det ikke ville være en bæredygtig eller billig løsning, hvis den ikke fungerede for hospitalets personale.

Grundig kortlægning

Med kendskab til procedurerne på laboratoriet var det muligt at kortlægge systemet for, hvordan sygeplejersker, læger, portører, regioner og endda EU forholdt sig til genbehandling af ultralydskatetre. Udstyret med denne viden kunne vi beregne den miljømæssige bæredygtighed af genbehandling af ultralydskatetre ved at udføre en livscyklusvurdering baseret på det præcise scenarie for den pågældende operationsstue.

Derudover gjorde kortlægningen os i stand til at lave en Total Cost of Ownership (TCO) analyse for at beregne den økonomiske bæredygtighed af de genbehandlede ultralydskatetre. Med TCO-analysen var det muligt at se alle omkostninger i forbindelse med det nuværende og et nyt system, såsom medarbejderlønninger, transportomkostninger og indkøbsomkostninger.



Sundhedsinstitutioner har flere muligheder for at reducere deres miljøaftryk (figur fra afhandlingen).

Med hjælp fra sygeplejersken på operationsstuen kunne vi evaluere, hvordan genbehandling af ultralydskatetre ville påvirke afdelingens tidsforbrug. Dette var nødvendigt for at sikre mod ekstra arbejde for de travle sygeplejersker. Vores analyse viser, at det via genbehandling er muligt at reducere miljøpåvirkningen fra brugen af ultralydskatetre med hele 40 procent. Hertil kommer en potentiel besparelse på op til 1,2 millioner kroner i bare denne ene afdeling. Det er nok til at ansætte et par nye sygeplejersker.

Uden de vigtige indsigter fra sygeplejersken om, hvordan implementeringen af genbehandling ville påvirke afdelingen, ville det ikke have været muligt for os at foreslå genbehandling som en nu bevisligt mere bæredygtig løsning til at reducere klimapåvirkningen fra medicinske instrumenter. Derfor var hun uvurderlig for at kunne lave en reel, bæredygtig forandring.

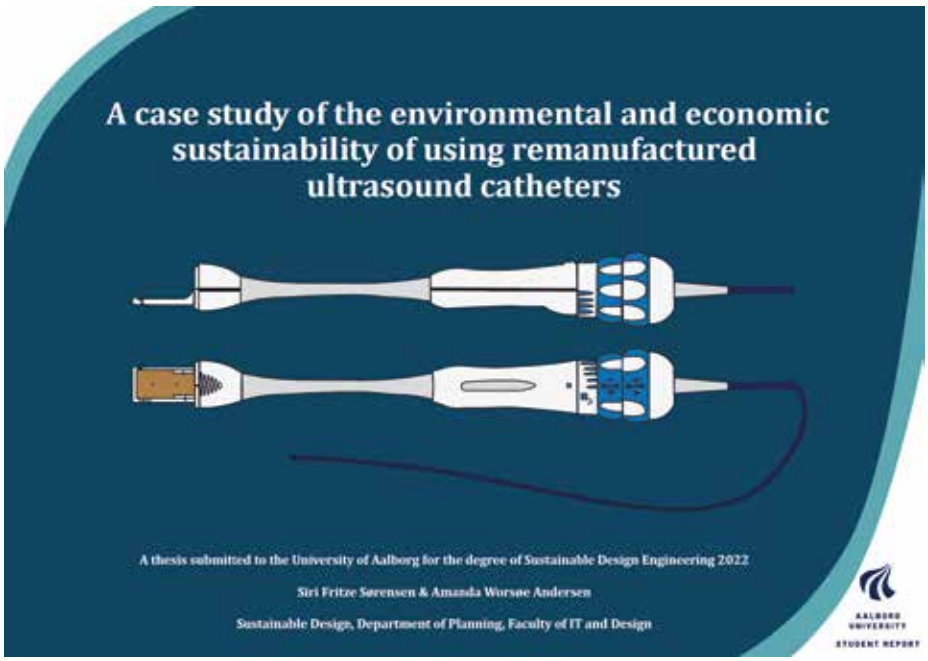
Problembaseret læring

Vores kandidatafhandling er udført inden for rammerne af kandidatuddannelsen i bæredygtigt design på Aalborg Universitet i København, som er en 2-årig fuldtids ingeniøruddannelse med særligt fokus på design og innovation af bæredygtige løsninger.

Som alle programmer, der tilbydes af Aalborg Universitet, er det baseret på den problemorienterede projektarbejdstilgang (PBL). Antagelsen er, at de studerende lærer bedst, når de anvender teori og forskningsbaseret viden i deres arbejde med et autentisk problem. Samtidig får de studerende støtte til udvikling af deres kommunikations- og samarbejdsevner og til at tilegne sig de færdigheder, der kræves for en analytisk og resultatorienteret tilgang.

Aalborg-modellen for PBL er baseret på seks principper:

1. Problemet, som kan være både teoretisk og praktisk, er udgangspunktet.
2. Der arbejdes på projektet i grupper. Hvert projekt repræsenterer en tidsbegrænset og målrettet proces, hvor et problem kan formuleres, analyseres og løses, hvilket resulterer i et konkret produkt, for eksempel en projektrapport.
3. Projektet understøttes af kurser. For at sikre, at de studerende bliver fortrolige med en bred vifte af teorier og metoder, deltager de i kurser, der omfatter forskellige studieaktiviteter som forelæsninger, workshops, seminarer og øvelser.
4. Samarbejde er nøglen mellem de studerende i gruppen, vejlederen og eksterne partnere. Gruppearbejdet omfatter aspekter som videndeling, kollektiv beslutningstagning, akademiske diskussioner, koordinering og gensidig kritisk feedback. Gruppen ▶



Hele kandidatafhandlingen kan læses på: www.kortlink.dk/2pnvz.

støttes af en eller flere vejledere, der sikrer, at gruppens arbejde opfylder kravene i læseplanen.

5. Den såkaldte »eksemplaritet« indebærer, at de læringsresultater, der opnås under konkret projektarbejde, kan overføres til lignende situationer, som de studerende vil støde på i deres professionelle karriere.
6. De studerende har ansvaret for deres egen læring. Inden for rammerne og målene i læseplanen er de studerende i vid udstrækning frie til at vælge indholdet af deres egne projekter og dermed bestemme centrale elementer i deres studieprogram.

Kandidatprogrammet

»Bæredygtigt Design« er en interdisciplinær kandidatuddannelse i ingeniørfaget, der kombinerer metoder fra samfunds- og teknologistudier med tekniske kompetencer og designviden. Uddannelsen har som mål at give de studerende kompetencer til at forstå, iscenesætte og implementere innovative processer mod design og implementering af bæredygtige produkter, services og socio-tekniske systemløsninger gennem en involvering af relevante aktører.

Uddannelsens fokus på bæredygtighed reflekterer de udfordringer, som udvikling, produktion, forbrug og afskaffelse af teknologier har på vores ressourceforbrug og klima. Uddannelsen bygger på en bred forståelse af bæredygtighed og inkluderer derfor både miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter.

Underviserne er en international gruppe af forskere med baggrunde i både ingeniør- og samfundsvidenskab. Forskerne er en del af den interdisciplinære forskningsgruppe »Design for Sustainability« (DfS). Undervisningsprogrammet er skabt ud fra deres research og har hovedfokus på samarbejdsteknikker til design på tværs af produkter, services og systemer. Forskerne arbejder inden for områder som cirkulær økonomi, bæredygtig omstilling af sundhedssektoren og skift af værdiansættelser for vedvarende energisystemer. Formålet i forhold til bæredygtighed er for forskerne at sammenbringe sociale, miljømæssige og økonomiske dimensioner af bæredygtighed.

Samarbejdet med sundhedssektoren har indtil nu ført til en del forskellige forskningsprojekter, der har engageret både forskere og studerende. Kandidatafhandlingen »A Case Study on the Environmental and Economic Sustainability of using Remanufactured Ultrasound Catheters« (2022) udført i samarbejde med Region Midtjylland, som er beskrevet i denne artikel, udførte forskellige analyser, der tillod en bred forståelse af de nødvendige ændringer for at omstille til et mere bæredygtigt sundhedsvæsen. LCA'en tilførte viden om systemets påvirkning af klimaforandringer. TCO'en tilførte viden om, hvorvidt der var en økonomisk interesse i at foretage en ændring. Sidst tilførte ANT en forståelse af de sociale relationer, der skal ændres eller redefineres for at tillade et nyt, mere bæredygtigt system, at blive etableret.

Med på rejsen

Overordnet set, handler de hidtil udførte forskningsprojekter inden for sundhedssektoren om følgende:

- Udfordringer ved at sikre sundhed og trivsel, bæredygtig energi og ansvarligt forbrug og produktion (SDG 3, 7 og 12), som alle kræver innovative løsninger.
- Hjælp til design og redesign af løsninger både inden for produkter, services, ledelse og institutioner.
- Sikring af god og ligeværdig sundhed og trivsel, især for socialt udsatte.
- Støtte til udvikling af tværfaglige sundhedsfaciliteter.
- Deling af en socioteknisk forståelse for innovation, dvs. forbindelse og samskabelse af det sociale og teknologi.
- Involvering af en samlet forståelse for et specifikt problem på tværs af sektorer, co-design af løsninger og generering af handlingsplaner.
- »Living labs«, borgerviden, bæredygtig designingeniørvidenskab osv.

Mens alt dette undersøges, engagerer vi adskillige stakeholders (virksomheder, beslutningstagere, ansatte i sundhedssektoren og patienter) i implementering af forskellige løsninger. Herunder innovative designløsninger, der øger cirkulariteten på hospitaler og andre sundhedsfaciliteter, som arbejder med en zero-pollution ambition - for eksempel med reduktion og bedre håndtering af affald. Ved at udnytte forskernes egen ekspertise og globale netværk kan de tilføre en socioteknisk forståelse af design. De er især interesserede i, hvordan forskning kan have indvirkning på bæredygtighed. Deres internationale netværk giver mulighed for fordelte forskningsteam til at teste resultater, overføre komparative metoder og gøre en forskel globalt.

Vi har skrevet denne artikel med en opfordring til alle unge professionelle i sundhedssektoren om, at I kan være med til at hjælpe den bæredygtige omstilling i sundhedssektoren på vej, så vi sammen kan nærme os en mere patientfokuseret og bæredygtig sundhedsservice. Dette vil betyde nye måder at arbejde på og nye undervisningsmetoder. Her vil være behov for at udvikle nye kompetencer for at kunne arbejde i interdisciplinære teams mod implementering af eksisterende og fremtidige teknologier. Det gælder også virksomheder og universiteter uden for hospitalets mure.

Sundhedsteknologi er **vigtigere end nogensinde**

Over hele verden er der behov for folk, som har indgående kendskab til både teknologien og menneskekroppen - og lyst til at hjælpe personer med sygdom og funktionsnedsættelse. Det er lige netop, hvad det handler om på civilingeniør-uddannelsen i sundheds- og velfærdsteknologi på Syddansk Universitet (SDU).











Som billederne illustrerer, er SDU's civilingeniøruddannelse i sundheds- og velfærdsteknologi særdeles alsidig. De studerende lærer en bred vifte af ingeniørfaglige discipliner, som kombineres med sundhedsfaglighed. (Fotos: SDU).



Af Ellen Raben Pedersen.
Lektor, ph.d., uddannelsesleder for civilingeniøruddannelsen i sundheds- og velfærdsteknologi
- Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet

40.000 personer. Det er så mange ansatte i sundheds- og plejesektoren, som vi allerede i 2030 i Danmark kommer til at mangle ifølge en undersøgelse fra Lægeforeningen. I 2045 er tallet 100.000.

Politikerne diskuterer lige nu, hvordan sundhedspersonale fra andre lande måske kan dække nogle af hullerne i vagtplanerne, men det kan næppe blive hele løsningen. Særligt fordi det ikke bare er Danmark, men lande over store dele af verden, som har hårdt brug for flere sygeplejersker, læger og sosu'er. ▶

Det er her, sundheds- og velfærdsteknologien kommer ind i billedet. Ved hjælp af ny teknologi kan vi skabe bedre sundhed, mere velfærd og øget livskvalitet for mennesker, der er ramt af sygdom eller har en funktionsnedsættelse. Og samtidig kan vi tage noget af presset af sundhedssystemet og gøre dagligdagen for både ansatte og patienter nemmere. Ikke fordi teknologien skal erstatte det menneskelige personale. Slet ikke. Men teknologien kan gøre medarbejdernes arbejde lettere og behandlingen og plejen mere tilfredsstillende. Den kan overtage nogle af de trivielle eller tunge opgaver og dermed frigøre tid, så det, vi kalder »varme hænder«, kan bruges på det, de rent faktisk er uddannet til.

Tværfagligt fokus

Men for at udvikle for eksempel genoptræningsrobotter, diagnosticeringssoftware og nyt hospitalsudstyr kræves både teknologisk ekspertise og en forståelse for mennesket og menneskekroppen. Man kan lave nok så effektive teknologiske løsninger, men hvis de ikke er rare, bekvemme og smarte for mennesker at bruge, eller hvis de ikke er afstemt med borgernes og sundhedspersonalets faktiske behov, er de ikke meget værd på et plejehjem eller et hospital.

Politikerne diskuterer lige nu, hvordan sundhedspersonale fra andre lande måske kan dække nogle af hullerne i vagtplanerne, men det kan næppe blive hele løsningen. Særligt fordi det ikke bare er Danmark, men lande over store dele af verden, som har hårdt brug for flere sygeplejersker, læger og sosu'er.

Det er derfor, vi på civilingeniøruddannelsen i sundheds- og velfærdsteknologi på Syddansk Universitet (SDU) lægger så stor vægt på brugercentreret udvikling og det tværfaglige. Som studerende hos os lærer man en bred vifte af ingeniørfaglige discipliner - og at kombinere disse med sundhedsfaglighed. Man får viden inden for blandt andet matematik, mekanik, sensorelektronik, dataopsamling, dataanalyse, kunstig intelligens og programmering. Men også inden for anatomi, fysiologi, biomekanik, psykologi, brugerinteraktion og brugerdrevet produktudvikling.
Hermed får man kompetencerne til at skabe nye idéer og udvikle nye velfærdsteknologiske løsninger. Man får også kompetencer til at kortlægge procedurer og arbejdsgange og til at arbejde med personer fra andre faggrupper.
I løbet af uddannelsen kan man arbejde med automatiske systemer til for eksempel genoptræning, aflastning og fitness. Man kan også arbejde med it-løsninger til at analysere helbredsrelaterede data, til telemedicin og pleje. Og meget, meget mere. Der er også rig mulighed for i løbet af sin uddannelse at arbejde sammen med virksomheder om konkrete projekter eller tage på udlandsophold. Uddannelsen foregår i Odense med studiestart i september.

En reel forskel

Efter bacheloren kan man læse videre på en kandidat i sundheds- og velfærdsteknologi på SDU. Her har vi valgt at dele uddannelsen op i to specialeområder, man som studerende skal vælge imellem. Man kan vælge RoboMedic og være med til at udvikle fremtidens robotter til sundheds- og plejesektoren. Eller man kan vælge Sundheds-IT og

Hvad siger de studerende?



Anne-Marie Kaas Nielsen
Sundheds- og velfærdsteknologi, Syddansk Universitet, 6. semester

Inden jeg startede på uddannelsen, læste jeg til sygeplejerske, og herigennem fandt jeg en kærlighed til medicinens verden, patienterne og generelt hele sundhedsvæsenet. Jeg savnede at have noget mere teknisk mellem fingrene, så da jeg fandt ud af, at kombinationen af sundhed og teknik var en mulighed, søgte jeg straks ind på sundheds- og velfærdsteknologi.
Undervejs i uddannelsen har jeg lært meget omkring sundhedsvæsenet fra en helt anden vinkel, end jeg har kigget på tidligere, og det har været fedt at kombinere min viden fra begge verdener med både sundhedsvidenskab og ingeniørkundskaber.
Når jeg er færdig, håber jeg på at komme ud som projektleder eller lignende og arbejde med teknologier og idéer, som i sidste ende kan hjælpe vores ellers pressede sundhedsvæsen.

arbejde med kunstig intelligens og nye it-systemer. Uanset hvilken retning, man vælger, har man som dimittend efter endt uddannelse et utal af karrieremuligheder. Man kan arbejde i det offentlige eller i private virksomheder som for eksempel projektleder, konsulent eller udviklingsingeniør, og man kan arbejde i Danmark eller i udlandet.
Og så kan man være helt sikker på, at man som civilingeniør i sundheds- og velfærdsteknologi kan gøre en reel forskel i verden.
Det gælder i det nære, hvor man kan gøre livet bedre for patienter, unge som gamle, og for det plejepersonale, som tager sig af dem.
Men for nu at vende tilbage til de 40.000 ansatte, vi om få år kommer til at mangle i sundhedssystemet, så gælder det også på et større samfundsmæssigt plan. Som civilingeniør i sundheds- og velfærdsteknologi kan man være med til at opfylde behov, som blandt andet på grund af den demografiske udvikling kun vil blive større og større over de næste år og årtier.

Læs mere om uddannelsen her:
www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/sundhedsteknologi
www.sdu.dk/da/uddannelse/kandidat/sundhedsteknologi

Hvad siger de studerende?



Kaya Veitlmeier Jensen
Sundheds- og velfærdsteknologi, Syddansk Universitet, 6. semester

I et bredt spektrum af uddannelses- og karrieremuligheder stod jeg over for udfordringen med at finde den faglige retning, der matchede mine præferencer. Valget af civilingeniør i sundheds- og velfærdsteknologi blev en naturlig forlængelse af mine interesser for både matematik, fysik og bioteknologi - mine yndlingsfag i gymnasiet.
Som studerende på uddannelsen, er jeg så heldig at kunne fylde hverdagen med en kombination af både den tekniske- og sundhedsfaglige verden, idet uddannelsen blander teknologisk ekspertise samt en forståelse for sundhedssektoren og velfærdsteknologiens potentiale.
Det, jeg virkelig værdsætter ved uddannelsen, er mangfoldigheden af fag, der spænder fra »brugerinteraktion« til »reguleringsteknik« på samme semester. Uddannelsen giver mig gode kompetencer og forudsætninger for at arbejde med digitaliseringen af fremtidens sundhedsvæsen.

Hvad siger de studerende?

Rasmus Skov Møller Hansen
Sundheds- og velfærdsteknologi, Syddansk Universitet, 10. semester

Jeg har valgt at studere en ingeniør i sundheds- og velfærdsteknologi, fordi jeg har en stor interesse inden for anatomi og fysiologi samt en passion for det tekniske. Vi uddannes i et spændende tværfelt med en bred kompetenceprofil, hvorigennem vi opnår et grundlæggende holistisk perspektiv, når vi går til en opgave. Vi kan altså bygge bro mellem lægen, borgeren og softwareingeniøren.
Det er også en utroligt motiverende uddannelse, da jeg føler, at vi kommer ud og kan bidrage med løsninger, som mennesker ikke kun kan bruge, men faktisk har brug for.
Jeg håber derfor på at komme til at arbejde med løsninger, såsom hjælpemidler og genoptræningsudstyr, der kan give folk muligheder, som de ellers ikke ville have haft. Jeg tror også på, at vi - med et fremtidigt sundhedsvæsen drevet af kunstig intelligens - kun får endnu flere muligheder.



Fra universitets-bænken til iværksætteri

Medstifteren af EchoVice ApS fortæller her om sin rejse med virksomheden. Historien viser, hvordan tværfaglighed og ingeniørvidenskab kan skabe grundlaget for innovative løsninger inden for medikoteknisk udstyr.



Af Ajithan Christian.
MSc sundheds- og velfærdsteknologi, medstifter og direktør - EchoVice ApS

At skabe en bro mellem teoretisk viden og praktisk innovation er en rejse, der kræver både mod, nysgerrighed og en dyb forståelse for sit felt.
Min personlige rejse fra ingeniørstuderende i sundheds- og velfærdsteknologi ved Syddansk Universitet til iværksætter og medstifter af EchoVice ApS er et eksempel på, hvordan akademisk uddannelse kan omsættes til praktiske løsninger, der adresserer konkrete udfordringer i sundhedssektoren.
Under mit studie på SDU blev jeg introduceret til et multidisciplinært felt, hvor teknologi og sundhed mødes. Denne tværfaglige tilgang har fulgt mig fra uddannelsen og ind i mit arbejdsliv.
Idéen til EchoVice opstod nemlig som et tværfagligt samarbejde, idet den kliniske problemstilling blev beskrevet af lægen Kristian Bach Laursen. Han kunne berette om behovet for et device, der kunne assistere hjertelæger ved transøsofageale ekkokardiografier - altså ultralydsscanninger af hjertet via spiserøret.
Sammen med min kompagnon, Jeppe Olesen, skrev jeg både bachelor og speciale om denne problemstilling. Vi kom frem til en innovativ løsning, der sigter mod at optimere billedkvaliteten og reducere proceduretiden, hvilket kan føre til bedre patientudfald. Vi tog altså vores idé direkte fra skolebænken og overførte den til det, der nu er vores virksomhed.



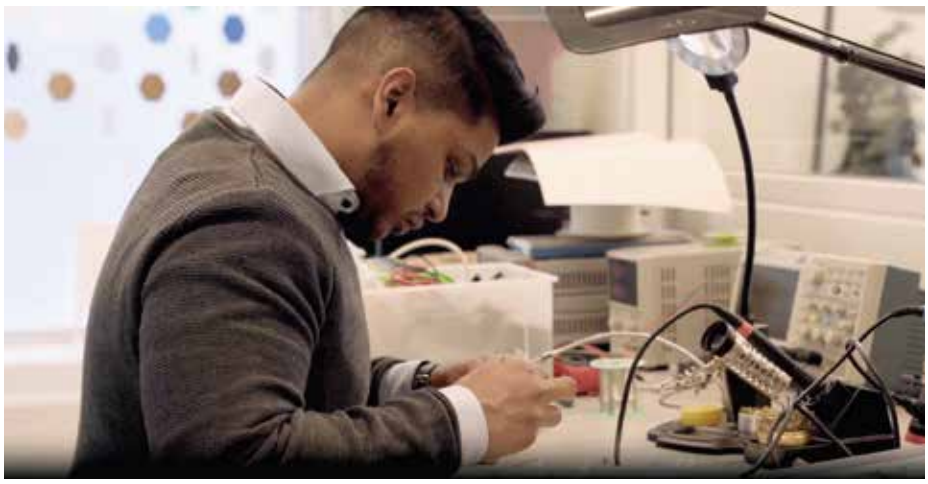
Jeppe Olesen og Ajithan Christian demonstrerer, hvordan EchoVice-enheden fastholder proben i patientens bideskinne - som lægens »tredje hånd«. (Foto: EchoVice).

Bump på vejen

Men denne overgang fra at være studerende til at blive iværksætter har ikke været uden bump på vejen.
Især udfordringen med at omdanne en akademisk, teoretisk idé til et kommercielt produkt har vist sig at være svær. Det krævede ikke kun den tekniske ekspertise, jeg havde med mig fra min uddannelse, men også en dyb forståelse af markedet, regulatoriske krav samt viden om forretningsudvikling.
I denne proces blev mine akademiske kompetencer sat på prøve, da jeg pludselig skulle navigere i komplekse problemstillinger, der stillede krav til min kreative tænkning, tekniske know-how og omstillingsparathed. Men der var heldigvis hjælp at hente på Syddansk Universitet, der har et program, som hjælper studerende med iværksætterdrømme godt på vej.

Fra pap til 3D-print

Da Jeppe Olesen og jeg skulle skrive bachelor, ville vi gerne tage udgangspunkt i en problemstilling, vi kunne løse. Her kom vi i kontakt med Kristian Bach



Det begyndte med hobby-elektronik - og mange travle timer ved loddekolben. (Foto: EchoVice).

Laursen, der var forskningsstuderende på Hjertemedicinsk Afdeling på OUH. Kristian havde beskrevet de problematiske elementer ved disse undersøgelser, og så var det ellers bare at komme i gang med at udvikle idéer.
Efter flere kliniske samtaler og undersøgelser kunne vi kortlægge de grundlæggende tanker for, hvad der senere skulle blive EchoVice - som på daværende tidspunkt var udformet som en papfigur med lidt hobbyelektronik. Vi endte faktisk med at skrabe penge sammen til en 3D-printer for at kunne fremvise et reelt produkt til eksamen. Men det var ikke kun vores undervisere, vi prøvede at imponere. I forbindelse med projektet søgte vi også sparring fra læger på OUH ved at opstille en stand i deres kantine, så de kunne give os feedback i deres frokostpause.
Det var en lidt kaotisk tid, men alligevel lykkedes det os at få åbnet nogle øjne for projektets potentiale. Derfor fortsatte vi arbejdet.
Det var faktisk på 2. semester af kandidatuddannelsen, at vi oprettede EchoVice ApS. Vi udviklede videre på produktet i tæt samarbejde med OUH og vores vejledere Thiusius Rajeeth Savarimuthu og Trine Winther. Det gjorde, at vi efter kandidatuddannelsen kunne gå på fuld tid i virksomheden, som vi driver sammen med Kristian Bach Laursen.

Det tværfaglige

I løbet af denne proces har jeg gjort brug af forskellige kompetencer, som jeg har tilegnet mig gennem min uddannelse. Herunder en forståelse for vigtigheden af tværfagligt samarbejde. En af de første opgaver var nemlig at forstå problemstillingen, hvorfor anatomi og fysiologi har vist sig at være en uvurderlig ressource i min karriere. Denne viden har givet mig en dyb forståelse for de komplekse processer, der foregår i menneskekroppen. Det har været afgørende for min evne til at kommunikere effektivt med læger og andre sundhedsprofessionelle.
Når man arbejder tæt sammen med læger om at udvikle medicinsk udstyr, er det essentielt ikke blot at forstå den teknologiske side af tingene, men også de medicinske behov og udfordringer, som udstyret skal adressere. Min baggrund i anatomi og fysiologi gjorde det muligt at forstå lægernes problemstillinger på et dybt niveau, hvilket har ført til mere målrettede og effektive løsninger.

Design af prototypen

Næste opgave var at designe en prototype, som kunne demonstrere produktets potentiale. Dette krævede en dybdegående analyse af de eksisterende løsninger på markedet samt identifikation af de specifikke behov, som EchoVice skulle dække. Gennem en iterativ designproces, hvor prototypen løbende blev tilpasset, baseret på feedback fra klinikere og sundhedsprofessionelle, blev EchoVice gradvist optimeret til et produkt, der kunne testes i kliniske omgivelser.
Her brugte jeg blandt andet mine kompetencer fra faget »Brugercentreret design«. Det er et fag, jeg ellers ikke fandt særligt interessant, men jeg endte med at drage enormt stor nytte af det i udviklingen af produktet. Vi har nemlig haft særligt fokus på brugerne, altså ▶

Hvad laver vi i EchoVice?

Når der skal udføres ultralydsundersøgelser af hjertet, kan dette gøres med en probe via spiserøret.
Det skaber dog daglige problemer for lægerne, fordi musklerne i spiserøret ikke bedøves under narkose og derfor konstant skubber til proben. Dette resulterer i ukorrekte billeder af dårlig kvalitet.
Problematikken stiller desuden høje krav til personalet, der hele tiden skal fastholde proben og i nogle tilfælde må repositionere den, hvilket resulterer i længerevarende indgreb.
EchoVice monteres i patientens bideskinne og fungerer som lægens tredje hånd, idet den fastholder proben uden at miste den fleksibilitet, der kræves.



HUSK

Medicoteknik kan også læses online

Få besked hver gang en ny udgave er tilgængelig.

Tilmeld dig på TechMedia.dk

Nyttig viden fra TechMedia

lægerne. Deres behov, meninger og idéer har været med til at forme EchoVice - og gør det fortsat.

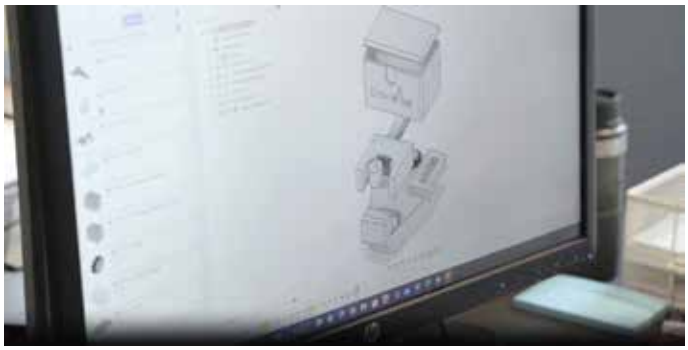
Reelle behov

Denne proces viser vigtigheden af tværfagligt samarbejde i udviklingen af medikotekniske løsninger. Ved at arbejde tæt sammen med klinikere sikrer vi, at EchoVice ikke kun er en teknologisk innovation, men en løsning, der adresserer de reelle behov i sundhedssektoren. Denne tilgang, hvor teknisk ekspertise kombineres med klinisk indsigt, er afgørende for succes inden for medikoteknisk innovation.
Med mine kompetencer fra studiet har det været muligt at udvikle et udstyr baseret på en reel klinisk problemstilling. Sammen med mine partnere har jeg blandt andet udviklet vores eget fantom til at simulere halsbevægelse.
Desuden har tværfagligheden givet mig mulighed for at arbejde tæt sammen med klinikker, hvor vi nu foretager kliniske test af vores udstyr på dyr.

Mere end min uddannelse

At starte EchoVice sideløbende med mit studie har givet mig mulighed for at anvende mine akademiske kompetencer på en måde, der har direkte indflydelse på patientbehandlingen. Det har ikke kun givet mig mulighed for at afprøve teorien i praksis, men har også været en motivationsfaktor at arbejde på noget, som jeg kunne se fortsætte efter min kandidatgrad.





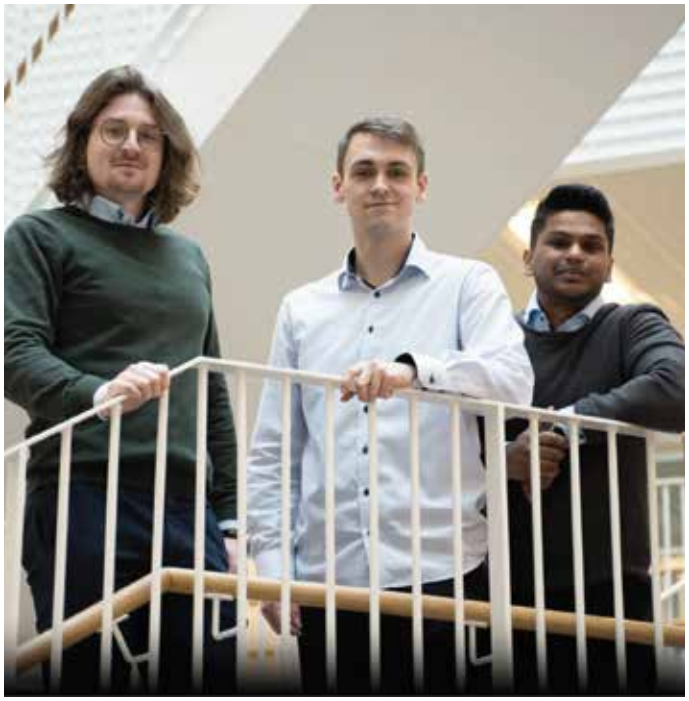


Prototypen blev løbende tilpasset, baseret på feedback fra klinikere og sundhedsprofessionelle. (Foto: EchoVice).



3D-printeren blev en nøgleteknologi for udviklingen af EchoVice. (Foto: EchoVice).

Desuden har det åbnet mine øjne for alle de andre aspekter af iværksætteriet, som kræver, at jeg hele tiden lærer nyt og bliver klogere på områder, jeg aldrig troede ville være relevante for mig. Der har derfor været en del personlig udvikling forbundet med at drive virksomheden.
I dag er jeg CEO og har derfor ikke kun med produktudvikling at gøre, men også områder som finansiering, markedsføring og HR. Dog danner min ingeniørfaglige baggrund et rigtig godt grundlag for alle aspekter af virksomheden.
En dyb forståelse for teknologiske og medicinske områder er nemlig helt afgørende i en virksomhed som EchoVice, der forhåbentlig går en lys fremtid i møde. Vi har modtaget priser ved blandt andet Odin Award og National Startup Competition, været i finalen til DTU Tech Challenge 2023, og så er vi støttet af Innovationsfonden, hvilket gør, at vi kan fortsætte vores rejse som iværksættere.



Trioen bag EchoVice er Kristian Bach Laursen, Jeppe Olesen og Ajithan Christian, som er forfatter til denne artikel. (Foto: EchoVice).

En ingeniør-uddannelse der giver livskvalitet

I samarbejde med centrale aktører på sundhedsområdet udbyder DTU bachelor- og kandidatuddannelsen i »Medicin og Teknologi« (Biomedical Engineering). Det er en ingeniøruddannelse med teknologisk fokus, men med et stort indhold af medicinsk og klinisk relevante fag.


Af Lars G. Hanson. Lektor og MSc studieleder - DTU Sundhedsteknologi og MR-forskningssektionen, Funktions- og Billeddiagnostisk Enhed, Amager og Hvidovre Hospital


Tine Alkjær Eriksen. Lektor og MSc/BSc studieleder - Biomedicinsk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet


Kaj-Åge Henneberg. Lektor og BSc studieleder, - DTU Sundhedsteknologi, Danmarks Tekniske Universitet



Praktisk arbejde med medicinsk udstyr prioriteres højt på Medicin- og Teknologi. Her udfører studerende ultralydsscanning. (Foto: Jesper Scheel).

Uddannelsen i Medicin og Teknologi giver de studerende teknologisk forståelse med en medicinsk vinkel, som er nødvendig for at arbejde effektivt sammen med andre faggrupper om at udvikle og anvende nye metoder i sundhedssektoren.
Den udbydes af Danmarks Tekniske Universitet (DTU), men i stærkt samarbejde med det Sundhedsvidenskabelige Fakultet på Københavns Universitet (KU Sund) og Rigshospitalet. Især projektarbejde sker ofte i samarbejde med virksomheder og øvrige hospitaler.
Cirka 70 procent af undervisningen foregår på DTU, så de færdiguddannede ingeniører får solide tekniske kompetencer inden for sundhedsteknologi. De resterende 30 procent foregår på KU Sund og Rigshospitalet. Her får de studerende medicinsk forståelse og klinisk kontekst - og dermed en unik indsigt i patienters og sundhedsvæsenets behov.

Et »brand« opstår

Uddannelsen opstod i 2002 som resultat af et udtrykt behov fra medikobranchen, ledelsers imødekommenhed og ildsjæles ihærdige indsats.
Medikobranchen savnede ingeniører med forståelse for de særlige udfordringer, der er forbundet med at udvikle og servicere teknologiske løsninger til sundhedsvæsenet og andre med medikotekniske behov. Traditionelle ingeniører har begrænset indsigt i sundhedsfaglige muligheder og begrænsninger. Omvendt har klinikere og forskere i sundhedsvæsenet ofte utilstrækkelige tekniske kompetencer til bedst at udnytte de hastige teknologiske fremskridt.
Direktionerne på Rigshospitalet, KU og DTU fik behovet forelagt - og vurderede, at uddannelse på tværs af institutionerne ville skabe unikke muligheder og være besværet værd.
Men uden ildsjæle havde »humlebien« aldrig kunnet lette. De etablerede uddannelsen trods de involverede institutioners manglende erfaring med at skabe ▶

fælles uddannelser. Frem for at vente på at uddannelsen blev forhandlet klar, blev de første hold studerende optaget, før indholdet var klart defineret - i en ånd af vilje til at løse udfordringerne undervejs. Det krævede fleksibilitet og ihærdig indsats fra både studerende, undervisere og administratorer, og pionerånden var en forudsætning for, at projektet kunne lykkes.
Resultatet var en overvældende succes, og uddannelsen blev hurtigt et etableret »brand«.



Lav ledighed

Dette er blandt andet afspejlet i lav ledighed - og i en fælles vurdering fra uddannelsens aftagerpanel: »Når man i et jobinterview står med en kandidat fra Medicin og Teknologi, ved man, at vedkommende er af meget høj kvalitet«. Vi tilstræber til stadighed at fortjene tilliden ved at give de studerende de bedste muligheder for at løfte sig til et højt fagligt niveau.
Optaget var oprindeligt 60 om året på bacheloruddannelsen, men det er siden vokset til 90 og senest til 120 fra 2022. Kønsfordelingen er omtrent ligelig. På kandidatuddannelsen optages nu ca. 100 årligt, heraf omtrent halvdelen fra andre uddannelser - også internationale. Uddannelsen medvirker til at rekruttere de ingeniører, som ikke mindst de medikotekniske og farmaceutiske brancher stærkt efterspørger. Den største aftager af kandidater er p.t. Novo Nordisk, som er i hastig vækst, men kandidaterne får job i en bred vifte af virksomheder, hospitaler og styrelser.
De senest opgjorte ledighedstal fra 2021 viste 0,7 procent ledighed i 4.-7. kvartal efter endt uddannelse (Undervisningsministeriets standard for opgørelse) mod 5,4 procent for tekniske kandidatuddannelser generelt og 3,7 procent for DTU's ingeniørmæssige uddannelser (alle disse tal er lave).
Dette mønster har været konsekvent gennem årene på nær under coronakrisen, hvor ledigheden kortvarigt steg til et niveau over det generelle for ingeniøruddannelser. Medikobranchen eksporterer meget, så internationale konjunkturer har stor betydning.
Det er muligt at gennemføre kandidatstudiet som erhvervskandidat, dvs. samtidig med en relevant ansættelse, som den studerende selv arrangerer. I så fald forlænges kandidatstudiet fra to til tre-fire år, afhængig af hvornår ansættelsen påbegyndes.



Studerende fra Medicin og Teknologi arbejder med DTU Sundhedsteknologis nye kliniske 3T MR-scanner, doneret af Novo Nordisk Fonden.

Uddannelse i udvikling

Det medikotekniske område er i hastig udvikling, så det er en udfordring at bevare uddannelsen aktuel og tilstrækkeligt dækkende, uden at den bliver overfladisk. Bærbare teknologier og kunstig intelligens er eksempler på nyere teknologier af åbenlys relevans. På en allerede krævende uddannelse kan sådanne emner ikke blot tilføjes pensum uden en samtidig overvejelse af prioritering. Ofte er løsningen at bruge de nye muligheder til at løfte det eksisterende. Kunstig intelligens er eksempelvis et





Studerende fra uddannelsen har i en årrække serviceret hospitalsudstyr i Nepal, udsendt af organisationen Engineering World Health. De har haft erfaring fra et dedikeret DTU-kursus i kufferten. Her ses billeder fra en Nepal-rejse, som du kan læse meget mere om i en snarligt kommende udgave af Medicoteknik.

værktøj, der både kan hjælpe med læring og nyttiggørelse af grundkompetencer og med håndteringen af komplekse udfordringer. Men det kræver forståelse og omtanke at opnå reelle fremskridt: Alle kan kaste AI efter data, men uden forståelse af disse kan resultatet være spild eller direkte skadeligt.
Ingen medikoteknisk uddannelse kan give kandidaterne alle de nødvendige kompetencer, men det tilstræbes at give de studerende et solidt fagligt fundament og kernefaglige kompetencer, ikke mindst forståelse inden for naturvidenskab, fysiologi, it, instrumentering, og videnskabelighed. Udover et godt grundlag for videre læring tilbydes specialiseringer, så de studerende inden for udvalgte områder kan opnå større faglig dybde. De kan skabe sig karrierer med inspiration fra internationalt anerkendte lokale forskere og deres netværk og få adgang til forskningsfaciliteter i verdensklasse.

Dette er essensen af den forskningsbaserede undervisning, som er bærende for Medicin og Teknologi. I takt med at uddannelsen er vokset, er behovet for diversitet blandt kandidaterne øget. Sundhedsvæsenets og medikobranchens behov er mangeartede, og uddannelsen tilpasses løbende for at imødekomme dem og sikre, at kandidaterne har de efterspurgte kompetencer.

Nye fokusområder

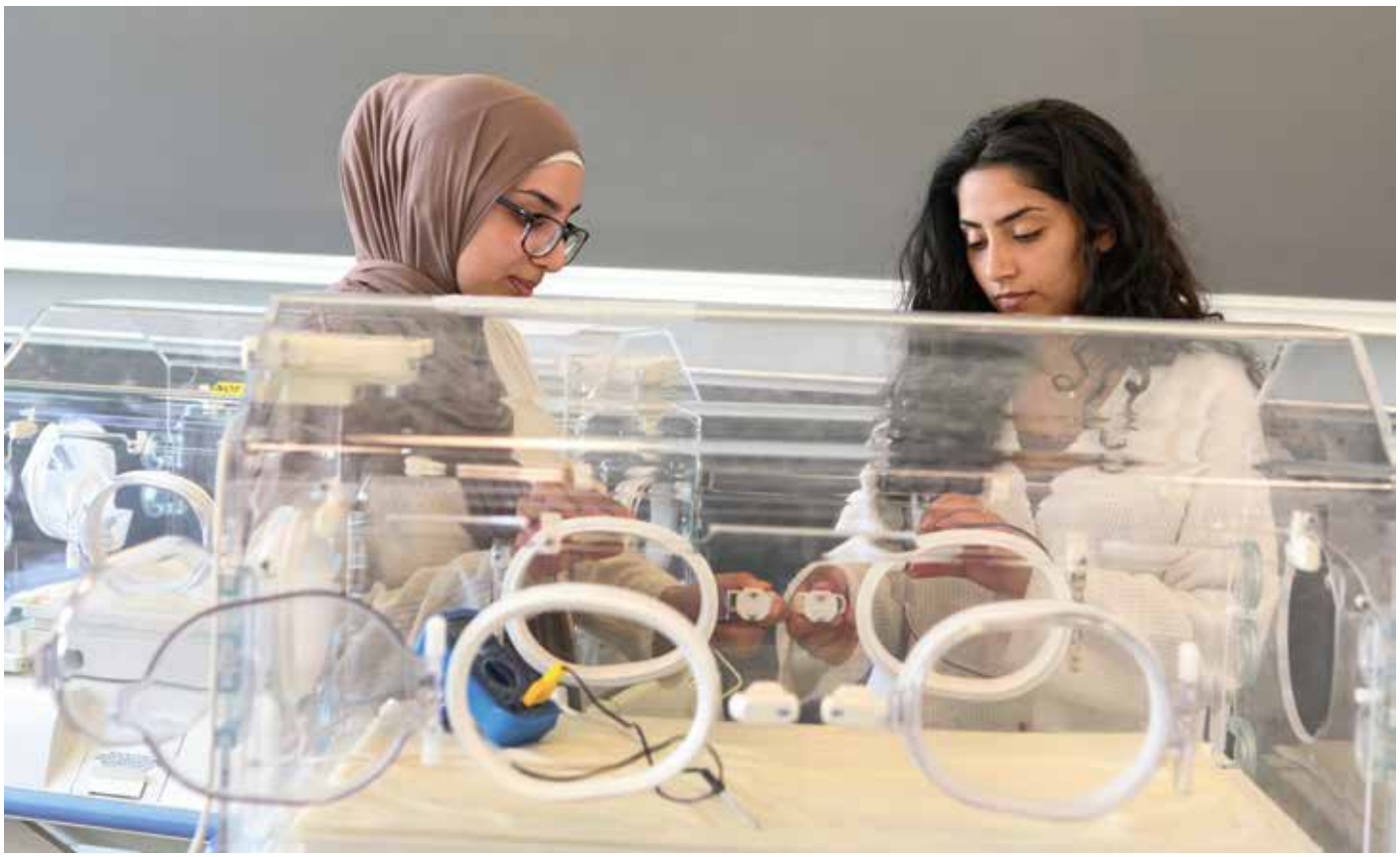
Uddannelsen har fokusområder - altså emner inden for hvilke det tilstræbes at tilbyde forløb rettet mod specialisering. Mange kurser falder uden for fokusområderne, som er rent vejledende. Især de kandidatstuderende har rig mulighed for at sammensætte deres egen uddannelse og vælge graden af specialisering.
De nye fokusområder, der er udrullet på bacheloruddannelsen, og er ved at blive udbygget på kandidatdelen, er:

- Medicinsk optik.
- Medicinsk billeddannelse og billedanalyse.
- Hearing systems.
- Autonome medikotekniske systemer.
- Biomekanik og biomaterialer.
- Digital sundhed.

Listen afspejles i kursusudbuddet, som dog er langt mere omfattende. Den repræsenterer også forskningsområder på DTU's største institut, Sundhedsteknologi, som er den største leverandør af kurser til uddannelsen.

Stærk synergi

En del af denne forskning er rettet mod områder, hvor den danske medikobranche står særlig stærkt som design af høreapparater og ultralydsscannere. Andre områder har stort udviklingspotentiale for eksempel på baggrund af danske forskningsmiljøers stærke positioner. Synergien mellem uddannelse, forskning og kommercialisering er således klar og til fordel for både patienter og samfund. ▶



De studerende har ophold i kliniske miljøer og undervises delvis af læger. Her arbejder studerende med en kuvøse. (Foto: Jesper Scheel).

Der er behov for kandidater med solide tekniske kompetencer, indsigt i kliniske og sundhedsfaglige problemstillinger og evne til at kommunikere på tværs af faggrænser. Behovet er øget, i takt med at personlig velvære og samfundets behov i stadig større grad baseres på sundhedsteknologi.
Optagelse og tolkning af data fra avanceret måleudstyr er nu dagligdagen for snart sagt alle i sundhedssektoren, ligesom behandlinger er baseret på højteknologiske løsninger. Dette har for eksempel ændret mange kræftdiagnoser fra dødsdomme til nu at give udsigt til helbredelse eller livskvalitet på linje med den øvrige befolkning for både patienter og pårørende.
Sundhedsvæsenets succeser afspejles klart i statistikker, men udfordringer som tilgængelighed, pris og bæredygtighed består, og de er helt centrale emner som uddannelsen må adressere tillige med de traditionelle tekniske og sundhedsfaglige emner.

De studerendes oplevelse

Det skal være både spændende, sjovt og udfordrende at læse Medicin og Teknologi. Sundhedsområdet er komplekst og kræver stor tværfaglighed at virke i. Det er essentielt, at kandidaterne forstår både muligheder og begrænsninger i data og teknikker, og at de kan foretage kritiske vurderinger af egne og andres foreslåede løsninger. Målet er, at samfundets ressourcer udnyttes optimalt og kommer flest til gavn. Studiet er derfor krævende.
Men det er også stærkt motiverende at se, hvordan eksempelvis studenterprojekter og kandidaternes arbejde er med til at lette dagligdagen for patienter, pårørende og sundhedspersonalet. Og de studerende på Medicin og Teknologi er med til at løfte hinanden. Godt studiemiljø er vigtigt, og resultatet bliver bedst, når flere kompetencer bringes i spil.
Ligeledes er tilliden til de studerende stor. Efter passende oplæring får de adgang til laboratorier med udstyr i verdensklasse.

Fokus på fremtiden

Erkendelsen af sundhedsvæsenets øgede behov for teknologisk ekspertise har resulteret i en nylig formalisering og styrkelse af det omfattende samarbejde mellem Region H og DTU. Ved at inkludere DTU i en universitetshospitalorganisation øges mulighederne for udveksling af viden, teknologier, data og personer mellem parterne betydeligt til inspiration for nye fællesskaber og med mulighed for fortsat udvidelse af netværket til gavn for patienter og samfund.
Uddannelsen i Medicin og Teknologi fremhæves i dag som et mønstereksempel på værdien af samarbejde på tværs. Nye karriereveje for ingeniører er blandt indsatsområderne og skal reducere sundhedsvæsenets rekrutteringsudfordringer, både ved at optimere og automatisere egnede opgaver og ved at lade teknisk uddannet personale understøtte det kliniske arbejde.
Der er meget at fejre for uddannelsen, men der er ikke tid til at hvile på laurbærrene. Nye store udfordringer venter kandidaterne, både de kommende og de allerede uddannede. Og sådan skal det være: Uddannelsen er skabt for at bidrage til løsning af patienters og samfundets sundhedsmæssige behov. At nye kreative løsninger bliver nødvendige, i takt med at andre udfordringer håndteres, er bogstaveligt talt et sundhedstegn, som afspejles i den stadigt øgede kvalitet af tilgængelige behandlinger og modtagernes velvære.
Det er en kæmpe glæde at se studerende og kandidater fra Medicin og Teknologi gøre deres yderste sammen med kolleger fra mange andre relevante og nødvendige uddannelser. De øger livskvaliteten for patienter og sundhedsfagligt ansatte i en bred vifte af de mest meningsfulde job, man kan forestille sig.

Klar til at styrke samarbejdet mellem sygehuse og ingeniørverdenen

DTU giver kompetencerne til at gøre den forskel, jeg som studerende drømmer om for min fremtid.



Af Lotte Alstrup.
Stud. BSc.
- Medicin og teknologi, DTU

Som studerende på medicin og teknologi-uddannelsen på Danmarks Tekniske Universitet, DTU, har jeg fået en unik mulighed for at sammenflette ingeniørfag i verdensklasse med topforskere inden for lægevidenskab, da uddannelsen har et unikt samarbejde med det sundhedsvidenskabelige fakultet på Københavns Universitet (KU) og Rigshospitalet.

På de første semestre får man en bred vifte af viden. DTUs polytekniske grundlag giver stærke kompetencer inden for matematik, programmering og teknisk videnskabelige fag, og KU Sund bidrager med stor viden inden for humanbiologi, sygdomslære og celle- og vævsbiologi.

I løbet af min bacheloruddannelse er jeg blevet præsenteret for mange interessante områder, hvor jeg ofte tænker: Her kunne jeg godt tænke mig at gøre en forskel en dag. Eller: Måske får jeg mulighed for at gøre livet nemmere for netop denne gruppe mennesker.

Det er med til at motivere mig gennem en fagligt svær uddannelse. Jeg ved, at jeg får redskaberne til at gøre mine drømme til virkelighed en dag. DTU har både faciliteter og midler til at hjælpe ▶



Artiklens forfatter foran Mærsk Tårnet på KU-sundhedsfakultet Panum.

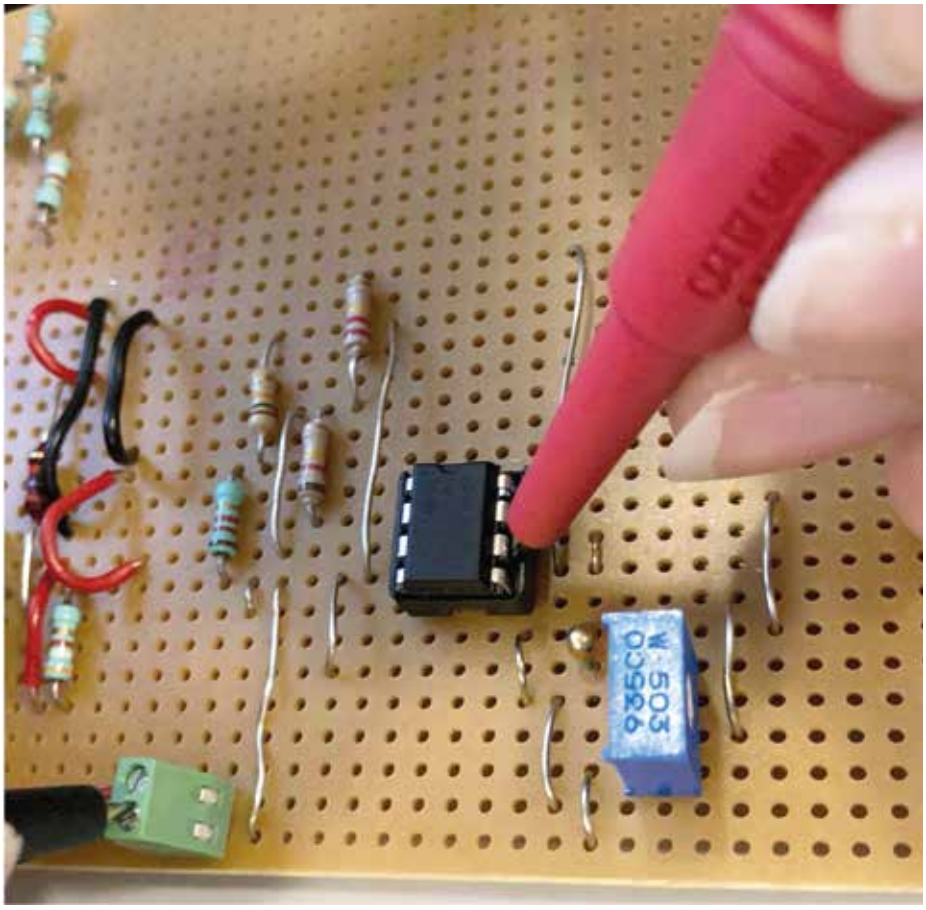
dig videre som studerende med innovative idéer, så du virkelig får fingeren på pulsen.

Ingen dans på roser

Det er ikke, fordi hele uddannelsen har været en dans på roser. Jeg husker tydeligt første semester, hvor jeg sad og loddede resistorer til et veroboard, som skulle danne et termistorsystem, offset-system og forstærkersystem. Jeg anede ikke, hvad jeg lavede, eller hvorfor. Mest af alt tænkte jeg: Det er da ikke en elektroingeniøruddannelse, jeg har valgt!
Jeg tænker tit tilbage på den oplevelse, fordi mange af de ting, vi lærte dengang, giver rigtig god mening i dag, hvor jeg har fået et større matematisk og fysisk grundlag. I dag kan jeg sagtens se værdien i at have en grundlæggende el-lære-forståelse i forhold til at udvikle topmoderne medikotekniske løsninger.
Men generelt har man som studerende på DTU stor valgfrihed til at specialisere sig i den retning, man har lyst til, allerede fra bacheloren.

Manglende samspil

I øjeblikket er jeg i fuld gang med at skrive min bacheloropgave i samarbejde med Rigshospitalet, hvor jeg drager nytte af alle mine kompetencer - og virkelig kan se, hvordan denne uddannelse leverer et samspil, som mangler ude på hospitalerne.
Min opgave handler om at kvantificere MR-billeder ved brug af AI, herunder deep learning, samtidig med at vi tester tarmhormoners virkning ved at kigge på blodgennemstrømning i blodkarrene i maven. Jeg håber, mit produkt kan blive anvendt i klinisk praksis, når jeg er færdig, så jeg allerede som studerende kan have hjulpet til at forkorte databehandlingstiden.
Det gode ved deep learning er jo, at når man først har trænet en robust model til én ting, så kan man skifte mellem billedmodaliteter eller interesseområder.
Det er tydeligt at mærke, hvordan jeg som medicin- og teknologistuderende er en god brik i samspillet mellem afdelingens læger, humanbiologer og fysikere.



Veroboard fra undervisningen på 1. semester i faget »Rapid Prototyping af analoge sensorsystemer«.

Det siger mine medstuderende

Asger Bjørn Larsen:
- Udover at give en bred og tværfaglig forståelse for sundhedsfaglige problemstillinger giver samarbejdet mellem KU og DTU også adgang til en bred række af forskere. Dette er helt sikkert kommet mig til gode, da tiden kom til, at jeg skulle vælge et bachelorprojekt og fandt en vejleder på KU.

Alberte Spange:
- At gå på Medicin og Teknologi har givet mig rig mulighed for at udforske mange forskellige fag og kompetencer. Derudover har studiet givet mig mulighed for, sammen med EWH (Engineering World Health), at tage til Nepal, hvor vi kunne omsætte vores praktiske færdigheder til konkret hjælp på hospitaler.

Silje Mai Wachs:
- At studere medicin og teknologi er som at have en fod i hver af fremtidens døre - den medicinske og den teknologiske. Innovation i sundhedssektoren kommer ikke længere kun fra lægevidenskaben, men i stor grad også fra ingeniører. Os! Og jeg er glad for at være en del af den revolution!

Frederik Paustian:
- Gennem fire år på Medicin og Teknologi er jeg endnu mere blevet bekræftet i, at tværfaglighed og samarbejdet mellem sygehuset og ingeniørverdenen er vigtigere end nogensinde før. Sundhed og teknologi går aldrig af mode, tværtimod. Og jeg mener, at uddannelsen uden tvivl er innovativ og bidragende til at skubbe grænserne for, hvilke behandlinger, der endegyldigt vil kunne tilbydes patienterne.

Mejse Grønborg-Koch:
- Medicin og teknologi-studiet har virkelig åbnet mine øjne for, hvilket potentiale udvikling af teknologi har inden for sundhedssektoren. Kombinationen af medicinsk og teknologisk videnskab giver redskaberne til at finde løsninger på komplekse udfordringer.



Advanta V12
ballonudvidende dækket stent

En succes
Fra start

For 20 år siden var Advanta V12 den første på markedet med en fuldt indkapslet PTFE-stent. I dag har den tjent mere end 850.000 patienter og har årtiers real-world evidens samt mere end 550 publikationer.

For mere information, scan QR-koden

Getinge, and GETINGE, are trademarks or registered trademarks of Getinge AB, its subsidiaries, or affiliates in the United States or other countries. Copyright 2023 Atrium Medical Corp. All rights reserved. PN 011961 Rev AA 06/2023

GETINGE
PASSION FOR LIFE

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup, tlf. 43 24 26 28 | **Abonnementshenvendelser:** abonnement@techmedia.dk

VINGMED



Mindre støj på operationsstuen?

Interessen for vores nye flergangsvarmetæpper og varmemadrasser har været overvældende. Årsagen er især at kontrolenheden er lydløs. Patienterne har også rost tæpperne grundet komforten. Ring eller skriv til os angående sortiment og afprøvning.

- **Lydløs** kontrolenhed og dermed ingen baggrundsstøj
- **Kulfiberteknologi** sikre optimal opvarmning
- **Indbygget temperaturfølere** for maksimal sikkerhed
- **Hurtig opvarmning** på 5 minutter til 37°
- **Bæredygtig – Økonomisk – Energibesparende**

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