

# DYNAMMO

Danmarks Tekniske universitet > september 2006 > nr. 6



Tema om life sciences

## Godt indeklima øger lærdom

Skolebørn lærer 10-20 procent mere i klasselokaler med godt indeklima  
Side 12

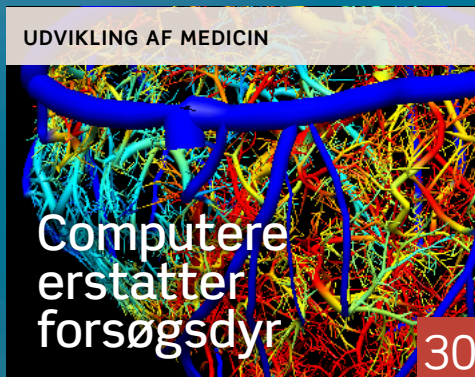
LEGO



Genopfinder hjulet

4

UDVIKLING AF MEDICIN



Computere erstatter forsøgsdyr

30

BRÆNDEOVNE



Renere forbrænding samme hygge

40

## INDHOLD >

<b>LEDER</b>	3	Sig mig, hvem du omgås
<b>TEKNOLOGIPLATFORM</b>	4	Hjulspind
<b>KONFIGURERING AF IT-RUM</b>	6	Fra 400 til 16 dage
<b>DANFOSS</b>	8	Resultater - på en ordentlig måde
<b>LIFE SCIENCES</b>	12	Dårligt indeklima koster lærdom
	14	Plasteret fortæller, hvordan du har det
	16	Målsøgende kræftmedicin
	18	Høreforskningens Piontek
	21	Høreapparatindustri på fælles frekvens
	24	Medicinalindustri opruster med ingeniørviden
	26	Fra forskning til fortjeneste også for statskassen
	28	Dansk opfindelse hitter i medicinalindustrien
	30	Biologien indtager computerskærmen
<b>KORT NYT</b>	33	Gamle danske ildsteder kan redde liv i Indien
	33	Aktive antioxidanter i æbler
<b>FREMTIDENS BIL</b>	34	En verdensmester set indefra
<b>ALUCONSULT</b>	36	Selvstændig ildsjæl
<b>LEAN</b>	38	Store gevinster ved at trimme hospitaler
<b>LUFTFORURENING</b>	40	Kemiteknikere går op i røg
<b>MASTERUDDANNELSE</b>	42	Mestre i brandsikkerhed
<b>DET SKER PÅ DTU</b>	44	
<b>DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION</b>	45	DTU's ledelse og organisation
	46	Institutter
<b>ALUMNENYT</b>	48	Alumnenetværkets rådgivere
	50	DTU Mentor•ing på vej
	51	Kort nyt



4



8



26



36



42





## SIG MIG, HVEM DU OMGÅS

Siden sidste nummer af DYNAMO har DTU indgået to skelsættende aftaler. Den ene med TU München, den anden med Siemens.

TU München er indiskutabelt ikke blot et af Europas førende tekniske universiteter, men et af de førende i verden. TU München har – som DTU – mange samarbejdsaftaler med en lang række universiteter verden over. Den aftale, TU München og DTU har indgået, er imidlertid den mest omfattende, den mest konkrete og den mest forpligtende aftale, der nogen sinde er indgået af de to universiteter. Aftalen omfatter konkret samarbejde på uddannelsesområdet, herunder udviklingen af fælles studieprogrammer, på forskningsområdet, herunder fælles forskningsprojekter, udveksling af forskere og undervisere samt på det administrative område udveksling af "best practice". Disse og en lang række andre tiltag vil styrke universiteternes udvikling, skærpe deres internationale konkurrenceevne og være til gavn for deres respektive interessenter: studerende, medarbejdere, erhvervsliv og det omgivende samfund i det hele taget.

Aftalen med Siemens er lige så skelsættende. Siemens er med udgangspunkt i Tyskland en verdensomspændende koncern med hundredtusindvis af ansatte (heraf flere tusinde i Danmark) og med en position på verdensmarkederne, der er båret af teknologisk kunnen. Siemens har i Tyskland indgået af-

taler med tre tekniske universiteter (TU München, TU Aachen og TU Berlin) og altså nu en lignende perspektivrig aftale med DTU som det første universitet uden for Tyskland. Også denne aftale vil styrke DTU's faglige udvikling og internationale profil. Igen til glæde for alle DTU's interessenter.

Det var ikke indlysende, at hverken TU München eller Siemens netop skulle se i retning af Danmark for at finde en international strategisk partner. Men det gjorde de altså. Som universitet er vi lidt stolte, men mere vigtigt skal vi som danskere være glade for disse partnerskaber.

Det har stået højt på regeringens globaliseringsagenda, at Danmark skal klare sig i den skærpede internationale konkurrence ved at være teknologisk førende på en række væsentlige områder. Man har også sagt, at man vil satse yderligere midler, hvor der er et klart potentiale. Det er altid let at påstå, at man er verdensførende, det er straks lidt sværere at dokumentere det ved retvisende kvantitative mål – også selvom det måske måtte passe. Men måske det allersikreste er at basere sin vurdering på det danske ordsprog: "Sig mig, hvem du omgås, så skal jeg sige dig, hvem du er".

Lars Pallesen  
Rektor

Udviklerne behøver ikke længere opfinde hjulet, hver gang de skaber et nyt køretøj. I stedet kan de hente et passende færdigudviklet hjul i en hjulplatform. Det har givet millionbesparelser og kortere "time to market"

# HJULSPIND

SEBASTIAN SWIATECKI >

Hidtil har LEGO haft over 100 forskellige dæk og fælge til kørende legetøj. Nu er det lykkedes at reducere antallet til omkring 40 via et redesign møntet på at etablere en fast hjulplatform, som dækker behovet på tværs af alt LEGO's legetøj.

Alene fastlåsning af hjul-området i en teknologiplatform har sparet LEGO for et næsten tocifret millionbeløb over tre år.

"Med etablering af hjulplatformen sparer LEGO tre-fire udviklingsprojekter inden for hjul hvert år," fortæller afdelingschef i virksomhedens Global Supply Chain, Henrik Priess Sørensen. Han har siddet med et overordnet ansvar for at indføre platformbaseret produktudvikling hos LEGO.

Blandt fordelene er, at udviklerne kan designe nyt ved at plukke dele fra allerede færdigudviklede platforme. De behøver dermed ikke bekymre sig for, om delene fra platformene er i orden. Udviklerne kan i stedet koncentrere sig om mere innovative aspekter.

"Bilindustrien har vist, hvor effektiv denne tilgang er. I Danmark er der nogle få virksomheder, som er ved at være godt med, men de fleste står stadigvæk i startboksen," siger lektor Niels Henrik Mortensen fra DTU's Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion.

Han leder en forskergruppe, der arbejder med platformbaseret produktudvikling, herunder at udvikle et metode- og teorigrundlag, som industrien kan bruge.

## Halvering

LEGO startede med en analyse af kravene på tværs af det store legetøjssortiment. Det viste sig muligt at fastsætte et begrænset antal standardstørrelser for dæk og fælge. Dette åbnede op for at reducere antallet af katalognumre til under det halve, hvilket naturligvis gav rationaliseringsgevinster.

I den nye hjulplatform indgår også et redesign af detaljer, som giver de

## ! TEKNOLOGIPLATFORME

Kunsten ved at etablere gode teknologiplatforme er at spotte de teknologielementer i produktet, produktion og supply-chain, der er uforanderlige. Det vil sige elementer, som kan være egnede til at blive lagt ind i moduler.

Lektor Niels Henrik Mortensen advarer mod at låse teknologi fast, når der er kraftig teknologiudvikling, eller hvis markedet er skiftende og difust. Risikoen er nemlig, at platforme hurtigt bliver forældede. Af samme grund går det ikke at teknologiudvikle og platformudvikle på samme tid. Platformbaseret produktudvikling er bedst egnet til etablerede virksomheder.



## ! LEGO

Legetøjsproducenten har 6.500 ansatte. I 2005 var omsætningen 7.050 mio. kr. med et overskud på 702 mio. kr., mens 2004 var præget af røde tal på bundlinjen.

Da koncernen er presset af konkurrence fra billigt kinesisk legetøj, vil LEGO satse mere på sine gamle kerneområder, de traditionelle modulære byggeklodssystemer, og mindre på mode- og konkurrencepræget legetøj. Desuden har LEGO flyttet produktion til lavtlønslande.

40 tilbageværende dæk og fælg et mere klart defineret interface. Det vil sige bedre tilkoblingsmuligheder til andre LEGO-dele.

"Et af kravene til en god platform er, at den kan fungere som en modulær byggeklods på tværs af mange produkter. Her er interfacet et afgørende element," påpeger Niels Henrik Mortensen.

### Kreativiteten

Man kan spørge, om der sker noget negativt med børnenes kreative legemuligheder, når antallet af dæk- og fælgvarianter bliver reduceret.

"Det blev håndteret via en løsning, der gør det muligt at koble forskelligartede fælgkapsler på hjulene," fortæller projektleder Thomas Steen Jensen fra LEGO's tværgående produktudviklingsafdeling i Billund. Den økonomiske visdom er, at det er billigere at plastsprøjtestøbe sjove fælgkapselvarianter end sjove fælgvarianter. Fælg er typisk et mere

komplikeret plastemne, som det er dyrere at producere.

Henrik Priess Sørensen tilføjer, at platformbaseret produktudvikling kan bruges på en lang række andre områder, såsom distribution, pakning og flere tekniske fremstillingsprocesser. LEGO er kun lige begyndt, og det på trods af, at virksomheden begyndte at arbejde med det for tre år siden.

LEGO har to ph.d.-forskere fra DTU tilknyttet udvikling af platforme. En af deres opgaver er at analysere produktionsmæssige og økonomiske konsekvenser på konkrete områder.

En anden opgave er at systematisere erfaringer om, hvordan man i praksis indfører platformbaseret

produktudvikling i en stor, levende og kompleks virksomhed. Ph.d.'erne er også med i den proces, der handler om at definere produktfamilier, som er velegnede til at blive lagt fast i en teknologiplatform.

Hvis en virksomhed beslutter at lægge store eller mindre dele af emner ind i platforme, handler det også om organisatoriske ændringer, f.eks. skal der etableres en ny jobfunktion som platformansvarlig.

"Først når den platformansvarliges funktioner er på plads i organisationen, er man klar," påpeger Niels Henrik Mortensen. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Lektor Niels Henrik Mortensen,  
nhm@mek.dtu.dk

# FRA 400 TIL 16 DAGE

APC Denmark laver it-rum med nødstrømsanlæg, der blandt andet sikrer banker og sygehuse mod strømsvigt. Computerstøttet design har mindsket leveringstiden drastisk



Vi forventer, at internettet fungerer på alle tider af døgnet. At operationsstuen på sygehuset er parat, når det er planlagt, samt at vi kan blive betjent ved skranken i hele bankens åbningstid. Derfor er nødstrømsanlæg til it-rum så vigtige i et moderne samfund.

MORTEN ANDERSEN >

American Power Conversion (APC) har høstet en dobbelt fordel af et udviklingsprojekt, hvor computerstøtte bruges til at sammensætte de it-rum med nødstrømsanlæg, som virksomheden leverer. Virksomheden har sparet på både de faste og de variable omkostninger, fordi leveringstiden er bragt ned. Den hurtigere leveringstid er samtidig lig med bedre service.

"Det sætter kunderne pris på. Faktisk er det en trend, at kunderne forventer hurtig levering," siger adm. direktør Morten Støvring, APC Denmark.

Det dansk udviklede konfigureringsystem bruges nu af alle APC's ca. 40.000 forhandlere verden over.

På verdensplan udvikler og fremstiller APC elektronik til mange anvendelser, men den danske virksomhed koncentrerer sig om at udvikle tre-fasede UPS'er (Uninterrupted Power Supply) samt køleanlæg til it-rum. Det vil sige strømforsyninger, som primært bruges til at sikre større it-anlæg mod nedbrud i driften.

## I mange timer

Samtidig er der opstået et stærkt voksende marked for såkaldt extended run time. Det vil sige, at nødstrømmen ikke blot skal kunne dække små huller i el-forsyningen, men den skal være i stand til at køre i mange timer, gerne flere døgn om nødvendigt.

E-commerce og netbanking er med til at drive udviklingen. Det har skabt

nye forretningsområder, men det gør til gengæld virksomhederne bag meget sårbare over for nedbrud. Som Morten Støvring formulerer det:

"Folk er vænnet til, at de kan handle aktier præcis, når de har lyst. Samtidig bliver deres vilje til at tilgive, hvis de oplever et nedbrud, gradvist mindre."

En anden tendens er, at kunderne ikke blot ønsker et nødstrømsanlæg. Opgaven for APC består typisk i at konfigurere et helt it-rum med nødstrømsanlæg, køling og overvågning. Selve serverne leverer APC ikke, men ofte er det med i opgaven at finde placeringen af serverne.

Denne type it-rum er ikke et standardprodukt. APC's forhandlere er nødt til at stille kunden en lang række spørgsmål. Hvor mange servere, som absolut ikke må gå ned, har kunden for eksempel? Og hvordan er de fysiske rammer?

Tidligere blev svarene skrevet ned i form af notater, som blev sendt til virksomhedens ingeniører, der gik i gang med at konfigurere det enkelte rum. Det tog 3-4 uger. I dag bliver svarene tastet direkte ind i et ekspertsystem, som selv konfigurerer rummet. Inden for 20 minutter kan forhandleren vende tilbage til kunden med en pris. Samtidig genererer systemet selv en stykliste og kommer med en produktionsplan, der fortæller om tidsforbruget i de forskellige

led, så man også kan meddele kunden tidspunktet for levering.

Samtidig med, at den gennemsnitlige leveringstid er faldet fra ca. 400 dage til 16 dage, er gennemløbstiden i produktionen halveret. Alt i alt er der opnået besparelser i de faste omkostninger på 60 procent og besparelser i de variable omkostninger på 30 procent.

#### Data fra virkeligheden

Projektet er gennemført i samarbejde med Institut for Produktion og Ledelse på DTU som led i et forskningsprojekt, der betales af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion. Projektet kombinerer grundforskning med at løse konkrete problemstillinger hos fire danske virksomheder. Ud over APC medvirker Danfoss, Grundfos og Microsoft Business Solutions.

#### ! APC DENMARK

I Kolding er der stadig folk, som kalder APC Denmark ved dens gamle navn, men i 1998 købte den amerikanske koncern American Power Conversion det daværende Silcon.

I den forbindelse blev virksomheden omdannet til at være en ren udviklingsvirksomhed.

Med ca. 230 ansatte er APC Denmark koncernens største udviklingscenter uden for USA. I alt har koncernen ca. 8.000 medarbejdere.



Kernen i projektet er anvendelse af konfigureringsystemer, der løser problemer, hvor mange mulige variable skal gå op i en højere enhed. Systemet er baseret på en model af APC's produktsortiment, hvor alle relevante parametre for anlæggets funktion og ydeevne er defineret. Det centrale værktøj i denne gren af matematikken kaldes heuristikker. Det er beregningsmetoder, der sigter mod at finde en god løsning på et konkret problem, men uden at garantere, at det altid lykkes. Den store fordel ved

at bruge heuristikker er, at de kan give et svar på meget kort tid.

"Det er nødvendigt at bruge data fra virkeligheden for at se, om vi har ramt rigtigt. Det gør ikke så meget, at systemet i en tænkt situation må give op, hvis den kan klare alle de former for konfigurering, som APC kan tænkes at komme ud for i praksis," siger lektor Lars Hvam, der leder DTU's del af projektet. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Lars Hvam, [lhv@ipl.dtu.dk](mailto:lhv@ipl.dtu.dk)

## I FRONT MED BRÆNDSELSCELLER

Traditionelt har APC lige som andre leverandører af nødstrøm brugt blyakkumulatorer, men inden for de seneste år er virksomheden begyndt at fokusere på anlæg, der får deres strøm fra brændselsceller. Fordelen er blandt andet, at brændselscellerne, der er af den bløde type PEM (Polymer Electrolyte Membrane), fylder væsentligt mindre. Brændselscellerne omdanner brint til strøm.

"Brændselsceller er en elegant løsning inden for nødstrøm. De er både overlegne i forhold til batterier, som fylder 5-10 gange så meget, og i forhold til dieselgeneratore, fordi de er så rene, at du kan placere dem der, hvor du har behov for dem. Dieselgeneratoren er du typisk nødt til at have i en kælder eller en separat bygning på grund

af lyd og lugt," siger forskningsdirektør Klaus Moth, APC Denmark.

"På steder som Manhattan, Frankfurt og London kan du allerede i dag godt glemme at få lov til at opstille en dieselgenerator. Så det er nok steder som her, vi vil få vores første kommercielle kunder. Desuden vil der være virksomheder, som vælger brændselsceller som en del af et grønt image," siger Klaus Moth med henvisning til, at de eneste restprodukter fra omdannelsen af brint til energi i brændselscellerne er vand og varme.

Det vil være billigere, hvis man kunne bruge naturgas. Derfor har APC samarbejdet med Kemisk Institut på DTU om at udvikle en reformer, der kan omdanne naturgas til brint.

# RESULTATER

Danfoss' yngste koncerndirektør, civilingeniør Niels Bjørn Christiansen, er en moderne leder med høje ambitioner

FOTO: STEEN BRUGGÅRD



## SÅDAN FÅR DU SUCCES

### Tips til karrieren

1. Uddan dig inden for et område, der interesserer dig
2. Hold mulighederne åbne så længe som muligt
3. Sørg for at opbygge en lille økonomisk buffer, så du er uafhængig



# - PÅ EN ORDENTLIG MÅDE

TINE KORTENBACH >

"I sidste ende er jeg drevet af, at jeg gerne vil nå resultater. Jeg kan ikke være tilfreds med, at medarbejderne synes, jeg er en flink fyr, hvis vi ikke når resultaterne. Men på den anden side vil jeg sætte en stor ære i, at vi når dem, samtidig med at vi gør det på en ordentlig måde."

Det er en karakteristisk udtalelse fra Niels Bjørn Christiansen, som allerede i en alder af 34 havde ansvaret for ca. 1.000 medarbejdere i GN Netcom. Få år senere var han administrerende direktør. Samtidig bankede han firmaets omsætning op.

## En af de skarpe

Dermed viste han, at han var en af de skarpe knive i skuffen med potentiale til at blive topchef i superligaen.

Når han i dag ser folk gå rundt i gaderne med bluetooth-headset, tænker han med stolthed tilbage på Netcom-tiden.

"Vi var de første i verden, der lavede disse hovedtelefoner. Vi købte en virksomhed i USA, og ugen efter underskrev jeg en kontrakt oppe i Nordjylland på den rigtige teknologi. Det var altså en kombination af to ting: Vi købte et kendt varemærke med al den adgang til salgskanaler, der fulgte med det. Vi erhvervede en ny teknologi. Og så satte vi det sammen."

"Kunsten var faktisk at spotte, at

den teknologi skulle sælges gennem de kanaler. Og den forretning voksede simpelthen fra ingenting til over 2 mia. kr. i omsætning på fire år."

I 2004 blev han headhunted til Danfoss, hvor han nu er en af de tre koncerndirektører og Chief Operations Officer.

Og kun lige rundet de 40 år er han nu tilbage i det sønderjyske, hvor han oprindeligt kommer fra.

I Danfoss har han ansvaret for den daglige drift. De tre divisioner har hver 3-7 forretningsområder, der typisk har både produktudvikling, produktion, markedsføring og salg.

"Det er ikke et spørgsmål om at køre Danfoss' fabrikker eller Danfoss' salg. Jeg interesserer mig for det overordnede og det at kombinere de mange faktorer."

## Kronprins

I pressen er det nævnt, at Niels Bjørn Christiansen er kørt i stilling som afløser for Danfoss' adm. direktør Jørgen Mads Clausen, men det er han ikke begejstret for at tale om.

"Vi har ingen udnævnt kronprins. Jørgen er direktør og alle de, der refererer til Jørgen, er i princippet kronprins. Det er da klart, at på grund af aldersfordelingen i direktionen vil der være spekulationer i den retning, men det er ikke aktuelt, og det er ikke noget, vi internt arbej-

der med. Når og hvis Jørgen engang trækker sig tilbage, vælger bestyrelsen den mest kvalificerede på det tidspunkt."

## Naturligt at blive ingeniør

Som dreng elskede Niels Bjørn Christiansen at rode med knallerter, elektronik og togbaner. Samtidig klarede han sig godt i fag som matematik og fysik, så det var naturligt, at han skulle være ingeniør.

Niels Bjørn valgte elektronikretningen. Det skadede jo heller ikke, at der var adgangsbegrænsning på denne retning. "Hvis jeg søgte ind på den retning, ville jeg altid kunne komme over på en af de andre," husker han.

"Samtidig var elektronik en af de bredeste retninger, måske mere end kemi og bygning. Jeg vidste ikke nøjagtigt, hvad jeg ville, så jeg tænkte, at jeg ville holde mulighederne åbne. Og det er faktisk noget, der har præget hele min karriere: det, at man tager et valg i dag, skal helst ikke blokere for en masse positive muligheder i fremtiden."

Niels Bjørn Christiansen startede som teknikumingeniør og uddannede sig herefter til civilingeniør. På DTU fokuserede han især på fag fra det daværende Institut for Matematisk Statistik og Operationsanalyse. Han nød f.eks. at fordybe sig i driftsteknik og optimering i det hele taget.

Lidt efter lidt fandt han dog ud >>

af, at han i længden ikke skulle være specialist-ingeniør, så allerede mens han gik på DTU, begyndte han at læse HD ved siden af – igen for at holde nogle optioner åbne, så han senere kunne tage projektleder-ansvar eller lignende.

Det første job var som virksomhedskonsulent i McKinsey og Co.

"Hvis jeg skal være helt ærlig, så vidste jeg ikke helt, hvad det drejede sig om. Jeg troede, at det lugtede mere af optimering og operations-analyse, end det var i virkeligheden.

Men jeg blev svært klogere. Set i bakspejlet var det fantastisk vigtigt for min karriere, at jeg kom ind i dette forretningsmæssige miljø."

Niels Bjørn Christiansen fik lov til at snuse til nogle af de virkelig store virksomheder. Han fik endda lov til at komme ind på direktionsgangene og fortælle, hvad han syntes, der skulle gøres. Det var helt fantastisk, og han var meget begejstret. I det lys besluttede han at supplere sin tekniske baggrund med en mere merkantil uddannelse, og valget faldt på en MBA fra Insead.

"Det var spændende for en dansk ingeniør at få lov til at prøve kræfter med Insead. Alt foregik på engelsk og fransk, også det skriftlige. Det var hårdt og effektivt!"

#### Livskundskab

Den sidste forelæsning på Insead gjorde også indtryk på Niels Bjørn Christiansen. Professoren kom ind på livskundskab og fortalte bl.a. om det, han kaldte "go to hell money". Altså at man skal sørge for at have bragt sig i en situation, hvor man i princippet kan gå ind til chefen og sige, at han kan gå ad h til.

"Det er vigtigt, at man altid har den uafhængighed, der gør, at man kan klare sig uden job i et halvt års tid. Det giver god styrke til at være saglig og rationel og turde sige det, der er rigtigt. Det synes jeg er et rigtig godt råd," fortæller Niels Bjørn Christiansen og tilføjer, at det i øvrigt gælder på alle niveauer.

Efter opholdet på Insead kom han tilbage til McKinsey og Co, hvor han havde et par spændende år, før han sagde op med det erklærede mål, at han ville prøve at sidde på den anden side af skrivebordet og føre anbefalingerne ud i livet.

Kredsen omkring Niels Bjørn

Christiansen betegner ham som en moderne leder, uden at han dog sidder i rundkreds og fletter tæer med medarbejderne.

"Jeg tror på, at mennesker performer bedre, hvis de får lov til at gøre tingene lidt på deres egen måde. Jeg ved med mig selv, at jeg meget hellere vil have et klart mål for øje og så have noget rum at agere i, frem for at blive detailstyret på alle leder og kanter. Det skal være ok at fejle, hvis medarbejderne kun gør det en gang på samme ting, og der skal også være tillid til, at de kan komme og spørge til råds eller diskutere, hvad det egentlig er, der skal gøres. Men det er klart, at hvis resultaterne ikke kommer, eller jeg føler, at det bliver misbrugt, så falder hammeren. Der skal være frihed under ansvar."

Langt hen ad vejen mener Niels Bjørn Christiansen, at der er mange ligheder mellem medarbejder- og organisationsudvikling og det at opdrage børn.

"Vi mennesker udvikler os ved at få stillet en udfordring, der er en lille bitte smule større end den, vi løste sidst. Lederens ultimative opgave er derfor hele tiden at udfordre og motivere medarbejderen, men ikke ud over, hvad der kan lade sig gøre, dvs. også tage højde for, hvor der er brug for at støtte. Det skulle nemlig være sådan, at man bare udfordrer og udfordrer, indtil folk ligger vandret med stress."

At Niels Bjørn Christiansen er hjælpetræner på sin søns fodboldhold viser, at hans ord ikke blot er fine, teoretiske management-floskler.

"Når man har sådan et hold drenge ude at spille kamp lørdag formiddag, så er det jo ledelse på allerhøjeste niveau: At motivere disse drenge og få dem til at se, at der er nogle ting,



FOTO STEIN BROGAARD

## Man behøver ikke være en kynisk hård nyser for at nå virksomhedens mål, men en gang imellem skal man stå fast.

Niels Bjørn Christiansen

der kan lykkes. Og få dem til at forstå, at ikke alle kan spille angribere, og at man skal aflevere bolden en gang imellem. Relativt banale ting, det gør en himmelvid forskel på, hvordan de klarer sig.”

”Og du kan ikke bare sige til dem, at de skal gå ud og vinde. Du skal forklare dem hvordan,” tilføjer han.

”Det handler om den menneskelige motivation, og der er mange ligheds-træk med virksomhedsledelse. Hvis man f.eks. har en meget kompetent organisation, men hvis enhederne ikke snakker sammen, har en uklar rollefordeling, eller hvis der er nogle vigtige ting, som det ikke er interessant at lave, så har du samme problemstilling, siger han med et passioneret blik i øjnene.”

### Fodboldhold

”Danfoss er selvfølgelig et langt mere sammenspillet fodboldhold end en flok 10-årige knægte. Men grundlæggende er det at motivere Danfoss-organisationen, ja, det med at påvirke en organisation i en vis retning – i vores tilfælde f.eks. at forsøge at blive endnu mere innovative – det er en opgave, som jeg angriber lidt på samme måde. Det handler om at kommunikere, motivere, tage de gode eksempler frem. Det handler jo også om at slå ned, når der kommer eksempler på dræbende adfærd. Det skal være lige så synligt at markere, når noget ikke er i orden.”

”Når vi i Danfoss sætter os nogle mål, så er det, fordi vi skal nå dem. Vi

gør det ikke bare, fordi vi ligesom alle andre skal have nogle mål. Vi er heller ikke som nogle andre virksomheder, der hele tiden sætter nye mål over hovederne på de forvirrede medarbejdere.”

Niels Bjørn Christiansen er ærlig omkring, at hans prioriteringer også har nogle personlige omkostninger.

”Jeg har grundlæggende to prioriteter i mit liv. Min familie først og derefter arbejdet.”

”Og så vennekredsen,” skynder Niels Bjørn sig at føje til.

”Man bliver ikke en bedre leder af udelukkende at tænke arbejde, arbejdede. Det er vigtigere at være et helt menneske, bevare overblikket og have overskud. Og det får jeg, når jeg er sammen med familien og vennerne. Man er nødt til at have et velfungerende familieliv, som man bruger tid på. Det understøtter, at man bliver en bedre leder.”

Niels Bjørn Christiansen lader op med familie og venner. Går til fodbold med sønnen eller springer trampolin med ungerne hjemme i haven.

”Og arbejdstiden? Jeg tror ikke, at resultaterne ville blive bedre, hvis jeg var på arbejde 80 timer om ugen. Med den filosofi er man dog nødt til at sikre, at det, man laver, er værdiskabende. Hvis man ikke vil sidde der 80 timer om ugen, skal man jo ikke klatte de 50 væk.”

”Jeg har en dag, der går dak-dak-dak med møder og aftaler hele dagen. Jeg bliver ofte spurgt, hvordan jeg kan holde til det og springe fra det ene møde til det næste: Indkøb i Kina, næ-

ste møde om personaleledelse i Nordborg osv. Men jeg synes det er sjovt. At kunne spænde bredt og binde det sammen. Det er enormt skægt.”

### Råd til unge ingeniører

Da Niels Bjørn Christiansen til sidst bliver spurgt om hans råd til unge ingeniører, er han ikke længe om at svare.

”Det allervigtigste er at følge det, der virkelig interesserer dig.”

”Det er svært for et ungt menneske at sætte sig ned og rationelt planlægge, hvordan man får mest ud af sit liv og sin karriere. Hvis man følger sin interesse, har man større chancer for at gøre det godt.”

”Og så tror jeg, det er godt at tænke lidt generelt, så man ikke lukker for muligheder,” uddyber han og konkluderer:

”Sats på det, du er god til. Hold verden åben så længe som muligt. Og hvis du så har lidt ”go to hell money”, så kan det ikke gå helt galt.” <

### ! BLÅ BOG

Født 1966  
 Student, Åbenrå Statsskole 1984  
 Teknikumingeniør, Københavns Teknikum 1988  
 Civilingeniør (elektronik) DTU 1991  
 McKinsey & Co, Senior Associate 1991-95  
 MBA Insead 1993  
 Hilti Corp., Vice President Corp. Development 1995-96  
 GN Netcom, direktør 1997-2000  
 GN Netcom, adm. direktør 2000-04  
 GN StoreNord, koncerndirektør 2003-04  
 Danfoss, koncerndirektør 2004-

Elever klarer sig 10-20 procent bedre, når man forbedrer indeklimaet i klasselokalet. Det svarer til, at vi i dag taber et helt skoleår per barn

# DÅRLIGT INDEKLIMA KOSTER LÆRDOM

MORTEN ANDERSEN OG TINE KORTENBACH >

Med bedre indeklima i skolerne kan eleverne lære det samme på seks år, som de i dag skal bruge syv år til.

Så direkte kan man oversætte resultaterne af et studie, som Center for Indeklima og Energi (ICIEE) på DTU har udført på Rungsted Skole.

"Indeklimaet på skolerne er betydeligt dårligere end det, vi ser på arbejdspladser for voksne. Samtidig har man som voksen trods alt mulighed for at søge andet arbejde, hvis man ikke kan tåle indeklimaet på sin arbejdsplads. Den mulighed har børnene ikke," siger lektor Pawel Wargocki, der står for undersøgelsen sammen med professor David Wyon.

Han understreger, at Rungsted Skole ikke har et specielt dårligt indeklima:

"Vi ønskede netop at få en typisk skole. Faktisk ligger Rungsted Skole ganske pænt, blandt andet fordi skolen har mekanisk ventilation. Noget langt fra alle har."

Undersøgelsen har koncentreret sig om to problemer i indeklimaet. Dels bliver temperaturen i klasseværelserne jævnlige for høj, specielt når solen står på vinduerne. Dels er kvaliteten af luften dårlig, fordi der er for lidt udluftning. Det kan man ofte måle som forhøjede koncentrationer af kuldioxid, der stammer fra udåndingen.

## Resultaterne overrasker

Eleverne gik i 4.-6. klasse og var dermed 10-12 år. De blev ikke udsat for dårligere indeklima end normalt.

Klasserne skiftede mellem at være i deres normale indeklima i en uge og i et forbedret indeklima i en uge.

I løbet af ugen fik de en række test af højst 10 minutters varighed. Testene var lagt til rette i samråd med lærerne, så de indgik som en helt normal del af undervisningen. I det hele taget havde forskerne ingen kontakt med børnene. Testene blev udleveret af lærerne, så man ikke risikerede, at børnene tog sig ekstra meget sammen, fordi de var med i et forsøg.

Når temperaturen blev sænket fra 25 til 20 grader, klarede eleverne sig 10-20 procent bedre. Og når luftskiftet blev øget fra 3 til 10 liter per person per sekund, blev resultaterne også 10-20 procent bedre.

Resultaterne overraskede forskerne. Effekten af forbedringerne er nemlig dobbelt så stor som det, man ser for voksne, der arbejder på kontor. Sådanne undersøgelser er også udført af DTU-centeret for nyligt.

"Forskellen kan måske skyldes, at eleverne hele tiden skal lære noget nyt, mens de fleste voksne har en højere grad af rutine i deres job. Samtidig er voksne formentlig bedre til at

Når de små pøder starter i skolen, kan de forvente at gå glip af megen indlæring på grund af dårligt indeklima, der gør sit til, at børnene bliver søvnige og mister koncentrationen.



## AMERIKANSK FINANSIERING

Undersøgelsen af skolers indeklima er betalt af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion samt den amerikanske ingeniørforening for opvarmnings-, kølings-, ventilations- og klimateknik. Med 55.000 medlemmer i 130 lande er ASHRAE verdens største brancheforening på området. Studiet var udbudt i licitation af ASHRAE, som valgte Center for Indeklima og Energi på DTU i stærk konkurrence med forskningsmiljøer fra især USA og Australien.

"Vi valgte DTU, da deres projekt var teknisk overlegent og gav os mest "value for money", forklarer ASHRAE's direktør Jeff Littleton og tilføjer: "Undersøgelsen har til fulde indfriet vores højeste forventninger ved at producere meget vigtige resultater, som vil gavne skoleelever i hele verden."

## ”Undersøgelsen har givet vigtige resultater, som vil gavne skoleelever i hele verden.”

Jeff Littleton, direktør for verdensomspændende ingeniørforening (ASHRAE)

undertrykke symptomerne, mens de slår direkte igennem hos børn. Sagt på en anden måde får man et mere direkte udtryk for, hvordan børn har det,” siger Pawel Wargocki, der tilføjer, at det er et pilotprojekt, og at der er brug for yderligere undersøgelser.

Han håber naturligvis, at resultaterne bliver brugt:

”Der er ingen tvivl om, at hvis man så resultater som disse i en virksom-

hed, så ville der blive gjort noget. I en virksomhed ville man direkte kunne oversætte en forbedring af medarbejdernes præstation med 15 procent til et markant bedre økonomisk resultat. Beregningen er ikke helt så let at lave for skoleelever, men det er indlysende, at der må være et samfundsøkonomisk tab ved at have så dårligt indeklima på skolerne. I det mindste må det være sådan, at diskussionen

om, hvor meget børnene lærer i skolen, ikke kun skal handle om at lave bedre undervisningsmaterialer. Forbedring af indeklimaet ligger lige for. Både for at børnene kan lære mere, men også for, at de i det hele taget får en bedre start på livet.” <

**!** YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Lektor Pawel Wargocki, pw@mek.dtu.dk



# PLASTERET FORTÆLLER, HVORDAN DU HAR DET

Mange kronisk syge bruger en stor del af deres tid på at være koblet til overvågningsudstyr. Dansk konsortium udvikler elektroniske plastre, der vil tillade dem at bevæge sig frit rundt

MORTEN ANDERSEN >

To mikrochip og et meget lille batteri anbragt sammen i et specialudviklet plaster. Det er opskriften på et bedre liv for kronisk syge, der hidtil har været nødsaget til at være koblet op til medicinsk overvågningsudstyr enten på hospitalet eller i deres hjem. Oplagte brugere vil være hjertepatienter, sukkersygepatienter og patienter under genoptræning.

"Overvågning og alarmsystemer baseret på mikroelektronik vil vinde frem overalt i samfundet. Det vil også få et stort omfang inden for sundhedssektoren," siger forskningsdirektør Peter Samuelsen fra Coloplast, som er en af deltagerne i et nyt dansk innovationskonsortium.

Coloplast, der nok er mest kendt som leverandør af stomiposer, skal udvikle plastre, der er skræddersyet til at rumme de bittesmå komponenter, der udvikles i projektet.



Der er ikke taget stilling til, hvem der til sin tid skal markedsføre de elektroniske plastre. Et bud kunne være Coloplast, som i forvejen udvikler plastre til medicinske formål. Ved at deltage i innovationskonsortiet er Coloplast med i en spændende teknologisk udvikling, som man er nødt til at forholde sig til, mener forskningsdirektør Peter Samuelsen.

"Man kan måske godt spørge, hvad en virksomhed som vores har at gøre med mikroelektronik. Det er da heller ikke meningen, at vi skal forstå elektronikken i detaljer. Vi kan blandt andet bidrage med viden om, hvordan man udvikler den rigtige klæber afhængigt af, hvilket formål plasteret konkret skal opfylde. Samtidig ser vi konsortiet som en mulighed for at få en ny teknologi, der er radikalt anderledes end vores egen, om ikke ind i huset, så dog tæt på," siger Peter Samuelsen.

### Den rigtige klæber

Han tilføjer, at det ikke er helt enkelt at finde frem til den rigtige klæber:

"Nogle steder på kroppen, for eksempel hænder og fødder, har vi et langsomt celledskifte, så et plaster kan sidde længe samme sted. Andre steder bliver cellerne udskiftet langt hurtigere. Afhængigt af hvilket medicinsk formål det enkelte plaster skal tjene, vil det være nødvendigt at udvikle en klæber til netop det formål. Formen af plasteret skal naturligvis også passe til formålet."

Ud over Coloplast medvirker virksomhederne RTX Healthcare, Systematic, Silicide og SOS International. På forskningssiden medvirker DELTA, som koordinerer projektet, samt Institut for Mikro- og Nanoteknologi (MIC) på DTU og Aalborg Universitet. Konsortiet er støttet af Videnskabsministeriet.

Ud over et meget lille batteri – som blandt andet kendes fra høreapparater, og som allerede er optimeret – skal der indgå to komponenter. Den ene, som skal sidde midt i plasteret sammen med batteriet, skal indeholde en mikroprocessor, som er integreret med en antenne, der sender data til en relæstation i brugerens hjem eller på hospitalet. DELTA har ansvaret for denne del af projektet.

DTU-forskernes opgave bliver at udvikle den anden chip, som sidder på plasterets underside, det vil sige ind mod brugerens hud. Chippen indeholder de sensorer, der indsamler data fra brugerens krop.

Konsortiet har formuleret det mål, at en konkret løsning skal være demonstreret inden for tre år.

"Det skal vi nok nå," siger lektor Erik V. Thomsen, MIC. "Vi har erfaringer fra tilsvarende projekter. Den største udfordring bliver nok at finde løsninger, der kan masseproduceres til meget små omkostninger. Vi må erkende, at et plaster formentlig ikke kan sidde mere end højst en uge, hvorefter det skal kasseres. Derfor skal stykprisen være lav, hvis systemet skal slå bredt igennem. Men det tror jeg også på, vi kan. Der er jo mange millioner syge i verden, og omkostningerne per styk falder drastisk inden for chipproduktion, når man når op i store antal."

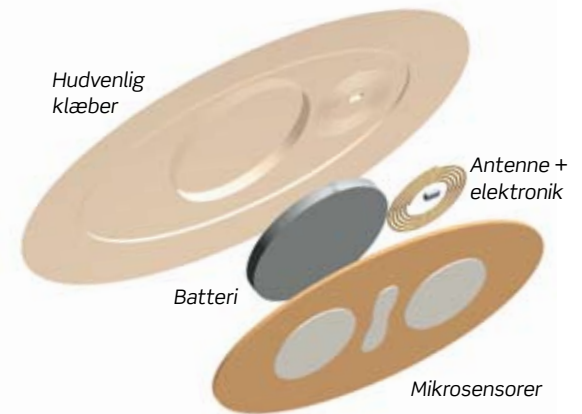
Også Coloplasts Peter Samuelsen anser tidshorisonten på tre år for realistisk:

"Tingene går jo hurtigt inden for elektronik. Det, som kan tage tid, vil snarere være den kliniske afprøvning, afrapportering og diverse godkendelser, som man naturligvis skal have, når der er tale om medicinsk udstyr."

Kronisk syge er hovedmålgruppen for produkterne. Men konsortiet håber, at det kun er begyndelsen.

"Jeg forestiller mig, at om få år vil det være standard, at når ambulancen kommer ud til et trafikuheld, får den tilskadekomne et plaster på, som straks begynder at indsende data til hospitalet og fortsætter med at sende under hele turen i ambulancen."

"Måske vil man også bruge plasterne på hospitalerne, så patienterne ikke behøver være koblet til udstyr ved deres seng," siger Erik V. Thomsen og tilføjer, at anvendelserne



Ambitionen er at lave et plaster på ca. 1 x 2 cm og så tyndt som overhovedet muligt.

ILLUSTRATION INNOVATIONSKONSORTIET

endda ikke begrænser sig til syge mennesker:

"Tænk på en røgdykker, der skal ind i en brændende bygning. Det ville være en stor tryghed at have en sensor, der rapporterer hans helbredstilstand til indsatslederen, som så kan kalde ham ud i tide, hvis der er tegn på, at hans krop er ved at blive overbelastet."

### Unik konstellation

Med det store potentiale er det næsten mærkeligt, at et lille land som Danmark kan ligge helt i front.

"Det handler om, at vi har været i stand til at sammensætte en unik konstellation af partnere. Man skal både vide noget om mikroelektronik, sensorer, trådløs teknologi, software, alarmcentraler, plastre, klæbematerialer samt ikke mindst have kendskab til sundhedssektoren og dens krav til klinisk afprøvning og dokumentation. Det er faktisk en meget bred vifte af kompetencer, der skal til," siger formanden for konsortiets styregruppe, forretningschef Jens Branbjerg, DELTA. <

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Erik V. Thomsen, evt@mic.dtu.dk



"Vi har vist, at metoden fungerer både i laboratoriet og i mus, så nu venter vi med spænding på tilladelse til at sætte de første kliniske forsøg i gang," siger adm. direktør Kent Jørgensen, LiPlasome.

# MÅLSØGENDE KRÆFTMEDICIN

FOTO STIG STASIG

Gennembrud: Kemoterapi får færre bivirkninger ved hjælp af unik metode, der smugler kræftmedicinen ind i svulsterne, så den kun virker der og ikke skader kroppens sunde celler

## MORTEN ANDERSEN >

Utallige kure mod kræft har virket glimrende i laboratoriets petriskåle, men de har haft skuffende lille effekt på patienter af kød og blod. Nu står flere af de forkastede stoffer over for et comeback takket være et koncept udviklet af virksomheden LiPlasome Pharma A/S, der er baseret på forskning ved DTU.

Virksomheden har udviklet en ny metode til at få de aktive stoffer pla-

ceret dér, hvor de skal virke, nemlig i kernen af kræftceller hos patienten. Ud over at bringe tilsyneladende virkningsløse stoffer tilbage på banen tilbyder metoden også at gøre eksisterende behandlinger langt mere effektive. Derved kan man nøjes med en mindre mængde af det aktive stof, så patienterne får færre bivirkninger.

Konceptet er fuldstændigt nyt og tegner så lovende, at en række inve-

storer indtil videre har skudt tilsammen 65 mio. kr. i virksomheden.

"Vi har vist, at metoden fungerer både i laboratoriet og i mus, så nu venter vi med spænding på tilladelse til at sætte de første kliniske forsøg i gang," siger adm. direktør Kent Jørgensen, LiPlasome.

Forsøgene skal gennemføres på universitetshospitalet i Rotterdam (Erasmus University Medical Center),



og deltagerne bliver 20-30 kræftpatienter.

### Drug delivery

Mens mange andre nystartede biotekvirksomheder sætter deres lid til et eller flere lovende stoffer, er LiPlasomes teknologi i princippet uafhængig af, hvilket stof man ønsker at angribe kræfttumoren med. Det nye er måden at få transporteret medicinen rundt i kroppen. Det man i fagsproget kalder drug delivery.

Inspirationen kommer fra grundforskning i materialeegenskaberne hos meget små biologiske partikler. Kernen i opfindelsen er partikler på hver kun 100 nanometer i diameter. Størrelsen kan illustreres med, at 1.000 partikler svarer til bredden af et menneskes hår.

"Man kan sige, at vi arbejdede med nanoteknologi, før det hed nano," smiler Kent Jørgensen, der selv var en del af forskningsgruppen på DTU, indtil virksomheden blev stiftet i 2001.

Virksomhedens råvare er lipider, et slags fedtstof, som er hovedbestanddelen i cellers membraner. I denne sammenhæng bruges dog lipider, som er fremstillet i et laboratorium.

Lipiderne blandes med små mængder kræftmedicin i en tyktflydende opløsning. Opløsningen presses gennem såkaldte porefiltre, hvor de en-

kelte huller har en størrelse på kun 100 nanometer. Når man står og kigger på et filter, kan man naturligvis slet ikke se, at der er huller i det.

Ud kommer partikler med den ønskede størrelse. Medicinen ligger gemt i midten, da lipider har en evne til selv at organisere sig som en skal omkring medicinen.

Der vil også være medicin på partiklernes yderside, men den vasker man væk. Pointen er nemlig, at det aktive stof – som jo er en cellegift og dermed farlig for kroppens normale væv – skal være fuldstændigt indkapslet, mens det transporteres rundt i blodbanerne. Først når det kommer frem til en tumor, sørger et bestemt enzym, som forekommer i stor mængde i kræfttumorer, for, at partiklens væg nedbrydes. Så frigives det aktive stof netop der, hvor der brug for det.

"Ingen har gjort det her før, og vi har virkelig fået en fin behandling i patentsystemet, hvor vi på relativt kort tid har opnået patenter. Det har også været nødvendigt for at gøre investorerne interesserede," siger Kent Jørgensen.

### Bred vifte af patenter

LiPlasome har en bred vifte af patenter, der både dækker selve grundideen og forskellige delteknikker. Og forskningen fortsætter:

"Vi vil gerne blive endnu bedre til at styre, at partiklerne er stabile i blodet og tilsvarende ustabile, når de møder tumoren," siger direktøren.

LiPlasome samarbejder fortsat tæt med Kemisk Institut på DTU, blandt andet gennem ph.d.- og eksamensprojekter. For nylig modtog Thomas L. Andresen, der er ansat som erhvervsforsker i LiPlasome, årets Erhvervsforskerpris fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber. Han er nu forskningsleder i virksomheden.

"Vi er glade for at kunne medvirke i den videre finansiering og udvikling af LiPlasome Pharms liposomteknologi, som besidder et ganske betragteligt markedspotentiale, og som formentlig kan anvendes til transport af såvel konventionelle som nyudviklede lægemidler til kræftbehandling".

Jens Kindtler, BankInvest, investor i LiPlasome.

"Thomas' ph.d.-projekt og forskerarbejde førte bl.a. til en videnskabelig artikel i "Progress in Lipid Research", som er det mest prestigefyldte tidsskrift inden for drug delivery. Vi har fået at vide, at den er i top 3 over de hidtil mest downloadede artikler i tidsskriftet," fortæller Kent Jørgensen.

"I det hele taget er erhvervsforskerordningen en oplagt mulighed for os til at holde kontakten med forskningsverdenen. Vi har et forspring, men det gælder også om at blive ved med at holde sig på forkant," siger Kent Jørgensen.

Kræftpatienterne i det kommende forsøg er alle så alvorligt syge, at lægerne ikke kan tilbyde dem nogen behandling med håb om helbredelse. Da forsøgspersonerne får kræftmedicin – det vil sige cellegifte – ville det være uetisk at involvere raske personer, som man ellers gør som første trin ved mange andre typer kliniske forsøg.

"Ud fra vores tidligere forsøg kan det udmærket tænkes, at en del af patienterne vil opleve en positiv effekt, men det primære formål er at afklare, om der skulle være uforudsete bivirkninger," siger Kent Jørgensen. <

**!** YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Professor Robert Madsen, [rm@kemi.dtu.dk](mailto:rm@kemi.dtu.dk)  
og [www.liplasome.com](http://www.liplasome.com)

"LiPlasome Pharms liposomsystem er særdeles velegnet til transport af lægemidler, som ofte er ekstremt giftige for både cancervæv og raske celler, og som dermed kan have ganske betydelige bivirkninger".

Torben Vilsgaard, INCUBA Venture, lead investor i LiPlasome.



# HØREFORSKNINGENS PIONTEK

Siden tyske Torsten Dau tiltrådte som leder af det nyoprettede Center for Anvendt Høreforskning, er samarbejdet mellem forskningen og de stærke danske virksomheder i branchen kommet ind i en spiral, der bare fortsætter opad

## MORTEN ANDERSEN >

Torsten Dau har været hurtigere til at få styr på det danske sprog end landsmanden Sepp Piontek i sin tid, men når han bliver ivrig, det vil sige, når talen falder på enten høreforskning eller fodbold, smutter der stadig nogle germanske omvendte ordstillinger ind, lige som sætninger bliver afsluttet med det karakteristiske "ne?".

Også på en anden måde bringer den unge tyske professor tanken hen på Piontek, der indvarslede en lang, gylden epoke for det danske herrelandshold i fodbold, da han overtog posten som landstræner 1. juli 1979. Siden Torsten Dau tiltrådte i 2003 som leder af det nyoprettede Center for Anvendt Høreforskning på DTU, er centeret blevet en magnet for bevillinger, erhvervsamarbejde, dygtige unge forskere og studerende.

"Vi har en lang tradition for høreforskning på DTU, men tidligere var vi ikke lige så gode til at tiltrække ressourcer. Der er kommet en snebold-effekt, siden centeret blev oprettet,"

forklarer en kollega, lektor Torben Poulsen.

"Det er enestående i verden, at tre virksomheder, der til daglig er konkurrenter, har kunnet enes om at finansiere et center som vores. Det var bestemt en af de afgørende grunde til, at jeg ikke kunne sige nej til stillingen," siger Torsten Dau. Han kom til DTU fra universitetet i Oldenburg, der også har en lang tradition for høreforskning og akustik.

Man må dog ikke tro, at centeret direkte bidrager til udviklingen af høreapparater, understreger Torsten Dau:

"Det ville vi da gerne, men alle de tre danske virksomheder har fremra-

gende udviklingsafdelinger, så det er de selv meget bedre til."

I stedet koncentrerer forskningen sig om, hvordan mennesket opfatter lyd.

### Cocktailparty-problemet

Et af de store temaer kaldes i daglig tale "cocktailparty-problemet". Den hørehæmmede står og snakker med en anden person i et lokale, hvor der er mange forskellige samtaler i gang og måske også andre former for lyd. Hvordan skal høreapparatet vide, hvilken af de mange konkurrerende lyde, det skal fokusere på? Tingene bliver ikke nemmere af, at den man taler >>



### SÅDAN ER HØREFORSKNINGEN FINANSIERET

Finansieringen af Center for Anvendt Høreforskning er i de første fem år (2003-2008) hovedsageligt kommet fra tre kilder:

Høreapparatinindustrien (Oticon, Widex, GN Resound) betaler 9,76 mio. kr. DTU bidrager med 8,56 mio. kr. Offentlige og private forskningsråd og fonde: 10,25 mio. kr.

## ”Vi sætter stor pris på den internationale atmosfære, men faktisk kunne vi godt tænke os at få lidt flere danskere.”

Torsten Dau, leder af Center for Anvendt Høreforskning

med jo indimellem holder pauser, så den interessante lyd helt forsvinder.

”Det er et meget drilsk problem. Du kan tage en stor gruppe mennesker, som alle har den samme grad af høretab, og se, at den ene halvdel af dem har store problemer, mens den anden ikke har. Vi ville jo meget gerne kunne forklare, hvad der er forskellen på de to grupper. Det vil være første skridt på vejen til at kunne løse problemet,” siger Torsten Dau.

Han peger især på to nystartede ph.d.-projekter, som udføres af amerikanske Eric Thompson og tyske Olaf Strelcyk.

Thompson udvikler en computer-model af en virtuel forsøgsperson, som skal bruges til at modellere, hvordan lyd, der varierer meget i

tonehøjde og intensitet, som menneskelig tale typisk gør, bliver opfattet i rum med forskellige lydegenskaber. Olaf Strelcyk laver et beslægtet projekt, som undersøger sammenhængen mellem nedsat hørelse, problemer med at forstå tale i baggrundsstøj, evne til at retningsbestemme lyd samt hørelsens kapacitet for at opløse lyden i forhold til tid og frekvens.

### Det indre øre

Det fælles grundlag for projekterne er, at det indre øre er i stand til at lave en indledende frekvensanalyse af det signal, det modtager. Signalet bliver simpelthen splittet op i forskellige dele, afhængigt af frekvensen. Denne opsplnitning holder sig i den videre behandling: bestemte nerveceller i hjernen er dedikeret til at tage sig af de forskellige frekvenser.

Desuden er der flere andre principper for signalbehandling på lydens vej til hjernen. For eksempel neuroner, som koder forskellige indfaldsretninger af lyden ved at kombinere input fra begge ører. Andre celler reagerer mest på særlige energifluktationsmønstre, som er typiske for talesignaler.

Til sidst samles informationen efter radarteknologiens principper, og en mekanisme i hjernen afgør, om en bestemt lyd er hørbar eller er blevet maskeret af støjkilder.

Både Eric Thompson og Olaf Strelcyk er eksempler på, at centeret

i Lyngby evner at tiltrække nogle af de største talenter inden for den internationale høreforskning. Danskerne er i dag i mindretal i forskerstaben. En del af forklaringen er en 2-årig masteruddannelse i teknisk akustik, som trækker mange udlændinge til, ca. 15 om året. En del af dem fortsætter på centeret efter deres masters.

”Vi sætter stor pris på den internationale atmosfære, men faktisk kunne vi godt tænke os at få lidt flere danskere. Vores vigtigste opgave er at uddanne kandidater, som kan gå ud til job i den danske høreapparatusstri,” siger Torsten Dau.

Men også på den front går det godt, idet interessen for centerets kurser er stor blandt DTU's studerende.

”For mig er det en enestående situation, at jeg kan sige til de studerende, at der er en rigtig god mulighed for, at de kan fortsætte enten her eller i industrien, hvis de vælger at specialisere sig inden for området,” siger Torsten Dau.

”I mit tidligere job havde vi også masser af spændende muligheder for at lave projekter, men det var sværere at få kandidaterne i job bagefter. Medmindre de da var villige til at rejse – for eksempel til Danmark!” <

### ! ALLE HØREFORSKNINGENS DISCIPLINER

Center for Anvendt Høreforskning samler en række kompetencer: signalbehandling, auditive modeller, taleopfattelse, audiologi (læren om hørelse) samt objektiv måling af hørelsens funktion. Centeret er en del af sektionen Akustisk Teknologi ved Ørsted-DTU, som også rummer ekspertise inden for elektroakustik, fysisk akustik, rumakustik (som for eksempel er vigtig, når man tegner en koncertsal eller et auditorium) samt støj og vibrationer. Desuden er det planen at intensivere samarbejdet med den nye sektion for Medicin og Teknologi på Ørsted-DTU.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Centerleder og professor Torsten Dau,  
tda@oersted.dtu.dk

Et center for høreforskning har stået på branchens ønskeseddel længe, siger Søren Westermann (t.h.) og Carl Ludvigsen, Widex, fotograferet i virksomhedens lyddøde rum.



FOTO STIG STASIG

# HØREAPPARATINDUSTRI PÅ FÆLLES FREKVENNS

Til daglig er de konkurrenter, men i strategiske anliggender står de sammen. Bag oprettelsen af Center for Anvendt Høreforskning ligger et unikt samarbejde mellem Widex, Oticon og GN Resound, som tilsammen har 45 procent af verdensmarkedet for høreapparater

## MORTEN ANDERSEN >

En ren dynamo!

Lovordene om Center for Anvendt Høreforskning på DTU er store fra Widex A/S' vicepræsident og forskningsdirektør Søren Westermann:

"Jeg er sikker på, at ordene ville være de samme fra Oticon og GN Resound. Jeg vil gerne understrege, at de tre virksomheder har arbejdet lige meget på at få centeret op at stå. Vi har været meget solidariske og jævnbyrdige hele vejen."

De tre virksomheder satte forberedelserne i gang i 1999, og centeret blev indviet i 2003. Ideen er, at centeret skal holde sig til at lave grundforskning. Dermed bliver der ikke konflikter mellem de tre virksomheder om, hvem der har ret til at udnytte resultaterne.

"Det er klart, at i samme øjeblik centeret kommer frem til noget, der kan udnyttes i et produkt, så vil vi hver især styrte hjem og forsøge at

udvikle en løsning hurtigere end de andre!," siger Widex' forskningschef Carl Ludvigsen.

Den vigtigste grund til, at de tre virksomheder gik ind i at få centeret oprettet, er en fælles interesse i at få uddannet ingeniører. Det ønske er allerede gået i opfyldelse, siger Søren Westermann:

"Vi får flere ansøgninger, når vi slår stillinger op, og vi er også begyndt at få uopfordrede ansøgninger. Det >>

**”De nyeste apparater er så små, at de kan sidde helt inde i øregangen.**

**Så der er ingen pointe i at gøre apparaterne mindre. Hvis vi gjorde det, ville vi være nødt til at lægge fyldmateriale i, så de stadig kunne fylde øregangen ud.”**

Søren Westermann, vicepræsident i Widex

skyldes dels, at de første kandidater uddannet på centeret allerede er kommet ud, dels at centeret har trukket udlændinge til.”

Han tilføjer, at mange ingeniører fra Widex' udviklingsafdeling har deltaget i efteruddannelse på centeret:

”De melder begejstret tilbage. Der er et meget højt aktivitetsniveau med mange ph.d.-projekter, og så kommer der pinger fra den internationale forskning og holder foredrag med en fantastisk frekvens.”

#### **Hjernen og lyden**

Man kunne tro, at erfarne udviklingsingeniører i virksomhederne allerede vidste alt om høreelse, men det er ikke altid tilfældet, forklarer Carl Ludvigsen:

”Mange af vores medarbejdere er for eksempel stærke i signalbehand-

ling, men ikke så stærke i det noget blødere felt, der handler om, hvordan hjernen opfatter lyd. Det er et felt, som bliver stadig vigtigere for os. Det lyder måske mærkeligt i betragtning af, hvor store de danske virksomheder er, men faktisk har der ikke tidligere været en uddannelse lige netop rettet mod vores branche.”

Både Søren Westermann og Carl Ludvigsen er uddannet på DTU som civilingeniører.

”Dengang Carl læste, var der tre transistorer i et høreapparat, og da jeg startede et par år senere, var der otte. I dag er der mellem 5 og 10 millioner!,” illustrerer Westermann den tekniske udvikling i branchen.

På trods af det store antal transistorer sluger et moderne høreapparat kun 0,5 milliwatt. Det svarer til, at et enkelt tv-apparat på standby bruger lige så meget strøm som 40.000 høreapparater.

”Du kan simpelthen ikke gøre batteriet mindre end det, vi er nede på nu. Og hvad angår de øvrige komponenter, så er vi også nede i optimal størrelse. De nyeste apparater er så små, at de kan sidde helt inde i brugerens øregang. Dermed er der ingen pointe i at gøre apparaterne mindre. Hvis vi gjorde det, ville vi være nødt til at lægge fyldmateriale i, så apparatet stadig kunne fylde øregangen ud,” forklarer Søren Westermann.

Spørgsmålet er, hvordan et nyt høreapparat fem år fremme i tiden vil adskille sig fra dagens nye høreapparater?

”Det vil vi da ikke fortælle,” smiler Carl Ludvigsen hemmelighedsfuldt.

Søren Westermann vil dog godt løfte en flig af sløret:

"Sandsynligvis vil diverse algoritmer være finjusteret, så apparaterne er endnu bedre til signalbehandling. Desuden vil der ske en del med det "uden om" høreapparaterne. For eksempel i form af trådløs teknologi til at indstille apparaterne. Men egentlige tigerspring ligger ikke lige om hjørnet. Hvis de skal komme, så tror jeg, de skal komme fra centeret på DTU."

#### To millioner nervebaner

Når Widex afprøver et nyt høreapparat, kan det ske, at en gruppe af forsøgsdeltagerne siger "Fantastisk, nu hører jeg helt normalt", mens en anden gruppe overhovedet ikke kan mærke nogen forbedring.

"Vi ville meget gerne vide, hvad der er årsagen til den forskel. Mennesket har ca. to millioner nervebaner til hjernen, som bearbejder det, vi hører, og som hjælper os med at fokusere på interessante lyde og holde uinteressante lyde nede. Selvom høreapparaterne er blevet gode, så kan de trods alt ikke konkurrere med det," siger Søren Westermann.

En af de ting, som høreapparaterne dog allerede kan, er at skelne mellem tale og andre lyde. Men hvis der er flere samtaler i gang i rummet, får mange hørehæmmede stadig problemer.

"Vi håber, at forskerne på DTU finder frem til, at bestemte features er vigtige for at fokusere på den relevante tale. For eksempel grundtonen i den pågældendes tale eller noget

lignende," forklarer Carl Ludvigsen.

Et andet uløst problem er konflikten mellem at høre svage og kraftige lyde.

"Har du problemer med at høre svage lyde, er det fristende at skrue godt op for høreapparatet, men så bliver det svært at sidde og læse en bog, fordi den mindste lyd bliver generende, for eksempel en ventilator, der kører. Skruer du omvendt ned, så har du ro til at læse, men du kan ikke høre indbrudstyven, der pusler ude ved døren," forklarer Søren Westermann.

"En løsning kunne være at have en fjernbetjening, hvor brugeren skifter mellem forskellige modes efter sin situation. Men vi tror også, at det vil være muligt at lave høreapparater, der selv er i stand til at håndtere konflikten bedre end i dag."

Netop henholdsvis svage og kraftige lyde er emnerne for to ph.d.-projekter, som Widex finansierer på Center for Anvendt Høreforskning. Også Oticon og GN Resound finansierer projekter på centeret. <

**"I samme øjeblik centeret kommer frem til noget, der kan udnyttes i et produkt, vil vi hver især styrte hjem og forsøge at udvikle en løsning hurtigere end de andre!"**

Carl Ludvigsen, forskningschef i Widex

DTU's forskning er i front, når det gælder om at optimere test af lægemidler, og medicinalvirksomhederne gør i stigende grad brug af denne ekspertise

# MEDICINALINDUSTRI OPRUSTER MED INGENIØRVIDEN

CARSTEN BRODER HANSEN >

"Jeg er en af de meget få ingeniører herude. De fleste ansatte her på Ferring er læger eller farmaceuter, som sjældent har de nødvendige matematiske kompetencer til at gå ind i det statistiske modelleringsarbejde. Derfor har det været en kolossal fordel at være ingeniør og samarbejde med DTU. Universitetets ekspertise har også gjort det muligt at overføre nogle af DTU's teknikker inden for reaktor- og vindmøllemodellering til vores lægemiddelanalyser, hvilket har givet et klart forbedret resultat," siger Christoffer Wenzel Tornøe, der er ph.d. og civilingeniør fra DTU.

"DTU's arbejde med de statistiske modeller har betydet, at vores forsøgsplanlægning optimeres, at vi nu behøver færre forsøgspersoner, og i sidste ende opnår vi en hurtigere udvikling af vores nye lægemidler," tilføjer han.

Ifølge Christoffer Wenzel Tornøe opruster de store firmaer deres statistiske indsats, og det er normalt et sikkert tegn på, at det er vigtigt for det økonomiske resultat på bundlinjen.

Det kræver års forarbejde og enorme udgifter at føre et medicinsk præparat fra idé til forbruger. Et lægemid-

del vil ofte være 10-15 år undervejs og koste mellem 500 mio. og 1 mia. kr.

Det er ikke mindst de omfattende test på forsøgspersoner, der sluger tid og penge. Testene skal vise, at produktet er sikkert. Ved at inddrage avancerede statistiske metoder kan der imidlertid spares på både antallet af forsøg og forsøgspersoner.

## Ny kræftmedicin testes

Ferring Pharmaceuticals har afdelingen i 40 lande. Ferring udvikler medicinske præparater inden for blandt andet urologi (urinvejssygdomme), gynækologi og obstetrik (fødsels-hjælp). Ferrings markante domicil i Danmark rager med sit tårn på 20 etager et godt stykke op over naboen, indkøbscentret Fields. Bygningen er da også nærmest blevet et vartegn for Ørestad og en central aktør i regionens ambitioner som Europas Medicin Valley.

I afdelingen for klinisk farmakologi har Christoffer Wenzel Tornøe residence. Gennem flere år har han arbejdet med statistiske metoder til udvikling af lægemidler, især "Degarelix", et præparat mod prostatacancer. Til dette har Christoffer Wenzel Tornøe

hyppigt fået assistance fra DTU-professor Henrik Madsen, Informatik og Matematisk Modellering (IMM).

"Vi kan bruge de statistiske metoder helt fra fase 1, altså de første persontest på raske frivillige, og helt frem til det tidspunkt, hvor stoffet testes på en større gruppe patienter med henblik på at se de reelle effekter og afgøre den optimale dosis.

Modellerne betyder, at vi kan spare en smule på antallet af forsøgspersoner, men først og fremmest kan vi spare en masse på test af de forskellige dosisniveauer. Tidligere skulle man gradvis øge dosis, indtil effekten kunne ses, men allerede efter et enkelt studie kan vi nu se, om dosis er i den rigtige eller forkerte ende af skalaen, og om der er behov for særlige undersøgelser af eksempelvis patienter med nedsat nyrefunktion."

Der er et klart behov for at udvikle forbedrede metoder til test af medicin. Dilemmaet er, at der kommer færre og færre lægemidler på markedet, og de koster mere og mere at udvikle. Den amerikanske lægemiddelstyrelse, FDA, er ikke begejstret for den udvikling. Konsekvensen for den offentlige sundhed er nemlig alvor-





Christoffer Wenzel Tornøe har sagt sit job op hos Ferring og er netop flyttet til USA, hvor han starter i sit ønskejob hos den amerikanske lægemiddelstyrelse, FDA. Her indgår han i et nyt team, der skal kvalificere nye lægemidlers egenskaber før en endelig godkendelse. Det nye cirkulære "Critical path initiative" vil blive trendsætter for hele verdens medicinalindustri.

lig, når medicinen bliver begrænset i udbud og kostbar at anskaffe. FDA er derfor gået i dialog med medicinalindustrien om at forbedre undersøgelserne allerede i fase 2, så man undgår senere at belaste et stort antal forsøgspersoner i fase 3 med et præparat, der måske ikke opnår endelig godkendelse.

Nu vil FDA i stedet gå tidligt ind og fortælle præcist, hvilke egenskaber et lægemiddel skal besidde for at kvalificere sig. Et nyt cirkulære kaldet "Critical path initiative" beskriver FDA's nye rolle i den forbindelse. Christoffer Wenzel Tornøe er hentet til USA for at bistå FDA med dette projekt.

Siden arbejdet for Ferring har IMM's statistiske afdeling opfundet endnu bedre analysemetoder og er nu i stand til at få langt mere information ud af de forskellige medicinske data. To nye ph.d.'er, finansieret af Lundbeck og Novo, er derfor startet den 1. juli for at videreføre arbejdet med at optimere de kliniske test ved hjælp af statistiske modeller. <

**!** YDERLIGERE OPLYSNINGER

Professor Henrik Madsen, [hm@imm.dtu.dk](mailto:hm@imm.dtu.dk)

# FRA FORSKNING

Det offentlige har fået overskud af sine investeringer, efter at et lovende patent på behandling af kræft er blevet solgt til medicinalgigant

MICHAEL STRANGHOLT >

En dansk opdagelse kan blive det næste afgørende skridt i kampen mod kræft. Patentet på en helt ny metode til at bekæmpe kræft blev solgt til et af verdens største medicinalfirmaer. Salget udgjorde to tredjedele af det samlede overskud på statens ventureinvesteringer i 2005.

Det største overskud i nyere tid af offentlige investeringer i bioteknologi blev en realitet, da ejerne af Survac Aps og medicinalgiganten Merck underskrev aftalen om, at det tyske firma overtog Survac for 11 mio. euro, over 80 mio. kr.

I den forbindelse udtalte dr. Wolfgang Wien, Senior Vice President i Merck:

"Et nøgleelement i Mercks strategi er at udvide vores kliniske pipeline af innovative, målrettede cancerbehandling, og Survacs teknologi viser allerede højst lovende resultater i kliniske forsøg. Survac passer perfekt, da vi allerede har klinisk og produktionsmæssig knowhow inden for cancer-vaccine og peptider."

Også de danske investorer jublede, for det var den største enkeltbetaling, da den danske stat fik penge retur til ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling gennem DTU Innovation, der betalte en bid af deres provenu tilbage til staten.

"Grundstenen til effektive kræftvacciner kan være lagt," lyder det i al beskedenhed fra grundlægger og administrerende direktør i Survac, civil-

ingeniør, ph.d. Mads Hald Andersen.

For nogle år siden fandt han ud af, at immunforsvaret i kræftpatienter reagerer imod en speciel slags proteiner, deriblandt et kaldet survivin, som er til stede i næsten alle kræftceller, mens det næsten ikke findes i normale celler. Tilstedeværelsen af disse proteiner er således en af de forskelle på kræftceller og normale celler, der kan føre til udviklingen af en vaccine.

Idéen med at anvende kroppens eget immunforsvar til at genkende survivin i kræftceller opstod i 2001 under Mads Hald Andersens ph.d.-arbejde på Kræftens Bekæmpelse under vejledning af lektor Ib Søndergaard fra BioCentrum-DTU.

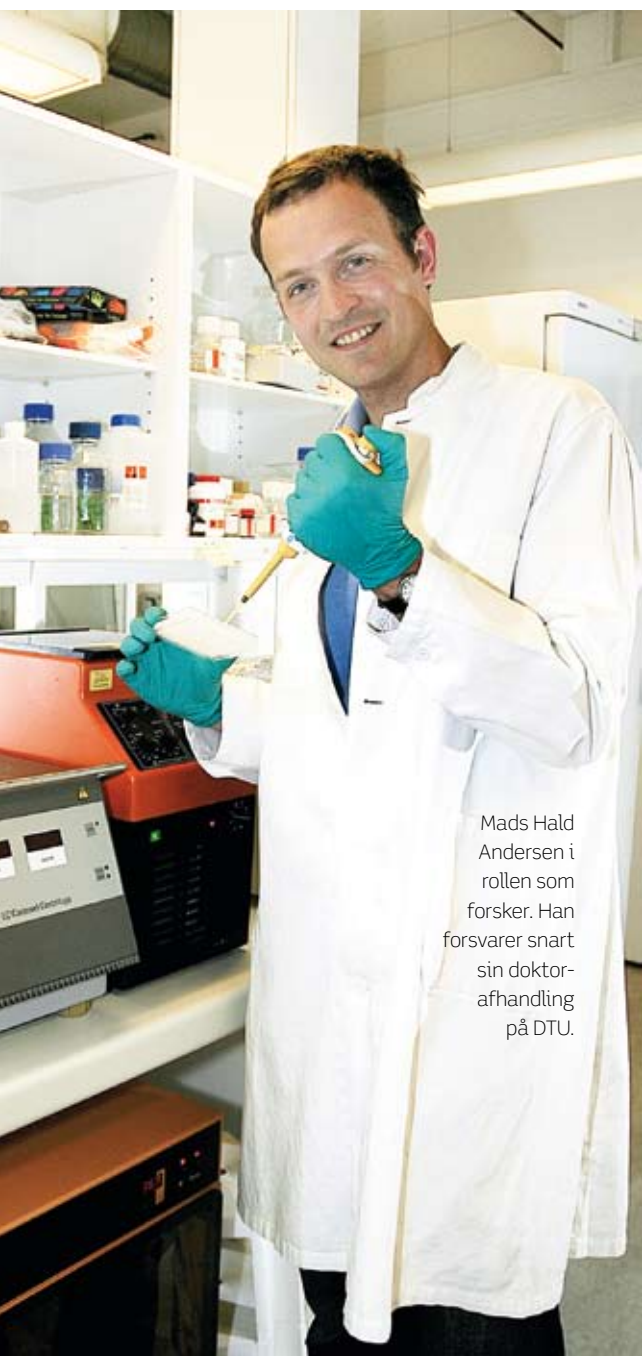
"Der var ganske enkelt ingen danske virksomheder, der havde lyst eller kræfter til at udvikle en medicin baseret på survivin, så vi måtte selv hoppe ud i det," siger Mads Hald Andersen.

## Venturepenge og patent

Det gjorde han sammen med to forskerkolleger, Per Thor Straten, Kræftens Bekæmpelse, og Jürgen C. Becker fra universitetet i Würzburg, Tyskland.

Sammen grundlagde de Survac ApS i 2003 med finansiel støtte fra BioVision, som var lokaliseret på det tidligere Bioteknologisk Institut og i dag kendt som Bioneer. Survac ApS fik tilført 1,50 mio. kr. i statslig kapital og 0,25 mio. kr. fra BioVisions ejerkreds.

BioVision vurderede, at survivin-konceptet havde kommercielt poten-



Mads Hald Andersen i rollen som forsker. Han forsvarer snart sin doktorafhandling på DTU.

FOTOS BO JÄRNER

# TIL FORTJENESTE

## OGSÅ FOR STATSKASSEN

tiale. For at sikre et rettighedsgrundlag blev der i løbet af de få dage indleveret en patentansøgning i USA.

"I denne beslutningsproces var det afgørende, at BioVision var et bioteknologi-specialiseret innovationsmiljø. Vi kunne handle hurtigt på kommercialiseringen, fordi vi havde de rette kompetencer. Og dén kommercialisering kan vi nu som Bioneer og som datterselskab under DTU fortsætte stærkere end nogen sinde," konstaterer direktør for Bioneer, Poul Andersson.

### Fokus på form

"Når man ser tilbage, kan man sige, at Survac var meget indhold og lidt form. Vi fokuserede alle kræfter og penge på videnskab og på at levere resultater, og vi havde således et tungt videnskabeligt fundament. Det var Survacs store styrke, og den eneste grund til at vi blev solgt til Merck, men det var også Survacs svaghed," siger Mads Hald Andersen, der kan se en tendens til, at mange biotekvirksomheder forsøger at skaffe de mange penge, der er brug for, ved hjælp af flot hjemmeside, smarte lokaler og glittet papir.

"Små biotekvirksomheder skal skaffe mange penge, før de får deres første produkt, og ideen skal kunne sælges. Derfor spiller formen en vigtig rolle, og jeg vil helt sikkert i min næste virksomhed fokusere mere på formen og på, hvordan firmaet repræsenterer sig udadtil."

I spillet om rettigheder og penge lærte Mads Hald meget om virksomhedsdrift, økonomi og tonen på de internationale direktionsgange på den hårde måde. Især kunne han godt ønske sig en person, der helt og holdent var opfindernes mand.

### Doktor i proteiner

At Survac havde et stærkt videnskabeligt fundament blev klart for alle, da det meget anerkendte tidsskrift "Nature" sidste år bad Mads Hald Andersen skrive en oversigtsartikel om forskningen, som lå til grund for Survac. Samtidig har han modtaget Kræftens Bekæmpelses juniorforskerpris 2006.

Mads har udarbejdet en doktordisputats, som netop er blevet antaget til forsvar på DTU (se kalender).

"Min forskning ligger i et overlappende felt mellem medicin, mikrobiologi og bioteknologi, og min disputats kunne således også være indleveret på Københavns Universitet, men DTU har altid været "mit universitet". Det var her, jeg tog min uddannelse, og her jeg fik min ph.d.-grad. Jeg finder det en meget stor ære, hvis jeg forhåbentligt får den tekniske doktorgrad. DTU har fremragende forskning inden for bioteknologi, og det er en stor glæde for mig at følge med i, hvordan hele bio-sektoren er blevet opprioriteret de senere år igennem dannelsen af BioCentrum-DTU," siger Mads Hald Andersen. <



Civilingeniør og ph.d. Mads Hald Andersen er både forsker og forretningsmand. Han har lært meget om forretningsverdenen undervejs, så i sin næste virksomhed vil han fokusere mere på, hvordan firmaet repræsenterer sig udadtil.



# DANSK OPFINDELSE HITTER I MEDICINALINDUSTRIEN

Mikrochip, der fanger enkelte celler ind og undersøger deres elektriske egenskaber, afkorter udviklingstiden for ny medicin med op til et år

MORTEN ANDERSEN >

En dansk opfindelse har gjort det muligt at udvikle ny medicin hurtigere. Samtidig er der etiske fordele, fordi man kender medicinen bedre, inden den prøves på forsøgsdyr. Dermed er der mindre risiko for, at dyrene udsættes for bivirkninger.

Opfindelsen er gjort af medarbejdere ved virksomheden Sophion i samarbejde med forskere ved DTU's Institut for Mikro- og Nanoteknologi (MIC). Gennem et par år var medarbejdere fra Sophion udstationeret på MIC, hvor de udviklede opfindelsen fra ide til kommercielt niveau.

"De fleste af de store farmaka-virkomheder plus en del mindre virksomheder i branchen har købt vores udstyr, siden vi gik på markedet med det i starten af 2005," siger Sophions adm. direktør Torsten Freltoft, der blandt kunderne kan tælle AstraZeneca, GlaxoSmithKline, Merck, Bristol-Myers Squibb Company og Novo Nordisk.

AstraZenecas ledende forsker, ph.d. Ingemar Jacobson:

"QPatch er en værdifuld udvidelse af vores program inden for ion-kanaler. Takket være de unikke egenskaber ved QPlate-teknologien kan vi udføre seriøs patch clamp screening i høj kvalitet. Dette er en forudsætning for effektiv udvikling af lægemidler rettet mod ion-kanaler."

AstraZeneca er en af verdens største medicinalkoncerner, og produkterne bruges bl.a. til behandling af cancer, hjerte-kar-sygdomme, skizofreni og astma.

"Selve udstyret vil nok aldrig blive solgt i tusindvis af eksemplarer – så mange medicinalvirkomheder er der trods alt ikke i verden," forklarer Torsten Freltoft. "Men du kan sammenligne det med at købe en printer. Det er ikke nødvendigvis selve printeren, producenten tjener penge på, ofte er det farvepatronerne."

I dette tilfælde er det da også netop

"farvepatronerne" – for at blive i billedet – der er kernen i opfindelsen. Sophion har udviklet en plade med 16 mikrochips. I hver chip er der et hul med en diameter på kun 1,5 mikrometer. Det er en størrelse, som gør det muligt at indfange og fastholde en enkelt celle, hver gang man sprøjter en dråbe med mange tusinde celler ned på chippen. Det kaldes patch clamping.

## Før brugte de munden

"Trænede medarbejdere i medicinalindustrien var i forvejen i stand til at fange enkelte celler med en pipette. Man brugte simpelthen munden til at suge cellen fast på pipetten. Men det går langt hurtigere med vores metode. Nu kan man undersøge mellem 100 og 500 stoffer om dagen, mens man tidligere måtte nøjes med omkring 5," forklarer direktøren.

Springet i hastighed kan oversættes til, at der skæres mellem et halvt

Kernen i opfindelsen er en plade (QPlate) med 16 mikrochips. I hver chip er der et lille hul, som gør det muligt at indfange og fastholde en enkelt celle.

og et helt år af udviklingstiden for en ny type medicin. Det er mange millioner dollar værd.

Mikrochippet indfanger ikke blot de enkelte celler. Den undersøger også deres elektriske egenskaber.

Alle celler er omsluttet af en membran. Membranen indeholder nogle kanaler, som kan åbnes og lukkes, så cellen kan udveksle stoffer med omverdenen. For at slippe igennem skal stofferne være elektrisk ladede – de skal være ioner. Derfor kalder man kanalerne for ion-kanaler.

Hver enkelt kanal kan normalt kun bruges af én type ioner. De forskellige ion-kanaler i kroppen har tilknytning til forskellige sygdomme. Hvis man kan finde et stof, som modificerer en bestemt type kanal, har man i princippet udviklet en ny medicin. Nogle gange ønsker man at finde et stof, der blokerer kanalen, mens man andre

gange ønsker at finde et stof, der åbner den.

Desuden er man nødt til at sikre sig, at den lægemiddelkandidat, man har fundet, ikke har uønskede effekter på andre ion-kanaler. For eksempel vil det være katastrofalt, hvis et stof, der gives med et helt andet formål, har en effekt på ion-kanalen hERG, der styrer hjerterytmen.

På listen over kunder optræder også NeuroSearch, som er medejer af Sophion. NeuroSearch brugte i forvejen selv patch clamping i den håndholdte form, og faktisk var det her, ideen om at automatisere processen opstod. Virksomheden tog kontakt til MIC, og det varede ikke længe, før de første ideer til, hvordan en mikrochip, der kunne klare opgaven, skulle designes.

Torsten Freltoft, der er civilingeniør fra DTU og ph.d. i fysik, fik til opgave at lede den nye virksomhed. Desuden blev det besluttet, at den praktiske del af udviklingsarbejdet skulle foregå i renrummene på MIC, som det allerede dengang var muligt for virksomheder

at leje sig ind i. Siden er faciliteterne udbygget med DANCHIP.

### Ingen smutveje for strøm

"Vi havde nogle frustrerende måneder i løbet af 2001, hvor vi ikke rigtigt kunne få komponenterne til at fungere," husker Torsten Freltoft.

Det er nemlig ikke nok at have et hul på den rigtige størrelse for at lave patch clamping. Det gælder om at skabe en tilstand, hvor cellen knytter sig ekstremt tæt til overfladen. I jargoneren taler man om et "giga seal". Seal for forsegling og giga, fordi modstanden når op over 1 mia. Ohm.

"Det virker helt ufatteligt, at der kan være så stor modstand i en celle-membran, der kun er få nanometer tyk. Første gang det blev konstateret, troede forskerne, at der var noget galt med deres måleudstyr. De kunne ingen strøm måle, så de tænkte, at der nok var faldet et stik ud et sted. Men den var god nok," smiler Torsten Freltoft.

Giga seal-tilstanden giver sikkerhed for, at den strøm, man måler i sit forsøg, nødvendigvis må være gået gennem ion-kanalerne – der er ingen smutveje.

Sommeren 2001 lykkedes det første gang at få målingerne til at fungere. Derefter gik tingene stærkt, og i foråret 2005 leverede Sophion de første anlæg. <

**!** YDERLIGERE OPLYSNINGER  
[www.sophion.com](http://www.sophion.com)

### **!** SOPHION

Sophion Bioscience har afdelinger i Ballerup og i New Jersey, USA, med i alt 35 ansatte.



Ved hjælp af Sophions opfindelse kan man nu undersøge 100-500 potentielle lægemidler om dagen, mens man tidligere måtte nøjes med omkring 5.

# BIOLOGIEN INDTAGER COMPUTERSKÆRMEN

Novo Nordisk og Zealand Pharma er to danske virksomheder, der har taget biologisk simulering til sig. DTU leder et stort europæisk netværk på området

MORTEN ANDERSEN >

I dag kan det vanskeligt betale sig at udvikle medicin til mennesker med sjældne sygdomme eller medicin mod sygdomme, der overvejende rammer mennesker i de fattige lande. For så kan man ikke hente de meget store omkostninger ved at udvikle medicinen hjem igen.

At ændre den situation er et af perspektiverne i et europæisk forskningssamarbejde, hvor DTU er den danske koordinator i samarbejde med danske og udenlandske universiteter, virksomheder og myndigheder.

Typisk går der ti år, mens en ny medicin bliver udtænkt, udviklet, testet i laboratorier og dyreforsøg samt afprøvet på mennesker for endelig at komme gennem myndighedernes procedurer for godkendelse.

"Det er meget lang tid. Det er helt naturligt, at der er et stort pres for at få udviklingstiden og dermed omkostningerne bragt ned," siger professor Erik Mosekilde, Institut for Fysik, DTU.

Navnet på samarbejdet er BioSim, som står for Biologisk Simulering. Ideen er ganske enkelt at bygge computermodeller af biologiske processer. Modellerne viser, hvad der vil ske, når et nyudviklet stof kommer ind i organismen.

"Den farmaceutiske industri kan bruge modellerne til at få et bedre

indledende kendskab til stoffet. Derved kan man for eksempel gøre sine dyreforsøg bedre. Man vil få mere information ud af forsøg med færre dyr. Derved spares tid og penge, ligesom det også er en fordel dyreetisk," forklarer Erik Mosekilde.

At forhåbningerne til forskningen er store fremgår af, at EU-kommissionen har bevilget 10,7 mio. euro (ca. 78 mio. kr.) til BioSim over en femårsperiode. Netværket omfatter 40 institutioner og virksomheder i hele EU. To danske virksomheder, Novo Nordisk og Zealand Pharma, deltager.

"Der er ikke så mange farmaceutiske virksomheder, som har kompetence inden for biosimulering. Det ligger meget langt fra traditionel farmaci," siger videnskabelig rådgiver i Novo Nordisk, Morten Colding-Jørgensen, som tog initiativ til BioSim sammen med Erik Mosekilde.

## Halvt kaosforsker

"Faktisk skal du helst være halvt kaosforsker," uddyber Morten Colding-Jørgensen.

Kort fortalt beskæftiger kaosforskning sig med at beskrive ikke-lineære sammenhænge. Dem er der mange af inden for biologiens verden. Et eksempel er Parkinson's Syndrom. Hos mennesker med denne sygdom sker

der det, at en stor gruppe nerveceller i hjernen "fyrrer" samtidig, mens de hos andre mennesker gør det på forskellige tidspunkter. Det betyder blandt andet, at patientens hænder begynder at ryste med samme frekvens, som neuronerne fyrrer med.

"I biologiske systemer er der rigtig mange ting, der svinger, så systemernes opførsel bliver lige så kompliceret som turbulens. Derfor mener vi, at kaosteori er nødvendig for at forstå, hvorledes de levende systemer fungerer," siger Erik Mosekilde.

## Forebygger insulinchok

Samarbejdet mellem Novo Nordisk og DTU om biologisk simulering går helt tilbage til midten af 1980'erne.

Behandlingen af diabetes (sukkersyge) bliver stadig bedre og bedre. Det skyldes, at nye insulin er bedre til at styre den hårfine balance mellem for meget eller for lidt sukker i blodet. Er der for meget, kan patienten gå i diabetisk koma eller over længere tid få alvorlige følgesygdomme, f.eks. blindhed. Er der for lidt, f.eks. fordi patienten ikke har nået at spise, risikerer patienten insulinchok med besvimelse, hvilket kan være livstruende. Nye produkter fra Novo Nordisk har nedsat brugernes risiko for at få insulinchok betydeligt. I



udviklingen af de nye præparater er anvendt biosimulering, hvor man ved hjælp af computermodeller kan følge sammenhængen mellem insulin-dosering og det efterfølgende blodsukker over tid.

Det grundlæggende problem er, at der langt fra er nogen simpel sammenhæng mellem den mængde insulin, man sprøjter ind, og dens virkning på blodsukkeret. Effekten af måltider og motion er blot nogle af de faktorer, som spiller ind.

”Med traditionelle insulinpræparater vil man se, at koncentrationen af sukker i blodet kan svinge voldsomt døgnet igennem. Det giver større risiko for, at man får et uheldigt sammenfald, der skaber en situation med meget lavt blodsukker. De nye produkter har mindre variation, så koncentrationen i blodet er langt mere forudsigelig,” siger Morten Colding-Jørgensen.

Novo Nordisk bruger biosimulering, dels til at sammenligne nye medicyntyper med traditionelle, dels til at finde den optimale måde at dosere medicinen på over døgnet. Det sker blandt andet gennem virtuelle eksperimenter, dvs. eksperimenter udført på computermodeller.

Biosimulering bruges også til at beskrive sygdommens forløb gennem diabetikerens liv. Simuleringerne viser, hvor vigtigt det er hurtigst muligt at få blodsukkeret reguleret til et normalt niveau, ellers er der markant forøget risiko for følgesygdomme.

”Mange tror, det er en joke, når jeg siger, at jeg stoler lige så meget på de resultater, jeg får ud af en computermodel, som på resultaterne af et klinisk eksperiment. Men helt alvorligt: Problemet med kliniske eksperimenter er, at du nok har nogle brugbare resultater, men du ved ikke nødvendigvis, hvilken mekanisme der ligger bag, så fortolkningen af >>

Øjebliksbillede af et simuleret hjerte med dets omkredsede arterier. Modellen er en af de hidtil mest detaljerede inden for biosimulering. Den er udviklet af professor Nick Smith, University of Oxford, som også er en BioSim-partner. Modellen kan anvendes til at teste forskellige medikamenters indflydelse på hjertets funktion, eller den kan bruges til at undersøge konsekvenserne af en blodprop i hjertet.

resultaterne kan blive meget enøjet. Dermed er det heller ikke sagt, at man bare kan stole på resultaterne af simuleringerne. De to metoder må supplere hinanden,” siger Morten Colding-Jørgensen og tilføjer:

”En væsentlig styrke ved biosimulering er, at den kan stille spørgsmålstegn ved gængse dogmer og aflive forkerte hypoteser. Da udviklingen af et nyt lægemiddel er godt på vej til at koste 1 mia. USD, er det klart, at der kan være mange penge at spare ved tidligt at erkende, at et projekt er baseret på en forkert hypotese.”

#### Krav fra amerikansk styrelse

Uanset de teoretiske og praktiske vanskeligheder er der ingen vej uden om biologisk simulering, understreger Erik Mosekilde, DTU:

”Groft sagt viser den traditionelle afprøvning af lægemidler kun, at et lægemiddel virker, men ikke hvorfor det virker. Det sidste tror jeg vil blive et krav fra myndighederne. I så fald bliver kravet svært at overholde uden biologisk simulering. I Europa har vi desuden set forbud mod at anvende forsøgsdyr til test af kosmetik og andre kemiske produkter.”

DTU-professoren henviser til et initiativ fra den amerikanske lægemiddelstyrelse FDA (Food and Drug Administration):

”FDA er selv i gang med at opbygge modeller, som de vil bruge i forbindelse med deres godkendelser. Dermed er der ingen tvivl om, at virksomhederne også bliver nødt til at gå den vej. Det er mange af virksomhederne da også i gang med. Ikke kun af nødvendighed, men også fordi de selv kan se fordelene. Det største problem lige nu er at få uddannet kvalificerede folk, der har en tværgående viden, som både omfatter viden om simulering, komplekse systemer og biologiske processer.”

Et synspunkt, som Morten Colding-Jørgensen, Novo Nordisk, tilslutter sig:

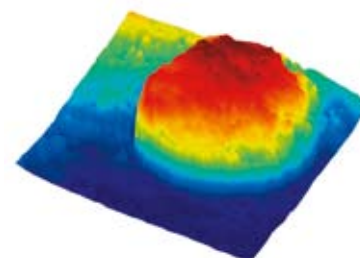
”Biosimulering er relevant for stort set alle de mange forskellige faser af udvikling af lægemidler. Den største barriere er, at der mangler uddannede folk. De fire ph.d.-studerende, som vi indtil videre har uddannet i samarbejde med DTU, er alle blevet ansat hos os bagefter, og vi kan sagtens bruge flere!” <

YDERLIGERE OPLYSNINGER

**Professor Erik Mosekilde,**  
erik.mosekilde@fysik.dtu.dk



ILLUSTRATION FRA PHYSICAL REVIEW LETTERS, OLGA V. SOBNOV/SEVA



BioSim-forskere har udviklet en ny metode til at illustrere biologiske processer på celle-niveau. Illustrationen viser en nervecelle fra en igle. Øverst ses den information, man traditionelt kan opnå i mikroskop, mens illustrationen nederst er et resultat af den nye måleteknik. Her er cellen gennemlyst med laserlys, og en analyse af forsinkelsen på lyset i forskellige områder af cellen viser, hvor der er aktivitet, og hvordan aktiviteterne udvikler sig med tiden.

## ! ROTTE, KAT, HUND, GRIS, MENNESKE

Mange lægemidler bliver afprøvet i et hierarki, hvor rotter er første station, derefter et lidt større dyr som hund eller kat og endelig grise, inden de første mennesker lægger krop til. Ved hver overgang er forskerne spændte på, om de gode resultater fortsat vil holde stik. Et tragisk eksempel så man i marts måned i år på London-hospitalet Northwich Park, hvor et middel mod leukæmi og sklerose sendte seks raske forsøgsdeltagere i koma. Midlet var afprøvet på aber, men det er senere vist, at aberne ikke havde den rigtige genetiske profil i forhold til mennesker.

”Et af de vigtigste mål inden for biologisk simulering er at kunne ”oversætte” effekten af bestemte stoffer mellem forskellige dyreracer,” siger Erik Mosekilde, DTU.

Forskerne forsøger eksempelvis at sige på forhånd, hvad effekten af et stof, der tidligere er afprøvet i rotter, vil være, når det afprøves i katte eller hunde. Derefter laves forsøget, så man kan se, om modellen var rigtig. Så går man videre og forsøger at forudsige effekten på grise og mennesker.



# Gamle danske ildsteder kan redde liv i Indien

En af verdens førende eksperter håber at kunne eksportere viden om 250 år gamle ildsteder

MORTEN ANDERSEN >

"Vi vil afklare, om det fortidige Danmark kan hjælpe det moderne Indien."

Det siger Kirk Smith, University of Berkeley. Den amerikanske forsker er en af verdens førende eksperter i indeklima. Han er for tiden gæstprofessor på DTU.

Indendørs luftforurening, som stammer fra afbrænding af træ og andre former for biomasse, forårsager årligt ca. 1,5 mio. dødsfald i utide i den tredje verden. Ifølge WHO er indendørs luftforurening den næststørste miljømæssige risikofaktor efter dårlig kvalitet af drikkevand.

"Omkring år 1500 begyndte et system, som vi kalder "Danish Hearth System" (hearth betyder ildsted, red.), at vinde udbredelse i Nordeuropa.

Systemet fjerner røgen fra huset uden brug af metalrør eller anden kostbar teknologi," forklarer Kirk Smith.

"Her i Danmark har vi nok aldrig set systemet som noget særligt. Teknisk set er det jo meget enkelt. Men i forhold til ulandene har det den store fordel, at det kan laves helt og holdent af mursten og andre materialer, som kan fremstilles lokalt," siger lektor Geo Clausen fra Center for Indeklima og Energi på DTU.

Vore forfædre løste problemet ved at anbringe ildstedet på en forhøjning, der var muret op. Samtidig lavede man en åbning i taget. Omkring ildstedet er der skrå vægge, der snævrer rummet ind, så røgen ledes op mod åbningen.



"Center for Indeklima og Energi er verdens førende institution inden for luftkvalitet, termisk komfort og energiuudnyttelse i bygninger og dermed den ideelle institution til at stå for et studium af denne type," siger Kirk Smith. Han værdsætter at få lov til at arbejde på Lejre Forsøgscenter, som har nøjagtige kopier af de gamle ildsteder.

"Vores studier skal nu afklare, hvor gode de danske ildsteder faktisk er til at lede røgen bort fra boligen. Hvis vi kan dokumentere, at systemet virker så godt, som vi håber, vil det være oplagt at promovere det i den tredje verden som en måde at forbedre sundhedstilstanden til lav pris." <

DTU gennemfører en række målinger på Lejre Forsøgscenter, da forskerne har fundet ud af, at de gamle ildsteder faktisk fungerer udmærket.

## Aktive antioxidanter i æbler



FOTO SCANPIX

Æblesorten Red Delicious (billedet) har et signifikant større indhold af phenoliske stoffer end f.eks. Golden Delicious.

Æbleskræl indeholder antioxidative phenol-stoffer, som er 5-10 gange mere effektive end dem i f.eks. vindruer og solbær. Disse stoffer kan frigøres ved at katalysere nedbrydningen af cellevæggene i æbleskrællerne ved hjælp af enzymer.

Det viser helt ny forskning om kolesterolnedsættende fødevarer, som Rikke Trinderup har gennemført i forbindelse med sin hovedopgave som levnedsmiddell-kandidat på DTU.

Hendes vejleder, lektor Anne Meyer fra BioCentrum-DTU, ser store perspektiver for fødevarerindustrien:

"Resultaterne åbner mulighed for at kunne bruge enzymer til at designe særligt aktive naturlige antioxidantblandinger.

Denne viden kan bruges til at oparbejde skræl, der er til overs fra æblejuice- og ciderproduktion. Samtidig kan vi nu designe enzymløsninger til æblejuiceprocesser, så der trækkes særligt aktive antioxidanter ud i juicen."

"I modelforsøg med kolesterol fra humant blod viste undersøgelsen også, at den antioxidative effekt mod humant kolesterol korrelerer til mængden af phenoler, og at dette kan påvirkes af enzymløsningen."

Da oxidation af kolesterol er en vigtig indikator for udvikling af hjerte-kar-sygdom, er disse resultater interessante for udviklingen af sundere juice. Juiceproducenten Rynkeby (Arla A/S) er involveret i næste forsøgsrække. < Tiko



## EN VERDENSMESTER SET INDEFRA

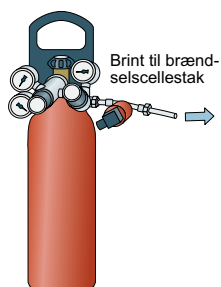
Studerende har skabt brintbil med unikt brændstofsistem

ANNE RAHN >

Næsten lydløst glider den over asfalten. Støvet sort med brede røde striber over den runde næse og med små lygter, der blinker og lyser op i mørket. Nogen synes, den er nuttet. Andre siger, det er imponerende, at det er studerende, der har formået at bygge et køretøj, der i enhver henseende er

energiøkonomisk optimeret. At den uofficielle verdensmester i økonomikørsel er et stykke unikt ingeniørkunst, er der ingen tvivl om. Ved Shell Eco-marathon i maj 2006 slog den sin egen rekord fra sidste år ved at køre, hvad der svarer til 810 km på en liter 95 oktan benzin.

DTU Dynamo, som kører på brint, er udviklet og bygget af studerende på DTU. Bilen er bygget som en selv-bærende sandwich-konstruktion uden stel. Skallen, der omgiver bilens indre, består af carbon kevlar og er lavet så let og strømlinet som muligt. Energien får brintbilen fra en brændselscelle-

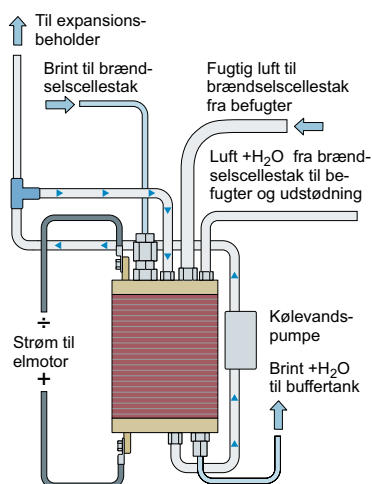
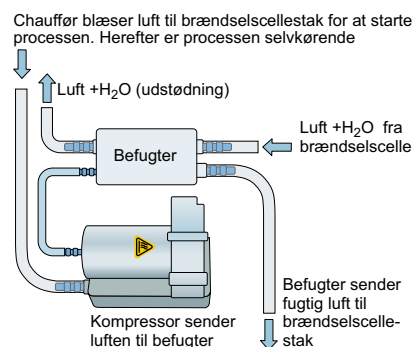


### 1 Brintbeholder

For at få DTU Dynamo ud at rulle skal der tilføres brint. Før bilen starter, er der atmosfærisk tryk på brintsidens. Efter opstart sørger en tryktransmitter for, at en magnetventil åbner for brinten, som sikrer et tryk på brintsidens i brændselscellestakken på cirka 0,4 bars overtryk. Bilen kører normalt med en 5-liters brinttank, men ved løb skiftes den ud med en lettere 2-liters.

### 2 Kompressor og befugter

For at få brændselscellerne til at skabe energi skal de tilføres luft. Som opstart sørger føreren for at puste luft gennem en slange, og efterfølgende tager en kompressor over. Inden luften ryger ind i brændselscellestakken, ledes den gennem en befugter, der tilfører luften lidt vand. Brændselscellestakken fungerer bedst med et vist fugtniveau i stakken.



### 3 Brændselsceller

Brinten siver ind på den side af brændselscellestakken, der kaldes brint- eller anodesiden. På den anden side, luft- eller katodesiden, kommer luften ind via kompressor og befugter. Når motor, kompressor og køleanlæg sættes til, bevæger elektronerne sig fra anodesiden til katodesiden. Der skabes en strøm, som motor, kompressor og køleanlæg forbruger. Brinten og ilten danner vand, som er bilens eneste restprodukt.

For at fastholde en konstant og jævn temperatur i brændselscellestakken er der koblet en kølevandspumpe på systemet. Den konstante kølige vandstrøm sørger for, at de enkelte celler ikke bliver overophedede, så de kan fungere optimalt hele tiden.

stak, som leverer effekt til en elmotor. Bilen måler 1,10 m i højden, 2,6 m i længden, 1,2 m i bredden og har en kampvægt på 130 kg.

Med skabelsen af DTU Dynamo har de studerende bevist, at Danmark er med i kapløbet om at udvikle fremtidens biler. I dag kører bilen kun på lukkede anlæg, men efter nogle modifikationer bliver det måske muligt at se den køre rundt på vejene.

Fremdriftssystemet – og bilen i det hele taget – er bygget ud fra KISS-princippet (Keep it simple, stupid). Derudover er fremdriftssystemet forbedret med flere unikke løsninger.

De fire studerende Henrik Hilleke Mortensen, Christian Bang-Møller, Johan Ådne Hardang Vium og Lasse Røngaard Clausen fra DTU har taget patent på den måde, brændselscellestakken i brintbilen fungerer.

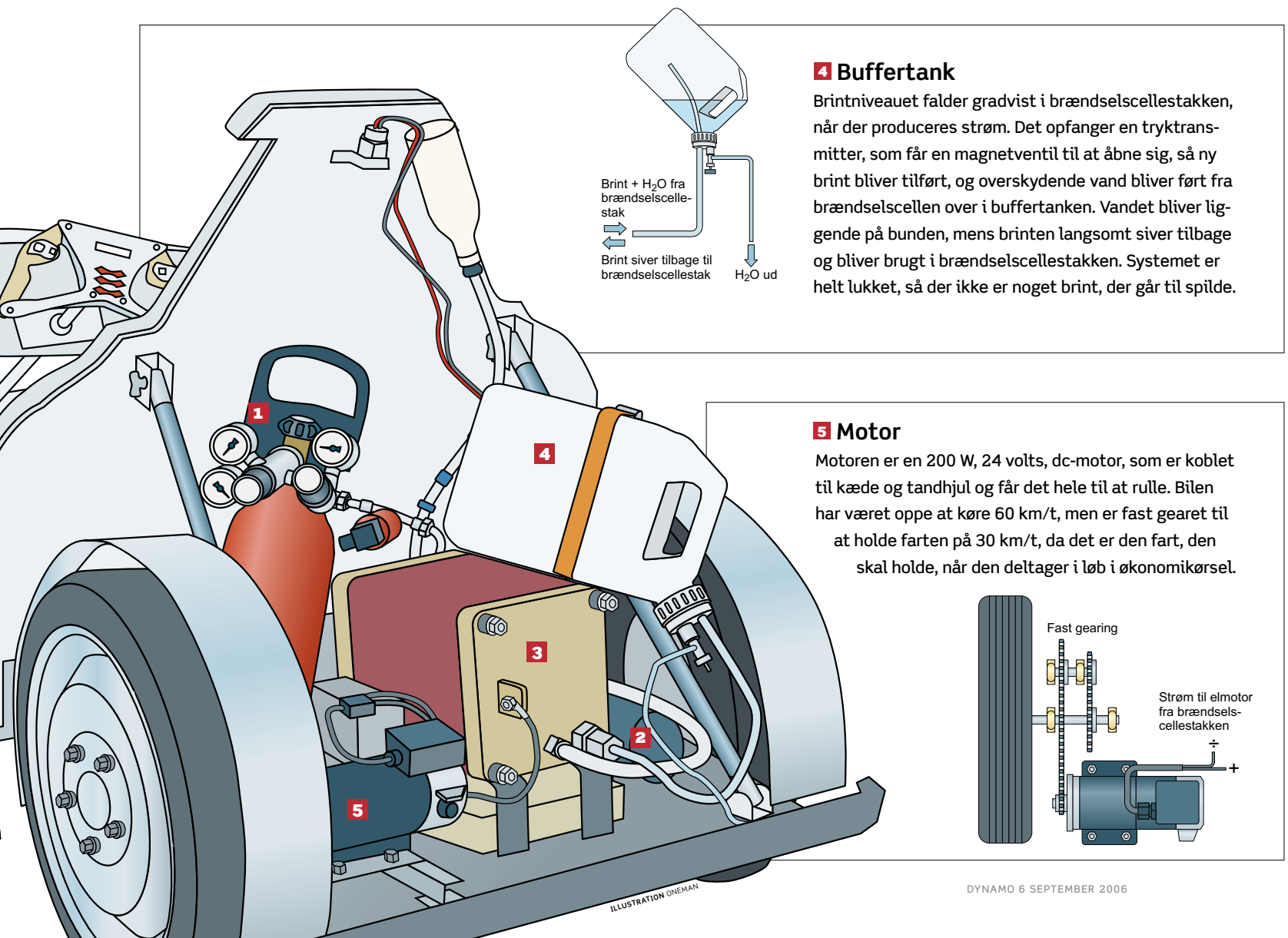
Det at styre brinttilførslen mellem to trykniveauer og have mulighed for helt at lukke for udslippet af brint ved hjælp af en buffer er nemlig ikke brugt før.

Måden at køre brændselscellestakken på er også unik. Det er en 1,8 kW stak, som leverer omkring 0,2 kW. Det er atypisk, fordi en brændselscellestak er dyr at anskaffe, og derfor vil man som regel gerne udnytte al den effekt,

den kan levere. En brændselscellestak har dog den karakteristiske egenskab, at desto mindre man belaster den, desto bedre er dens virkningsgrad. Derfor har de studerende valgt en så stor stak som muligt og trækker så lidt strøm fra den som muligt. Det skal selvfølgelig holdes op imod vægten, og alle de andre komponenter skal ligeledes være så små som mulige. Bilen har derfor fået mindre motor og befugter. En chauffør, der vejer omkring 50 kg, er også med til at pynte på energiøkonomien. <

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Jesper Schramm, [js@mek.dtu.dk](mailto:js@mek.dtu.dk)

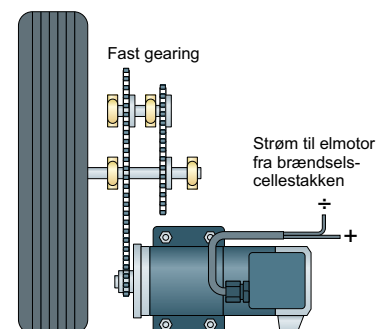


#### 4 Buffertank

Brintniveauet falder gradvist i brændselscellestakken, når der produceres strøm. Det opfanger en tryktransmitter, som får en magnetventil til at åbne sig, så ny brint bliver tilført, og overskydende vand bliver ført fra brændselscellen over i buffertanken. Vandet bliver liggende på bunden, mens brinten langsomt siver tilbage og bliver brugt i brændselscellestakken. Systemet er helt lukket, så der ikke er noget brint, der går til spilde.

#### 5 Motor

Motoren er en 200 W, 24 volts, dc-motor, som er koblet til kæde og tandhjul og får det hele til at rulle. Bilen har været oppe at køre 60 km/t, men er fast gearet til at holde farten på 30 km/t, da det er den fart, den skal holde, når den deltager i løb i økonomikørsel.



# SELVSTÆNDIG

Anne Deacon Juhl brænder for aluminium, og hun driver et succesrigt konsulentfirma, der udelukkende beskæftiger sig med dette metal

## ANNE RAHN >

I starten tikkede der så få penge ind på kontoen, at hun var nødt til at gå med aviser om natten. Familien og tidligere kollegaer spurgte, hvorfor hun ikke bare fik sig en fast vellønnet ingeniørstilling – og det kunne hun sikkert godt have fået – men det var ikke det, hun ville.

Anne Deacon Juhl vidste, hvad hun ville have, og det var frihed til selv at bestemme, også hvis det indebar en natlig avisrute.

I dag går det forrygende for hendes konsulentvirksomhed. Hun fordobler omsætningen hvert år og har netop startet en designvirksomhed ved siden af.

"Målet med at blive selvstændig var at få frihed til selv at bestemme, hvor travlt jeg vil have det, og selvom jeg i øjeblikket har forrygende travlt, så gør det ikke noget, for det er et arbejdspress, jeg selv har valgt," fortæller 39-årige Anne Deacon Juhl.

Ideen om at starte konsulentvirksomheden AluConsult opstod, da hun arbejdede som forskningsassistent på DTU. Under Det Materiale teknologiske Udviklingsprogram arbejdede hun på et projekt om aluminium, og senere blev aluminium også emnet for hendes ph.d.-afhandling. I dag benytter hun sig stadig af DTU's laboratoriefaciliteter.

Efterhånden fik hun en del kontakt med aluminiumsbranchen og kunne se, at der var mange små og mellemstore virksomheder, som havde brug for professionel konsulenthjælp men ikke havde råd til eller behov for at have en fastansat til at beskæftige sig med det.

## Nyttig viden

"Jeg kunne se, at jeg sad med en masse nyttig viden, som var svært tilgængelig for de mindre virksomheder, og det fik mig til at overveje, hvordan man kunne hjælpe dem," forklarer Anne Deacon Juhl. Det var afsættet til at starte AluConsult, som tilbyder virksomheder rådgivning i forbindelse med overfladebehandling af aluminium.

Ingen i hendes familie var selvstændig erhvervsdrivende, så Anne Deacon Juhl havde ingen idé om, hvad hun hoppede ud i. De første tre år efter starten



FOTO BO JARNER

**”Jeg kunne se, at jeg sad med en masse nyttig viden, som var svært tilgængelig for de mindre virksomheder. Det fik mig til at overveje, hvordan jeg kunne hjælpe dem.”**

Anne Deacon Juhl

## ! DESIGNVIRKSOMHED

Sammen med en økonom og en person med forstand på markedsføring har hun netop lavet en ny virksomhed, Crapcut, med det formål at forbedre forskellige ting, vi allerede kender i hverdagen. Et eksempel er det meget anvendte hvide tørrestativ, som er konstrueret sådan, at man nemt får sine fingre i klemme. Desuden vælter det altid og rustet, når det står ude. ”Det vil vi lave i aluminium, i sprælske farver og et smadderflot design. Et ”high end” produkt, som skal fremstilles herhjemme.” *Tiko*

## ! BLÅ BOG

Født i 1967

Student Østre Borgerdyd  
Gymnasium 1986

Civilingeniør DTU 1993

Videnskabelig assistent,  
Institut for Produktion og  
Ledelse, DTU 1993-95

Ph.d. fra DTU 1999

Start af virksomheden  
AluConsult 1999

Kvalitets- og udviklingschef  
i AluScan A/S 1999-2002

Fuldtid i AluConsult 2002-

# ILDSJÆL

af sit firma var hun ansat i AluScan, der er en af Danmarks største virksomheder inden for overfladebehandling af aluminium.

”Min forestilling om at være selvstændig var, at det nok var meget lig projektarbejde på DTU, men at jeg så startede med at arbejde tre år inden for branchen var helt genialt, for det gav mig uvurderlige erfaringer,” fortæller Anne Deacon Juhl.

### Fra teori til praksis

Gennem jobbet som kvalitetschef i AluScan fik hun indblik i, hvordan teori bliver forvandlet til praksis, hvordan man håndterer kunder og gennemfører opstarten af en ny produktionslinje.

Hendes eget firma, AluConsult, blev et fuldtidsarbejde i 2002. Hun har bl.a. løst opgaver for Sensory Analytic, Dansk anodiseringsindustri, SAPA og Dansk Teknologi.

Grunden til, at det er lykkedes med så stor succes, er ifølge Anne Deacon Juhl, at hun virkelig brænder for det, hun laver.

”Jeg brænder for at se projekter blive forvandlet til virkelighed, og jeg synes, det er fedt at kunne tilføre energi til en virksomhed, som jeg kan se virkelig får noget ud af mit arbejde.”

Som eneste ansatte i virksomheden er det hende, og kun hende, der er ansvarlig for resultatet.

”Jeg er hele tiden nødt til at udvikle mig for at kunne drive værket videre. Det er mig, der skal træffe alle afgørelserne og stiller dagsordenen – og det ansvar giver mig den fedeste følelse,” siger hun.

Ifølge hende er det sværeste ved at være selvstændig, at det kræver en kæmpe portion stædighed og selvstændighed.

”Man skal turde være ene, for du er alene om alle beslutninger og ansvar, og du kan ikke skyde skylden på en chef eller kollegaer, når noget går galt. Jeg har lært mere om mig selv de sidste fire år end de forrige 35, fordi jeg hele tiden er blevet tvunget til at tage stilling,” fortæller Anne Deacon Juhl.

”Vær tro mod dig selv. Hvis du brænder for at gøre det, skal du først og fremmest stole på dig selv og lukke ørene for alle de råd, du får, for ellers kan du nemt komme til at flakke rundt og blive usikker på dig selv,” lyder rådet til dem, der overvejer at gå samme vej som hende. <

# STORE GEVINSTER VED AT TRIMME HOSPITALER

En afdeling på Hvidovre Hospital kan umiddelbart høste gevinster på 20-25 procent ved at ændre rutiner. Hvis organisationen også ændres, kan der opnås endnu større gevinster

MORTEN ANDERSEN >

Når overlæge Hansen har en operation, så skal instrumenterne ligge anderledes, end når overlæge Jensen kommer til. For sådan har det altid været.

Det lyder som en detalje, men summen af denne type uhensigtsmæssige rutiner løber op i rigtig megen tid. På Hvidovre Hospitals ortopædkirurgiske afdeling kunne man umiddelbart høste gevinster på 20-25 procent. Tid, som kunne udnyttes bedre til gavn for patienterne. Det viser et eksamensprojekt udført af to studerende ved Institut for Produktion og Ledelse (IPL) på DTU, Benneth Henriksen og Martin Tørnblad.

Projektet tager udgangspunkt i begrebet "lean production". Et begreb, der er udviklet i industrien, først og fremmest i den japanske bilkoncern Toyota. Kernen i lean er at lægge produktionen til rette med henblik på at opnå størst mulig værdi og mindst muligt spild.

Fordelene for patienterne er indlysende. For det første bliver ventetiden på behandling kortere, fordi hospitalet kan få flere patienter gennem systemet. For det andet bliver ventetiden inde på hospitalet kortere.

"Projektet har fået vores øjne op for, hvad lean er. Det har ført til, at vi nu centralt vil ansætte en person, som skal sætte gang i flere lean-projekter

på hospitalet," siger afdelingsøkonom Torsten Hjort Hansen, Hvidovre Hospital.

Han bekræfter de studerendes konklusion:

"Det virker meget reelt, at vi kan høste gevinster i den størrelsesorden, som projektet angiver. Det kommer faktisk ikke bag på mig, for når jeg snakker med folk på afdelingen, er det tydeligt, at de er frustrerede over tid, der bliver spildt. Typisk er det forskellige personalegrupper, der venter på hinanden."

## Skal ikke løbe hurtigere

De to studerendes vejleder, lektor Peter Jacobsen, IPL, understreger, at gevinsterne ikke høstes ved, at den enkelte medarbejder skal løbe hurtigere:

"Man må ikke tænke på det her som en traditionel rationalisering. Medarbejderne i sygehusvæsenet har generelt et højt niveau af kompetence, og deres arbejdshastighed er tip-top. Derfor er det ikke her, man kan hente gevinsterne, men derimod ved at undgå spildtid."

Et eksempel er, at instrumenter, der er sendt til sterilisering, enten ikke er kommet endnu, eller der kan være gået hul på emballagen efter steriliseringen, så instrumenterne må sendes tilbage. I begge tilfælde står et antal medarbejdere og venter på, at problemet bliver løst.

Et andet eksempel er, at afdelingen modtager en patient fra en anden afdeling, men journalen mangler. Den må først findes, før man kan gå videre.

"Typisk har den enkelte afdeling gjort meget for at strømline sine egne procedurer, men i grænsefladen mellem afdelingerne bliver der spildt rigtig megen tid. Kernen i lean er netop, at man ser på hele forløbet, fra patienten kommer ind, til patienten bliver udskrevet," forklarer Peter Jacobsen og tilføjer, at medarbejderne ikke bliver stressede, men tværtimod får større tilfredshed gennem lean. De får nemlig et bedre overblik over hele den proces, de indgår i.

Afdelingsøkonom Torsten Hjort Hansen, Hvidovre Hospital, bekræfter, at medarbejderne generelt er positive over for lean efter at have deltaget i projektet:

"De, som jeg har talt med, synes, at konceptet lyder fornuftigt. Det er jo de færreste, der kommer på arbejde med et ønske om at bruge tiden på at stå og vente på hinanden. Hvis der er noget, vi ønsker, så er det at kunne udføre flere operationer. Det tyder alt på, at vi kan."

Gevinster på 20-25 procent lyder måske af meget, men er faktisk helt på niveau med det, man generelt har opnået gennem lean-projekter i industrien.



THIRD ODO

"Selvfølgelig var vi på forhånd usikre på, om man kunne opnå lige så store gevinster på et hospital, som man har kunnet i industrien. Sygehusene har jo med mennesker at gøre, hvilket giver en større usikkerhed i forhold til et stykke støbegods, der kommer ind på en fabrik," siger Peter Jacobsen.

"Vi fandt da også hurtigt ud af, at man skal være varsom med at pille ved det begreb, som hedder "tid til omsorg". Det skal der simpelthen være tid til på et hospital. Alligevel taler resultaterne deres tydelige sprog. Jeg ved godt, at det skurrer i mange lægers ører, men når alt kom-

mer til alt, så er et hospital jo først og fremmest et produktionssystem," siger Peter Jacobsen, som også oplyser, at de studerende har underbygget deres konklusion med en simulering, som overbevisende demonstrerer, hvor på afdelingen der er mulighed for at høste gevinster under et typisk patientforløb.

Desværre kan man ikke bruge rapporten til at trimme andre afdelinger på Hvidovre Hospital eller for den sags skyld på andre sygehuse:

"Erfaringerne fra industrien er, at selvom virksomhederne generelt kan finde gevinster på 20-25 procent, er

Der er ikke tale om en traditionel rationalisering. Gevinsterne bliver f.eks. hentet ved at tilrettelægge arbejdet, så spildtid undgås.

det meget forskelligt, hvor spildet ligger på forskellige virksomheder. Det tror vi også vil gælde for sygehusene. For eksempel er det jo oplagt, at et begreb som "tid til omsorg" skal spille en meget central rolle på en kræftafdeling, mens man måske kan nøjes med mindre tid på andre afdelinger. Kort sagt er der ikke en færdig recept på at trimme et sygehus," siger Peter Jacobsen.

### Organisation

En anden erfaring fra industrien er, at når man først har indført lean, fører det typisk til, at man begynder at overveje, om man i det hele taget har den rigtige organisation.

"Vi ser stadig oftere, at et lean-projekt fører et projekt om forandringsledelse med sig. Det tror vi også vil ske på hospitalerne," siger Peter Jacobsen.

"Tilmed vil jeg mene, at hospitalerne kan høste endnu større gevinster af forandringsledelse end industrien. Det skyldes, at selvom der har været en rivende teknologisk udvikling på hospitalerne, så er organisationen stort set uændret gennem mange år." <

**!** YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Lektor Peter Jacobsen, [pj@ipl.dtu.dk](mailto:pj@ipl.dtu.dk)

# KEMITEKNIKERE GÅR OP I RØG

To ovne fra Morsø Jernstøberi er flyttet ind på DTU. Målet er at udvikle en helt ny form for brændeovn, der udleder langt færre skadelige partikler

MORTEN ANDERSEN >

En stor økse med orange skaft læner sig op ad en lille stabel nykløvet birkebrænde. Ved siden af ligger en æske tændstikker oven på en stak aviser til at tænde op med.

Lige så forventelig opstillingen ville være i en vilkårlig bjælkehytte, lige så overraskende forekommer den her midt i Institut for Kemitekniks store forsøgshal, hvor forskere og teknikere går rundt med beskyttelseshjelme mellem avancerede opstillinger, der bruges til at undersøge processer hentet fra kraftværkerne og industrien.

"Man skal ikke lade sig narre af, at en brændeovn rent teknisk er et simpelt system", siger lektor Peter Arendt Jensen og lægger hånden på et eksemplar af slagsen fra Morsø Jernstøberi.

"Faktisk er det meget udfordrende at beskrive, hvad der sker ved forbrændingen i en brændeovn. Mens man på et kraftværk har en rimeligt kontrolleret proces med et velkontrolleret luftflow og temperatur, har man reelt ikke konstante forhold i en brændeovn".

"Mange er vældig bange for industrien på den anden side af gaden, men det er mere sandsynligt, at deres

sundhed bliver skadet af den gamle hyggelige brændeovn i den anden ende af stuen. De fleste forbinder deres brændeovn med noget nært og miljømæssigt forsvarligt. Det billede vil vi meget gerne være med til at fastholde."

## Bringe forureningen ned

Det er baggrunden for, at Morsø og Institut for Kemiteknik har indledt et forskningssamarbejde, der sigter på at bringe forureningen fra brændeovnene ned.

"Overalt i verden bliver der lavet brændeovne med fuldstændigt det samme brændkammer. Det kunne være utrolig flot at komme med noget helt nyt," siger adm. direktør Peter Jessen Hansen, Morsø.

Han understreger, at Morsø i forvejen ligger i den bedste ende af markedet:

"For nyligt indgik foreningen af danske pejse- og brændeovnsfabrikanter, DAPO, som vi er medlem af, en frivillig aftale med miljøministeren. Ifølge aftalen må ovnene ikke frigive mere end 10 gram partikler per kilo brænde, hvilket er grænseværdien i Norge. Den grænse overholder vi allerede, og vi har modeller, der

ligger nede omkring 3,5 til 5 gram partikler."

Gennem de seneste 20 år har forskningscenteret CHEC (Combustion and Harmful Emissions Control) på Institut for Kemiteknik, DTU, samarbejdet med kraftværker og kedelfabrikanter om at mindske udledningerne af en lang række forureninger.

"Vi vil gerne bruge de kompetencer, vi har opbygget, til at bringe udviklingen af brændeovne videre," siger Peter Arendt Jensen.

Én ting kan han allerede slå fast:

"Vi går ikke efter løsninger med filtre eller katalysatorer, der skal rense røgen. Vi tror på, at man får det bedste resultat ved at optimere designet af ovnene, så der dannes færrest muligt skadelige forbindelser ved selve forbrændingen."

Peter Arendt Jensen tilføjer, at udviklingen langt fra starter fra nul.

"Fabrikanterne har bestemt haft et øje for at gøre ovnene mere effektive. De nye brændeovne er langt bedre end dem, man kunne købe for tyve år siden." <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Peter Arendt Jensen, [paj@kt.dtu.dk](mailto:paj@kt.dtu.dk)







## ! STORE UDSLIP AF SMÅ PARTIKLER

Partiklerne fra brændeovnene består af en blanding af uorganiske salte, kulstof og en mængde organiske forbindelser, blandt andet tjærestoffer. Nogle af forbindelserne kan i sig selv give problemer for miljø og sundhed, men i første omgang er det selve den lille størrelse af partiklerne, som bekymrer.

De små partikler udgør et sundhedsproblem, fordi de kan trænge ud i lungernes yderste forgreninger. En række undersøgelser fra blandt andet USA og Holland har påvist sammenhæng mellem koncentrationerne af små partikler i luften og forekomsten af astma samt en række andre sygdomme i luftvejene. Ifølge en hollandsk undersøgelse forkorter små partikler levetiden for en gennemsnitlig indbygger i Amsterdam med et helt år.

I alt slipper der ifølge Danmarks Miljøundersøgelser 10.000 tons små partikler ud i miljøet fra brændeovne. Det svarer til omkring halvdelen af det samlede danske udslip af partikler mindre end 2,5 mikrometer.

Der er voldsom stor forskel på, hvor mange partikler forskellige brændeovne udleder, og brugeren har også stor indflydelse. De største problemer opstår, hvis temperaturen i forbrændingsprocessen er for lav. Det giver en ufuldstændig forbrænding og dermed flere partikler.

FOTO: STEN BROGAARD

# MESTRE I

Masteruddannelsen giver brandfolkene mulighed for altid at være et skridt foran branden

PETER HOFFMANN >

Frederikke Ekstrand og Henriette Elmer har næsten hver eneste dag ildebrande tæt inde på livet.

De er brandinspektører og arbejder som indsatsledere ved Københavns Brandvæsen på H.C. Andersens Boulevard, en af Danmarks travleste stationer.

Som indsatsledere er det dem, der skal rykke hurtigt ud og skaffe sig overblik over krisesituationer. Det gælder alt lige fra miljøforurening og togulykker til ildebrande.

"På en gennemsnitlig vagt kommer vi ud til 4-6 alarmer. Det er selvfølgelig ikke brand hver gang," fortæller Frederikke Ekstrand.

## Kvalificerede forudsigelser

For syv år siden var hun og Henriette Elmer med på det allerførste hold, der begyndte på DTU's nye uddannelse – Master i Brandsikkerhed.

"Uddannelsen har givet os en grundlæggende viden, både teoretisk og praktisk. Vi har lært meget om brandes dynamik, så vi ved, hvordan en brand vil udvikle sig under bestemte forhold. Det gør os i stand til at forudse, hvad det næste er, der vil sker ved en brand," siger Frederikke Ekstrand.

Deres store viden om brande er vigtig, men branden er ikke den ene-

"Ved Københavns Brandvæsen uddanner vi os løbende, men uddannelsen til Brandmaster bruger vi hver eneste dag," konstaterer Frederikke Ekstrand (t.h). Med den viden er hun og hendes kollega, Henriette Elmer, godt rustede som rådgivere for kommunernes byggemyndigheder, hvor de skal matche bygherrerens rådgivere.

FOTO BO JARNER

# BRANDSIKKERHED

## ! TO ÅR PÅ SKOLEBÆNKEN

Uddannelsen er en erhvervsrettet efteruddannelse. Undervisningen strækker sig over 2 år (4 semestre) og forudsætter en arbejdsindsats svarende til ca. 1/2 arbejdstid. Det er også muligt at tage undervisningen i enkeltmoduler. Deltagergebyr ca. 100.000 kr.



ste faktor, der er afgørende for, om en krisesituation afsluttes bedst muligt.

Henriette Elmer uddyber: "Vi har også lært, hvordan mennesker reagerer på en brand, så vi ved, hvilken adfærd vi kan forvente," siger hun.

Den viden har de flittigt bygget videre på siden. Alt i alt har de to tilsammen været ude på intet mindre end 1.350 udrykninger.

### Tjek på brandsikkerheden

Ud over at styre slagets gang når Københavns Brandvæsen rykker ud til krisesituationer, har Henriette Elmer og Frederikke Ekstrand også en lang række andre opgaver.

"Vi kontrollerer brandsikkerheden i en række bygninger såsom plejehjem, forsamlingslokaler osv. under deres drift, og brandvæsenet står også for den brandtekniske byggesagsbehandling i Københavns Kommune. Det vil sige, at vi assisterer Byggemyndigheden med at tjekke, om brandsikkerheden i kommende bygninger lever op til kravene," siger Henriette Elmer.

Disse opgaver kræver megen kompetence, og her har de to for alvor brug for det, de har lært på DTU's masteruddannelse.

"Ved Københavns Brandvæsen

uddanner vi os løbende, men uddannelsen til Brandmaster bruger vi hver eneste dag," siger Frederikke Ekstrand.

Claus Schmidt er fungerende afdelingsleder i Forebyggende Afdeling ved Københavns Brandvæsen. Han forklarer beslutningen om at sende brandfolkene på skolebænken på denne måde:

"Vi vidste, at der ville komme et nyt bygningsreglement, hvor der i højere grad skulle bruges beregninger i hvert enkelt tilfælde. Og vi kan ikke stå som rådgivere for kommunernes byggemyndigheder, hvis ikke vi er mindst lige så dygtige som bygherrernes rådgivere."

### Bedre sikkerhed i byggeriet

Uddannelsen Master i Brandsikkerhed blev netop oprettet, fordi der skulle komme nye regler for brandsikring i nybyggeri.

"De nye regler betyder, at ingeniørerne får mulighed for at beregne brandsikkerhed på en ny måde," siger lektor Lars Schiøtt Sørensen fra BYG•DTU, der står for uddannelsen.

Han forklarer, at man tidligere havde et fast opslagsværk i form af Bygningsreglementet.

"Her kunne du slå op, at der højst

måtte være 25 meter til nærmeste flugtvejsudgang, eller at der højst måtte være så og så langt hen til nærmeste branddør," fortæller Lars Schiøtt Sørensen.

Med de nye regler kan man i langt højere grad få lov til at bygge anderledes, men kun hvis ingeniøren med sine beregninger kan vise, at folk rent faktisk kan nå ud af en brændende bygning uden at komme til skade.

De funktionsbaserede brandkrav bruges især, når der planlægges større byggerier. De er blandt andet brugt til indkøbscenteret Fields og til TV-Byen, som DR bygger på Amager.

"Derfor er hovedparten af dem, vi uddanner til Master i Brandsikkerhed, folk fra rådgivende ingeniørfirmaer, hvor man i de seneste år er begyndt at oprette brandafdelinger på linje med konstruktions- eller installationsafdelinger," fortæller Lars Schiøtt Sørensen, der i øvrigt selv underviser på 4 af uddannelsens 11 kurser. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
Lektor Lars Schiøtt Sørensen,  
lss@byg.dtu.dk og www.dtu.dk

## ! MASTERUDDANNELSER

DTU udbyder også seks andre masteruddannelser:

- Master i Teknisk Miljøledelse
- Master in Management of Technology (MMT)
- Master of Mobile Internet Communication
- Master i Arktisk Teknologi
- Master i Holdbarhed og reparation af betonkonstruktioner
- Master i Byggeledelse

# DET SKER PÅ DTU



TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
13. september kl. 10 bygning 205	<b>Indvielse af MaxiFuels pilotanlæg</b> BioCentrum indvier helt nyt pilotanlæg til testproduktion af anden generations bioethanol.	BioCentrum-DTU	Benedikte Kiær, bek@biocentrum. dtu.dk
13. september kl. 8.30-17.15 bygning 101 indgang C+D	<b>BiC Day</b> Alumni, studerende, ansatte og biotekfirmaer inviteres til en spændende dag med den nyeste forskning inden for bioteknologi og life-sciences. Kom og mød din fremtidige ansatte, vejleder, samarbejdspartner eller kollegaer ved firmastande, poster sessionen, frokosten eller den efterfølgende barbecue.	BioCentrum-DTU	bicday@biocentrum. dtu.dk
15. september kl. 14-19.30 bygning 227, 228 og 229	<b>Åbent hus og gensyn med Kemiteknik</b> Efter renovering af bygninger og nyindretning af laboratorier inviteres kandidater udgået fra instituttet, samarbejdspartnere, studerende og medarbejdere til sammen med familierne at bese de nye faciliteter. Der vil blive rundvisning, demonstrationer, faglige indslag, mad og drikke. Tilmelding nødvendig på <a href="mailto:informationen@kt.dtu.dk">informationen@kt.dtu.dk</a>	Institut for Kemiteknik	<a href="http://www.kt.dtu.dk">www.kt.dtu.dk</a> tlf. 45252813
18. september kl. 14 bygning 101A mødelokale 1	<b>Doktordisputats</b> Seniorforsker Mads Hald Andersen, Kræftens Bekæmpelse, forsvare sin doktorafhandling "Regulators of Apoptosis: Suitable Targets for Immune Therapy of Cancer". Opponent er professor Gustav Gaudernack, The Norwegian Radium Hospital, og professor Reinhold E. Schmidt, Medizinische Hochschule Hannover.	Afdelingen for Forskning og Innovation	Doktorafhandlingen kan rekvireres hos Pia Christoffersen, 45251106, <a href="mailto:pch@adm.dtu.dk">pch@adm.dtu.dk</a>
5. oktober kl. 9-17 bygning 421	<b>TES-seminar</b> Peter Moran: Creating and Implementing New Strategies This seminar will focus on the organization's internal environment and explore obstacles to and processes for effecting strategic change.	Center for Technology, Economics and Management	Tilmelding: <a href="http://www.tem.dtu.dk/moran">www.tem.dtu.dk/moran</a>
9.-11. november bygning 321	<b>Workshop</b> Surrogate Modelling and Space Mapping for Engineering Optimization, Second International Workshop.	IMM	Kirsten Probst, <a href="mailto:kp@imm.dtu.dk">kp@imm.dtu.dk</a>
22. november kl. 9-17 bygning 421	<b>TES-seminar</b> Mike Grandinetti: Best Practices in Commercialization of Technology-Based Products	Center for Technology, Economics and Management	Tilmelding: <a href="http://www.tem.dtu.dk/grandinetti">www.tem.dtu.dk/grandinetti</a>
14. december kl. 9-17 bygning 421	<b>TES-seminar</b> Ron Pierantozzi: Developing New Opportunities for Growth.	Center for Technology, Economics and Management	Tilmelding: <a href="http://www.tem.dtu.dk/pierantozzi">www.tem.dtu.dk/pierantozzi</a>
25. januar 2007 kl. 9-17 bygning 421	<b>TES-seminar</b> Chris Trimble: Building Breakthrough Businesses Within Established Organizations	Center for Technology, Economics and Management	Tilmelding: <a href="http://www.tem.dtu.dk/trimble">www.tem.dtu.dk/trimble</a>

# DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION

DTU ledes af bestyrelsen og rektor. Bestyrelsen er øverste ledelsesniveau, og den daglige drift varetages af rektor, der leder direktionen. Hvert af DTU's institutter har en institutleder eller centerdirektør.

## DTU'S DIREKTION



Lars Pallesen  
Rektor

Knut Conradsen  
Prorektor

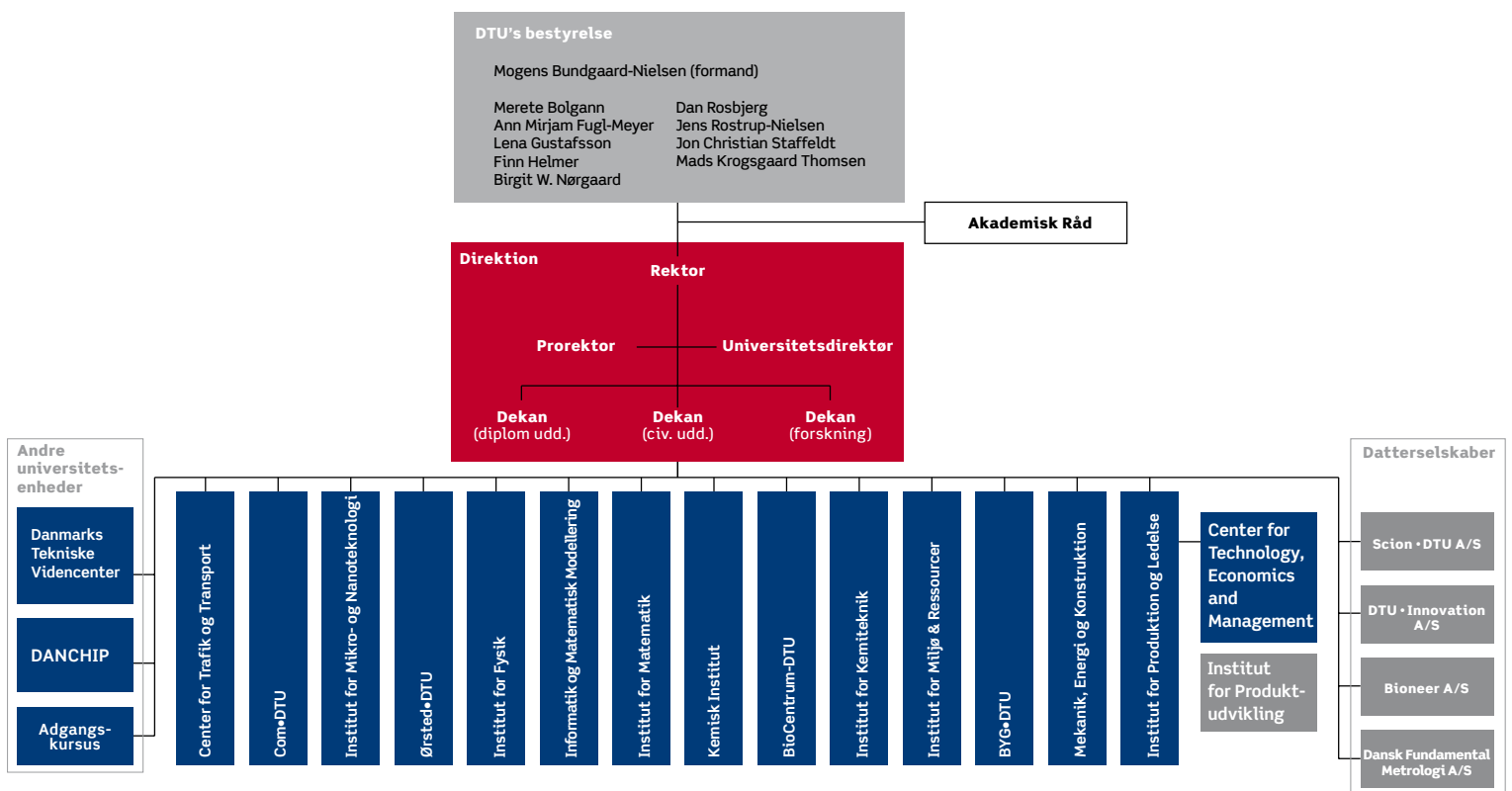
Gunnar Mohr  
Dekan (diploming. udd.)

Jørgen Honoré  
Universitetsdirektør

Helge Elbrønd Jensen  
Dekan (civiling. udd.)

Kristian Stubkjær  
Dekan (forskning)

## DTU'S ORGANISATION



## INSTITUTTER

### BIC · BIOCENTRUM-DTU

Biobrændstoffer: energi fra biomasse · Fødevarerproduktion, -bioteknologi, -kvalitet og -sikkerhed · Industriel bioteknologi: cellen som kemisk fabrik · Bioinformatik og systembiologi, herunder nutrigenomics og immunologi · Udvikling af nye lægemidler mod infektionssygdomme



**OLE FILTENBORG, institutleder**  
of@biocentrum.dtu.dk · Tlf.: 45 25 26 20

### DANCHIP

Offentligt, nationalt laboratorium inden for mikro- og nanoteknologi med adgang for både akademiske og industrielle brugere · Aktiviteter er rettet mod både forskning, uddannelse, udvikling og produktion, ligesom der er vægt på innovation og teknologioverførsel



**MOGENS RYSHOLT POULSEN, direktør**  
mrp@danchip.dtu.dk · Tlf.: 45 25 57 02

### BYG·DTU

Bygningsprojektering · Design af konstruktioner i bl.a. beton, stål, træ, glas og tegl · Bærende konstruktioners virkemåde, laster og pålidelighed · Byggematerialer · Geoteknik og ingeniørgeologi · Brandteknik · Bygningsinstallationer og bygningsfysik · Byggeriets ressourcelastning, varmeisolering, solvarme · Byggeproduktion og -ledelse · Facilities Management · Arktisk teknologi



**JACOB STEEN MØLLER, institutleder**  
jsm@byg.dtu.dk · Tlf.: 45 25 17 46

### DTV · DANMARKS TEKNISKE VIDENCENTER

Informations- og forskningsformidling, herunder Universitetsbiblioteket samt Lærings- og studiemiljø · Systemudvikling (udvikling og drift af systemer for videnskabelig information), didaktik og pædagogik for undervisere (herunder anvendelse af it i undervisningen) · Metodisk arbejde med kvalitetsudvikling, herunder uddannelsesevaluering, forskningsanalyse og benchmarking · Teknologihistorie



**ANNETTE WINKEL SCHWARZ, direktør**  
aws@dtv.dk · Tlf.: 45 25 73 20

### COM·DTU

Økonomi, marked og regulering · Kommunikation, organisation og computerstøttet samarbejde · Multimedier og kommunikation · Billed- og linjekodning samt modulation · Netværk og teletrafikteori · Systemer, optisk kommunikation · Optiske lysledere og specialfibre · Optisk signalbehandling, ulineær optik · Nanofotonik, optisk karakterisering og kvanteoptik · Biomedicinsk optik · Industrielle anvendelser af optik



**ANDERS BJARKLEV, direktør**  
ab@com.dtu.dk · Tlf.: 45 25 38 09

### FYS · INSTITUT FOR FYSIK

Eksperimentel overflade- og nanomaterialefysik · Teoretisk atomar-skala fysik · Biofysik og komplekse systemer · Kvantefysik og informationsteknologi · Optik



**KARSTEN WEDEL JACOBSEN, institutleder**  
kwj@fysik.dtu.dk · Tlf.: 45 25 31 86

### CTT · CENTER FOR TRAFIK OG TRANSPORT

Intelligente trafiksystemer · Design af transportnetværk · Logistik og transport · Trafik- og transportmodeller · Geografiske informationssystemer · Beslutningsmodeller og vurderingsmetoder · Kollektiv trafik · Jernbaner · Trafikinformatik · Trafikteknisk · Trafikplanlægning · Vejteknik · Trafiksimulationsmodeller



**OLI G. MADSEN, centerleder**  
ogm@ctt.dtu.dk · Tlf.: 45 25 15 26

### IMM · INFORMATIK OG MATEMATISK MODELLERING

Scientific computing · Matematisk statistik · Grafik og billedanalyse, herunder geografiske informationssystemer · Signalbehandling · Operationsanalyse · Indlejrede software- og hardware-systemer · Sikre og pålidelige it-systemer · Software engineering · Algoritmik, logik og vidensbaserede systemer



**KAJ MADSEN, institutleder**  
km@imm.dtu.dk · Tlf.: 45 25 33 70

**IPL · INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE**

Materialeteknologi og -udvikling ·  
Mikro/Nano produktion og procesudvikling ·  
Produktions- og virksomhedsledelse ·  
Innovation og bæredygtighed



**LEO ALTING, institutleder**  
alting@ipl.dtu.dk · Tlf.: 45 25 47 44

**MEK · MEKANIK, ENERGI OG KONSTRUKTION**

Faststofmekanik · Fluidmekanik ·  
Energisystemer · Energiomsætning ·  
Indeklima · Konstruktion ·  
Produktudvikling · Maritime konstruktioner ·  
Vandbygning



**PREBEN TERNDRUP PEDERSEN, institutleder**  
ptp@mek.dtu.dk · Tlf.: 45 25 13 86

**KI · KEMISK INSTITUT**

Analytisk kemi · Biouorganisk kemi ·  
Nanoskalakemi · Fysisk og biofysisk kemi ·  
Materiale- og saltsmeltekemi · Brændselsceller ·  
Organisk kemi · Strukturkemi · Katalyse



**OLE W. SØRENSEN, institutleder**  
ows@kemi.dtu.dk · Tlf.: 45 25 24 19

**MIC · INSTITUT FOR MIKRO- OG NANOTEKNOLOGI**

Mikroelektromekaniske systemer ·  
Procesteknologi · Optiske sensorer ·  
Biosensorer · Teoretisk nanoteknik ·  
Laboratorium på chip · Bioteknologi ·  
Nanoteknologi



**PIETER TELLEMAN, direktør**  
pt@mic.dtu.dk · Tlf.: 45 25 57 57

**KT · INSTITUT FOR KEMITEKNIK**

Kemisk og biokemisk procesteknik ·  
Matematisk modellering og modelanalyse ·  
Separationsprocesser · Teknisk termodynamik ·  
Reaktionsteknik · Katalyse · Forbrænding og  
forebyggelse af forurening · Procesregulering og  
-simulering · Miljøbeskyttelse · Polymerer ·  
Olie- og gasteknologi · Design af kemiske  
og bioteknologiske produkter



**KIM DAM-JOHANSEN, institutleder**  
kdj@kt.dtu.dk · Tlf.: 45 25 28 45

**M&R · INSTITUT FOR MILJØ & RESSOURCER**

Vandressourcer · Jord- og grundvandsforurening ·  
Miljøteknologi · Miljømikrobiologi · Fast Affald ·  
Spildevand · Vandforsyning · Geokemi ·  
Afværgeteknologi · Økotoxikologi · Miljøkemi ·  
Energi og mineralstoffer · Udvikling og  
bæredygtighed · Bioenergi



**MOGENS HENZE, institutleder**  
moh@er.dtu.dk · Tlf.: 45 25 14 77

**MAT · INSTITUT FOR MATEMATIK**

Geometri ·  
Dynamiske systemer ·  
Kodningsteori · Kryptologi ·  
Topologioptimering ·  
Anvendt funktionalanalyse



**MARTIN P. BENDSØE, institutleder**  
m.p.bendsoe@mat.dtu.dk · Tlf.: 45 25 30 45

**ØRSTED•DTU**

Akustisk teknologi · Automation ·  
Elektromagnetiske systemer ·  
Elektronik og signalbehandling ·  
Måling og instrumentering · Elteknik ·  
Medikoteknik · Rumfartsteknologi



**ERIK BRUUN, institutleder**  
eb@oersted.dtu.dk · Tlf.: 45 25 39 06

# ALUMNENETVÆRKETS RÅDGIVERE

Fem travle mennesker bruger deres tid og erfaring på at styrke DTU's alumnetværk. Sammen udgør de netværkets Advisory Board

AF PETER HOFFMANN >

"Til gavn og glæde" hedder mottoet blandt de mennesker, der dagligt arbejder med at udvikle DTU's alumnetværk.

Formanden for DTU Alumnis Advisory Board, Jørgen Vorsholt, mødes et par gange om året med Birgit Aagaard-Svendsen, Ulla Röttger, Jacob Yttesen og diplomedkan Gunnar Mohr.

De har det tilfælles, at de alle har

prøvet kræfter med det virkelige liv – med succes. Og så er de meget engagerede i at styrke alumnetværket.

"Der er et gammelt ordsprog, som siger, at hvis du skal have lavet noget i en fart, skal du have fat på nogen, der har travlt i forvejen," siger Jørgen Vorsholt med et smil til spørgsmålet om, hvordan han har tid til endnu et tillidshverv.

Han har i forvejen temmelig travlt, for ud over at være formand for Dansk Arbejdsgiverforening sidder han i en lang række råd. Blandt andet Globaliseringsrådet og Det Økonomiske Råd.

Men når man spørger ham, hvorfor han påtager sig endnu en opgave, svarer han det samme som de andre medlemmer: "Jeg vil gerne være med



DTU Alumnis Advisory Board. Fra venstre Birgit Aagaard-Svendsen, Jacob Yttesen, Gunnar Mohr, Ulla Röttger og formanden Jørgen Vorsholt.



Til gavn og glæde for mere end 30.000 alumner fra DIA, DTH og DTU

til at sørge for, at alumnernetværket bliver en succes”.

### Netværk med tre ben

Selvom alumnernetværket først blev grundlagt i 2004, er det allerede lykkedes at mønstre et imponerende medlemstal.

”I juni måned nåede vi op over 9.000 medlemmer. Det er nu næsten en tredjedel af DTU’s 30.000 alumner, der er medlem af netværket. Det er flot, og det viser den enorme interesse, der er for at netværke blandt ingeniørerne,” siger Jørgen Vorsholt.

Som formand har han en stor del af ansvaret for, hvordan alumnernetværket skal udvikle sig, og der er hele tre ting på ønskelisten.

”Vi vil gerne have et netværk, der både styrker alumnerne og DTU. Det kræver, at vi udvikler et trebenet netværk, der kan arbejde fagligt, socialt og politisk,” mener han.

Meningen er, at det faglige arbejde i netværket skal styrke forbindelsen mellem universitetet og erhvervslivet. Den sociale del skal hjælpe medlemmerne til at holde kontakten til hinanden og til at udvikle nye kontakter.

Den politiske del skal mobilisere medlemmerne, så de deltager i debatten og gør politikere og meningsdannere opmærksomme på, at flere veluddannede ingeniører giver vækst i samfundet.

### Fagligt

Ulla Röttger er direktør for Amagerforbrænding. Hun er uddannet civilingeniør fra DTU, 1980.

”Jeg gik med, fordi jeg synes, det kunne være spændende at være med til at bygge noget op med store per-

spektiver. Og jeg er helt åben for, hvad netværket skal udvikle sig til. Jeg tror, at netværket hele tiden vil ændre sig i takt med, at samfundet og DTU også udvikler sig,” siger hun.

Hun understreger, at et levende netværk er en forudsætning for at kunne tiltrække kommende alumner.

”Der skal være plads til det sociale og politiske, og så er det faglige indhold meget vigtigt. Jeg tror, folk vil have mere ud af det end en god middag, selvom det også er hyggeligt,” siger hun.

Det faglige indhold kan f.eks. bestå af kurser, foredrag eller seminarer eller en anden mulighed for at bringe erhvervsliv og forskningen tættere på hinanden.

”Jeg går meget op i, at vi i Danmark skal være bedre til at udnytte forskningsresultater. Det er både til gavn for erhverv og samfund,” siger Ulla Röttger.

Men lige nu oplever hun, at der er barrierer på området.

”Manglende kontakt mellem virksomheder og forskere er én af de ting, der står i vejen for nødvendige teknologioverførsler. Det kan netværket forhåbentlig afhjælpe,” siger hun.

### Socialt

Jacob Yttesen blev uddannet civilingeniør i 2003. Siden har han arbejdet som konsulent hos Integra Consult A/S. Han bor og arbejder p.t. i Bruxelles.

Som tidligere formand for Polyteknisk Forening kan han se stor værdi i alumnernetværkets sociale virke.

”Der er gode muligheder for at udvikle alumnernetværket, fordi så mange mennesker er knyttet til DTU. Selv

om vi ikke har vores daglige gang herude mere, så vil vi stadig gerne mødes med dem, vi har kæmpet sammen med i mange år. Det samvær er der mange, der savner, når de kommer ud i det virkelige liv,” siger Jacob Yttesen.

Men han indrømmer gerne, at de sociale arrangementer i sagens natur også får fagligt indhold.

Når alumnerne for eksempel mødes til 10, 25, 40 eller 50 års jubilæer eller foredrag, kommer snakken uvægerligt til at handle om, hvad folk har lavet, og hvor de har arbejdet.

”Folk vil gerne mødes og høre om hinandens arbejdsliv. Men de får samtidig vigtige informationer om de forskellige arbejdspladser, ledige jobs og nye trends inden for faget,” siger han.

Følelsen af, at han ikke var helt ”færdig” med DTU var én af grundene til, at Jacob Yttesen sagde ja til en plads i Advisory Board.

”Jeg ville gerne bevare kontakten til DTU. Desuden har jeg mange ideer, som jeg gerne vil give videre. Hvis alumnernetværket skal være et netværk til gavn for alle, skal der være nogle mennesker, som skubber det i den rigtige retning og som vælger at prioritere det, og det vil jeg gerne,” siger han.

### Politisk

Birgit Aagaard-Svendsen er i dag direktør i J. Lauridsen A/S. Hun blev færdig som akademiingeniør på bygningsretningen i 1980.

”Jeg vil meget gerne støtte netværket, men det var da med i mine overvejelser, at jeg gerne ville være sikker på, at jeg kan bidrage med noget,” siger hun.

At hun kan det, er der vist ingen tvivl om. Som direktør i J. Lauridsen A/S og medlem af bestyrelsen for Danske Bank og Danmarks Radio har Birgit Aagaard-Svendsen redskaberne til at drive DTU Alumni i den rigtige retning.

Men hvilke opgaver skal netværket så løse?

"For mig at se er alumnetværkets vigtigste opgave at sikre en god kontakt mellem tidligere studerende og DTU med henblik på gensidig videnmæssig berigelse. Det er vigtigt, at ledelsen er i dialog med gamle studerende for at få indsigt i, hvilke tanker man gør sig i de virksomheder, som er aftagerne af de nyuddannede," forklarer hun.

Den verden kender hun selv til, og et af kravene til nyuddannede er naturligvis, at de er så kompetente og veluddannede som muligt. Det er ikke kun til gavn for de nyuddannede og virksomhederne, men skaber vækst for hele samfundet.

At gode ingeniører giver vækst er et budskab, som Birgit Aagaard-Svendsen gerne vil delagtiggøre så mange som muligt i. Og hun har intet imod, at det budskab via alumnetværket når ud til så mange som muligt. Også selvom netværket så bliver politisk.

"Det er klart, at det er en fordel på alle niveauer, hvis der er en skærpet opmærksomhed om uddannelserne. Vi vil gerne være med til at sikre, at DTU får de bedste rammevilkår. For så sikrer vi også, at DTU bevarer og udvikler sin høje uddannelsesstandard, så det bliver til gavn for de studerende og i sidste ende for os, der skal ansætte dem," siger hun. <

# DTU MENTOR•ING

Mentor-ordning skal give kommende ingeniører mulighed for at lære af erfarne ingeniører

PETER HOFFMANN >

Alumnetværket søsætter i denne måned et innovativt pilotprojekt ved navn DTU Mentor•Ing. Projektet går ud på at opfordre erfarne ingeniører til at blive mentorer for studerende, der står for at skulle ud i virkeligheden.

"Tanken er, at det skal rumme fordele både for de studerende og for de ingeniører, der melder sig som mentor," forklarer diplomdekan Gunnar Mohr.



I pilotfasen vil ordningen blive tilbudt et hold studerende fra diplomingeniøruddannelsen på BYG•DTU. Det drejer sig om 26 studerende, der har afsluttet deres praktikophold i juni 2006.

## Personlig udvikling

Én mentor skal have op til tre såkaldte menter, altså studerende, som kan søge råd og vejledning hos mentoren.

"Mentorforløb med en alumne skal bidrage til udvikling af de studerendes personlighed og faglighed. De studerende står og skal tage nogle vigtige beslutninger om deres fremtidige arbejdsliv, og så er det en støtte at kunne tale og diskutere med en erfaren ingeniør," siger Gunnar Mohr.

Målsætningen for ordningen er, at den skal lette de studerendes overgang til arbejdslivet og kvalificere de valg, de studerende skal foretage i denne proces.

"Tanken er, at den nye mentor-ordning skal rumme fordele både for de studerende og for de ingeniører, der melder sig som mentor," forklarer diplomdekan Gunnar Mohr.



## MENTOR OG MENTE - DEFINITIONER

Mentor er en rollemodel, en, man kan lære af, og en, som er interesseret i at give viden og tanker til andre som inspiration til personlig og faglig vækst.

Mente er den part i mentorrelationen, der modtager fra mentoren, og som derfor er mere reflekterende og observerende.

*Birgit Signora Toft og Steen Hildebrandt: "Mentor en hjertesag", Børsens Forlag, 2. udgave, 2004.*

# PÅ VEJ

"Samtidig er det jo meningen, at de mentorer, der er med i ordningen, skal have noget positivt ud af det. De får set på deres eget arbejdsliv og karriere med friske øjne, de får et indblik i og en opdateret viden om ingeniørstudierne, og endelig vil mange få både glæde og tilfredsstillelse ud af muligheden for at "give tilbage", for man kan ikke komme uden om, at der findes et særligt fællesskab blandt ingeniører," tilføjer Gunnar Mohr.

## Mentorskabets muligheder

Projektet går i luften ultimo september. De studerende har inden da haft lejlighed til at skrive en motiveret ansøgning til ordningen. På den måde får Alumnesekretariatet, der driver ordningen i pilotfasen, mulighed for at matche mentorer med de bedst egnede studerende. Ordningen strækker sig over to semestre, og i løbet af den periode er det indtil videre meningen, at der skal afholdes tre til fire møder mellem mentoren og menterne, ligesom deltagerne ved et introduktionsmøde vil blive "klædt på" til opgaven.

Ordningen kan få stor betydning for, hvilken karrierevej de studerende vælger, og netop derfor er det vigtigt, at mentor og mente passer sammen.

DTU Mentor•Ing er baseret på frivilligt arbejde, og det er gratis for de studerende at deltage. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Gitte Andresen, specialkonsulent,  
Alumnesekretariatet  
Telefon 45 25 11 11  
E-mail: gia@adm.dtu.dk

## KORT NYT

### Nye netværk

- DANCHIP: Netværk for tidligere brugere af DTU's rentumsfaciliteter, siden 2004 kaldet DANCHIP. Netværket er for tidligere MIC- og COM-studerende og andre interesserede i udviklingen inden for mikro- og nanoteknologi.
- Byg-årgangsnetværk 1999 og 2000: Netværk for dimittender fra bygningsfagpakken med studiestart i hhv. 1999 og 2000.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
[www.alumne.dtu.dk/netvaerk](http://www.alumne.dtu.dk/netvaerk)

### Dimittendreceptioner

- Dimittendreception for diplomingeniører, levnedsmiddelingenører, levnedsmiddelbachelor: 14.09.06.
- Dimittendreception for civilingeniører, levnedsmiddelkandidater og engelske masters: 12.10.06.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
[www.alumne.dtu.dk/arrangementer](http://www.alumne.dtu.dk/arrangementer)

### Jubilæumstræf

- 25 års jubilæum for civilingeniører og akademiingeniører dimitteret i 1981: 17.11.06.
- 50 års jubilæum for civilingeniører dimitteret i 1957: 25.01.07.
- 40 års jubilæum for civilingeniører og akademiingeniører dimitteret i 1967: 03.05.07.
- 10 års jubilæum for civilingeniører, akademiingeniører og diplomingeniører dimitteret i 1997: 28.09.07.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
[www.alumne.dtu.dk/arrangementer](http://www.alumne.dtu.dk/arrangementer)

### På vej mod 10.000 medlemmer

DTU's Alumnenetværk har næsten 10.000 medlemmer. Se, hvem der er med, ved at logge dig på med dit personlige brugernavn og din adgangskode.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER  
[www.alumne.dtu.dk/netvaerk/medlemmer](http://www.alumne.dtu.dk/netvaerk/medlemmer)

