

DYNAMO

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET > MAJ 2007 > NR. 9



6

Jagten på det første lys

JØRGEN MADSEN HAR BEVARET ...



Den indre legedreng

18

GRATIS SOFTWARE SIKRER ...



Friske fisk

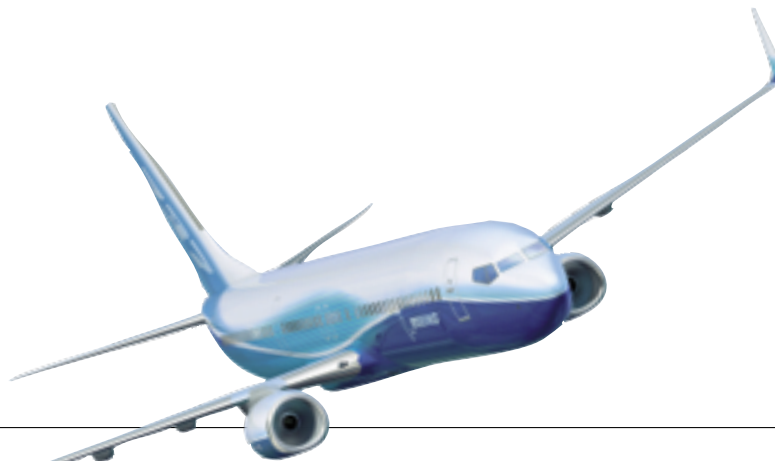
30

ÅRSBERETNING 2006



Årets højdepunkter

35



INDHOLD >

LEDER

3 Uddannelsens kunst

MEDICIN

4 Fremtidens medicinfabrik

NYE MATERIALER

6 Jagten på det første lys

8 Rumfart som teknologisk løftestang

10 Holdbare tandfyldninger

TEMA:

UDDANNELSE

12 Ny, visionær uddannelsesfilosofi

15 Det startede i Aerospace

16 CDIO på DTU

18 Den indre legedreng er intakt

22 Headhundet

24 På vej mod nye uddannelser

26 Kursus bringer den indre entreprenør frem

29 Kort nyt

HOLDBARHED AF FØDEVARER

30 Fisk, freeware og forskningsformidling

ENERGIMÅLING

32 Sikre målere giver lavere varmeregning

BERETNING 2006

36 Sket i året

37 Året i tal

44 Nye professorer

45 Nye doktorer

45 Nye docenter

45 Fratrådte professorer

46 Ph.d.-grader

DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION

50 DTU's ledelse og organisation

52 Institutter

DET SKER PÅ DTU

55 Kalender

DTU ALUMNI

56 De mødte hinanden på DTU

58 Alumnetværkets blå bog

59 Fakta om DTU's 32.475 alumner

59 Kort nyt

10



PHOTO: DANFORS, STEEN BRØGDAND, SCANDIX, VESTAS, MANKER-BIERNE

18



22



24



32



UDDANNELSENS KUNST

Undertiden møder jeg mennesker, som har svært ved at skelne mellem undervisning og uddannelse, hvilket der faktisk er behov for, når man skal uddanne dygtige ingeniører til fremtidens behov. Nogle tror, at god undervisning i relevante fag automatisk fører til en god uddannelse. Det er godt nok også en forudsætning, men slet ikke tilstrækkeligt. Uddannelsen bliver først god, når de ønskede kompetencemål nås gennem et studieforløb, hvis struktur og progression er udviklet netop med henblik på opfyldelsen af disse kompetencemål. Og kompetencerne er igen afstemt efter de behov, uddannelserne skal imødekomme.

DTU er løbende i dialog med aftagerne om deres behov, og vi søger at tilpasse uddannelserne til samfundets efterspørgsel efter mange og forskellige kompetencer. DTU's uddannelser skal dels afspejle den nyeste teknologiske udvikling, dels sikre de basisfærdigheder, som tilsammen gør uddannelsen fremtidsholdbar.

DTU uddanner ingeniører inden for mange felter. De såkaldt klassiske fire retninger, kemi, bygning, elektro og maskin, er afløst af en større bredde, så dybden i hver uddannelse kan opretholdes under den forskningsdrevne stadige øgning af relevant viden.

Men DTU uddanner også såvel diplom- som civilingeniører, hvilket kun skaber mening, hvis der er forskel på uddannelserne, og der er behov for begge typer ingeniører. Det sidste er blevet bekræftet udefra, og derfor

har vi analyseret, hvorledes vi bedst differentierer vore to bacheloruddannelser: Den akademiske civilbachelor, der peger mod en kandidatoverbygning til civilingeniør, og diplomingeniøruddannelsen, der er en professionsuddannelse sigtende mod direkte ansættelse i erhvervslivet.

På diplomingeniørområdet har vi nu i samarbejde med bl.a. MIT i USA og KTH i Sverige videreudviklet læringskonceptet, så alle vore diplomingeniøruddannelser i fremtiden vil følge CDIO som pædagogisk-didaktisk koncept. CDIO står for Conceive – Design – Implement – Operate og er udviklet som svar på industriens ønsker om, at nye ingeniører dels har erfaringer i projektarbejde, dels har "rygmarvskompetencer", altså personlige egenskaber, der kan bruges direkte i industriens produkt- og serviceudviklingsproces.

Uddannelserne er på denne måde ikke blot en sammenstilling af kurser, men en særlig tilrettelagt læringsproces, hvor den studerende føres gennem nøglefaser i ingeniørens arbejdsområde.



Lars Pallesen
Rektor





FOTO: STEEN BROGAARD

FREMTIDENS MEDICINFABRIK

Den amerikanske medicingigant Merck vil være helt fremme i kapløbet om fremtidens medicin. Virksomheden har derfor sendt et af sine lovende talenter til Danmark, så han kan få en forskeruddannelse inden for et særdeles perspektivrigt felt

MORTEN ANDERSEN >

Allerede som ung MIT-studerende – eller freshman, som det hedder i USA – opnåede José Manuel Otero sit første patent og blev medstifter af en bioteknologisk virksomhed. Efter kandidatgraden blev han ansat i forskningsdivisionen hos Merck & Co, Inc., hvor han udviklede den starterkultur, der bruges som udgangspunkt for at masseproducere virksomhedens vaccine Gardasil. Vaccinen forebygger infektioner med

human papilloma virus (HPV), som forårsager livmoderhalskræft. Og i 2006 begyndte han som ph.d.-studerende ved BioCentrum-DTU.

”Jeg havde aldrig været i Danmark før. Men jeg ønskede at lave ph.d.-projekt om gær-baseret bioteknologi, og ledelsen i Merck fortalte mig, at så måtte jeg sandsynligvis lave min ph.d. i Europa, hvor man er længere fremme på området,” forklarer José Manuel Otero.

”I USA har midlerne til bioteknologisk forskning traditionelt været meget orienteret mod medicinsk forskning. I Europa har man været mere villige til at støtte bioteknologiske projekter, der rammer bredere og kommer andre typer af industri til gode.”

Forskningsledelsen hos Merck anbefalede ham at vælge enten schweiziske ETH, hollandske Delft eller BioCentrum-DTU.

”Jeg kontaktede alle tre steder og

José Manuel Otero vurderer, at langt flere typer medicin, f.eks. vaccine mod hiv, vil blive produceret i gær, da det både er billigere og hurtigere.

besøgte derefter Delft og BioCentrum. Det, som gjorde udslaget, var den entusiasme, som jeg fornemmede hos alle forskere lige fra professorer til ph.d.-studerende her. Jeg følte, at jeg havde fundet en klump guld, som ikke ret mange kendte til," siger amerikaneren.

Komplet model

Der var dog også rent faglige grunde.

"Forskerne på BioCentrum har udviklet verdens første komplette model af bagegærs (Saccharomyces cerevisiae) metabolisme på genom-skala. Det vil sige en matematisk model, der indeholder hele organismens arveanlæg. Man kan billedligt talt fodre modellen med et gram glukose og regne ud, hvor meget af det givne stof man ønsker at producere, som det er muligt at få. Derefter kan man undersøge, hvordan resultatet ændrer sig, hvis man aktiverer eller knockoutet et bestemt gen fra organismen," siger José Manuel Otero.

"Det er et meget stærkt værktøj og et af de første eksempler på en systembiologisk tilgang til metabolisk bioteknologi, som er en disciplin, der mere eller mindre er defineret af min vejleder professor Jens Nielsen."

"Academic bug"

Allerede som studerende på Massachusetts Institute of Technology (MIT) fik José Manuel Otero en ide, der kombinerede forskning og forretning.

Ideen førte til virksomheden Mouce Specifics Inc., hvor José Manuel Otero arbejdede i de næste 4-5 år, inden han blev færdig på MIT.

Efter sin masters søgte han job hos Merck.

"Mine vejledere på MIT havde fremhævet Merck som en af de ret få virksomheder, der er villige til at give deres medarbejdere et ph.d.-stipendium. Det var afgørende for mig. Selvom jeg gerne ville arbejde i industrien, følte jeg, at jeg stadig havde 'the academic bug' (den akademiske virus, red.) inden i mig."

Det var dog ikke nok at række fingeren op og bede om et ph.d.-stipendium. Koncernen uddeler kun 1-2 stipendier om året, så konkurrencen om at få dem er hård blandt de yngre forskere i virksomheden.

"Man skal være blandt de 10-15 procent bedste, bedømt ud fra forskellige parametre. Samtidig skal man skrive en detaljeret ansøgning, hvor man forklarer, hvad Merck kan forvente at få ud af projektet."

Faktisk har ingen af de typer medicin, som Merck fremstiller, nogen som helst sammenhæng med den kemiske forbindelse, som José Manuel Otero fremstiller i sit ph.d.-projekt. Nemlig ravsyre, der bruges som udgangspunkt for at lave blandt andet bio-nedbrydelig plast og erstatninger for organiske opløsningsmidler og maling.

"Ravsyre har i sig selv ingen interesse for Merck, men det er heller ikke pointen. Formålet med mit ophold er at lære, hvordan man udnytter bioteknologiske metoder og systembiologi til at få gær til at producere de forbindelser, man ønsker. Gær er faktisk fra naturens hånd meget uvillig til at producere ravsyre. Derfor må man ændre den centrale omsætning af kulstof eller lave tilsvarende meget grundlæggende ændringer, hvis man vil have den til det alligevel," forklarer ph.d.-forskeren.

I dag producerer Merck de fleste farmaceutiske stoffer i celler fra pattedyr, typisk celler fra mus eller grise og nogle gange fra mennesker.

"Jeg er imidlertid ikke i tvivl om, at vi i fremtiden vil se langt flere typer medicin blive produceret i gær og andre mikroorganismer. Det vil både være billigere og hurtigere," siger José Manuel Otero.

Vaccine mod hiv

Blandt de produkter, han håber at kunne fremstille i gær engang i fremtiden, er en vaccine mod hiv:

"Merck var blandt de første virksomheder i verden til at fremstille effektiv medicin mod aids. I dag kan patienter, som tidligere ville være døde inden for fem år, overleve og stadig have et godt liv. Men det ville selvfølgelig være endnu bedre, hvis man kunne lave vaccine og dermed forebygge sygdommen i stedet for. Flere virksomheder tester mulige vacciner mod hiv, men jeg tror, at Merck har en fair chance for at komme først. Vaccinen vil i givet fald nok blive produceret i celler fra pattedyr i første omgang, men jeg kan sagtens forestille mig, at den kan produceres bedre og billigere i gær. Faktisk tror jeg, at gær fremover vil blive den foretrukne platform for Merck." <

YDERLIGERE OPLYSNINGER:

Professor Jens Nielsen,
jn@biocentrum.dtu.dk

MERCK

Merck & Co., Inc. har ca. 60.000 ansatte og en omsætning på 22,6 mia. USD (2006).

JAGTEN PÅ DET FØRSTE LYS

At se de første objekter, der begyndte at udsende lys efter universets fødsel. Så ambitiøst er målet for James Webb Space Telescope, der skal afløse rumteleskopet Hubble

MORTEN ANDERSEN >

Danske rumforskere er med i den eksklusive klub af forskere, der får adgang til data fra verdens hidtil mest avancerede astronomiske værktøj. Dermed har de chancen for at blive dem, der ser det allertidligste lys, som er undsluppet fra noget objekt efter universets fødsel.

Gennem de seneste 15 år har rumteleskopet Hubble åbnet mange nye døre til det tidlige univers. Alle ken-

der efterhånden de spektakulære billeder af fjerne galaksehobe, hvor man simpelthen kan se stjerner blive født.

Samtidig med, at teleskopet har set langt ud i universet, har det også set langt tilbage i tiden. På grund af lysets lange rejsetid har de fjerne begivenheder, som Hubble fotografierer, fundet sted for mere end 10 mia. år siden.

Nu er Hubble udtjent, men i stedet for at sende en kopi op har den europæiske rumfartsorganisation ESA og amerikanske NASA valgt at bygge

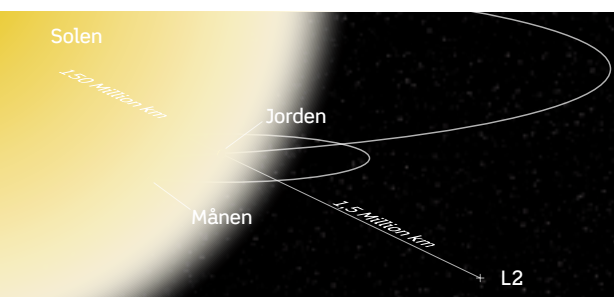
et anderledes teleskop. I modsætning til Hubble bliver James Webb Space Telescope (JWST) ikke designet til at studere synligt lys, men infrarødt lys. Det gør det muligt at studere dette lys fra dannelsen af de første galakser i universet.

Ifølge de fremherskende teorier må Big Bang, som bliver betragtet som universets fødsel, have fundet sted for omkring 15 mia. år siden. Hubble betragter altså et ungt univers. JWST kommer til at se endnu længere tilbage. Til dengang universet var spædt.

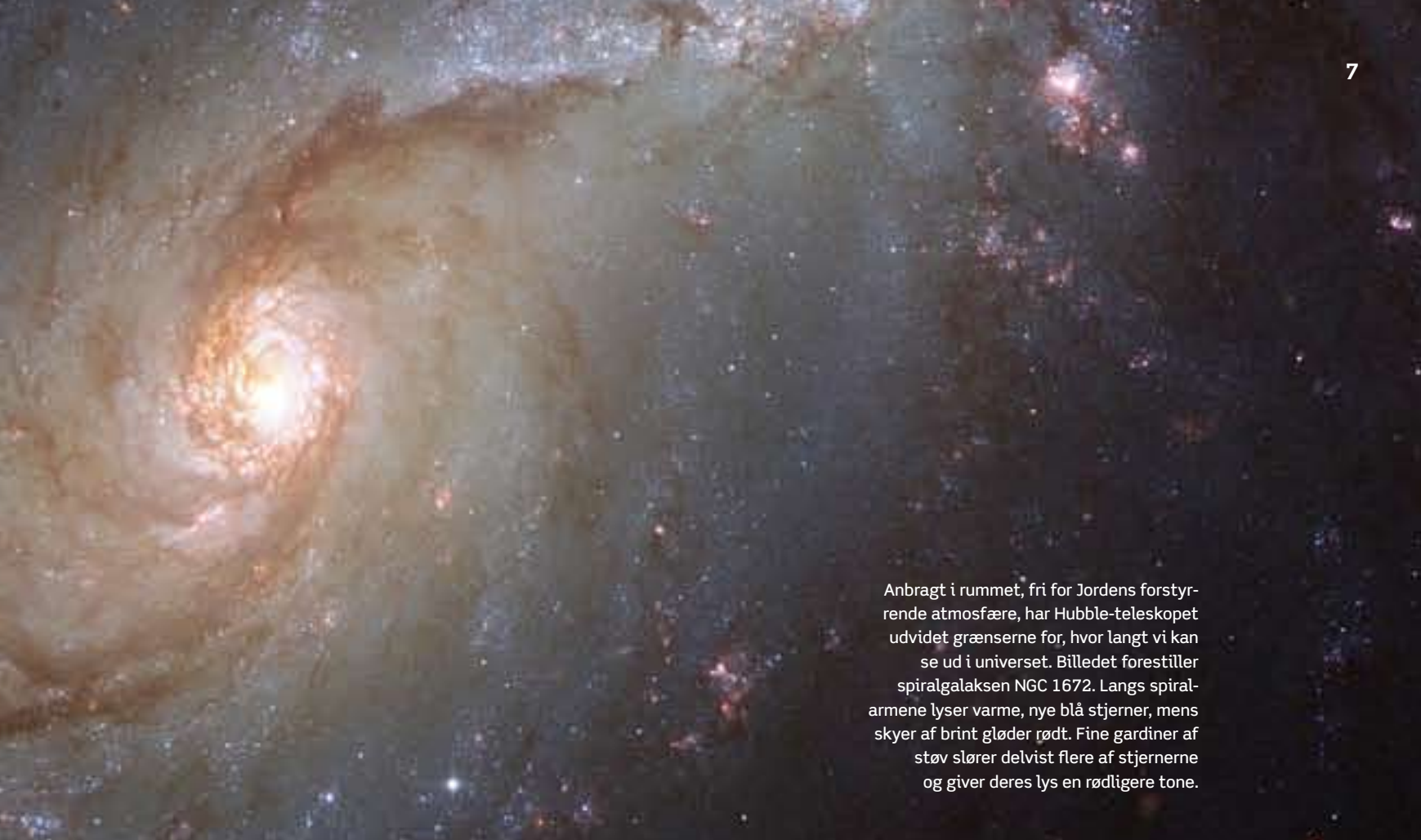
7 grader over nulpunktet

Danmarks Rumcenter er med til at skabe et af de tre hovedinstrumenter om bord. MIRI (Mid-Infrared Camera-Spectrograph) bliver en vigtig brik i studierne af meget fjerne og gamle stjerner. Desuden vil det kunne bruges til at studere dannelsen af stjerner og planetsystemer i vores egen galakse, Mælkevejen.

"MIRI bliver i stand til at se infrarød stråling med bølgelængder fra 5



I Lagrange punkt 2 kan man anbringe et rumfartøj i en bane, hvor det følger med Jordens omløb om Solen, sådan at fartøjet hele tiden har konstant afstand til Jorden - og dermed let kan sende data til Jorden.



Anbragt i rummet, fri for Jordens forstyrrende atmosfære, har Hubble-teleskopet udvidet grænserne for, hvor langt vi kan se ud i universet. Billedet forestiller spiralgalaksen NGC 1672. Langs spiralarmene lyser varme, nye blå stjerner, mens skyer af brint gløder rødt. Fine gardiner af støv slører delvist flere af stjernerne og giver deres lys en rødligere tone.

FOTO: EUROPEAN SPACE AGENCY - ESA

til 30 mikrometer. Det er her, chancerne for at se det tidlige lys forventes at være bedst, så man kan roligt sige, at vores arbejde er vigtigt for hele missionen,” siger seniorforsker Hans Ulrik Nørgaard-Nielsen, Danmarks Rumcenter, DTU.

James Webb-teleskopet bliver anbragt i et punkt, der inden for rumfarten kendes som Lagrange punkt 2 (eller L2), der befinder sig 1,5 mio. kilometer fra Jorden i modsat retning af Solen. I dette punkt kan man anbringe et rumfartøj i en bane, hvor det følger med Jordens omløb om Solen. Centrum for fartøjets kredsløb er med andre ord ikke Jorden, men Solen. Fordelen er, at fartøjet holder konstant afstand til Jorden – og dermed let kan sende data til Jorden. Samtidig kan det hele tiden kigge bort fra Solen og dermed undgå, at instrumenterne bliver blændet.

Ud over Danmarks Rumcenter medvirker institutioner fra Frankrig, Tyskland, Spanien, Holland, Storbritannien og Sverige til at skabe MIRI.

De danske rumforskere har ansvaret for den struktur, der skal holde MIRI. Det er ingen triviell opgave. Dels fordi strukturen skal overleve de voldsomme rystelser under opsendelsen, dels fordi den skal være i stand til at holde sin form, selv om rumteleskopet skal arbejde i ekstremt kolde omgivelser.

Kølet ned 12 gange

MIRI virker bedst ved en temperatur på 7 Kelvin. Altså 7 grader over det absolutte nulpunkt på -273 grader Celsius. Derfor er det vigtigt, at strukturen isolerer instrumentet fra resten af rumfartøjet, som er en del ”varmere”, nemlig 45 Kelvin.

Løsningen er at udforme strukturen i et kulfiber-kompositmateriale, som er ekstremt formstabilt over for ændringer i temperaturen. Danmarks Rumcenter har i forvejen erfaringer fra et andet europæisk rumprojekt, hvor der arbejdes med tilsvarende materialer.

”Det er en delikat balance, hvor man skal finde det helt rigtige forhold mellem mængden af kulfiber og det

bindingsmateriale, man anvender,” forklarer Hans Ulrik Nørgaard-Nielsen.

Selve stængerne i kulfiber-komposit er udviklet og fremstillet af virksomheden Xperion ACE (se næste side), mens Danmarks Rumcenter har haft det overordnede ansvar. Herunder er der gennemført omfattende test. Blandt andet har den samlede struktur 12 gange været underkastet en cyklus, der har omfattet nedkøling fra stuetemperatur til 7 grader Kelvin. Undervejs er strukturen flere gange blevet rystet for at simulere en opsendelse. De fleste test har fundet sted i udlandet.

James Webb Space Telescope forventes opsendt i 2013. <

>>

! YDERLIGERE OPLYSNINGER:
Hans Ulrik Nørgaard-Nielsen,
hunn@spacecenter.dk

RUMFART SOM TEKNOLOGISK LØFTESTANG

Hvor mange virksomheder sender deres produkter 1,5 mio. kilometer væk? Fredericiavirksomheden Xperion ACE har fremstillet seks ikke helt almindelige stænger, der skal med på sådan en tur

MORTEN ANDERSEN >

Seks danske stænger i kulfiber-kompositmateriale er med om bord, når rumteleskopet Hubbles afløser sendes af sted. Xperion ACE i Fredericia har fremstillet stængerne, der skal holde et af instrumenterne i det nye teleskop.

"Nogle på virksomheden var da skeptiske, fordi kravene både teknologisk og med hensyn til dokumentation lå over det, vi plejede. Selv tænkte jeg, at vi før havde kastet os ud i store udfordringer og overvundet dem, så hvorfor ikke også denne her," siger teknisk chef Jørgen Schroll.

"Hvis en virksomhed som vores står stille teknologisk, kommer der en dag en østeuropæisk konkurrent og laver de samme produkter lige så godt, men 30 procent billigere. Derfor skal vi ind i højteknologi. At levere til rumfart er den bedste måde at gøre det på," siger Jørgen Schroll.

Stål ville krympe

Rumteleskopet bliver sendt ud i et punkt, hvor temperaturen er tæt på det absolutte nulpunkt.

"Hvis man brugte almindelige materialer som f.eks. stål, ville kulden få dem til at krympe voldsomt. Derfor var vi nødt til at finde materialer, der stort set er upåvirkede af ændringer i temperaturen," forklarer Jørgen Schroll.

Her er kulfiber et oplagt valg, fordi materialet er ekstraordinært stabilt over for ændringer i temperaturen. Men nu kan man ikke lave en stang udelukkende af kulfibre. Der skal være et bindingsmateriale – også kaldet resin – for at holde fibrene sammen.

"Vi fandt hurtigt en god resin, som også var godkendt til rumfart, men det viste sig, at den var alt for giftig til at kunne accepteres under den danske arbejdsmiljølovgivning. Vi måtte udvikle en alternativ resin, der var mindre giftig, men samtidig skulle den kunne opfylde de strenge krav."

Ud over selve stængerne har virksomheden fremstillet fittings i nikkeltållegeringen invar, der også har en udvidelseskoefficient tæt på 0. Disse fittings er limet i kulfiberrørene med en speciel lim. Xperion ACE har udviklet en særlig limteknologi til formålet.



Foto fra fabrikshallen på Xperion ACE. Kulfibrene er rullet op på spoler til venstre (uden for billedet), trækkes gennem et resin-bad og vikles på en dorn til højre i billedet.

FOTO: MARK + BJERRE

"Under hele projektet har vi været i tæt samarbejde med forskere ved Forskningscenter Risø og Danmarks Rumcenter (begge indgår nu i DTU, red.). Selv om forskerne befinder sig i en akademisk verden, har vi oplevet dem som meget praktisk anlagte. De har haft god forståelse for, hvad der kan lade sig gøre," siger Jørgen Schroll.

De seks stænger har fået den ende-

lige godkendelse og er dermed købt af ESA.

"Projektet er en løftestang for os. Når vi siger til andre firmaer inden for rumfarten, at vi leverer til ESA, så tænker de, at vi ikke kan være helt tossede," konstaterer Xperion ACE's tekniske chef.

"Ud over, at vi kan blive underleverandører til andre virksomheder

inden for rumfart, tror jeg også, at vi vil få andre typer kunder ind i folden. Jeg tænker for eksempel på forsvarsindustrien.

I vores tilfælde er spin-off ikke bare noget, man taler om ved festlige lejligheder! Jeg er overbevist om, at vi nu står med en teknologi, som kan bruges på flere områder end rumfarten." <

FOTO: NASA, ESA, JEAN-PAUL KNEIB (LAB. D'ASTROPHYSIQUE DE MARSEILLE)



De seks stænger i kulfiber-kompositmateriale er her monteret.



XPERION ACE A/S

Oprindeligt hed virksomheden blot ACE, som er en forkortelse for Advanced Composite Engineering, altså avancerede løsninger inden for kompositmaterialer. Senere blev den købt af tyske Xperion og har nu det sammensatte navn.

De største produkter er valser til papirindustrien, koblinger i glasfiber til vindmøller mm.

Virksomheden har 44 ansatte, hvoraf fem arbejder med produkter til rumfart. I 2006 omsatte virksomheden for 8,1 mio. euro (ca. 60 mio. kr.).

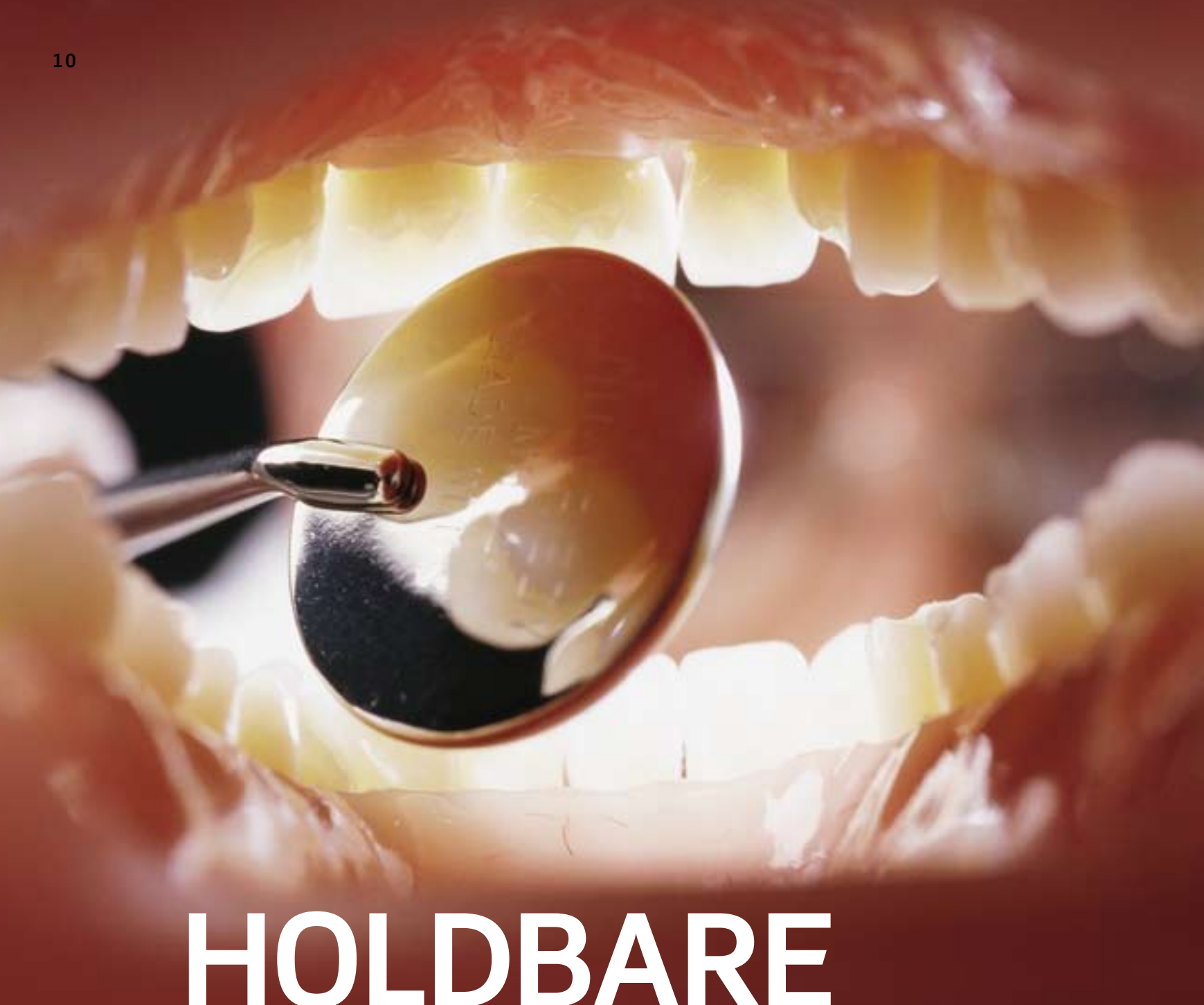


FOTO: SCANPIX

HOLDBARE TANDFYLDNINGER

Plast er kønnere og mere miljøvenligt end amalgam, men dårligere holdbarhed har forsinket plastens indtog. Et tværfagligt forskningssamarbejde ser nu ud til at løse problemet

MORTEN ANDERSEN >

I årevis har udviklere af dentalmaterialer forgæves forsøgt at gøre fyldninger af plast lige så holdbare som fyldninger af det kviksølvholdige amalgam. Den nystartede virksomhed DentoFit kom dog først med et patent på baggrund af forskning ved DTU.

Problemerne med holdbarheden skyldes, at det limende materiale i plasten, resinen, skrumper, når fyldningen størkner. Det drejer sig kun om få mikrometer, men det er nok til, at der dannes sprækker mellem tand og fyldning.

"Selv skrumpningen af resinen kan man ikke gøre noget ved. Det er en helt fundamental egenskab ved polymerer. Vores koncept går ud på, at vi blander et keramisk fyldmateriale i plasten. Det keramiske materiale udvider sig en smule, når det udsættes

Et flottere smil er en af de store fordele ved at lave fyldninger af plast. Problemet har været lavere holdbarhed. Det skal en ny plasttype, som er iblandet et keramisk materiale, rette op på.

for lys med en bestemt bølgelængde, fordi dets indre krystalstruktur ændrer sig. Ideen er, at fyldmaterialets udvidelse netop svarer til resinens skrumpning, så fyldningen samlet set bevarer sin form,” forklarer Per Bækgaard, adm. direktør i DentoFit.

Mere fysik end kemi

Det var forskere fra Odontologisk Institut under Københavns Universitet, som bad Dansk Polymercenter, DTU, om hjælp til at løse problemerne med skrumpning af plastfyldninger.

”Polymerforskerne indså, at problemet ikke kunne løses alene fra polymersiden. Derfor indledte de et samarbejde med materialeforskerne på Risø. Det viser værdien i at have et bredt forskningsmiljø,” siger Per Bækgaard og tilføjer:

”Løsningen er egentlig mere fysik end kemi. Det er nok også en del af forklaringen på, at ingen andre havde tænkt på den før.”

Fyldninger af plast har især to fordele frem for fyldninger af amalgam. For det første kan man give platen en farve, der svarer til tændernes. Unægtelig en stor æstetisk fordel. For det andet er platen i modsætning til amalgam fri for tungmetallet kviksølv, der er problematisk i miljøet.

Netop hensynet til miljøet var årsagen til, at Miljøstyrelsen i 1998 forbød tandlægerne at bruge amalgam. Forbuddet havde imidlertid en vigtig undtagelse, nemlig ”tænder i tyggefladen, der er udsat for slid”. En meget omfattende undtagelse, da de fleste fyldninger laves i kindtændernes tyggeflader. Årsagen til undtagelsen var en vurdering fra Sundhedsstyrelsen, som mente, at plastfyldningerne på det tidspunkt ikke var stærke nok.

De to styrelser forventede, at den megen forskning og udvikling, som foregik inden for plastfyldninger på det tidspunkt, hurtigt ville betyde, at de tekniske egenskaber blev bedre, så undtagelsen kunne fjernes. Derfor blev brugen af amalgam til kindtænder kun midlertidigt tilladt. Men det endelige gennembrud kom ikke, og den midlertidige tilladelse gælder i dag på ubestemt tid.

Ifølge Miljøstyrelsen har fyldninger af amalgam i kindtænder 88 procent overlevelse efter 8 år og 75 procent overlevelse efter 13 år. Nogle kliniske undersøgelser viser, at plastfyldninger har en holdbarhed i samme størrelsesorden, men det generelle billede er ringere holdbarhed for platen.

Kritiske sprækker

”I det enkelte tilfælde kan der være forskellige årsager til, at en plastfyldning skal skiftes. For eksempel at fyldningen slides, eller at der er kommet bakterievækst mellem tand og fyldning. Symptomerne kan være forskellige, men den grundlæggende årsag er de mikroskopiske sprækker mellem tand og fyldning. Derfor vil det være virkelig godt for holdbarheden, hvis sprækkedannelsen kan elimineres. Hvis det opnås, er jeg sikker på, at tandlægerne vil tage godt imod produktet,” siger professor Erik Asmussen, der forsker i dentalmaterialer på Odontologisk Institut (Tandlægeskolen) ved Københavns Universitet.

DentoFits produkt opfører sig på samme måde som de plastmaterialer, tandlægerne er vant til at bruge. Tandlægerne bruger allerede en diodelampe som lyskilde, når platen skal størkne. Dermed er der ikke behov for, at tandlægerne ændrer deres ar-

bejds gange, når de skal bruge det nye materiale.

”Touch og feel fornemmelsen for tandlægerne er den samme. De plastmaterialer, som bruges i dag, er allerede forsynet med fotosensitive molekyler. Vi har bare forsynet materialet med et ekstra sæt af fotosensitive molekyler, nemlig de keramiske,” siger direktør Per Bækgaard, der både har en tandlæge- og en merkantil baggrund.

Endda kan lys med samme bølgelængde – ca. 470 nanometer – bruges til at udløse både størkningen af resin og udvidelsen af det keramiske materiale.

Virksomheden skal nu gennemføre en række testprocedurer. Dels for at dokumentere de tekniske egenskaber, dels for at dokumentere, at produktet lever op til de sikkerhedskrav, der stilles til produkter, der skal anvendes i mundhulen hos mennesker. DentoFit forventer at kunne starte markedsføringen af produktet i løbet af 2008. <

! DENTOFIT A/S



Spinout-virksomheden blev stiftet i 2004 på baggrund af forskning ved Risø og Dansk Polymercenter, begge DTU. DTU er medejer af virksomheden. I første omgang går DentoFit efter det skandinaviske marked. Derefter går feltet videre mod hele Vesteuropa, USA og Japan. Det vil samlet set sige et marked, hvor der hvert år laves over 300 mio. tandfyldninger. Det svarer til en omsætning på over 1 mia. euro.

NY, VISIONÆR UDDANNELSESFILOSOFI

CDIO indføres på alle DTU's diplomingeniørretninger

TINE KORTENBACH >

Uddannelsen til diplomingeniør er ved at gennemgå den største reform og modernisering nogensinde. Det sker, når DTU i løbet af 2008 som det første universitet i verden indfører CDIO-konceptet på alle sine diplomingeniørretninger.

CDIO blev oprindeligt skabt på MIT (Massachusetts Institute of Technology), som i samarbejde med tre svenske universiteter og en særdeles stor donation fra Wallenberg-fonden udviklede filosofien. I 2002 sluttede DTU sig til samarbejdet, og dette har

nu bredt sig til mange af verdens førende universiteter. DTU har allerede indført dele af konceptet på diplomingeniørretningen "By og Byg,ing", på uddannelsen til maskiningeniør samt på civilingeniøruddannelsen "Design og Innovation". Erfaringerne herfra bruges nu til at implementere filosofien fuldt ud på diplomingeniørretningerne.

DYNAMO fulgte DTU's uddannelsesdekan Gunnar Mohr under et besøg på MIT i Massachusetts, hvor han drøftede DTU's tiltag med profes-



! CDIO

Konceptet for udvikling og kvalitetssikring af ingeniøruddannelser tager udgangspunkt i den professionelle ingeniørs virkelighed. Bogstaverne CDIO står for den livscyklus, ingeniørens problemløsning typisk gennemgår. Det er en forkortelse af de engelske ord "Conceive, design, implement, operate". Den første fase er begrebsafklaring, hvor problemet belyses og forstås, eller hvor ideer skabes og behov afdækkes. Dernæst følger design-fasen, hvor der udtænkes og beskrives en løsning på problemet. Under implementeringen realiseres løsningen på demonstrationsniveau, og der skabes eller bygges et produkt (materielt eller immaterielt). Den sidste fase er drift, hvor det færdige produkt bliver anvendt i praksis.

"At DTU nu indfører CDIO på samtlige diplomingeniørretninger vil danne en model, som hele verden vil studere," konstaterede professor Ed Crawley (t.h.) under samtalen med Gunnar Mohr på MIT.

sor Ed Crawley, som iværksatte reformeringen af ingeniøruddannelserne i slutningen af 90'erne. Professor Crawley:

"DTU har i forvejen særdeles god kontakt med industrien, og jeg forudser, at interessen fra erhvervslivet vil øges markant, når firmaerne begynder at mærke den stigende kvalitet."

"Og I må gerne ringe til mig om fem år, hvis jeg ikke får ret," smiler den dynamiske MIT-professor.

Han sidder kun ved sit skrivebord et øjeblik, før han spørger, om han

ikke skal vise værkstederne på MIT's Aeronautics og Astronautics Department, som har undervist efter CDIO siden 2000. Det, han hentyder til, er nemlig "design-build"-projekterne, som er en af grundpillerne i uddannelsesfilosofien.

Design og bygge

"Mange studerende søger til ingeniørstudierne, fordi de gerne vil beskæftige sig med det, som de forventer, ingeniører laver, nemlig at designe og bygge ting. Men vi har en tendens

til at sætte dem ned foran lærebøger i årevis. Hvis de i stedet fik mere projektudvikling og "hands on" ind på uddannelsen de første år, så tror jeg, at de vil gå hjem til deres yngre søskende og fortælle, at det faktisk er utroligt spændende at læse til ingeniør."

"Det vil tiltrække flere studerende. Alle udviklede lande skriger efter ingeniører," tilføjer han.

"Den primære årsag til at indføre disse "design-build"-projekter er naturligvis ikke, at vi skal være en-

>>

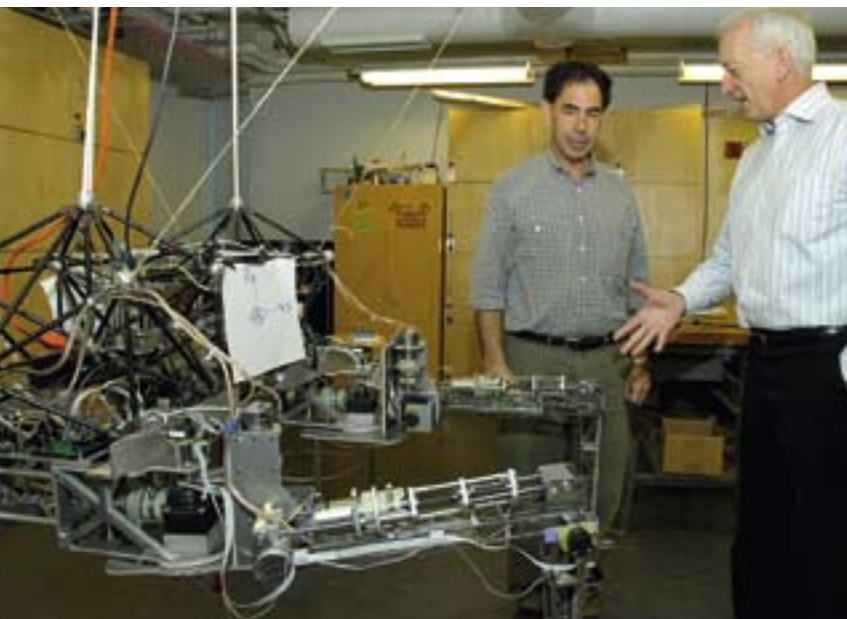


FOTOS: GLENN KULBAKO



FOTO: NASA

"Hands on"-projekter gennemføres både inden for luft- og rumfart. På billedet til højre er studerende ved at teste et par satellitter, som skal flyve i formation. Det foregår i zero-g test om bord på NASA's mikro-tyngdekraft fly.



Professor Ed Crawley (t.v.) og DTU's uddannelsesdekan Gunnar Mohr diskuterer et af de mange CDIO-studenterprojekter i værkstedet på MIT.

! CDIO

Helhedsorienteret uddannelsesfilosofi, der på én gang integrerer slutkompetencer, sammenhæng og progression i uddannelsen, pædagogik/undervisningsmetoder, det fysiske uddannelsesmiljø, evalueringer, lærerkompetencer og kvalitetssikring.

tertainere, men det ville ikke gøre noget, at uddannelserne blev lidt mere fængslende. Det er jo et faktum, at man lærer bedre, hvis man er dybt engageret, og denne type projekter er stærkt motiverende.”

Det er tydeligt, at de studerende

på værkstedet går op i deres projekter. De står enkeltvis eller i små grupper koncentrerede om f.eks. en detalje på en svæveflyver eller på en sammenklappelig vinge til en flybil, som de er i færd med at udvikle.

Ed Crawley er ikke bleg for at

komme med endnu en forudsigelse om CDIO's fremtid.

I starten blev konceptet udviklet til uddannelser inden for områder som mekanik, luftfart og transport. Universiteter rundt om i verden er nu begyndt at arbejde med det – også på

EN "COOL" INGENIØR

Stephanie S. Chiesi er en af de første årgange af kandidater, der har været gennem MIT's CDIO-koncept på Aero/Astro Department. Når hun skal forklare, hvad hun laver, så siger hun altid, at hun er raketingeniør. Så er hun sikker på, at folk spidser ører og vil høre mere. Og når hun fortæller, at hun arbejder med at bygge et fartøj, der skal sendes til Mars, så synes alle, at hun er "cool".

"Jeg kan godt lide CDIO, fordi det hele tiden linker den teknologiske verden sammen med det problem, vi skal løse. Det drejer sig ikke bare om at sætte sig ind i et teoretisk stofområde med henblik på at bestå eksamen

i faget. Vi lærer også en masse andre færdigheder. For eksempel er noget af det sværeste i mange ingeniørjob at kommunikere, hvordan man kan komme videre med at løse problemet."

Hun mener selv, at hun er blevet en bedre ingeniør via CDIO, fordi hun har været i stand til at løse reelle ingeniøropgaver lige fra første dag på arbejdet.

Hun er endda så glad for CDIO, at hun også har været hjælperlærer på studiet:

"Jeg kunne mærke en tydelig forskel på undervisningen før og efter. Nu er det ikke længere en envejs-kommunikation. Lærerne er blevet langt mere



"Jeg kunne mærke en tydelig forskel på undervisningen, før og efter at CDIO blev indført," fortæller Stephanie S. Chiesi, der selv både har været gennem CDIO-konceptet og har undervist efter filosofien.

opmærksomme på, hvad de studerende egentlig får ud af undervisningen, og hvordan eleverne lærer bedst."

DET STARTEDE I AEROSPACE

andre fagområder såsom bioteknologi og computer science.

Markant skridt

"Nu tager DTU det markante skridt at udvikle CDIO, så det kan indføres på samtlige diplomingeniørretninger. Dette vil danne en model, som hele verden vil studere," konstaterer Ed Crawley.

"Det tager lidt tid, før man får helt ind under huden, hvad CDIO egentlig står for," tilføjer Gunnar Mohr.

"Men succesen beror jo nok på, at der lægges så stor vægt på såvel teori- som praksis kompetencer. Og vi vil gerne tage det bedste fra begge verdener."

Ed Crawley nikker samtykkende:

"Ved at indføre det på alle diplomingeniørretningerne er DTU nu verdens førende universitet på dette felt. Og lur mig, om det ikke også vil sive over til bachelordelen af civilingeniørstudiet."

Han spår, at uddannelsesfilosofien også vil brede sig som ringe i vandet til mange andre typer af uddannelser.

Lærerne

Ed Crawley er imponeret over DTU's handlingsplan til implementering af CDIO, og han noterer sig især den konstruktive medvirken fra DTU-lærernes side. Af erfaring ved han, at lærernes engagement er meget vigtig, for at ændringerne kan gennemføres med succes.

"DTU har et utroligt godt efteruddannelsesprogram inden for pædagogik, som alle nyansatte lærere på universitetet kommer igennem. De starter derfor fra et af de mest fremragende niveauer, jeg overhovedet kender, og de er godt rustede til at gennemføre denne omstilling af uddannelserne." <

CDIO skal bringe de unge diplomingeniører tættere på erhvervs- livets behov, samtidig med at den høje faglighed bevares

TINE KORTENBACH >

"Da Ingeniørakademiet blev oprettet i 1957, var tanken, at det skulle uddanne ingeniører med en kortere og mere praksisorienteret uddannelse end civilingeniører. Så jeg ser snarere processen med indførelsen af CDIO som en præcisering og videreudvikling af dette tankesæt på et moderne grundlag end som en helt ny, fuldstændig anderledes opfattelse af målene og pædagogikken," konstaterer Gunnar Mohr, dekan for diplomuddannelsen.

"Unge mennesker er nu til dags ikke i samme grad som tidligere trænet til at beskæftige sig med håndværksmæssigt arbejde som at skille en knallertmotor ad eller reparere en defekt radio. Det er et af elementerne i CDIO, at uddannelsen skal afbøde denne fremmedgørelse af praktisk hånddelag."

CDIO lægger stor vægt på, at de studerende kan afprøve ideer i "workspaces", altså værksteder, laboratorier etc.

Om baggrunden for CDIO fortæller Gunnar Mohr:

"CDIO opstod, fordi flyfabrikken Boeing erfarede, at udviklingen hav-

de ført til, at de ingeniører, der blev uddannet, havde en alt for abstrakt, teoretisk baggrund på bekostning af 'real-life engineering'. De var vant til at udvikle produkter på computeren. Boeing havde behov for folk, der kunne produktudvikle, men samtidig følge hele processen til dørs, så man endte med et brugbart produkt i stedet for bare at have en god ide."

"CDIO-konceptet har generelt som mål at fastholde en høj faglighed og samtidig sikre kompetencer ud over de rent faglige."

Det bekræfter John McMasters, senioringeniør i Boeing, hvor han beskæftiger sig med uddannelsesudvikling.

"CDIO-konceptet er fremragende, og det er svaret på erhvervslivets ønsker," fortæller han og tilføjer:

"Da Sputnik tog den amerikanske rumindustri på sengen, besluttede universiteterne i USA at øge teoretiseringen af uddannelserne. Det er så blevet for meget, og i øjeblikket svinger pendulet tilbage. Vi finder nu den rette balance." <



CDIO PÅ DTU

DTU's diplomingeniøruddannelse skal fortsat være blandt verdens bedste

TINE KORTENBACH >



"Konceptet er specielt velegnet til DTU's diplomingeniøruddannelse, da alle kurser på de fire første semestre er obligatoriske," siger Gunnar Mohr, dekan for diplomingeniøruddannelsen.

"CDIO-konceptet bliver indført for at sikre en fortsat udvikling på et anvendelsesorienteret og erhvervsrettet grundlag," tilføjer han.

Målet er, at DTU's diplomingeniøruddannelse skal udbygge sin position som en af verdens bedste inden for sin klasse.

"En væsentlig pointe for DTU er også at fastholde de betydelige forskelle, der skal være i slutkompetencerne for universitetets bacheloruddannelser: diplomingeniører og civilbachelorere."

Arbejdet med at reformere uddannelsen er i fuld gang i studieplansudvalg, arbejdsgrupper og hos de enkelte lærere. Umiddelbart er det svært at forestille sig, hvor stor en indsats det kræver at lægge uddannelserne om, men ændringerne er gennemgribende. CDIO er et helhedsorienteret uddannelseskoncept (en uddannelsesfilosofi), der på én gang integrerer slutkompetencer, sammenhæng og progression i uddannelsen, pædagogik/undervisningsmetoder, det fysiske uddannel-

For hver uddannelsesretning udarbejdes et kompetenceregnskab, så man gennem hele forløbet nøje kan følge, hvilke kompetencer de enkelte uddannelseselementer bidrager med.

sesmiljø, evalueringer, lærerkompetencer og kvalitetssikring.

Kompetencemål

Forud for planlægningen af de enkelte uddannelsesretninger er det nøje overvejet, hvilke kompetencer de nyuddannede diplomingeniører skal have med i tasken, når de efter 3 1/2 år skal stå på egne ben. Disse kompetencemål er blevet defineret i en dialog med repræsentanter for erhvervslivet, og de kan deles ind i følgende fire kategorier:

1. Matematisk-naturvidenskabelig og teknisk-ingeniørfaglig viden
2. Personlige og generiske professionelle færdigheder
3. Sociale færdigheder
4. Professionsrettede ingeniørkompetencer.

Den første kategori beskriver de faglige kompetencer, som typisk vil være specifikke for den enkelte uddannelse, mens de tre øvrige beskriver mere generelle og personlige kompetencer, som vil være stort set ens på alle diplomingeniørretninger.

Helhed

Det helhedsorienterede aspekt har gode muligheder for at blive tilgodeset, og der kan skabes en stærk sammenhæng mellem kurserne på samme semester. Desuden kan der etableres den ønskede progression op gennem semestrene. Derudover kan kurserne bindes sammen af flerfaglige projekter, og de særlige "design-build"-kurser medvirker til opfyldelsen af CDIO-konceptet.

Undervisningsmetoderne er mangfoldige. Der lægges vægt på "design-

build"-aspektet, integreret projektarbejde, hands-on-aktiviteter, teamwork, praktik i erhvervslivet, alt sammen uden at gå på akkord med sikring af en stærk faglighed i de naturvidenskabelige og tekniske grundfag. Disciplinorienterede kurser er derfor et væsentligt element i uddannelsen.

Det er en klar holdning i CDIO, at evalueringsformer hænger nøje sammen med de ønskede læringsmål. De er omhyggeligt valgt, så de tester præcis de mål, der er sat for kursernes aktiviteter. Det er en vigtig del af konceptet, at de studerende har mulighed for løbende feedback og selvevaluering.

Et uddannelseskoncept som CDIO, der ikke bare relaterer sig til enkelte kurser, men til uddannelsen i sin helhed, kræver, at undervisere har en helt særlig tilgang til processen. Der er ikke nogen, der har et erhvervet ejerskab til bestemte kursuselementer. CDIO kalder på et udtalt samarbejde, ikke mindst mellem undervisere på samme semester. Der er behov for et helt særligt pædagogisk beredskab, og der vil løbende blive etableret efteruddannelsesstilbud til lærerstaben gennem Learning Lab på DTU.

HANDLINGSPLAN

Arbejdet med indførelse af CDIO på DTU's diplomingeniøruddannelser manifesterer sig i store træk gennem følgende punkter:


1. Der udarbejdes detaljerede beskrivelser af læringsmål på kursusniveau.
2. Der udarbejdes en kompetencematrix for hver uddannelse.
3. Der indføres et flerfagligt projekt på hvert af de fire første semestre.
4. Der indføres "design-build"-projekter på hhv. 1. semester og 4. semester eller senere.
5. For hvert semester oprettes et lærerteam (for hver uddannelse).
6. Rationalet bag CDIO-konceptet inddrages i adjunktuddannelsen.

CDIO tilbyder værktøjer til brug for kvalitetssikring. Et af disse værktøjer er den såkaldte kompetencematrix. Den indeholder en beskrivelse af, hvorledes de enkelte kurser bidrager til det samlede sæt af slutkompetencer. Altså et kompetenceregnskab, hvor hvert enkelt kursus' kompetencer beskrives nøje. Kompetencematrixen vil være et velegnet redskab i forbindelse med såvel planlægning af en uddannelse som kvalitetssikring af denne. <

"Dette internationale koncept stiller værktøjer til rådighed for hele værdikæden i den samlede uddannelse"

Gunnar Mohr, uddannelsesdekan



A man with white hair, wearing a dark suit, white shirt, and red tie, is walking down a wooden staircase. He is smiling and looking towards the camera. His right hand is resting on the wooden handrail. The background shows a modern interior with curved wooden walls and a white architectural element.

”Jeg er den kreative og visionære type, og jeg brænder meget for at skabe nye ventures, så jeg hører til dem, der burde have taget en CDIO-uddannelse”

Jørgen Mads Clausen

DEN INDRE LEGEDRENG ER INTAKT

Der er opstået behov for en ny type ingeniører, og CDIO-konceptet viser vejen, mener administrerende direktør på Danfoss, Jørgen Mads Clausen. Han arbejder selv meget med kreativitet og innovation i virksomheden, fordi han synes, det er sjovt at starte noget helt nyt

PETER HOFFMANN >

Danfoss' hovedkvarter på Als ligner udefra en virksomhed som så mange andre. En samling af høje kontorbygninger og tilstødende produktionshaller, der ligger og breder sig ved landevejen mellem Nordborg og Sønderborg.

Men man kan ikke vokse op på Als uden at kende nogen, som arbejder på Danfoss. Det er en virksomhed, alle på Als har et forhold til – en virksomhed, som alle taler om. Ikke kun fordi Danfoss' produkter sælges med succes over hele kloden, men især fordi Danfoss altid har betydet meget for egnen.

Grundlægger Mads Clausen var som øens største arbejdsgiver også bevidst om værdien af at udvikle egnen. Han var med til at planlægge området, så hans og virksomhedens betydning for folk på Als kan næsten kun undervurderes.

Sønnen, Jørgen Mads Clausen, har siden 1996 stået i spidsen for virksomheden, og i den periode er de sorte tal på bundlinjen kun blevet større. Med ham ved roret har koncernen netop leveret et rekord-

overskud, og virksomheden er inde i en kolossal fremgang. Jørgen Mads Clausen har formået at gøre en fremragende virksomhed og et verdenskendt brand endnu bedre.

Ligesom sin far arbejder han aktivt med at udvikle regionen og støtter bl.a. uddannelse og forskning på det lokale universitet i Sønderborg. Selv er han uddannet som akademiingeniør i 1972 på det daværende DIA (nu DTU).

Senest har han sammen med sin kone, Anette, der også er akademiingeniør fra DIA, bygget Danfoss Universe, en oplevelsespark, der skal give unge mennesker lyst til at være pilfingrede og finde ud af, hvordan verden omkring os fungerer. På den måde håber han at give dem større lyst til at arbejde som ingeniører.

Rigtige ingeniører

"Endelig bliver der uddannet nogle ingeniører, som bliver 'real engineers'," siger Jørgen Mads Clausen, da DYNAMO møder ham for at høre hans synspunkter om CDIO-konceptet, der indføres fuldt ud på alle DTU's diplomingeniørretninger i løbet af de næste >>

par år. Det handler bl.a. om at give de studerende kompetencer, som sikrer, at projekter ender med innovative produkter, og som samtidig gør dem til hele, selvstændige ingeniører med gode samarbejdsevner. Netop den type ingeniør, Danmark har brug for.

"Nøgleordet er 'whole engineers,'" siger Jørgen Mads Clausen og fortsætter:

"De tænker holistisk og kan det hele, og CDIO er en god ide, fordi der vil være et stigende behov for den slags ingeniører."

Nye forretningsområder

Kampen om kunderne er skærpet, både lokalt og på verdensmarkedet, og det stiller nye krav til virksomhederne. Der skal tænkes nyt og udvikles nye forretningsområder, hvis man skal klare sig i konkurrencen.

Det har skabt behov for en ny type ingeniør.

"Rundt omkring i samfundet foregår der to typer ingeniørarbejde," siger Jørgen Mads Clausen og fortsætter:

"Den ene er den, hvor du forbedrer noget, der allerede findes. Det er specialisterne, som for eksempel arbejder i bilfabrikken. Biler har stadigvæk fire hjul, et rat og en motor.

Den anden type ingeniørarbejde udgør et meget vigtigt forretningsområde, nemlig skabelsen af nye ventures."

CDIO træner ingeniørerne i at udvikle nye produkter fra den første abstrakte ide til det færdige produkt. Netop den type ingeniører, Jørgen Mads Clausen forudser et stigende behov for.

Et af de redskaber, Danfoss benytter sig af for at skabe nye forretningsområder, er såkaldte intraprenører. Det er medarbejdere med fast ansæt-

telse på Danfoss, der opfører sig, som om de var entreprenører i deres egen virksomhed.

På den måde skaber Danfoss mange små virksomheder inde i virksomheden – såkaldte ventures.

Blue Ocean Strategy

"Intraprenørerne arbejder ved hjælp af Blue Ocean Strategy. De tænker vildt og kreativt og skaber helt nye forretningsområder. For at det skal fungere, skal vi have fat i folk, som både evner at undfange ideer, behandle dem teoretisk, designe dem og så lave prototyper og få det hele til at virke, altså hele den kæde, der indgår i CDIO," siger Jørgen Mads Clausen.

Lige nu har Danfoss 20 til 25 af den type virksomheder, der arbejder med at udvikle nye produkter, og i fremtiden vil der komme endnu flere af den type job, vurderer Jørgen Mads Clausen.

"Juleaften er der to slags drenge: Dem, der elsker at bygge nye togbaner, og så dem, der helst vil lege med dem, når de er bygget. Jeg hører til den første slags."

Jørgen Mads Clausen



”Når du skal have ting til at virke, skal du lave ’engineering’. Det vil sige, at du skal arbejde med tingene i praksis. Du skal lave forskellige modeller, og det kan godt være, at de ikke virker i praksis, selv om de gør det i teorien,” siger Jørgen Mads Clausen og fortsætter:

”I praksis skal du så lave de sidste modelleringer og tilpasninger for at få det perfekte produkt ud af det – noget, der sælger, noget, der kan produceres.”

Konceptet bag den nye pædagogik, der bliver indført på diplomuddannelsen på DTU, handler bl.a. om at kunne udføre hele processen fra ide til færdigt produkt. De studerende skal naturligvis have værktøjer og solide, faglige kompetencer, men det handler meget om, at de får den bedst mulige træning i at bruge dem.

Selvstændige ingeniører

Spørger man Jørgen Mads Clausen, om han er bange for, at danske venture-virksomheder vil blive blæst af banen af ingeniører fra østen, så er svaret nej.

”Deres kultur er anderledes end vores. De er som regel opdraget til at spørge om lov til alt både hjemmefra, i skolerne og på virksomhederne. Her hjemme lærer børn hurtigt at forholde sig kritiske til livet, og de lærer at være selvstændige. Det er netop det, der kræves for at blive gode CDIO- og ventureingeniører,” siger han.

Dygtige ingeniører skal ikke kun være dygtige til deres fag. De skal også have en række andre kompetencer.

”Det er ufattelig vigtigt for en ingeniør at være god til at kommunikere i skrift og tale, så man kan formidle

sine resultater eller fortælle, hvad man vil opnå med sine projekter. Og så skal ingeniører tænke mindre i volt, ohm og watt og mere i euro, og hvad markedet rent faktisk efterspørger. Det vil mindske kløften mellem dem selv og f.eks. ledere og kunder og gøre det lettere at komme igennem med nye ideer,” mener Jørgen Mads Clausen.

Noget andet, fremtidens ingeniører skal være gode til, er teamarbejde. Selv en rigtig god ide er ikke nok, hvis man sidder alene.

”Alle resultater i dag skabes af teams. Det er sjældent, at en Ole Opfinder har succes – du er afhængig af så mange andre mennesker, og selv om du gerne vil lave noget enestående, så vil du som regel ikke kunne overskue alle muligheder og problemer alene. Du skal bruge andre mennesker, og du skal bruge dem rigtigt, hvis du skal opnå dine mål. Så det er vigtigt at kunne samarbejde med mennesker, at kunne bede dem om hjælp og at kunne sætte andre mennesker i sving,” siger han.

Legebørn og pølfingre

Selv om økonomien ofte er drivkraften bag en succesfuld virksomhed, så er det ikke det, der driver Jørgen Mads Clausen i det daglige.

”Der er to slags drenge til jul: Dem, der elsker at bygge nye togbaner, og så dem, der helst vil lege med dem, når de er bygget. Jeg hører til den første slags, som synes, det er sjovere at bygge dem end at lege med dem, når de først er færdige. Derfor arbejder jeg meget med kreativitet og innovation i virksomheden. Jeg synes, det er sjovt at starte noget helt nyt,” siger han.

Der er ingen tvivl om, at Jørgen Mads Clausen har bevaret sit indre legebarn, og når han selv skal slappe af, så kan det foregå ved roret i sit jet-fly – en Cessna Citation.

”Ja, det er et stykke legetøj. Men jeg synes også, man skal være en legedreng for at være en rigtig ingeniør.”

Legebarnet har nok også haft en finger med i spillet, da Jørgen Mads Clausen sammen med sin kone byggede Danfoss Universe. Det er en oplevelsespark, der ligger lige ved siden af Danfoss.

Parken er lavet for børn og unge, og den giver indblik i mange forskellige fysiske love og naturkræfter – alt sammen på en måde, som er til at tage og føle på, så man kan mærke oplevelsen på egen krop.

”Vi har lavet parken for at gøre unge mennesker interesseret i, hvordan tingene fungerer. Jeg tror, at mange vælger ingeniørfaget fra, fordi det efterhånden slet ikke er muligt at se, hvordan tingene virker. Det prøver vi at lave om på med Danfoss Universe,” siger Jørgen Mads Clausen. <

 LÆS MERE OM DANFOSS UNIVERSE:
www.danfossuniverse.dk

25-årige Barbara Lees har købt en enkeltbillet til Melbourne. Med sig i bagagen har hun en uddannelse efter CDIO-konceptet

HEAD-HUNTET

PETER HOFFMANN >

"Jeg søgte slet ikke stillingen. Chefen kom selv og tilbød mig jobbet," fortæller 25-årige Barbara Lees.

Energien lyser ud af øjnene på hende, når hun fortæller om sin uddannelse. Barbara Lees er netop færdiguddannet diplomingeniør fra studieretningen By- og Byg.ing (Architectural Engineering), hvor elementer fra CDIO blev inddraget i uddannelsen lige fra dennes start i 2002.

Hun var allerede headhuntet, inden hun forsvarede sit afgangsprøve. Det nye job venter i Australien.

Flere kompetencer

Barbara Lees har på 3 1/2 år fået en uddannelse som ingeniør, men på studieretningen By- og Byg.ing har hun også fået fyldt kompetencer fra arkitektfaget på uddannelsen.

Uddannelsen er i vidt omfang tilrettelagt efter de principper, som indgår

i CDIO. Det handler bl.a. om, at de studerende i et helt særligt, innovativt studiemiljø lærer at gennemføre hele processer fra undfangelsen af den første spæde ide, til det færdige produkt afprøves i driftsfasen.

"Jeg kan kun sige positive ting om brugen af CDIO-principperne på By- og Byg.ing. Det har været et utrolig velgennemtænkt og veltilrettelagt studieforløb, hvor der har været tæt sammenhæng mellem fagene, og hvor underviserne har hjulpet os, så vi har kunnet kombinere de forskellige fag," siger hun.

Hands-on-erfaring

En af tankerne bag CDIO er, at de studerende selv skal kunne vurdere, hvilke løsninger der passer til deres projekter. Gennem praktiske øvelser lærer de studerende hurtigt at finde frem til mulige løsninger, der

fungerer, så de ikke strandede med projekter.

"Opgaverne indeholder ofte så åbne problemstillinger, at det ikke er oplagt, hvilke redskaber vi skal bruge for at løse dem. Vi skal selv lære at afgrænse vores søgen. Der er så meget tilgængelig viden, at det er vigtigt, at vi lærer at finde frem til en god indgangsvinkel blandt de mange muligheder," fortæller hun.

"Der bliver også lagt betydelig vægt på, at vi udvikler kompetencer ud over det faglige, og det får vi bestemt også," fortæller Barbara Lees.

De studerende skal for eksempel både kunne arbejde i teams og selv kunne tage ansvar for nogle opgaver i forbindelse med deres projekter.



"Jeg oplever, at der i udlandet er stor respekt om de kompetencer, jeg har fået på DTU," siger Barbara Lees, der nu bor i Australien.

få erfaring via praktiske øvelser, og derfor har de studerende også selv siddet og klippeklistret undervejs.

Kigger man rundt i det lokale på DTU's Institut for Byggeri og Anlæg, som er særligt indrettet til uddannelsen, er det modeller af huse, broer og kontorbygninger i flamingo og ispinde, der dominerer billedet. Men selv om modellerne også kan laves i computeren, og det indgår naturligvis som en lige så væsentlig kompetence i uddannelsen, så er det vigtigt, at de studerende i betydeligt omfang prøver at bygge dem med egne hænder. Med CDIO-terminologi er dette et eksempel på en "design-build"-kompetence.

"Det er rumlige ting, vi konstruerer, så vi lærer at lave demonstrationsmodeller for at få en forståelse for, at det er noget, der i sidste ende skal bygges. Så er du mere opmærksom på, at der skal være plads til eksempelvis ventilation, ledninger og vvs-installationer," siger hun.

Studiejob blev fast arbejde

Når det rådgivende ingeniørfirma Felicetti i Melbourne har ansat Barbara Lees, er de udmærket klar over, hvilke kvalifikationer hun har.

Hun har været i praktik i Melbourne, taget en del af sine valgfrie kurser på University of Melbourne og har samtidig haft et studiejob hos Felicetti, hvor hun arrangerede møder, indsamlede analyser og i det hele taget lavede alt muligt forefaldende arbejde. Undervejs fik chefen øjnene op for hendes kompetencer.

"Min chef er både uddannet civilingeniør og arkitekt, fordi han mener, at begge kompetencer er nødvendige, når han skal rådgive om byggeprojekter.

Han siger, at jeg har netop den sammensætning af kompetencer, han drømte om, da han begyndte at uddanne sig," siger Barbara Lees.

Direktør i Felicetti, Peter Felicetti, var ikke i tvivl om, at Barbara kunne blive en værdifuld medarbejder:

"Vi er unikke i Australien, fordi vi har en stor interesse for arkitektur og samarbejder med arkitekter, når vi udvikler strukturelt design. Og med Barbara er vi i alt tre medarbejdere, der kombinerer de to uddannelser."

Respekt om CDIO

På universitetet i Melbourne lagde de også mærke til, at hun kom med en anderledes uddannelse i bagagen.

"Jeg oplevede, at både studerende og undervisere var imponerede over, at vi havde lært så meget om matematik, arkitektur og bygningskonstruktion på så kort tid," fortæller hun og fortsætter:

"Og jeg kunne selv se, at jeg var god til at få tingene til at ske, fordi jeg var meget bevidst om, at der er tale om en proces, der skal ende med et fornuftigt projekt. Så nytter det ikke at gå i stå midt i det hele. Så jeg er også blevet lidt af en projektleder undervejs."

Hun fortæller, at flere af hendes australske undervisere ligefrem har sagt, at de godt kunne tænke sig at lave et lignende uddannelsesforløb. <

"Vi har ingeniørens basisuddannelse og også arkitektfaglige kompetencer," siger Barbara Lees.

En af de færdigheder, der hører hjemme i arkitektfaget, er modelbyggeri. Blandt arkitekter er det helt almindeligt at bygge modeller i mindre skala for at kunne vurdere, hvordan projekterne fungerer i praksis.

Den ide hænger meget godt sammen med CDIO-princippet om at

FOTO: STEEN BROGAARD

! YDERLIGERE OPLYSNINGER:
Studieleder Kirsten Christensen,
 kic@byg.dtu.dk



FOTO: VESTAS WIND SYSTEMS A/S

PÅ VEJ MOD NYE UDDANNELSER

Efter fusionen er DTU et universitet med endnu mere international gennemslagskraft. Det bliver udnyttet til at skabe nye tilbud til studerende

PETER HOFFMANN >

Den 1. januar 2007 blev DTU fusioneret med de fem sektorforskningsinstitutioner: Danmarks Fiskeriundersøgelser, Danmarks Rumcenter, RISØ, Danmarks Fødevarerforskning og Danmarks Transportforskning.

Denne fusion har givet universitetet en samlet stab på mere end 4.000 årsværk, heraf 2.100 videnskabelige medarbejdere.

Dette giver fantastiske nye muligheder, og lige nu er en arbejdsgruppe ved at undersøge, hvordan det kan

bruges til at udvikle nye uddannelser og tilbud til DTU's studerende.

I fuld sving

Hos dekanerne, der står for uddannelserne til civil- og diplomingeniør, er begejstringen over de nye muligheder stor.

"Fusionen skaber ikke i sig selv et øget antal studerende eller uddannelse af flere kandidater. Men det fusionerede DTU vil med nye uddannelser og forskningsaktiviteter på sigt

kunne tiltrække flere studerende af høj kvalitet og samtidigt udbyde uddannelser med en stærkere profil og en unik kombination af ekspertiser," siger Helge Elbrønd Jensen, dekan for civilingeniøruddannelsen.

Uddannelsesdekan for diplomingeniøruddannelsen, Gunnar Mohr, ser også gavnlige muligheder for samfundet i den udvikling, der nu er sat i gang på DTU.

"Vi ved, at der både hos virksomheder og i samfundet generelt er et øn-

Fusionen mellem Risø og DTU har f.eks. åbnet nye muligheder for uddannelser inden for vedvarende energi.

ske om mere uddannelse inden for fødevarer sikkerhed, fødevarerproduktion, ernæring og sundhed. Det er et af de områder, hvor arbejdsgruppen undersøger mulighederne for at oprette nye uddannelser,” siger Gunnar Mohr.

Begge dekaner er enige om, at kvaliteten er vigtig:

”Vi arbejder så hurtigt, vi kan, men det skal selvfølgelig stadig være gennemarbejdede forslag, vi ender med.”

Klar til studiestart

De første uddannelses tilbud ventes allerede klar i september i år, når de studerende møder op efter sommerferien.

”Mange specialiseringer, anbefalede studieforløb og særlige programmer vil kunne oprettes i faglig tilknytning til eksisterende retninger, så vi forventer at etablere noget på kandidatuddannelsen allerede fra september 2007, herunder nye tilbud inden for Aquatic Engineering, Geomatics, Sustainable Energy mv,” siger Helge Elbrønd Jensen.

Også inden for efteruddannelse, kurser og kursuspakker er målet at have nogle nyheder klar inden studiestart i år.

Nogle uddannelser hos diplom- og civilingeniørerne skal først godkendes af ministeriet, og derfor vil disse uddannelser først blive oprettet næste år. <

En ingeniøruddannelse inden for fødevarer kontrol er en af de muligheder, som fusionen mellem DTU og Danmarks Fødevarerforskning giver.





KURSUS BRINGER DEN INDRE ENTREPRENØR FREM

Mærsk Olie og Gas, FLSmidth og Danfoss er blandt de virksomheder, der har startet nye enheder og forretningsområder efter ledende medarbejders deltagelse i et nyt kursus i "corporate entrepreneurship"

MORTEN ANDERSEN >

Få måneder efter afslutningen på et kursus i at starte nye forretningsområder i eksisterende virksomheder er der håndgribelige resultater hos flere af de deltagende virksomheder.

"Vi opretter et nyt forretningsområde, som jeg bliver leder af, på baggrund af den ide, jeg arbejdede med på kurset," fortæller afdelingsleder Lars Skaarup Jensen, Afdelingen for Fuel Systems, FLSmidth.

"Meget snart vil vi annoncere, hvad ideen går ud på. Lige nu kan jeg kun sige, at det ligger inden for erstatning af fossilt brændsel med alternative brændsler baseret på affald og biomasse i forbindelse med produktion af cement."

Umiddelbart efter deltagelsen i kurset opnåede Lars Skaarup Jensen sammen med sin kollega Jacob Becker Ryttergaard, der også deltog, godkendelse fra koncernens ledelse til det nye forretningsområde:

"Måske kunne vi have fået ledelsens opbakning uden at have deltaget i kurset, men jeg har selv følt, at vi var

klædt væsentligt bedre på. På kurset lærte jeg en god, struktureret måde at underbygge ideen med henblik på at få den evalueret og godkendt. Faktisk udgjorde de planer, som blev udviklet undervejs i kurset, det grundlag, ledelsen tog stilling til."

Ny teknologi hos Mærsk Olie og Gas

Med en ny teknologi til udvinding af olie og gas planlægger Mærsk Olie og Gas inden længe at indlede pilotforsøg i Nordsøen:

"Forsøgene vil tage afsæt i den forretningsidé, som Hans Henrik Kogsbøll og jeg præsenterede på kurset," siger ledende reservoiringeniør Jens Henrik Hansen og uddyber:

"Vores ide indebærer mange usikkerheder både med hensyn til teknologi, markeder og organisation. Det betyder, at vi står med et meget 'fuzzy' billede med mange ubekendte. Men på kurset har vi lært nogle gode metoder til at reducere risici og antallet af ubekendte som en del af udarbejdelsen af forretningsplaner."

"Der er fire centrale faktorer involveret i vellykket innovation. Nemlig selve teknologien, markedet og dine interne ressourcer og organisation. De fire faktorer spiller ind med forskellig vægt på forskellige stadier i udviklingsarbejdet, og en del af kurset handler om at håndtere dette samspil."

Detaljerne i ideen kan Jens Henrik Hansen endnu ikke røbe, men den grundlæggende problemstilling er ikke hemmelig:

"I 1999 lancerede vi med stor succes et nyt koncept for lange vandrette brønde i undergrunden. Nu arbejder vi videre med metoden for at bruge den til at udnytte marginale olie- og gas reservoirer."

Blus på Danfoss-ide

Senior director for forskning & udvikling, Torben Funder-Kristensen, Automatic Controls, Danfoss, har en lignende historie:

"Jeg tror, at ideen, som jeg arbejdede med på kurset, vil være sat i produktion inden for nogle år. Koncernledelsen har godkendt, at vi går videre med projektet, så nu er der sat blus på."

Heller ikke Danfoss-direktøren kan oplyse detaljerne i forretningsideen endnu:

"Men jeg kan fortælle så meget, at den ligger inden for vores kerneområde, og at den har at gøre med de store krav, der stilles til industrien i disse år om at udnytte energien effektivt."

Kurset, der gennemføres på engelsk, hedder formelt Certificate in Entrepreneurial Leadership. Det varer fem måneder og arrangeres af centeret Technology, Economics and Management på DTU.

>>

Mærsk Olie og Gas indleder pilotforsøg i Nordsøen for at videreudvikle metoder til at udnytte marginale olie- og gasreservoirer. FLSmidth og Danfoss er eksempler på andre firmaer, der også har fokus på corporate entrepreneurship.

”Kernen i kurset er, at vi ikke bruger traditionelle cases, men rigtige forretningsideer, som deltagerne har med. Desuden mener vi at have skaffet verdens førende eksperter i corporate entrepreneurship som undervisere,” siger programchef Peter Skat-Rørdam og tilføjer, at 90 procent af underviserne er fra USA.

Hver virksomhed skal stille med mindst to og højst fire medarbejdere. Typisk deltager hver virksomhed med to medarbejdere, hvor den ene har kommerciel baggrund, den anden teknisk.

”Samtidig vælger en del virksomheder at sætte en yngre og en mere erfaren medarbejder sammen. Mange tænker nok på entrepreneurship som en disciplin for de unge, men faktisk er netop kombinationen af erfaring og gåpåmod ofte god. Den modne medarbejder er vant til at møde modstand og har typisk et større netværk både internt og eksternt,” siger Peter Skat-Rørdam.

Høje krav til fortrolighed

Formen, hvor der bruges rigtige forretningsideer, kræver særlige foranstaltninger omkring fortrolighed. For det første er kredsen af virksomheder, der deltager i kurset, sat sammen, så man undgår konkurrerende virksomheder. For det andet skriver deltagerne og undervisere under på fortrolighedsaftaler.

Hos Mærsk Olie og Gas fremhæver Jens Henrik Hansen, at undviserne var gode til at koble de teoretiske elementer til det konkrete projekt:

”Nu har jeg selv en baggrund som civilingeniør og erhvervsforsker fra DTU, og jeg synes, at kurset har givet mig en væsentlig overbygning på inge-

niøruddannelsen. Især i forhold til det forretningsmæssige og det ledelsesmæssige. Samtidig vil jeg understrege, at man ikke kommer sovende til det. Kurset svarer til et MBA-modul. Man skal være motiveret for at kunne gennemføre det sideløbende med sit job. Men det har bestemt været det værd. Især har det været spændende at møde medarbejdere fra de andre virksomheder, som også kommer med en stor gejst. Der var virkelig en stemning af entrepreneurship!”

Lars Skaarup Jensen, FLSmidth, har en baggrund som civilingeniør og ph.d. i kemi.

”Jeg har tidligere deltaget i andre former for efteruddannelse, som også har været på et højt niveau, men dette kursus adskiller sig væsentligt. Det er helt sit eget og svært at sammenligne med noget andet.”

Netop det unikke i kurset betyder, at folkene bag det overvejer eksport.

”Der har været interesse for kurset fra udenlandske deltagere og universiteter. Derfor overvejer vi at afholde kurset i udlandet samt åbne for deltagelse af folk fra nogle af vore nabolande,” oplyser programchef Peter Skat-Rørdam.

Næste kursus begynder til august. Det er allerede fuldt booket. Til gengæld er der åbnet for tilmeldinger til kurset, der starter i foråret 2008. <



YDERLIGERE OPLYSNINGER:

Programchef Peter Skat-Rørdam,
psr@tem.dtu.dk



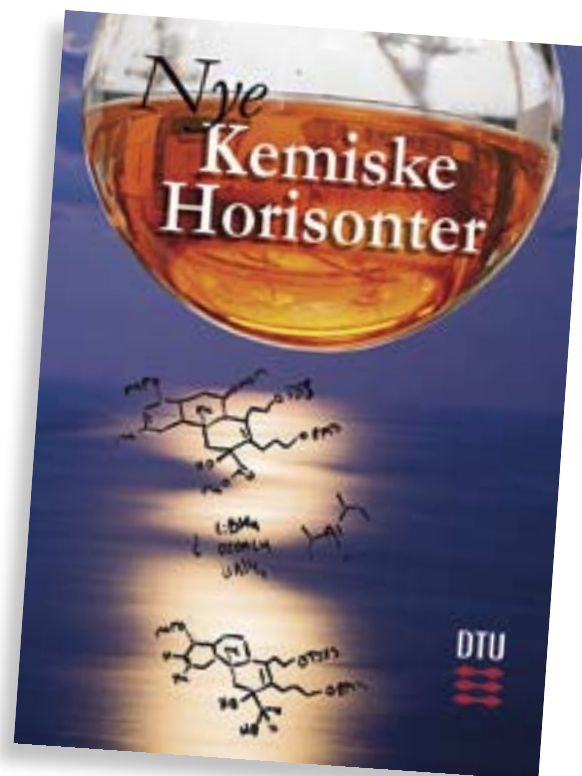
KEMIBØGER SKABER BEGEJSTRING I GYMNASIERNE

Professor Claus Hviid Christensen fra Kemisk Institut fik for et par år siden ideen til at producere en undervisningsbog om kemi til gymnasiet. Ideen opstod på en institutdag med brainstorming om aktiviteter, der kunne knytte tættere bånd mellem universitetet og landets gymnasier.

De ni kapitler i "Kemiske Horisonter" er skrevet af studerende og forskere på Kemisk Institut, og bogen er blevet finansieret af Den Private Ingeniørfond, LEO Pharma Forskningsfond samt Thomas B. Thriges Fond. Den har givet gymnasieeleverne en moderne undervisningsbog og samti-

digt et indblik i kemisk forskning som redskab til at forbedre menneskers levevilkår. Med fondsstøtten blev det muligt at udsende bogen gratis som klassesæt til samtlige gymnasier og tekniske skoler, og initiativet blev modtaget med begejstring. Formanden for Kemilærerforeningen kaldte det for "fabelagtigt, at universiteterne udgiver temabøger til gymnasierne", og Claus Hviid Christensen besluttede sig omgående for at igangsætte endnu en udgivelse. Med en halv million kr. i støtte fra Carlsbergs Mindelegat er "Nye Kemiske Horisonter" nu på trapperne.

CBH



Andet bind er på trapperne og får titlen "Nye Kemiske Horisonter".

STUDERENDE LAVER WEBSITE TIL BIOLOGIUNDERVISNING

"Bioteknologi er sejt."

Sådan lyder mantraet for Thomas Rasmussen, studerende ved BioCentrum-DTU og initiativtager til Biotech Academy, et team af studerende, som gennem online undervisningsmateriale gør den hotteste forskning og udvikling i danske biotekvirksomheder tilgængelig for elever i gymnasiet.

For eksempel kan man lære om ølbrygning, biobrændsel og kunsten

at finde vacciner mod aggressive, nye sygdomme. Vel at mærke krydret med praktiske øvelser, der kan indgå i pensum på ungdomsuddannelsernes biologihold.

"Ambitionen er, at Biotech Academy's website simpelthen bliver stedet, hvor fremtidens biologiundervisning i gymnasiet starter," siger Thomas Rasmussen.

Det nye site samt en online ordbog

er støttet af Lundbeck Fonden og ingeniørforeningen IDA. En række danske bioteknologiske virksomheder bidrager med cases på sitet. I skrivende stund har DONG Energy, Carlsberg, Novozymes, Danisco og Symphogen sagt ja, mens flere er på vej.

Www.bioteknologi.nu går i luften den 1. juni.

MAN

SPÆNDENDE PLAST TIL SKOLEELEVER

Sodavandsflasker, kondomer og flamingoskum er blandt de dagligdagsprodukter, som 40 folkeskolelærere stiftede nærmere bekendtskab med under et nyt kursus arrangeret af Dansk Polymercenter.

"Tager man en almindelig sodavandsflaske, ligger der både polymerkemi og en række andre teknikker som blæsestøbning og sprøjtstøb-

ning bag. Der er god brug for at gøre flere danske skoleelever interesseret i naturfag, inden de når frem til det punkt, hvor de skal vælge retning i gymnasiet," siger lektor Martin E. Vigild, der står for kurset, som blev afholdt i det nye Hempel Innovation Lab på DTU's Institut for Kemiteknik.

Kurset, der arrangeres i samarbejde med Plastindustrien og Danmarks

Fysik- & Kemilærerforening, varer en dag. Formiddagen bruges på teori og hands-on-aktiviteter på DTU, mens eftermiddagen tilbringes på en dansk virksomhed.

Foreløbig har kurset været afholdt en gang i København. Til efteråret skal der holdes lignende kurser på Fyn og i Jylland.

MAN



FOTOS: ROYAL GREENLAND A/S

FISK, FREEWARE OG FORSKNINGSFORMIDLING

Gratis software kan forudsige fiskeprodukters holdbarhed

UFFE LAURSEN >

Det er enhver fødevarereproducent's mareridt, at kunderne oplever for-dærvede madvarer eller bliver syge af at spise produkterne. Hos Royal Greenland Seafood A/S har et samarbejde med Danmarks Fiskeriundersøgelser på DTU om udvikling af

matematiske modeller og software til at forudsige vækst af bakterier medvirket til, at mareridtet holdes på afstand.

"Fiskeriundersøgelsesernes software og matematiske modeller for vækst af bakterier i fiskeprodukter er vigtige

for os," siger Niels Bøknæs, procesudvikler hos Royal Greenland i Glyngøre.

"Med de redskaber har vi mulighed for hurtigt at bestemme, hvilke kombinationer af konservering der effektivt vil forhindre vækst af *Listeria*



monocytogenes i nye letkonserverede produkter som f.eks. limemarineret laks. Og vi kan hurtigere forudsige holdbarheden af fersk fisk under distribution ved forskellige temperaturer,” fortsætter Niels Bøknæs.

”Uden software og modeller ville det kræve en mere omfattende og tidskrævende brug af mikrobiologiske laboratoriemålinger. Så metoderne bidrager til, at vi lettere kan styre vores produktion og distribution af forskellige fiskeprodukter.”

Forskning, formidling og undervisning

Paw Dalgaard er seniorforsker ved Afdelingen for Fiskeindustriell Forskning. Han har siden begyndelsen af 1990'erne arbejdet med prædiktiv fødevaremikrobiologi, mere specifikt med at udvikle føromtalte matematiske modeller for vækst og overlevelse af fordævelses- og patogene bakterier i fiskeprodukter.

Med modellerne kan han f.eks. forudsige temperaturens effekt på holdbarheden af forskellige ferske og letkonserverede fiskeprodukter, bl.a. holdbarheden af de ferske fisk i blå plasticbakker, som vi kender fra supermarkedernes kølediske. De ligger emballeret i modificeret atmosfære, kaldet MAP. Ved denne pakning ændres atmosfæren omkring fisken ved at blande kuldioxid, kvælstof og ilt i bestemte forhold, så bakterier stoppes eller hæmmes i deres vækst.

På basis af sit modelleringsarbejde begyndte Paw Dalgaard sammen med it-afdelingen for cirka 10 år siden at udvikle computerprogrammet Seafood Spoilage and Safety Predictor (SSSP), der for første gang blev lagt ud på internettet i 1999.

Selv betragter Paw Dalgaard programmet som en direkte og meget målbar form for forskningsformidling.

”Målet med programmet har hele tiden været at forbedre udnyttelsen af den store mængde viden – især den mikrobiologiske – der findes på området. Vi mente, at frit tilgængeligt software var vejen frem, når matematiske modeller skulle anvendes af fiskesektoren og myndighederne,” siger Paw Dalgaard.

I dag er det gratis program downloadet af mere end 2.500 virksomheder, myndigheder, organisationer, konsulenter og fødevarerkontrollører fra 89 forskellige lande. Seneste version af programmet fra 2005 er tilgængelig på 10 forskellige sprog. En vigtig pointe, da danske fiskevirksomheder arbejder globalt.

Danmarks Fiskeriundersøgelser arrangerer kurser og workshops i brugen af SSSP for den fiskeforarbejdende sektor, og programmet anvendes ved undervisning i prædiktiv fødevaremikrobiologi på levnedsmiddeluddannelsen på DTU og KU.

Forskning sikrer forspring

Hos Royal Greenland Seafood, der er en del af Royal Greenland-koncernen, udvikles ofte nye fiskeprodukter. I forbindelse med den proces kan der være behov for ny viden. Desuden gør internationale risikovurderinger og ny EU-lovgivning om begrænsning af *Listeria monocytogenes* det relevant med forskningssamarbejde.

Projektet afsluttes i år og går ud på at finde forskellige produktgenskaber (f.eks. salt, pH, røgning og organiske syrer) og lagringsbetingelser (temperatur og atmosfære), som kan

anvendes til at begrænse væksten af den farlige *Listeria monocytogenes* i især fiskeprodukter, som emballeres i modificeret atmosfære.

”Vi bruger blandt andet modellen, når vi udvikler nye varianter af koldrøgede eller gravede/marinerede produkter af laks og hellefisk. Forskningsprojektet har givet os vigtig viden og et lille forspring i forhold til vores konkurrenter, men forskningen publiceres naturligvis og kommer i sidste ende hele fiskesektoren til gavn gennem en opdatering af SSSP,” siger Niels Bøknæs. <

! SSSP KAN FRIT DOWNLOADES FRA:
www.difres.dk/micro/sssp

! YDERLIGERE OPLYSNINGER:
Seniorforsker Paw Dalgaard,
pad@difres.dk

! ROYAL GREENLAND A/S:

Royal Greenland er verdens største udbyder af koldtandsrejer og en af verdens førende koncerner inden for fiskeri, forædling, produktion samt markedsføring og distribution af seafood-produkter.

Koncernen har fabrikker i Grønland, Norge, Tyskland, Polen og Danmark (Glyngøre). Omsatte i 2005 for 5,2 mia. kr. og beskæftigede ca. 2.200 mennesker. Royal Greenland ejes af det grønlandske hjemmestyre.

Produktchef Søren Lang ved en af de verifikationsbænke, der er med til at sikre forbrugerne pålidelige varmemålere.

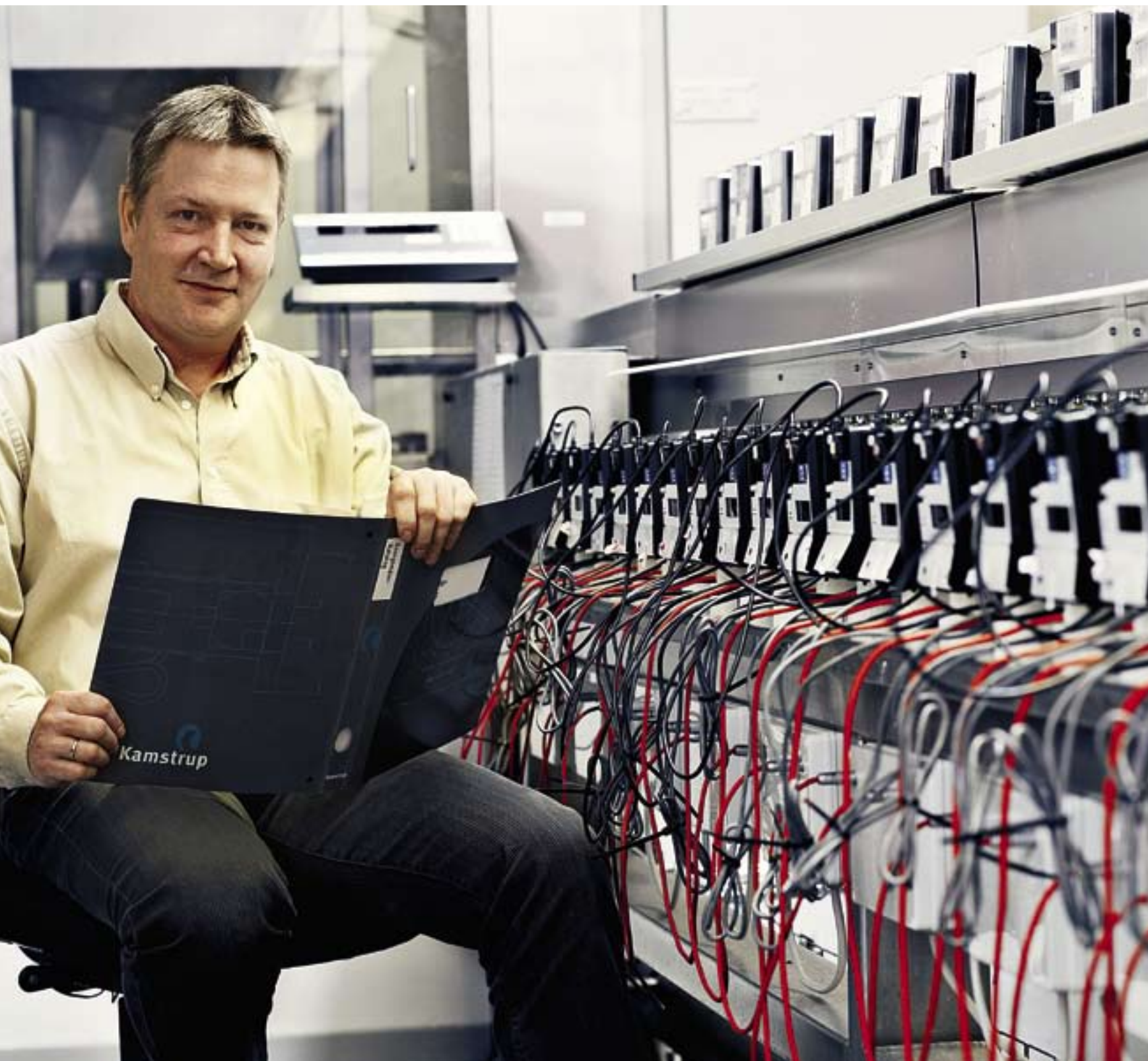


FOTO: MARK & BJERRE

SIKRE MÅLERE GIVER LAVERE VARMEREGNING

Skanderborgvirksomheden Kamstrup udvikler ny generation af målere til fjernvarme



MORTEN ANDERSEN >

Større sikkerhed for en korrekt og lavere varmeregning.

Det er de to største fordele ved en ny generation af varmeenergimålere fra Skanderborgvirksomheden Kamstrup.

”Danmark er det land i verden, der er længst fremme med fjernvarme, og endnu er det kun det danske marked, der er modent til at tage imod de nye målere, men på sigt forventer vi også en eksport,” siger produktchef Søren Lang.

Forudsætningen for salg af de nye målere er myndighedernes accept. Den er opnået i Danmark efter et samarbejde mellem Kamstrup og Dansk Fundamental Metrologi (DFM), et datterselskab af DTU.

”De nye målere er lidt dyrere end de traditionelle, men det tjener man

hurtigt ind, fordi de er mere sikre, og man derfor kan minimere antallet af stikprøvekontroller. Det krævede imidlertid en grundig statistisk udredning at få systemet accepteret,” forklarer Søren Lang.

Det er Dansk Akkreditering (DANAK) under Sikkerhedsstyrelsen, der har ansvaret for de regler, som målerne skal leve op til. DANAK og Kamstrup overlod det til DFM at beregne, hvor mange stikprøver man skal have af de nye målere for at opnå mindst lige så god sikkerhed som ved de traditionelle målere.

Vandet forsinker ultralyd

Grundlæggende består Kamstrups målere af to piezzo-keramiske enheder, der på skift fungerer som afsender og modtager af ultralyd. De to enheder er anbragt forskudt, så den ene er længere fremme i strømningsretningen end den anden. Med andre ord sender den ene enhed ultralyd mod strømmen, mens den anden sender med strømmen.

Forestiller man sig, at vandet i røret står stille, vil det tage lige lang tid for et signal at tilbagelægge afstanden mellem de to enheder uanset retningen. Når vandet begynder at strømme, vil signalet, der skal arbejde mod strømmen, være lidt længere om >>

FJERNVARMENS LAND NUMMER 1

Ca. 1,5 mio. boliger i Danmark bliver varmet op med fjernvarme. Det svarer til mere end halvdelen af befolkningen, og dermed er Danmark det land i verden, der får den største del af sin varmforsyning fra fjernvarme.

I alt findes der 400 fjernvarmeværker. Heraf står 55 offentlige værker for ca. 62 procent af forsyningen, mens de resterende, private værker dækker de øvrige 38 procent.

at nå frem. Jo hurtigere vandet strømmer, jo større vil tidsforskellen være.

Forskellen er kun få nanosekunder, men det er nok til, at man kan fastslå vandets strømningshastighed. Ved at gange hastigheden med rørets diameter har man et mål for, hvor meget vand der strømmer gennem røret. Når man samtidig har temperaturmålere i hver ende af røret, har man dermed også et mål for, hvor meget varmeenergi der er forbrugt.

Det nye er, at Kamstrup har doubleret systemet, så der både er en hovedmåler og en kontrolmåler. Så længe de viser det samme, er sandsynligheden for, at de begge viser korrekt, ekstremt høj.

Samtidig er systemet gjort online. Det vil sige, at enheden automatisk giver besked til fjernvarmeselskabet, hvis der er afvigelse mellem de to målere. Man kan også kommunikere den anden vej. Det vil sige, at selskabet online kan tjekke, om der er problemer med en bestemt måler.

Rabat på forsikringen

Ud over at give retfærdige regninger er gode målere, der er online, en sikkerhed for forbrugeren.

"Hvis der pludselig er et unormalt højt forbrug hos en bestemt forbruger, kan det skyldes en lækage. Så er det jo en stor fordel at få den konstateret med det samme, inden der måske løber vand ud under et gulv i et omfang, hvor fundamentet tager skade," siger Søren Lang og tilføjer, at en række forsikringselskaber derfor giver rabat på forsikringspræmien til forbrugere, der har de effektive målere.

Online overvågning er samtidig en fordel for energiselskaberne. Et gennemsnitligt fjernvarmeværk har et

KAMSTRUP A/S

En af verdens førende producenter af systemløsninger til energimåling. Virksomheden beskæftiger ca. 550 medarbejdere på verdensplan med egne kontorer og selskaber i 15 lande. Omsætningen var i 2006 ca. 732 mio. kr., og 75 procent eksporteres.



vandspild på 15-18 kubikmeter per døgn. Med online overvågning kommer spildet ned på ca. 3 kbm. Det sparer både penge og gavner miljøet, da vandet til fjernvarme er tilsat kemikalier og har forhøjet pH-værdi.

Tager man et eksempel, hvor et område med 3.200 husstande forsynes med fjernvarme, ville de hidtidige regler kræve, at 120 ud af de i alt 3.200 målere blev taget ud til kontrol hvert sjette år. DFM's redegørelse viser, at man nu kan nøjes med at tage tre målere ud til kontrol hvert sjette år.

"Det sparer selvfølgelig mange ressourcer. Samtidig er der større sikkerhed, for med den gamle metode ved man intet om de over 3.000 målere, der ikke blev kontrolleret," siger Søren Lang.

Som tommelfingerregel koster det 3.000 kr., hver gang en måler skal kontrolleres. I eksemplet blev der altså sparet 117 gange 3.000 kr. eller ca. 350.000 kr., som kommer de 3.200 forbrugeres varmeregning til gode.

Nu accepterer myndighederne det nye kontrolsystem som ligeværdigt alternativ til det bestående kontrolsystem.

"Det skyldes i høj grad DFM's kompetence inden for anvendt statistik og den tillid, myndighederne har til dem. Samtidig viser sagen, at myndighederne er positive over for innovativ teknik med dokumenteret resultat. Det er noget, man lægger mærke til i udlandet. Vi mærker stor interesse

fra blandt andet Tyskland, hvor myndighederne nu overvejer, om de også skal ændre reglerne. Desuden har vi lige fået en spændende henvendelse fra Holland, hvor der ikke er nogen regler i dag og vores løsning måske kan komme til at sætte standarden," fortæller Søren Lang.

Førertrøjen

Ud over den politiske interesse for fjernvarme i Danmark tilskriver Søren Lang et godt samarbejde mellem virksomheder og offentlig forskning æren for, at Danmark i dag har førertrøjen inden for fjernvarme:

"Blandt andet har vi gennem årene haft et tæt samarbejde med Institut for Mekanik, Energi og Konstruktioner (MEK) på DTU. Mange af de raffinementer og beregningsmetoder, som bliver udnyttet i vores målere i dag, er inspireret af ideer og ph.d.-projekter på MEK."

Det gode samarbejde handler bl.a. om flade hierarkier, mener Søren Lang:

"I mange andre lande er det utænkeligt, at en professor fra et offentligt institut ringer direkte til en virksomhed og siger 'kan I ikke lige sende nogle målere over?' Korte kommunikationsveje skaber resultater." <

YDERLIGERE OPLYSNINGER:
Seniorforsker Lars Nielsen,
ln@dfm.dtu.dk

BERETNING

SKET I ÅRET 36-43

ÅRET I TAL 37-43

NYE PROFESSORER 44

NYE DOKTORER 45

NYE DOCENTER 45

FRATRÅDTE PROFESSORER 45

PH.D.-GRADER 46-49

2006

SKET I ÅRET



19. januar



23. januar

1. januar

Professor Karsten Wedel Jacobsen udnævnes til institutleder på Institut for Fysik. Han har været professor på Institut for Fysik i 9 år.

19. januar

"A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal" donerer 96,6 mio. til dansk nanoforskning. Med gaven kan DTU bygge Center for Electron Nanoscopy med bl.a. to super elektronmikroskoper.

23. januar

Professor ved BioCentrum-DTU og centerleder for Center for Biologisk Sekvensanalyse Søren Brunak modtager VILLUM KANN RASMUSSEN FONDENS Årslegat til Teknisk og Naturvidenskabelig Forskning på 2.500.000 kr. for sit arbejde inden for bioinformatik og systembiologi. Legatet blev overrakt af bestyrelsesformand Lars Kann-Rasmussen.

26. januar

Adjunkt Srdjan Capkun, Informatik og Matematisk Modellering, og lektor Peter Lodahl, Institut for Kommunikation, Optik og Materialer, får Det Frie Forskningsråds pris Unge Eliteforskere og en bevilling på 2.200.000 kr. til et projekt hver.

2. marts

Lederne fra Københavns Universitet og DTU underskriver en forskningsaftale om et formelt nanosamarbejde.

Der dannes et konsortium, hvor forskere fra de to universiteter kan mødes, samarbejde og koordinere deres indsats. Samtidig får studerende mulighed for at uddanne sig på tværs af institutionerne. Videnskabsminister Helge Sander deltager i kickoff-mødet.

8. marts

DTU's studenterkantine genåbner efter en større ombygning. Den nye kantine byder bl.a. på en lys og venlig atmosfære med nye møbler.

Tekst Laila Zwisler
Fotos Bo Jarner, Peter Hoffmann, Tomas Bertelsen

ÅRET I TAL UDDANNELSE



8. marts

16. marts

Lektor Carsten Rode fra BYG-DTU modtager Rockwool Prisen 2006 på 250.000 kr. for forskning i fugt- og varmekorhold i bygningskonstruktioner.

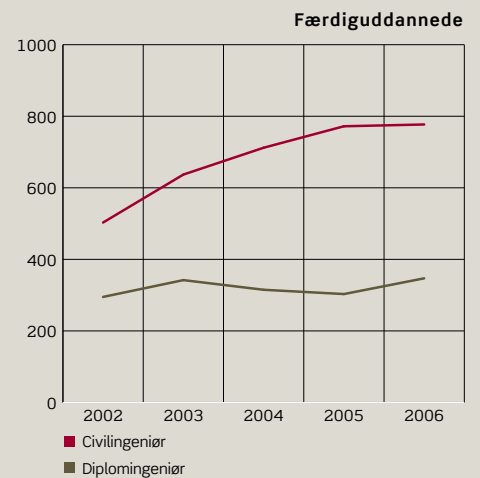
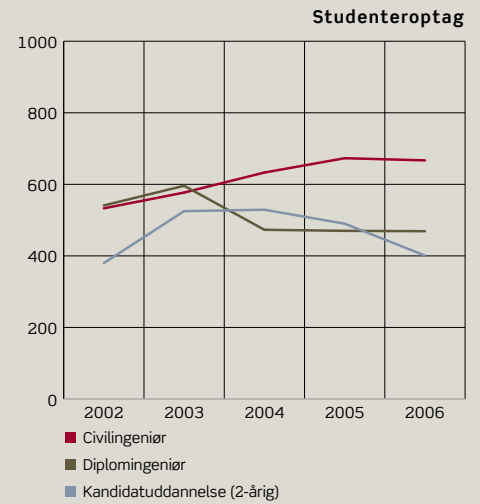
17. marts

Lektor Søren Kiil, Institut for Kemi-teknik, modtager årets Statoil-Pris på 100.000 kr. Prisen gives til en internationalt anerkendt forsker, der har udmærket sig ved anvendelsesorienteret forskning.

29. marts

Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion og GTS-virksomheden FORCE Technology får 25 millioner fra Den Danske Maritime Fond til dannelse af Dansk Center for Maritim Teknologi.

Centret skal støtte erhvervsrettet forskning i maritim teknologi og fremme rekruttering af ingeniører til den maritime sektor. Økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen deltager i overrækkelsesceremonien i Folketingets Fællessal.



SKET I ÅRET



28. april



3. maj

1. april

Cand.merc., ph.d. Torben Andersen ansættes som direktør for Center for Technology, Economics and Management. Torben Andersen kommer fra en stilling som lektor og sektionsleder på Institut for Organisation og Ledelse ved Syddansk Universitet.

28. april

Hans Kongelige Højhed Prins Henrik overværer den officielle del af DTU's traditionsrige årsfest, hvor DTU's akademiske grader og hædersbevisninger uddeles.

Professor Alan Needleman fra Brown University og professor Klavs F. Jensen fra Massachusetts Institute of Technology udnævnes til æresdoktorer med titlen "Doctor Technices Honoris Causa".

2.200 gæster deltager i festmiddagen og efterfølgende spilles op til dans.

1. maj

Cand.mag., MPA Kim Høgh bliver adm. direktør for forskerparken Scion-DTU. Kim Høgh har tidligere været kommunaldirektør i Birkerød Kommune.

3. maj

Viviane Reding, EU-kommissær for Informationssamfundet og Medier, besøger DTU. Under sit foredrag siger kommissæren bl.a., at viden og opfindelser skal udnyttes optimalt, hvis Europa skal klare sig i globaliseringen.

10. maj

Studerende fra DTU fremviser øko-bilerne Dynamo og Innovator, som skal konkurrere i Shell Eco-Marathon i Frankrig. Hans Kongelige Højhed Prins Joachim er blandt de besøgende.

17. maj

Professor, dr.techn. Jesper Mørk, Institut for Kommunikation, Optik og Materialer, modtager DANA LIM Prisen på 400.000 kr. fra Kai Hansens Fond. Han får prisen for at være en af drivkræfterne bag udviklingen af halvlederkomponenter og optisk kommunikation i Danmark.

ÅRET I TAL FORSKNING



10. maj

21. maj

Brintbilen "DTU-Dynamo" fra Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion vinder bybil-klassen i Shell Eco-Marathon 2006 i Frankrig. Dynamo kører 810 km på det, der svarer til 1 liter 95 oktan, og sætter dermed uofficiel verdensrekord.

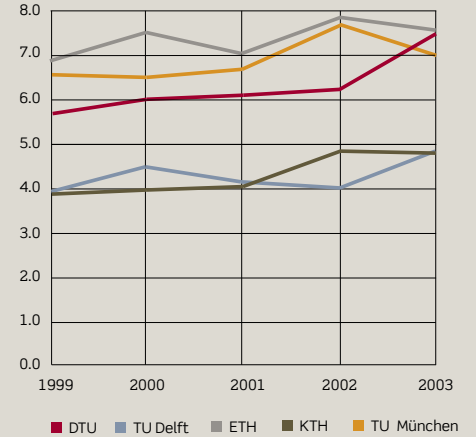
1. juni

Professor Martin Bendsøe udnævnes til institutleder for Institut for Matematik. Han har været professor ved instituttet i 10 år.

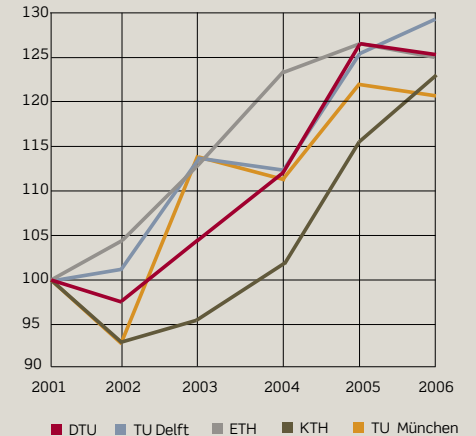
8. juni

DTU og Technische Universität München indgår en aftale om et strategisk samarbejde og etablerer "European University Alliance in Science and Technology". Samarbejdet omfatter bl.a. udvikling af fælles eliteuddannelsesprogrammer, fælles forskningsprogrammer og udveksling af forskere og administrative medarbejdere.

Citation impact for fem tekniske universiteter, 1999-2003

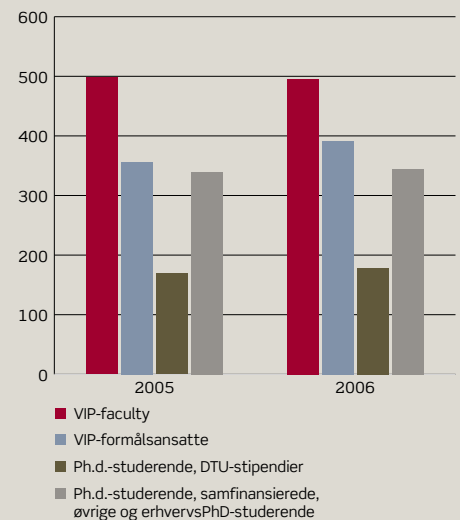


Indekseret antal videnskabelige publikationer fra fem tekniske universiteter, 2001-2006



DTU's videnskabelige personale 2005-2006

opgjort i årsværk efter faculty-metoden



SKET I ÅRET



20. juni



13. september

20. juni

Siemens AG og DTU indgår en samarbejdsaftale om at oprette Center for Knowledge Interchange, hvor igennem Siemens køber kontraktforskning på DTU. Hidtil har Siemens kun haft sådanne aftaler med tre tyske universiteter. Aftalen underskrives af Jukka Pertola, adm. direktør for Siemens i Danmark, og rektor Lars Pallesen.

28. juli

Antallet af ansøgninger til ingeniør-uddannelserne på DTU stiger med 5 procent i gennemsnit i forhold til sommeroptaget året før.

1. august

Professor Rafal Dunin-Borkowski ansættes som direktør for Center for Electron Nanoscopy, der forventes at åbne i slutningen af 2007.

7. august

Blandt mange ansøgere udvælges otte modtagere af DTU's Hans Christian Ørsted Postdoc Scholarships.

1. september

Professor Ole W. Sørensen udnævnes til institutleder på Kemisk Institut. Han kommer fra en stilling som professor på Carlsberg Laboratorium i Danmark.

4. september

De første studerende starter på kandidatdelen af civilingeniøruddannelsen. DTU har delt uddannelsen op i en bacheloruddannelse og en kandidatuddannelse efter EU's Bologna Model, der skal fremme mobiliteten mellem europæiske universiteter.

Danmarks Tekniske Videncenters biblioteksafsnit genåbner efter en større ombygning. Der er nu bl.a. etableret cafémiljø.

13. september

Transport- og energiminister Flemming Hansen indvier BioCentrum-DTU's nye pilotanlæg Maxifuels til produktion af bioethanol baseret på halm. Anlægget, der ledes af professor Birgitte K. Ahring, er blevet til i samarbejde med Energi2 (nu en del af DONG Energy) og Novozymes.

ÅRET I TAL INNOVATION



19. september

Danmarks Grundforsknings Center for Individual Nanoparticle Functionality, CINF-DTU, åbner officielt. Centret huser det store SEM/STM mikroskop. Professor Ib Chorkendorff, Institut for Fysik, er centerleder.

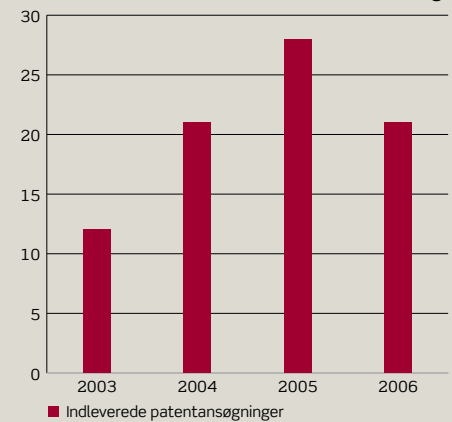
22. september

Professor Erling H. Stenby, Institut for Kemiteknik, vælges til formand for det Internationale Energi Agenturs forskningssamarbejde "Enhanced Oil Recovery", som skal forbedre olieindvindingen på internationalt plan.

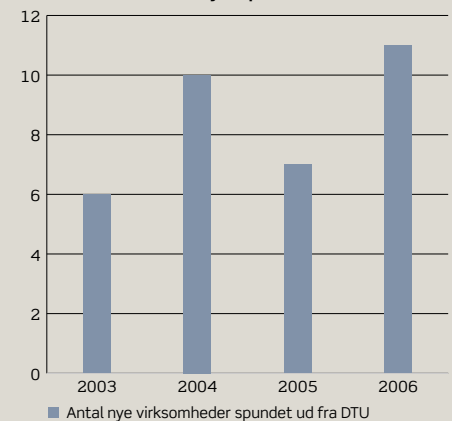
25. september

DTU er vært ved et besøg af Chen Zhili, Kinas statsråd med ansvar for ministerierne for undervisning, forskning og kultur. Under besøget i Danmark møder hun bl.a. statsminister Anders Fogh Rasmussen og indgår en aftale, der letter udvekslingen af studerende mellem Danmark og Kina.

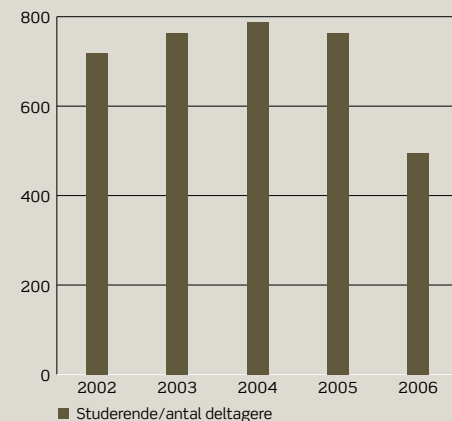
Anvendelse af DTU-teknologi



Nye spin-off virksomheder



Åben uddannelse/efterskole



SKET I ÅRET



4. oktober

4. oktober

Videnskabsminister Helge Sander præsenterer regeringens danmarkskort for universiteterne på et pressemøde sammen med de berørte universiteters formænd. Konsekvensen er, at DTU pr. 1. januar fusioneres med Forskningscenter Risø, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Transportforskning, Danmarks Rumcenter og Danmarks Fødevareforskning.

27. oktober

DTU fejrer årets ph.d.-kandidater. Peter Fristrup fra Kemisk Institut kåres til årets ph.d. for afhandlingen "Selective Homogeneous Catalysis in Asymmetric Synthesis".

2. november

Statsminister Anders Fogh Rasmussen besøger DTU. Statsministeren giver udtryk for stor interesse for den teknisk-naturvidenskabelige forskning på DTU og DTU's aktive relation til erhvervslivet.

9. november

Professor Birgitte K. Ahring, BioCentrum-DTU, modtager Carl Bros Inspirationspris 2006. Prisen gives til en person, der gennem sit virke og engagement har inspireret omgivelserne på en original og visionær måde.

Programkomiteen for Fødevarer og Sundhed under Det Strategiske Forskningsråd bevilger 20 millioner kr. til et nyt forskningscenter kaldet "Biologisk Produktion af Kostfibre og Prebiotika". Professor Anne S. Meyer, Institut for Kemiteknik, er centerleder.

15. november

Med en bevilling fra Danmarks Grundforskningsfond starter fem institutter Center for Fluid Dynamics, Fluid-DTU, som et samlingspunkt for DTU's forskning inden for flydende stoffers dynamik.

De fem er Institut for Kemiteknik, Institut for Matematik, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion, Institut for Mikro- og Nanoteknologi samt Institut for Fysik. Professor Tomas Bohr fra Fysik er centerleder.

21. november

Lektor Hanne Frøkiær, BioCentrum-DTU, modtager Daniscos Fødevarepris 2006 på 250.000 kr. for sin forskning i fødevarers virkning på immunsystemet.



2. november

27. november

Professor Birgitte K. Ahring, Bio-Centrum-DTU, og Charles Nielsen, DONG Energy, modtager Aase og Ejnar Danielsen Fondens Miljøpris på 250.000 kr. Prisen uddeles for banebrydende ny teknologi på miljøområdet.

29. november

DTU holder kickoff-møde for den tværfaglige satsning Energi-DTU. Formålet med den koordinerede satsning er at synliggøre energiforskningen på DTU. Professor Henrik Carlsen, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion, er leder af Energi-DTU.

4. december

Fem tekniske universiteter indgår det nordiske samarbejde Nordic Five Tech. Alliancen vil bl.a. arbejde for, at studerende lettere kan kombinere

uddannelsestilbud fra forskellige universiteter.

Deltagerne er Chalmers Tekniska Högskola og Kungliga Tekniska Högskola i Sverige, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Helsinki University of Technology i Finland samt DTU.

20. december

Nyhedsmagasinet Ingeniøren udpeger Center for Biologisk Sekvensanalyse, CBS, som leverandør af Årets Forskningsgennembrud.

En gruppe forskere fra CBS og European Molecular Biology Laboratory har opdaget et systembiologisk princip bag celledelingens regulering og evolution, som måske kan forklare, hvorfor mennesker og mus er meget forskellige, selv om vi næsten har de samme gener.

ÅRET I TAL REGNSKAB

Resultatopgørelse

1. januar - 31. december 2006

DKK 1.000

Indtægter

Uddannelse	373.021
Forskning	545.277
Øvrige indtægter på finansloven	338.452
Eksterne midler til forskning	437.285
Kommerciel indtægtsdækket virksomhed	41.255
Andre indtægter	74.090
Indtægter	1.809.380

Udgifter

Uddannelse	391.727
Forskning	813.552
Formidling og vidensudveksling	54.798
Generel ledelse, adm. og service	104.873
Bygningsdrift	381.205
Ordinære driftsomkostninger	1.746.155

Resultat af ordinær drift	63.225
----------------------------------	---------------

Andre driftsposter	-5.058
--------------------	--------

Resultat før finansielle poster	58.167
--	---------------

Finansielle indtægter	23.790
-----------------------	--------

Finansielle omkostninger	72.478
--------------------------	--------

Årets resultat	9.479
-----------------------	--------------

Balance

Pr. 31. december 2006

Aktiver i alt	4.832.303
Egenkapital	2.189.956
Passiver i alt	4.832.303

**SE HELE ÅRSRAPPORTEN PÅ
HJEMMESIDEN: WWW.DTU.DK**

NYE PROFESSORER

- Henrik Stang** > Udnævnt til professor i integreret modellering af bærende konstruktioner og materialer ved BYG•DTU pr. 1.1.06
- Olav Breinbjerg** > Udnævnt til professor i anvendt feltteori ved Ørsted•DTU pr. 1.1.06
- Jörg P. Kutter** > Udnævnt til professor (med særlige opgaver) inden for eksperimentelle lab-on-a-chip systemer ved Institut for Mikro- og Nanoteknologi i perioden 1.1.06 – 31.12.10
- Jesper Hattel** > Udnævnt til professor (med særlige opgaver) inden for numerisk modellering og simulering med vægt på materiale- og processteknologi ved Institut for Produktion og Ledelse i perioden 1.1.06 – 31.12.10.
- Lars Dittmann** > Udnævnt til professor i Integrated Networks ved COM•DTU i perioden 1.1.06 – 31.12.10
- Lisbeth Olsson** > Udnævnt til professor (med særlige opgaver) inden for industriel fermenteringsfysiologi ved BioCentrum-DTU i perioden 1.2.06 – 31.1.11
- Torsten Dau** > Udnævnt til professor i audiologi og akustik ved Ørsted•DTU pr. 1.2.06.
Torsten Dau har tidligere været ansat som professor med særlige opgaver
- Steen Leleur** > Udnævnt til professor i Decision Support Systems and Planning ved Center for Trafik og Transport pr. 1.2.06. Steen Leleur har tidligere været ansat som forskningsprofessor
- Martin Grunow** > Udnævnt til professor i Operations Management ved Institut for Produktion og Ledelse pr. 1.4.06
- Otto Anker Nielsen** > Udnævnt til professor i transport modellering ved Center for Trafik og Transport pr. 1.4.06.
Otto Anker Nielsen har tidligere været ansat som forskningsprofessor
- Peter Ruhdal Jensen** > Udnævnt til professor (med særlige opgaver) inden for kontrolanalyse og systembiologi ved BioCentrum-DTU i perioden 1.6.06 – 31.5.11
- Zoltan Szallasi** > Udnævnt til professor i Systems Biology with focus on gene expression analysis ved BioCentrum-DTU pr. 1.7.06
- Anne S. Meyer** > Udnævnt til professor i BioProcess Engineering
(The Novo Nordisk Chair) ved Institut for Kemiteknik pr. 1.8.06
- Rafal E. Dunin-Borkowski** > Udnævnt til professor (direktør) i Electron Microscopy ved Center for Electron Nanoscopy pr. 1.8.06

NYE DOKTORER

- Qingfeng Li** > forsvarede den 20. januar 2006 sin doktorafhandling med titlen
"High Temperature Proton Exchange Membranes for Fuel Cells", Kemisk Institut
- Michael Givskov** > forsvarede den 23. januar 2006 sin doktorafhandling med titlen
"Jamming the command language of bacteria: a new approach to the
control of bacterial infections", BioCentrum-DTU
- Niels Asger Mortensen** > forsvarede den 8. maj 2006 sin doktorafhandling med titlen
"Microstructured Optical Fibres - Theory and Simulations", Institut for Mikro- og Nanoteknologi
- Mads Hald Andersen** > forsvarede den 18. september 2006 sin doktorafhandling med titlen
"Regulators of Apoptosis: Suitable Targets for Immune Therapy of Cancer", Kræftens Bekæmpelse

NYE DOCENTER

- Ulf Thrane** > BioCentrum-DTU
- Hans Henrik Saxild** > BioCentrum-DTU
- Anker Degn Jensen** > Institut for Kemiteknik
- Ole Christensen** > Institut for Matematik
- Jens Sparsø** > Informatik og Matematisk Modellering

FRATRÅDTE PROFESSORER

Professor John Villadsen, Institut for Kemiteknik, 30. juni 2006 • Professor Elo Harald Hansen, Kemisk Institut, 31. december 2006 •
Professor Ole Tønnesen, Ørsted•DTU afgik ved døden i august 2006

PH.D.-GRADER

BioCentrum-DTU

Gorm Andersen	Uracil and Beta-Alanine Degradation in <i>Saccharomyces Kluyveri</i>
Susanne W. Bruun	Spectroscopic Detection of Macromolecular Interactions Focusing on Protein-Protein Interactions in Food
Willem Adriaan De Jongh	Organic Acid Production by <i>Aspergillus Niger</i>
Nadine Eckert-Boulet	Investigation of Nutrient Sensing in the Yeast <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>
Cornelius Faber	Measurement and Prediction of Protein Phase Behaviour and Protein-Protein-Interactions
Tania Ivanova Georgieva	Production of Bioethanol from Lignocellulosic Biomass using Thermophilic Anaerobic Bacteria
Morten Gjermansen	Programmed Dispersion of <i>Pseudomonas Putida</i> Biofilms
Claudia Sofia Goncalves Gomes	Advances in High-Gradient Magnetic Fishing for Bioprocessing
Susse Kirkelund Hansen	Physiological and Genetic Variation in Mixed Microbial Surface Communities
Martin Brian Haack	Monitoring of Fermentation Processes using Image Analysis and On-Line Multi-Wavelength Fluorescence
Mikkel Klausen	Role of Flagella and Type IV Pili in <i>Pseudomonas Aeruginosa</i> Biofilm Development
Janni Brogaard Kristensen	Production, Stability, and Nutritional Aspects of Diacylglycerol Oil and Butter Enriched with Diacylglycerols
Thomas Kvist	Archaeal Diversity in Solfataras and Temperate Soil
Xuxin Lai	The Analysis of a Vaccine Adjuvant using Near Infrared Spectroscopy
Niels Krarup Leth	Interplay between the Proteome and Sensory Quality in Farmed Rainbow Trout (<i>Oncorhynchus Mykiss</i> (WALBAUM))
Anting Liu	Phenotype and Gene Expression Profile of Human CD4 ⁺ CD25 ⁺ Regulatory T Cells (Tregs) in Non-Allergic and Allergic Subjects
Christina Lyngsø	Construction of Random Epitope Insertion cDNA Libraries and Consecutive Selection for Folding Competent Proteins in <i>Sz. Pombe</i> : a novel approach
Per Møller	Lipids and Stable Isotopes in Marine Food Webs in West Greenland Trophic Relations and Health Implications
Stina Frosch Møller	The Importance of Data Quality and Traceability in Data Mining. Applications of Robust Methods for Multivariate Data Analysis. A Case-study Conducting the Herring Industry
Morten Munch Nielsen	Digestion and Interaction of Starches with Alpha-Amylases: I. Mutational Analysis of Carbohydrate Binding Sites in Barley Alpha-Amylase 1 II. In Vitro Starch Digestion in Legumes
Mads Eggert Nielsen	Barley Genes in Action Transcriptome Analysis of Developing Barley Embryos
Henrik H. Bangsø Nielsen	Control Parameters for Understanding and Preventing Process Imbalances in Biogas Plants. Emphasis on VFA Dynamics
Mikkel Nordkvist	Mixing and Mass Transfer by Rotating Jets: Fundamentals and Applications
Iben Plate	Identification of Novel Functional Domains of Rad52 in <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>
Peter Ravn	Protein Secretion in <i>Lactococcus Lactis</i>
Satu Salo	Cleanability Studies of Open and Closed Process Systems
Hanne Risbjerg Sørensen	Enzymatic Hydrolysis of Wheat Arabinoxylan
Anders Falk Vikbjerg	Enzyme Catalyzed Production of Phospholipids with Modified Fatty Acid Profile
Hanni Willenbrock	DNA Microarrays in Comparative Genomics and Transcriptomics
Yiwu Zheng	Analysis of Vaccine: Structure, Storage, Moisture, and Classification by Infrared Technology

BYG-DTU

Thomas Ingeman-Nielsen	Geophysical Techniques Applied to Permafrost Investigations in Greenland
Pernille Erland Jensen	Application of Microbial Products to Promote Electrodialytic Remediation of Heavy Metal Contaminated Soil
Bo Jørgensen	Integrating Lean Design and Lean Construction: Processes and Methods
Rasmus Walter	Cement-Based Overlay for Orthotropic Steel Bridge Decks A Multi-Scale Modeling Approach
Xu Xibin	Test and Theoretical Research of Prestressed Concrete Berthing Piles

Institut for Kommunikation, Optik og Materialer

Søren Agger	Thulium Distributed-FeedBack Fiber Lasers
Mohammad Zib Beiroumi	High Available and Fault Tolerant Mobile Communications Infrastructure
Henrik Christiansen	Heterogeneous Network Architectures – a Layered Approach for Modeling Key Building Blocks for Continuing Network Evolution
Lotte Jin Christiansen	Fabrication and Characterization of Optical Semiconductor Components
Lars Hagedorn Frandsen	Fabrication and Characterization of Photonic Bandgap Components

Emir Karamehmedovic	Incoherent Optical Frequency Domain Reflectometry for Distributed Thermal Sensing
Torben Vaarby Laursen	Coding for two Dimensional Constrained Fields
Jose Francisco Soler Lucas	Framework for Deployment of Advanced Telecommunication Services in Current and Future Converged Networks
Frederik Donbæk Nielsen	Swept Wavelength Lasers in the 1 μ M Region – Designs and Applications
Martin Nord	Node Design in Optical Packet Switched Networks
Martin Nordal Petersen	Optical Performance Monitoring and Signal Optimization in Optical Networks
Su-En Tan	Heterogeneous Networks and Services
Marie Wandel	Attenuation in Silica-Based Optical Fibers
Henrik Wessing	Control and Management of Optical Infrastructures
Zhenbo Xu	Investigation of 160 Gbit/s Optical Communication Systems
Beata Zsigri	Photonic Crystal Fibres as the Transmission Medium for Future Optical Communication Systems

Center for Trafik og Transport

Brian Kallehauge	On the Vehicle Routing Problem with Time Windows
-------------------------	--

Informatik og Matematisk Modellering

Peter Ahrendt	Music Genre Classification Systems – A Computational Approach
Tobias Bjerregaard	The MANGO Clockless Network-on-Chip: Concepts and Implementation
Mads Dyrholm	Independent Component Analysis in a Convolved World
Esben Høgh-Rasmussen	Tomographic Reconstruction using Anatomy and Regularization
Berith Fredsted Jensen	In Silico ADME Classification of Chemical Drug Candidates
Toke Koldborg Jensen	Stabilization Algorithms for Large-Scale Problems
Rasmus Elsborg Madsen	Approaches to Better Context Modeling and Categorization
Shankar Mahadevan	Simulation-based Modeling Frameworks for Networked Multi-processor System-on-Chip
Anders Meng	Temporal Feature Integration for Music Organisation
Rune Viig Overgaard	Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Modelling with a Stochastic Perspective. Insulin Secretion and Interleukin-21 Development as Case Studies
Michael Syskind Pedersen	Source Separation for Hearing Aid Applications
Kaare Brandt Petersen	Mean Field ICA
Jan Bastholm Vistisen	Risk Assessments of Minefields in Humanitarian Mine Action – a Bayesian Approach

Institut for Fysik

Christian Robert Haffenden Bahl	The Magnetic Properties of Antiferromagnetic Nanoparticles: NiO and α -Fe ₂ O ₃
Ronni Basu	Microwave Oscillators with Low Phase Noise and Ultra-High Stability
Christian Danvad Damsgaard	Spin Injection from Epitaxial Heusler Alloy Thin Films into InGaAs/GaAs Quantum Wells
Jakob Engbæk	Aspects of Hydrogen Storage and Hydrogen Production Hydrogen Storage in Lithium Amide and Lithium Hydride and Dissociation of Methane and CO on Nickel Steps and Terrace Sites
Vibeke Würtz Jürgensen	Nuclear Magnetic Resonance Chemical Shift Investigation of Protein Folding
Peter Rygaard Lassen	Structural Characterization of Chiral Molecules using Vibrational Circular Dichroism Spectroscopy
Ole Lytken	Dissociation of CO and Methane on Ni(14 13 13) and A Surface Science Approach to Parallel Screening Hydrogen-Deuterium Exchange and CO Poisoning on Metal Alloys
Jesper Liltorp Mortensen	Tunable Coherent Light Sources in the Visible and UV Spectrum
Christopher W. Ostenfeld	A Surface Science Approach to Hydrogen Storage

Institut for Kemiteknik

Michael Andersen	Implementation of In Situ Vibrational Spectroscopy in Studies of Surface Reactions on Platinum
Anders Andreassen	Hydrogen Storage Materials with Focus on Main Group I-II Elements
Astrid Boisen	Study of Transition Metal Catalysts for use in Production of Hydrogen
Debashish Chakraborty	Pt-Ru Anode for Direct Methanol Fuel Cells: One Step Synthesis and Methanol Electrooxidation Kinetics

PH.D.-GRADER

Alfonso Mauricio Sales Cruz	Development of a Computer Aided Modelling System for Bio and Chemical Process and Product Design
Loïc d' Anterrosches	Process Flowsheet Generation & Design through a Group Contribution Approach
Johnny Johansen	Synthesis of Ceramic Membranes by Deposition of Aerosol Particles
Xavier Liege	Dissolution of Light Hydrocarbons in Drilling Muds, Prediction of the Nature of a Reservoir Fluid based on Gas Shows
Matias Alfonso Monsalvo	Phase Behavior and Viscosity Modeling of Refrigerant-Lubricant Mixtures
Helle Nygaard	Mathematical Modelling and Experimental Investigation of Full-Scale Gypsum Producing Wet Flue Gas Desulphurisation
Irene Papaecomou	Integration of Synthesis and Operational Design of Batch Processes
Edgar Ramirez	Modelling, Design, Operability and Analysis of Reaction-Separation with Recycle Systems
Nuria Muro Sune	Prediction of Solubility and Diffusion Properties of Pesticides in Polymers
Mads Thaysen	Hybrid Modeling for Enhanced Bioreactor Performance
Simone Cornelia Van Lith	Release of Inorganic Elements during Wood-Firing on a Grate
Sylvain Charles Rolan Verdier	Experimental Study and Modelling of Asphaltene Precipitation Caused by Gas Injection
Anders Bisgaard	Structures and Bifurcations in Fluid Flows with Applications to Vortex Breakdown and Wakes
Peter Vingaard Larsen	Nonlocal Dynamics in Nonlinear Biomolecular and Optical Systems
Morten Gram Pedersen	Dynamics and Synchrony of Pancreatic B-Cells and Islets
Stefan Wolff	Near Earth Objects

Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion

Stig Kildegård Andersen	Numerical Simulation of Cyclic Thermodynamic Processes
Stefan Carstensen	Experimental Investigation of Coherent Structures in Wave Boundary Layers
Ulf Harlou	Developing Product Families based on Architectures Contribution to a Theory of Product Families
Jan Riess Høgsberg	Modelling of Dampers and Damping in Structures
Love Per Lagercrantz	Sensation of "Dryness" Humidity of Air, Health and Comfort
Gyongyi Tamas	Ozone Initiated Reactions and Human Comfort in Indoor Environments
Haiwen Zhang	A Deterministic Combination of Numerical and Physical Models for Coastal Waves

Institut for Miljø & Ressourcer

Kanokwan Boe	Online Monitoring and Control of the Biogas Process
Britt Stenhøj B. Christensen	Using X-Ray Tomography and Lattice Boltzmann Modeling to Evaluate Pore-Scale Processes in Porous Media
Anne Kirketerp Friis	The Potential for Reductive Dechlorination after Thermal Treatment of TCE-Contaminated Aquifers
Mikkel Boye Hauger	Uncertainty, Risk and Modelling in Urban Drainage
Camilla Kruse Høier	Experimental and Numerical Investigations of Pneumatic Venting in Unsaturated Soils
Martin Kraye Von Krauss	Uncertainty in Policy Relevant Sciences
Hanne Dahl Pedersen	The Transformation of Fe(III) Oxides Catalysed by Fe ²⁺ and the Fate of Arsenate during Transformation and Reduction of the Fe(III) Oxides
Anitha Kumari Sharma	Arsenic Removal from Water using Naturally Occurring Iron, and the Associated Benefits on Health in Affected Regions

Institut for Produktion og Ledelse

Gurbakhash S. Bhandar	Life Cycle Assessment (LCA) of Waste Management Systems – Development and Testing of an Operational Model – EASEWASTE
Kristian Vinter Dahl	Performance of Nickel Base Superalloy Components in Gas Turbines
Zhengjie Li	Modelling of Plastic Anisotropy in Deformed Metals
Martin Malis	Application of Product Models in Extended Enterprises – A Procedure for the Development of Product Configuration Systems to Support the Exchange of Product Information between Companies in a Network
Karl Martin Pedersen	Solidification and Microstructure of Thin Walled Ductile Cast Iron
Henrik Pranov	Processes for Nanostructuring of Plastic Parts for Biological and Optical Applications
Peter Skat-Rørdam	Cultivating and Parenting Corporate Ventures
Allan Stojko	The Effect of Cryogenic Treatment on Structural and Phase Transformations in Iron-Carbon Martensite.
Henrik Schiøtt Sørensen	Self Calibrating Interferometric Sensor
Martin Tølle	Management and Engineering of Virtual Enterprises

Kemisk Institut

Peter Fristrup	Selective Homogeneous Catalysis in Asymmetric Synthesis
Anne-Lene Lauesgaard Hansen	Development of Solid-supported Reagents for Organic Synthesis and Reactions of Carbonyl Compounds Total Synthesis of the Millingtonine Aglycone
Thomas Willum Hansen	Sintering and Particle Dynamics in Supported Metal Catalysts
Martin Juhl	Synthetic Studies on the Zoanthamine and Azaspiracid Alkaloids
Trine Klemensø	Relationships between Structures and Performance of SOFC Anodes
Marina Kustova	Novel Zeolite Catalysts: Preparation, Characterization and Application
Xiangbao Long	Development of Methodologies for Determination of Trace-Level Concentrations of Elements by Atomic Spectrometry via On-line Pretreatment Procedures Exploiting Sequential Injection (SI) Lab-on-Valve (LOV) Schemes
Kim Troensegaard Nielsen	Light Harvesting by Dye Linked Conducting Polymers
Hans Christian Rudbeck	Synthesis and Scale Up of Small Molecules on Solid Phase – the use of Versabeads™
Jacob Sonne	Computer Simulations of Lipid Bilayers and Proteins
Martin Søgaard	Transport Properties and Oxygen Stoichiometry of Mixed Ionic Electronic Conducting Perovskite-type Oxides

Institut for Mikro- og Nanoteknologi

Søren Balslev	Polymer Dye Lasers
Lennart Bitsch	Critical Components in Microfluidic Systems for Drug Delivery: Energy Consumption in Safe, Turning Microvalves
Louise Wellendorph Ejsing	Planar Hall Sensor for Influenza Immunoassay
Esko Sebastian Forsén	Nano-Cantilevers Fully Integrated with CMOS for Ultrasensitive Mass Detection
Alexander Vladimirov Grigorov	Alternative Actuation and Detection Principles for Resonating Cantilevers
Ramona Valentina Mateiu	Controlled Positioning of Carbon Nanotubes for Mass Sensing
Laurits Højgaard Olesen	AC Electrokinetic Micropumps
Gerardo Perozziello	Packaging of Microfluidic Systems: A Microfluidic Motherboard Integrating Fluidic and Optical Interconnections
Daria Petersen	Microfluidics: Functionality Integration for Proteomic Applications
Mette Poulsen	Nanostructuring with Bonding and Structural Studies of Plasma Assisted Wafer Bonding
Michael Stangegaard	A Biocompatible Micro Cell Culture Chamber (μ CCC) for Culturing and On-line Monitoring of Eukaryotic Cells
Zhenyu Wang	Applications of Integrated Polymer Waveguides in Microsystems

Ørsted-DTU

Anders Kusk	Estimating Sensor Motion in Airborne SAR
Hans-Rudolph Lenler-Eriksen	Planar Near-Field Measurements of GPR Antennas and Applications to Imaging
Petar Ljusev	Single Conversion Stage Amplifier – SICAM
Søren Peder Madsen	Vortices in The New Superconductors
Joana Rasmussen	System Protection Schemes in Eastern Denmark
Jesper Udesen	2-D Blood Vector Velocity Estimation using a Phase Shift Estimator

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 institutdirektør eller centerdirektør

DIREKTION



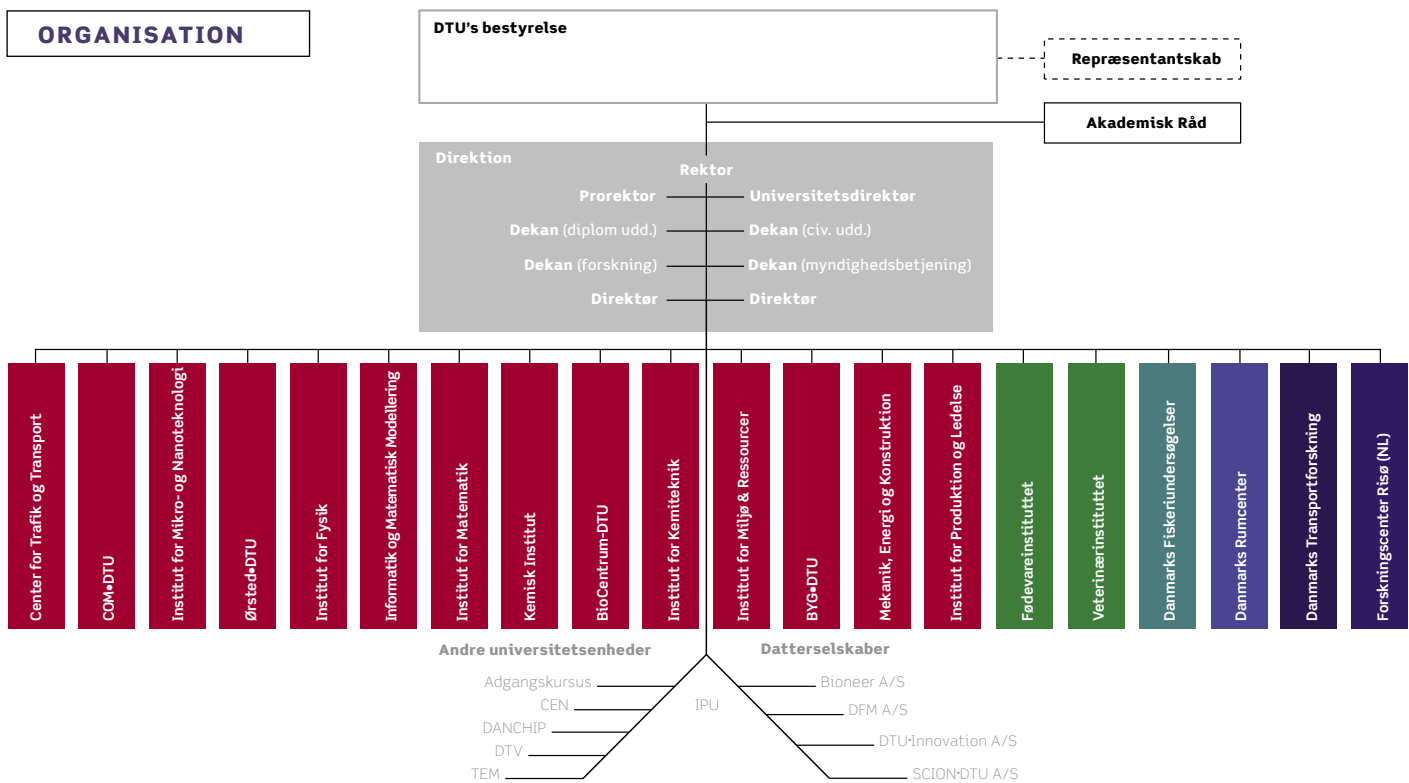
Forreste række fra venstre: Uddannelsesdekan Gunnar Mohr, prorektor Knut Conradsen, rektor Lars Palleesen, uddannelsesdekan Helge Elbrønd Jensen. Bagerste række fra venstre: Direktør Niels Axel Nielsen, dekan for myndighedsbetjening Jan Mousing, universitetsdirektør Claus Nielsen, forskningsdekan Kristian Stubkjær og direktør Jørgen Kjems.

BESTYRELSE



Forreste række fra venstre: Dan Rosbjerg, Greta Jakobsen, Mogens Bundgaard-Nielsen (formand), Ann Mirjam Fugl-Meyer, Alf Duch-Pedersen, Birgit W. Nørgaard. Bagerste række fra venstre: Finn Helmer, Erik Bisgaard Madsen, Merete Bolgann, Allan Hornstrup, Henrik Ringgaard Pedersen, Mads Krogsgaard Thomsen, Anne Marie Lassen-Nielsen, Jens Rostrup-Nielsen, Elsebeth Budølfson.

ORGANISATION



INSTITUTTER M.M.

BIC · BIOCENTRUM-DTU

Biobrændstoffer: energi fra biomasse · Fødevareproduktion, -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, institutdirektør
of@biocentrum.dtu.dk · Tlf. 45 25 26 20

CTT · CENTER FOR TRAFIK OG TRANSPORT

Intelligente transportsystemer · Transportoptimering · Design af transportnetværk · Maritim logistik · Logistik og transport · Trafik- og transportmodeller · Geografiske informationssystemer · Beslutningsmodeller og vurderingsmetoder · Kollektiv trafik · Jernbaner · Trafikinformatik · Trafikteknik · Trafikplanlægning · Trafiksimulationsmodeller · Road pricing



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

BYG·DTU · INSTITUT FOR BYGGERI OG ANLÆG

Bygningsprojektering · Konstruktioner i beton, stål, træ, glas og tegl · Byggematerialer · Geoteknik og ingeniørgeologi · Brandteknik · Bygningsinstallationer, -fysik og -energi · Solvarme · Byledelse · Planlægning og ledelse af byggeri · Facilities Management · Arktisk teknologi



JACOB STEEN MØLLER, institutdirektør
jasm@byg.dtu.dk · Tlf. 45 25 17 46

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

CEN · CENTER FOR ELECTRON NANOSCOPY

CEN vil rumme en unik klynge af 7 elektronmikroskoper. Centeret etableres i en ny specialdesignet bygning 314. CEN's faciliteter skal primært støtte ultraavanceret forskning og uddannelse inden for nanoteknologi og materialeteknologi på DTU.



RAFAL DUNIN-BORKOWSKI, direktør
rd@cen.dtu.dk · Tlf. 45 25 64 65

DFU · DANMARKS FISKERIUNDERSØGELSER

Bæredygtig udnyttelse af havet og de ferske vandes levende ressourcer · Bestandsvurdering og -prognoser · Fiskeriteknologi og miljøskånsomme redskaber · Metoder og systemer til bæredygtig akvakulturproduktion · Fiskeprodukters sikkerhed, kvalitet og holdbarhed · Kvalitetssikrings-systemer og sporbarhed · Forvaltning af rekreativt fiskeri · Forskningsbaseret rådgivning til Fødevareministeriet og andre offentlige myndigheder



NIELS AXEL NIELSEN, direktør
nan@difres.dk · Tlf. 33 96 33 01

COM·DTU · INSTITUT FOR KOMMUNIKATION, OPTIK OG MATERIALER

Kommunikationsteknologi · Billed- og linjekodning samt modulation · Netværk og teletrafikteori · Systemer, optisk kommunikation · Optiske lysledere og specialfibre · Optisk signalbehandling, ulineær optik · Nanofotonik, optisk karakterisering, kvanteoptik · Biomedicinske og industrielle anvendelser af optik · Optiske sensorer og sensorsystemer



ANDERS BJARKLEV, institutdirektør
ab@com.dtu.dk · Tlf. 45 25 38 09

DRC · DANMARKS RUMCENTER

Nationalt center for rumforskning, geodæsi og rumfartsteknologi med tilhørende myndighedsbetjening, især i forhold til Danmarks medlemskab af European Space Agency (ESA) · Astrofysik og planetfysik · Observation og overvågning af Jorden · Klima og kryosfære · Tyngde- og magnetfelter · Geodætiske referencemodeller · GPS/GALILEO · GIS · Satellitmissioner og måleinstrumenter (optisk, radar, røntgen og magnetisk)



EIGIL FRIIS-CHRISTENSEN, direktør
efc@spacecenter.dk · Tlf. 35 32 57 07

DTF · DANMARKS TRANSPORTFORSKNING

Transportøkonomi og -politik · Trafikpsykologi og trafik-sikkerhed · Modellering af passager- og godstransport samt trafikantadfærd · Bæredygtig transport · Markeder og regulering · Værdisætning af rejsetid · Cost Benefit analyse · Ulykkesanalyse og forebyggelse · Unge bilisters risikofaktorer · Sikker mobilitet for ældre · Alkohol i trafikken · Jernbanesikkerhed

NIELS BUUS KRISTENSEN, direktør
nbu@dtf.dk · Tlf. 45 25 65 00

**FYS · INSTITUT FOR FYSIK**

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

JØRN BINDSLEV HANSEN, konstitueret institutdirektør
jbh@fysik.dtu.dk · Tlf. 45 25 32 42

**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

**IMM · INFORMATIK OG MATEMATISK MODELLERING**

Scientific computing · Matematisk statistik · Grafik og billedanalyse · Intelligent signalbehandling · Operationsanalyse · Indlejrede software- og hardware-systemer · Sikre og pålidelige it-systemer · Software engineering · Algoritmik, logik og videnbaserede systemer · Tjenester og net · Informations-systemer · Marked og politik

KAJ MADSEN, institutdirektør
km@imm.dtu.dk · Tlf. 45 25 33 70

**FOOD · FØDEVAREINSTITUTTET**

Forskning inden for mikrobiologisk og kemisk fødevarer-sikkerhed, human ernæring samt miljø og sundhed · Risiko-vurdering og rådgivning for myndigheder og erhverv · Overvågning og diagnostik · Uddannelse og træning · Nationalt og internationalt referencelaboratorium for bl.a. EU og Verdenssundhedsorganisationen · Nationalt fødevarer-sikkerhedsberedskab.

HENRIK CASPAR WEGENER, institutdirektør
hcw@food.dtu.dk · Tlf. 72 34 74 11

**IPL · INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE**

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

LEO ALTING, institutdirektør
alting@ipl.dtu.dk · Tlf. 45 25 47 44

**FORSKNINGSCENTER RISØ**

Nationallaboratorium · Forfølger strategiske, nationale og internationale mål inden for bæredygtig energi. Målene udvikles i tæt samarbejde med eksterne partnere · Har endvidere fokus på sundhedsrelateret teknologi, innovation og uddannelse.

JØRGEN KJEMS, direktør
joergen.kjems@risoe.dk · Tlf. 46 77 46 00

**KI · KEMISK INSTITUT**

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

OLE W. SØRENSEN, institutdirektør
ows@kemi.dtu.dk · Tlf. 45 25 24 06



KT · INSTITUT FOR KEMITEKNIK

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



KIM DAM-JOHANSEN, institutdirektør
 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 · Mikrobiel økologi



MOGENS HENZE, institutdirektør
 moh@er.dtu.dk · Tlf. 45 25 14 77

MAT · INSTITUT FOR MATEMATIK

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



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

VET · VETERINÆRINSTITUTTET

Forskning og udvikling af diagnostiske tests og vacciner,
 forskning i sygdomsudvikling, mikrobiologi, immunologi, vac-
 cinologi og epidemiologi · Huser internationalt forsknings-
 center for veterinær epidemiologi (International EpiLab) ·
 Nationalt og EU/OIE referencelaboratorium for husdyr-
 sygdomme · Koordinerer den nationale overvågning af
 veterinær medicinanvendelse (Vetstæt) · Ansvarlig for
 det laboratoriemæssige veterinære beredskab



KRISTIAN MØLLER, institutdirektør
 krm@vet.dtu.dk · Tlf. 72 34 61 89

MEK · INSTITUT FOR MEKANIK, ENERGI OG KONSTRUKTION

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



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

ØRSTED·DTU

Akustisk teknologi · Automation ·
 Elektronik og elektromagnetiske systemer ·
 Elteknologi · Medikoteknik



ERIK BRUUN, institutdirektør
 eb@oersted.dtu.dk · Tlf. 45 25 39 06

MIC · INSTITUT FOR MIKRO- OG NANOTEKNOLOGI

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



PIETER TELLEMAN, institutdirektør
 pt@mic.dtu.dk · Tlf. 45 25 57 57

DET SKER PÅ DTU

TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
22.-24. maj Risø, Auditorierne	International energikonference Energy solutions for sustainable development	Risø	Vivi Nymark Morsing tlf. 46 77 51 51, vivi.nymark@risoe.dk, www.risoe.dk/konferencer/Energyconf07
22.-24. maj kl. 8-17 DTU Campus bygning 308 auditorium 12	DTU Visiondays Companies, organizations, and institutions interested in image analysis, vision systems, and computer graphics are invited to three days of presentations and demonstrations	IMM	Eina Boeck info@visionday.dk, tlf. 45 25 34 24
6.-10. juni DTU Campus Oticonsalen	B150 masterclass: Architectural Engineering Byg-DTU fejrer 150 års jubilæet for uddannelse af bygningsingeniører i Danmark med en række workshops og masterclasses med internationale kapaciteter. Den første Masterclass finder sted under ledelse af professor Richard Horden, som både har års erfaring som igangsættende og nytænkende underviser ved Technische Universität München og sideløbende har udført prisvindende projekter på sin egen tegnestue i London.	BYG-DTU	mhb@byg.dtu.dk www.b150.dtu.dk
7. juni kl. 16-17 DTU Campus bygning 116	B150 lecture Richard Horden: Touch the earth lightly - an architecture for future generations	BYG-DTU	www.b150.dtu.dk
17.-21. juni DFU, Silkeborg	7th Conference on Fish Telemetry, held in Europe	DFU	Lene Jacobsen lj@difres.dk www.fishtelemetry.eu
19. juni kl. 15-17 DTU Campus bygning 113	The L.A. Colding Lecture Series in Environmental Science and Technology Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Peter A. Wilderer, Technische Universität München: Response of Water Science and Technology to the Issue of Climate Change	M&R	Peter Bauer-Gottwein, pbg@er.dtu.dk www.er.dtu.dk/English/Education/Events/tlcls.aspx
28. juni Lindholm	Åbent hus Se nybyggede laboratorier og forsøgsstalde til forskning i mund- og klovesyge. Bygningen er 100 pct. tæt, så luftbåren virus ikke slipper ud, og der er særlige installationer for behandling af spildevand og fast affald. Bemærk, at der maksimalt er plads til 50 deltagere.	Veterinærinstituttet	Tilmelding senest 22. juni: Tina Valdimarsson tlf. 72 34 78 16 tva@vet.dtu.dk
22.-24. august DTU Campus bygning 308	Konference The 14th International Static Analysis Symposium, SAS 2007	IMM	Christian W. Probst probst@imm.dtu.dk
22.-24. august DTU Campus bygning 308	Konference The 17th International Symposium on Logic-Based Program Synthesis and Transformation, LOPSTR 2007	IMM	Christian W. Probst probst@imm.dtu.dk
28.-31. august DTU Campus bygning 306	Konference The Science of making Torque from the Wind	MEK	Kurt S. Hansen ksh@mek.dtu.dk
3.-6. september Risø, Niels Bohr Auditorium	28th Risø International Symposium on Materials Science: Interface Design of Polymer Matrix Composites - Mechanics, Chemistry, Modelling and Manufacturing	Risø	Bent F. Sørensen tlf. 46 77 58 06 bent.soerensen@risoe.dk www.risoe.dk/afm/symp28

DE MØDTE HINANDEN

DYNAMO plejer ikke at gå så tæt på alumnernes privatliv, men denne gang viser vi et eksempel på, at studietiden kan få stor betydning for andet end det faglige liv

PETER HOFFMANN >

Iben Rasmussen og Mikkel Windolf læser begge til civilingeniør på 8. semester på energilinjen. De mødte hinanden første gang på rusturen, og på 2. semester havde deres forhold udviklet sig til kærlighed.

"Jeg lagde godt mærke til ham på rusturen, men der gik nogle måneder, før jeg fandt ud af, at han da egentlig er en helt sød fyr," siger Iben Rasmussen, imens hun smiler til Mikkel.

Selv om de to læser samme linje, har de dog specialiseret sig på forskellige områder. Iben Rasmussen studerer elforsyning, og Mikkel Windolf har valgt at specialisere sig inden for energisystemer. På DTU har de hvert semester et eller flere fag sammen.

"Men vi har ikke planer om at arbejde samme sted. Det vil blive for meget," fortæller Mikkel Windolf. Iben nikker samtykkende.

Ud over at se mere til hinanden end andre par oplever de to også andre fordele ved at danne par med en ingeniør.

Hun forstår

"Det er rart, at jeg kan fortælle om noget spændende, jeg har lavet eller læst, og hun så forstår, hvad jeg taler om," siger Mikkel Windolf.

"Ja, vi bruger også hinanden til at diskutere ting i forbindelse med projekter," tilføjer Iben Rasmussen.

De fælles interesser gør også, at de begge følger med i energiområdet.

"Der sker meget på området, så det kan godt blive ret nørdet, når vi sidder ved aftensmaden," siger Mikkel, da Iben supplerer:

"Vi kan heldigvis også finde andre ting at snakke om".

"Ja, vi snakker faktisk mere om

andre ting, men det er nu meget hyggeligt at kunne snakke om de ting. Mine venner oplever vist af og til, at det er lidt trist, når deres ikke-ingeniør kærester ikke forstår, hvad de snakker om," siger Mikkel Windolf.

Fælles afgangprojekt

Selv om de to ikke har planer om at dele kontor i deres fremtidige arbejdsliv, så vil de dog gerne kaste sig ud i fælles projekter.

Lige nu arbejder de på at få arrangeret et fælles eksamensprojekt, hvor de vil tilbringe et halvt år i et new zealandsk firma.

Tanken om New Zealand kom, fordi de begge har besøgt landet og gerne ville se mere og prøve at bo dernede. Men de manglede at finde en kontakt, som kunne hjælpe dem videre.

"Jeg kom i tanke om, at jeg i alumne-databasen kunne lave en søgning og finde ud af, om der er nogle medlemmer af Alumnetværket, der er bosat i New Zealand," fortæller Iben Rasmussen.

"Det lykkedes, og så var der oven i købet tre, der arbejdede med noget energirelevant. Det kunne vi se, fordi de havde noteret deres karriereoplysninger i alumnedatabasen."

"En af dem viste stor interesse for ideen og ville gerne hjælpe os, så nu er vi kommet med forslag til projekt-

DTU-DATING

En opgørelse fra Alumnetværket viser, at 3.726 (1.863 alumnepar i alt) af DTU's alumnere danner par. Det er mere end 10 pct. af de 32.475 alumnere. Og det er endda kun en statistik over de par, der bor sammen. Så der er sikkert endnu flere ingeniør-par derude.

Vi kan heller ikke sige med nøjagtighed, at parrene har fundet hinanden på DTU, da der også er gode muligheder for, at alumnere støder ind i hinanden efter endt uddannelse.

I al beskedenhed er det ikke lykkedes os at finde et eneste dating-bureau, der kan prale med sådan en succesrate.

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

PÅ DTU



FOTO: BO JÄRNER

ideer. Ud fra vores interesser og baggrund vil virksomheden så prøve at komme med et projektforslag til os," siger hun.

Så næste skridt for de to er at blive enige om et projekt og så finde en vejleder fra DTU, der kan stå inde for projektet.

Men emnet er givet på forhånd. Det skal være energi, og det skal også være et projekt, der gavner miljøet på en eller anden måde.

"De tager miljøaspektet meget alvorligt i New Zealand og er langt fremme med renere energiproduktion," siger Iben Rasmussen.

De to er enige om, at miljøet også skal tages med i betragtning, når der skal produceres energi.

"Det er os, der skal gøre noget ved det," siger Mikkel Windolf.

"Og det vil vi gerne," slutter Iben Rasmussen. <

ALUMNETVÆRKETS



”Blå bog” er blevet et synonym for kortfattede biografier af enkeltpersoner. DTU’s Alumnetværk har sin egen blå bog – alumnedatabasen

GITTE ANDRESEN >

DTU’s Alumnetværk er en unik indgang til kontakt med DTU’s mere end 32.000 alumner. Som medlem af netværket har du adgang til en række informationer om alumnerne.

Alle alumner har en personlig profil, der som udgangspunkt indeholder DTU-relaterede uddannelsesinformationer som studiestart, dimittendår, uddannelse og retning.

Medlemmerne vælger selv, hvilke informationer, som desuden skal være synlige i deres profil, f.eks. kontaktdata, informationer om nuværende og tidligere job og tillidshverv samt et før- og/eller nu-billede.

Flere og flere alumner er bevidste om vigtigheden af at være lettilgængelige i netværket og opdaterer deres profil, når de skifter job eller ændrer kontaktdata.

I alumnedatabasen kan du således som medlem af Alumnetværket finde andre alumner, genfinde ”gamle” studiekammerater eller selv blive fundet.

Hvis du undrer dig over, hvor dine studiekammerater er i dag, eller søger du karrierekontakter, er der god grund til at logge på Alumnetværket.

BLÅ BOG

Behandling af persondata

Det er kun medlemmer af Alumne-netværket og udvalgte medarbejdere på DTU, som kan se oplysningerne i alumnedatabasen. DTU videregiver

ikke personlige oplysninger til tredjepart og behandler alle følsomme oplysninger om medlemmer fortroligt i overensstemmelse med persondataloven. <

FAKTA OM

DTU'S 32.475 ALUMNER

Køn

5.256 kvinder
27.219 mænd

Uddannelse

21.337 civilingeniører
8.075 akademiingeniører
2.445 diplomingeniører
2.291 Ph.d.
418 eksamensprojektstuderende
862 med anden uddannelse
(fx masteruddannelse eller
levnedsmiddeluddannelse)

Geografisk spredning

5.655 København og Frederiksberg
11.114 Storkøbenhavn
7.300 Nordsjælland
869 Roskilde
1.530 Vestsjælland
1.092 Sydsjælland
719 Fyn
1.190 Sønderjylland
1.828 Midtjylland
670 Nordjylland
60 Bornholm
56 Grønland

Alumni Abroad

Næsten 200 af medlemmerne bor i udlandet, bl.a. i Tyskland, Mauritius, New Zealand, Storbritannien, USA, Etiopien, Sverige, Færøerne, Tjekkiet, Schweiz, Island, Qatar, Australien, Norge, Canada, Japan, Zimbabwe, Thailand, Holland, Belgien, Estland, Tyrkiet, Singapore, Italien, Spanien, Brasilien, Finland, Israel, Sydafrika, Mozambique, Zambia, Kina, Jamaica, Pakistan og Indien.

"Forsvundne"

Derudover er der flere hundreder alumner, som DTU for nuværende ikke har kontaktinformationer på, måske netop fordi de bor i udlandet, eller fordi de ikke er registreret korrekt i alumnedatabasen.

Kender du nogle af alumnerne på listen over "savnede", som kan ses på www.alumne.dtu.dk, ser vi frem til at høre fra dig på alumne@dtu.dk eller tlf. 45 25 11 11.

KORT NYT

Jubilæumstræf

- 60+ års jubilæum for alumner dimetteret i 1947 eller tidligere: Den 26. juni 2007.
- 10 års jubilæum for alumner dimetteret i 1997: Den 28. september 2007.
- 25 års jubilæum for alumner dimetteret i 1982: Den 9. november 2007.
- 50 års jubilæum for alumner dimetteret i 1958: Den 24. januar 2008.

Jubilæerne planlægges med repræsentanter fra årgangen og lægger op til en dag med faglig inspiration, netværk og gensyn med studiekammerater.

Dimittendreceptioner

- Dimittendreception for nye diplomingeniører: Den 20. september 2007.
- Dimittendreception for nye civilingeniører: Den 11. oktober 2007.

Workshop

- "Hvordan får man netværk til at fungere?"
September 2007.

I YDERLIGERE OPLYSNINGER:
www.alumne.dtu.dk/arrangementer

