

DYNAMMO

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

MAJ 2006 > NR. 5

8

For fulde sejl

Midlet, der skulle bevare gamle træskibe, mistænkes for at nedbryde dem. DTU arbejder på at løse problemet



VERDENS MINDSTE ...

Mikrofon til mobilen

14

NÅR GOLF BLIVER ...

Mere end lidenskab

16

ÅRSBERETNING 2005

Årets højdepunkter

39

INDHOLD >

LEDER	3	Mens vi har et valg	
KODNING	4	Skarpe billeder til flade skærme	
STRØMFORBRUG	6	B&O banker standby-forbrug i bund	
	7	Mobilmaster sluger strøm for millioner	
POLYMER-FORSKNING	8	For fulde sejle med ny teknologi	6
RAMBØLL	10	Store rådgivere bliver endnu større	
MOBILTELEFON	14	Small talk	
3D MÅLEUDSTYR	16	Når golf bliver videnskab	
PFMP	20	Når fælles sprog bliver guld værd	
F.L.SMIDTH	22	Produktet er cementanlæg, kerneforretningen ingeniørviden	10
OPTIMERING	26	Mere tid til hjemmepleje	
BRÆNDSTOF	28	Tunet gær laver alkohol til bilen	
ARCHITECTURAL ENGINEER	30	I spændingsfeltet mellem arkitektur og ingeniørvidenskab	
VINPRODUKTION	32	Danmark bag vinkortet	
FRA HISTORIEBØGERNE	35	Klassikeren	20
ARBEJDSMILJØ	36	God kemi i virksomheden	
KORT NYT	37		
DET SKER PÅ DTU	38		
BERETNING 2005	39	Sket i året	
	41	Året i tal	
	48	Nye professorer	
	49	Nye doktorer	
	49	Fratrådte professorer	
	50	Ph.d.-grader	22
DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION	53	DTU's ledelse og organisation	
	54	Institutter	
ALUMNENYT	56	En årgangs fodaftryk	
	58	Bryllup med uddannelsen	
	58	Tjek din lottokupon	30





MENS VI HAR ET VALG

Det går godt i Danmark for øjeblikket. Vi står midt i en højkonjunktur, måske på toppen af den, med en arbejdsløshed, der er den laveste i 30 år, med historisk lave renter og med et aktivitetsniveau, der giver flaskehalse her og der.

Når det går så godt, er der få, der vil høre på advarsler. Og det er så lige præcis, hvad jeg vil gøre. Advare.

Når krisen kradser, er det let at blive enige om, hvad man *skulle* have gjort. Når der er smalhals, opstår der undertiden ligefrem handlekraft til at sikre en bedre fremtid, selvom det kræver ofre. Man tænker på den næste generation. Men når det går godt, er beslutsomheden mindre – man ser ikke rigtig behovet, føler det ikke konkret.

Advarslen handler om at udnytte en historisk mulighed, før den glider os af hænde.

Den mulighed, vi står med, er at kunne sikre fremtidens velfærd uden de store ofre. Vi oplever så overbevisende konjunkturer, at Danmark faktisk kan gøre det, som mange længe har talt om – at gennemføre omstillingen til et højteknologisk samfund. Staten *kan* foretage de massive investeringer i forskning og uddannelse, som løfter Danmark op i international klasse, og virksomhederne *kan* investere i teknologi, viden og innovation, så konkurrencekraft

ten bliver fremtidssikret. De økonomiske forudsætninger er til stede lige nu.

Vi har muligheden nu, og vi skal handle, før en konjunkturændring lukker vinduet.

I 5-7 år er gode tider systematisk blevet bedre, og undervejs er debatten om, hvordan vi ruster Danmark til den globale konkurrence, gået hen og blevet et småtrivielt emne på den politiske dagsorden. Mængder af rapporter, strategier og notater har kastet lys over sagen, anvist udviklingsmuligheder og opstillet ambitioner for Danmark. Og det er paradoksalt nok en del af problemet. For imens er der opstået den fornemmelse, at vinduet står åbent permanent, og at intet formentlig forpasses ved at skyde de afgørende beslutninger til næste finanslov og næste regnskabsår.

Lad os tage springet fremad, mens vi har den enestående mulighed. Det er nu, opgangstiderne kan veksles til teknologisk kunnen, forskningsmæssigt førerskab og fremtidig konkurrenceevne.

Lars Pallesen
Rektor

SKARPE BILLEDER

Forskningsprojekt har forbedret kvaliteten af digitale tv-billeder med 40 procent. Det vil især gavne tv-seere med fladskærm og HDTV

MORTEN ANDERSEN >

"Når benovelsen over selve fladskærmene begynder at lægge sig, vil folk begynde at stille større krav til kvaliteten af billedet."

Citat lektor Søren Forchhammer. Sammen med sine kolleger på COM•DTU har han forbedret kvaliteten af digitale tv-billeder med 40 procent. Det har interesse for enhver tv-seer, men bliver specielt afgørende, når man har fladskærm. For når billedet blæses op over en større flade, bliver det mere synligt, hvis der er knas med billedkvaliteten.

Vel at mærke opnås den bedre kvalitet uden, at distributøren skal bruge mere båndbredde. Båndbredde er det samme som kapacitet for transmission. Det bliver endnu mere afgørende at spare på båndbredden, når vi får HDTV (High Definition TV). En enkelt HDTV-kanal kræver lige så meget båndbredde som fire almindelige tv-kanaler.

Båndbredde

"En distributør køber sig til eller får tildelt en vis mængde båndbredde. Den kan man så vælge, hvordan man vil bruge. Vil man have nogle få kanaler med høj opløsning eller flere med lavere opløsning. Med andre ord er båndbredde en knap ressource. Derfor mærker vi da også stor interesse for vores resultater," siger Søren Forchhammer.

Blandt andet er COM•DTU i dialog med

Bang & Olufsen med henblik på et fælles forskningsprojekt, der kan udnytte resultaterne i et eller flere af B&O's produkter.

Vrider mere information ud

For at forstå, hvad opfindelsen går ud på, må man vide, at digitale tv-billeder genereres på en helt anden måde end traditionelle tv-billeder. Traditionelle billeder, som også kaldes analoge billeder, er opbygget i linjer. Alle linjer bliver kodet på ny 25 gange i sekundet. I digitalt tv udnytter man, at mange pixels i det nye billede er de samme som i det foregående billede. Derfor sparer man at kode dem igen og kan i stedet bruge kapaciteten på noget andet – for eksempel at gøre billedet skarpere.

Det specielle ved den nye software fra COM•DTU er, at den udnytter informationen fra billede til billede en ekstra gang, nemlig ved også at tolke informationen på modtagersiden. Softwaren er altså lagt ind i en modtager, der kan bygges ind i det enkelte tv-apparat. Derved vrider man populært sagt mere information ud af signalet.

Ved siden af arbejdet som forsker deltager Søren Forchhammer som ekspert i et udvalg under Dansk Standard, der skal fastlægge standarderne for billedkodning i tv:

"Standardisering er ekstra vigtigt, fordi området er i opbrud. Fremover vil man ikke

TIL FLADE SKÆRME

kun bruge sit tv-apparat til at se almindeligt tv. Det er allerede muligt at hente levende billeder via internettet, og snart vil man også kunne hente dem i tv-kvalitet. Desuden vil der være mange forskellige kanaler, både luft- og kabelbårne.”

Slut med analogt i 2009

Allerede nu er det muligt at se såkaldt jordbaseret digitalt tv (DVB-T: Digital Video Broadcasting – Terrestisk) i Danmark, og i 2009 bliver der simpelthen sluttet for det analoge sendenet. I dag er digitalt tv i Europa baseret på software-standarden MPEG-2 (hvor MPEG står for Moving Pictures Expert Group – efter den internationale ekspertgruppe, der har lavet standarden). MPEG-2 har halveret båndbredden i forhold til det, man kunne opnå med digitalt tv i midten af 1990'erne. I øjeblikket arbejder forskerne på COM med afløseren MPEG-4, som vil betyde yderligere en halvering af båndbredden.

”Det vil være ekstra interessant i forbindelse med HDTV,” siger Søren Forchhammer og tilføjer, at DTU-forskerne allerede arbejder med MPEG-4 til HDTV og netop har anskaffet en ny HDTV-plattform til laboratoriet.

Danmarks Radio

I slutningen af 2009 bliver det muligt at se HDTV fra Danmarks Radio. Sådan lyder det bedste bud fra civilingeniør Jørn Tuxen, projektleder i DR.

”Det håber jeg. Om det går i opfyldelse afhænger dels af udfaldet af en internatio-

nal frekvens-konference i år, som vil afgøre, hvor meget båndbredde hvert land samlet får til rådighed, dels af det næste danske medieforlig, som skal fordele den danske båndbredde,” siger Jørn Tuxen, der deltager i en arbejdsgruppe under de europæiske tv-selskabers organisation EBU.

”I dag forbereder alle europæiske tv-selskaber sig på HDTV. Det er blandt andet den stigende udbredelse af fladskærms-tv, som tvinger os til det. Billeder med standard definition ser ikke så godt ud på en fladskærm, som vi godt kunne tænke os. Man kan sige, at fladskærmen virker som et forstørrelsesglas for de fejl, som uundgåeligt vil forekomme i kodningen.”

”Samtidig er vi også presset af udviklingen inden for multimedie-elektronik ude hos forbrugerne. Hvis feriebilderne tager sig bedre ud på skærmen derhjemme, end det vi sender ud, så er vi nødt til at gøre noget!”

At forskere ved DTU er i stand til at forbedre kvaliteten af digitale tv-billeder med 40 procent ved hjælp af software på modtagersiden er indirekte en fordel også for DR, mener Jørn Tuxen:

”Det er da noget, vi ser med milde øjne på. Hvis du får en ”dygtigere” fladskærm ude hos seerne, så øger det chancen for, at vi kan klare os med en lavere bit-rate på afsendersiden. Det bliver afgørende for, om vi kan rumme HDTV inden for den båndbredde, der bliver til rådighed.” <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Søren Forchhammer, sf@com.dtu.dk

B&O BANKER STANDBY-FORBRUG I BUND

Bang & Olufsen markerer sig som en af de få virksomheder, der er kommet langt med at mindske strømforbruget på standby. Inspirationen kom fra et projekt i samarbejde med DTU

MORTEN ANDERSEN >

Trods kampagnerne for at få os til at holde op med at "betale for ingenting", bliver antallet af apparater på standby i hjemmene ved med at vokse. Derfor er der store perspektiver i at mindske det enkelte apparats forbrug under standby.

Det er især lykkedes for Bang & Olufsen. I Energistyrelsens rapport "Reduktion af standby-forbrug" er 20 butikker over hele landet spurgt ud om apparaternes standby-forbrug:

"B&O-butikken var som den eneste i stand til at informere om standby forbrug via deres katalog, som oplyser om effektforbruget både i drift og standby, f.eks. er standby-forbruget for 25" og 32" tv henholdsvis 0,5 W og 1,8 W."

Tallene skal sammenlignes med, at

mange andre apparater bruger fra 3 helt op til 20 W under standby. EU har vedtaget en målsætning om, at alle apparater skal ned på 1 W.

"Vores mål er at være blandt branchens bedste. Samtidig kan vi se, at branchen flytter sig. Vores mål er, at apparaterne højst bruger 1 W i standby," siger Lone Nielsen, der er miljøansvarlig for B&O-produkterne.

"Det gør vi ud fra en samlet vurdering af vores produkters miljøpåvirkning. Her kommer effektforbruget ubetinget ud som den største faktor. Vi ønsker, at vores kunder kan købe et produkt fra B&O i tillid til, at vi har truffet intelligente beslutninger på kundens vegne – også når det gælder miljøforhold som standby forbrug. Man skal jo også

tænke på, at vores produkter lever i rigtig mange år."

Ifølge hjemmesiden sluknu.dk, som drives af Elselskaberne i Danmark, bruger et gennemsnitligt tv-apparat for 82 kr. strøm om året i standby. Et 0,5 W fjernsyn bruger kun for 7-8 kr. strøm. Lever apparatet f.eks. i 15 år, er det altså over 1.100 kr., man har sparet – alene på standby-forbruget.

B&O har selv udviklet de sparsomme strømforsyninger, men løsningen udspringer af et samarbejde med Ørsted•DTU og de andre samarbejdspartnere i projektet, fortæller SMPS-specialist Søren Kjærulff Christensen, B&O:

"Den løsning, som DTU-forskerne foreslog, var faktisk endnu mere energi-

"Man kunne spare på strømmen ved altid at slukke apparaterne på kontakten, men det er næppe realistisk, da de fleste gerne vil have muligheden for at bruge fjernbetjeningen uden at rejse sig fra sofaen," siger Lone Nielsen, der er miljøansvarlig for B&O-produkterne.



FOTO EYEWORKS



MOBILMASTER SLUGER STRØM FOR MILLIONER

økonomisk. De var helt nede på 0,02 W, hvor vi ligger på 0,03-0,04 W i tomgangstab. Der var så nogle andre hensyn, blandt andet til støjsvaghed, som gjorde, at vi foretrak vores egen løsning. Men samarbejdet inspirerede os. Forskningsprojektet på DTU viste jo, at det absolut kunne lade sig gøre at lave en standby-konverter med meget høj virkningsgrad.”

Luft i husholdningsbudgettet

Der er især to på forklaringer på, at strømforbruget kunne bringes ned. For det første behøver strømforsyningen ikke at have en fast frekvens under standby. Man kan nøjes med at sende pulser af sted med mellemrum.

”For det andet har komponenterne i forbrugerelektronik været designet med ét overordnet hensyn, nemlig at gøre dem så små og kompakte som overhovedet muligt. Ved at give blot en anelse køb og tillade transformatoren at blive nogle få kubikmillimeter større kunne vi opnå et markant lavere strømforbrug,” forklarer professor Michael A. E. Andersen, Ørsted•DTU, leder af det nu afsluttede projekt i samarbejde med B&O, Electrolux Hot Tech Center og DanTrafo.

Ifølge Elselskaberne i Danmark er det årlige energiforbrug til standby i en bolig i gennemsnit 500-700 kr. I familier med børn kan det være langt større, f.eks. kan alene computerudstyret i teenageværelset nemt have et standby-forbrug på mere end 300 kr. om året. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Professor Michael A. E. Andersen
ma@oersted.dtu.dk

Motorola og DTU samarbejder om at udvikle fremtidens energieffektive sendemast

”En enkelt procent sparet på strømforbruget er millioner værd for vores kunder”.

Sådan begrunder engineering manager Kenneth Lavrsen, Motorola A/S, at virksomheden for nylig har indledt et samarbejde med effektelektronikgruppen på Ørsted•DTU.

I projektet bruger erhvervs-ph.d. Mikkel Høyerby sin tid 50:50 i virksomheden og på DTU. Formålet er at udvikle mere energiøkonomiske strømforsyninger til de basestationer, der bruges i forbindelse med mobiltelefoni og til Tetra (digitalt radiosystem, som bl.a. skal bruges af brandvæsener, politi, ambulancer).

”Det er for tidligt at sige, om vi faktisk kommer til at implementere løsningerne. I første omgang lægger vi resultaterne på hylden. Men det er klart, at vi ikke går ind i den type projekter, hvis vi ikke regner med, at der er en sandsynlighed for, at resultaterne kommer i anvendelse,” uddyber Kenneth Lavrsen og tilføjer, at der allerede er opnået besparelser i sendemasternes energiforbrug.

”Vi er kommet ned på ca. det halve, men vi kan godt komme endnu længere ned. I dag er det en konkurrenceparameter, at sendemasten har lavt strømforbrug. Vores kunder ser ikke kun på, hvad masten koster, men også på ”cost of ownership”. Et lavere strømforbrug betyder jo direkte penge på kontoen for dem. Nogle af vores master sælger vi måske 300 eller 5.000 af til samme kunde. Så løber en enkelt procent i sparet strømforbrug hurtigt op i millioner.”

Motorola interesserer sig især for at forbedre energiøkonomien i Tetra-stationerne. Tetra er en forkortelse for Terrestrial Trunked Radio – på dansk jordbaseret, trunkeret radio. Trunkeret betyder, at flere brugere deles om samme radiokanal. I et digitalt trunkeret radiosystem kan flere tale på den samme frekvens samtidigt i modsætning til traditionel analog radio, hvor kun én bruger kan tale per frekvens. Det betyder, at Tetra har langt større kapacitet. I Danmark står TetraNet A/S, der er et datterselskab af Motorola, for at etablere et landsdækkende net af Tetra-master.

”I dag leverer strømforsyningen til Tetra-senderne en konstant spænding. Man kan opnå en stor besparelse i selve radiosenderen ved at lave en løsning, der følger modulationen i stedet for at ligge konstant. Men samtidig skal den kunne reagere lynhurtigt. Det er ret komplekst,” siger Kenneth Lavrsen. <

Skorsten med Tetra-antenne (nederst til højre). Systemet bruges bl.a. af busserne i hovedstadsområdet.

FOR FULDE SEJL MED NY TEKNOLOGI

Det konserveringsmiddel, der skulle bevare gamle træskibe, er måske ved at ødelægge dem. Avanceret forskning skal opklare, hvorfor skibene er ved at blive nedbrudt

ANNE RAHN >

Sommeren 2001 observerede konservererne på Vasamuseet i Stockholm noget foruroligende. Der var dannet saltflejringer på det stolte svenske krigsskib fra 1628. PH-værdien var faldet, og jernnaglerne, der var sat i ved restaureringen i 1961, var stærkt medtagne.

Svenskerne gik i gang med at lede efter forklaringer. Hvordan var det sket, og hvad kunne der gøres?

Et forskerteam fra Risø og Nationalmuseet gik i gang med at undersøge, om konserveringsmidlet polyethylenglycol (PEG), der er blevet brugt til at konservere træværket på skibet, bliver nedbrudt. Hvis PEG viser sig at være skurken, er forklaringen på nedbrydningsprocesserne måske fundet.

Affødt af arbejdet med Vasa-projektet startede Martin Nordvig Mortensen i sommeren 2005 sit ph.d.-projekt "Stabilisering af PEG i arkæologisk træ" ved Institut for Kemiteknik på DTU.

"Målet med projektet er at be- eller afkræfte, om PEG bliver nedbrudt. Hvis det viser sig at være rigtigt, vil det få betydning for stort set alle

skibsvrag, der er konserveret, for de er næsten alle behandlet med en eller anden form for PEG," siger Martin Nordvig Mortensen.

Det gælder også for Skuldelev-skibene, der blev bygget omkring år 1042, og som i dag befinder sig på Vikingeskibsmuseet i Roskilde. Konsekvenserne af nedbrudt PEG vil være alvorlige for skibene. Når PEG, som normalt har en voksagtig konsistens, nedbrydes, bliver det nemlig flydende.

Det vil være en katastrofe, hvis konserveringsmidlet begynder at dryppe fra træværket på det 69 meter lange, majestætiske krigsskib Vasa eller de skrøbelige Skuldelev-skibe. Træet vil ligeledes miste sin styrke.

Skuldelev-skibene repræsenterer dansk historie. Skuldelev 2 er medtaget i Kulturkanonen af Udvalget for design og kunsthåndværk som værdig repræsentant for vikingetidens forhold til design og konstruktion, så resterne af det gamle skib skulle gerne holde mange år endnu. Vasamuseet tiltrækker flere besøgende end noget

andet museum i Skandinavien, så ønsket om at bevare Vasa i fin form er helt centralt for svenskerne.

Myresyre er nøglen

Martin Nordvig Mortensen arbejder på at forfine en metode, der kombinerer viden om myresyres dannelse i træ med brugen af kulstof-14-analyse. Formålet er at bestemme, om den myresyre, som er fundet i træet, stammer fra PEG eller træ. Ved at benytte kulstof-14-metoden kan han datere myresyren, og hvis det viser sig, at den er lige så gammel som Vasa, er myresyren naturligt dannet ud fra træet i det gamle skibsvrag. Hvis kulstof-14-analysen derimod viser, at myresyren er 60.000 år gammel, som bestanddelene i PEG kan spores tilbage til, må man formode, at myresyren er dannet under nedbrydningen af PEG.

Martin Nordvig Mortensen har fået lov til at bruge kilotunge træprøver fra Vasa, der ikke er blevet brugt ved konserveringen.

Hvis teknikken kommer til at virke, får han også lov til at save prøver på



0,5-1,0 kg ud af selve skibet. Senere bliver det måske muligt at bruge endnu mindre prøver, og metoden kan derfor bruges på andre og mindre skibe.

Ph.d.-projektet er finansieret af Vasamuseet, bevaringsafdelingen ved Nationalmuseet og Kulturministeriet. Projektet er tilknyttet Dansk Polymercenter på DTU, som ledes af professor Ole Hassager.

Martin Nordvig Mortensen er oprindeligt cand.scient. i kemi og molekylær- og cellebiologi fra Syddansk Universitet og er en lidt utraditionel ph.d.-studerende på polymercentret. Hvor ph.d.-studerende typisk arbejder på at udvikle en ny slags polymer, sætter han forskningen i perspektiv med sit arbejde med PEG, som er en gammel polymer. Han er glad for laboratoriefaciliteterne og det noget anderledes arbejdsklima, han oplever på DTU.

”På DTU er tilgangen mere kemisk teoretisk end den praktiske måde at gribe tingene an på, der typisk hersker på Nationalmuseet, og så er det givende at få polymerprofessorens syn på sagen,” siger Martin Nordvig Mortensen, idet han hentyder til professor Søren Hvilsted, som er hans vejleder på projektet.

Hvis det viser sig, at der er et problem med PEG-nedbrydning, og kan Martin Nordvig Mortensen bevise det, vil næste naturlige skridt være at slippe af med problemet. Enten ved at bremse reaktionerne eller ved at opfinde et nyt konserveringsmiddel. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Ph.d.-studerende Martin Nordvig Mortensen eller professor Ole Hassager, oh@kt.dtu.dk

! KONSERVERING

Skibsvrag, der har ligget under vand, bliver behandlet med konserveringsmiddel, hvis det skal bevares for eftertiden. Oftest bruges polyethylenglycol (PEG), som er en syntetisk polymer. Skibsdelenes lægges i kar med PEG, som langsomt erstatter vandet. Det sikrer, at træet ikke vrider sig og krymper ved tørring, men i stedet holder sig stærkt. I Vasas tilfælde valgte man på grund af størrelsen at oversprøjte skibskroget med en PEG-opløsning. En proces, der tog omkring 16 år.

PEG indgår også i en lang række produkter som maling, bildæk, byggematerialer, papir, kosmetik og fugtighedscreme.

En polymer er populært sagt en perlekæde af ens molekyler. PVC-materialet er et eksempel på en velkendt polymer.

COPYRIGHT VIKINGESKIBSMUSEET I ROSKILDE. FOTOGRAF WERNER KARRASCH

Havhingsten fra Glendalough er en kopi af det originale Skuldelev 2, der blev bygget for ca. 1.000 år siden. Det er 29,4 m langt og har plads til en besætning på 70-100 mand. Gennemsnitsfarten er 5 knob og den formodede topfart 20 knob.





STORE RÅDGIVERE BLIVER ENDNU STØRRE

Rambøll Gruppens koncernchef, Flemming Bligaard Pedersen, har en vision om, at fem pct. af medarbejderne har en ph.d.-grad, inden der er gået 10 år

MORTEN ANDERSEN >

Over de næste 10 år vil rådgiverbranchen udvikle sig på den måde, at der stadig vil være mange mindre, lokale virksomheder, men samtidigt bliver de større virksomheder relativt større og større.

Det mener Rambøll Gruppens koncernchef, Flemming Bligaard Pedersen:

”De store internationale virksomheder vil samtidigt udvikle forretningskoncepter og leverancesystemer således, at de i højere grad og inden for flere områder vil levere totale systemer til kunderne. De skarpe grænser mellem rådgiverbranchen, leverandørbranchen og entreprenørbranchen vil blive udvisket.”

En udvikling, som er en konsekvens af globaliseringen:

”Spørgsmålet om, hvad Danmark skal leve af i fremtiden, er jo blevet

meget aktuelt. For mig er svaret let at se. Jeg har for eksempel haft lejlighed til at besøge Kina flere gange, og jeg mener ikke, at vi behøver være så bange. Vel har vi høje omkostninger, men vi har også en lang tradition for at forstå helheder og for, at den enkelte medarbejder er kreativ og udviser initiativ, som de slet ikke har,” siger Flemming Bligaard og fortsætter:

”Vi må erkende, at produktionen flytter derhen, hvor den sker billigst, men kun i det omfang, kvaliteten kan fastholdes. I mange sammenhænge har det vist sig vanskeligt at opnå en tilstrækkelig kvalitet i lavtlønslande – og i sidste ende er det kvaliteten, som ender med at blive kriteriet.”

Hold fast i det tekniske

”Globaliseringen er ikke en trussel, men en mulighed for os. Men vi kan kun få andel i mulighederne ved selv at globalisere vore tankesæt, vore virksomheder, markeder og de tilhørende forretningskoncepter. Så hvis man som eksempel vil indgå i det kinesiske byggeboom, må man ændre sig fra at

være en dansk virksomhed til også at være en kinesisk. Kun derved kan man konkurrere lokalt under helt andre vilkår end i vor del af verden. Mange af de internationale, danske virksomheder har allerede gennemført en sådan udvikling – herunder Rambøll.”

Spørgsmålet er, hvilken betydning udviklingen bør have for ingeniør-uddannelsen?

”En af mine kæpheste er, at vi skal skelne mellem de ingeniørtekniske discipliner og de forretningsmæssige. Ingeniøruddannelserne skal klart fokusere på at uddanne dygtige teknikere, og virksomhederne vil så senere selv tage sig af den forretningsmæssige uddannelse af kandidaterne. Herved opnår vi at opfylde to behov. I den globale konkurrence kan vi kun klare os, hvis vi har rådighed over de dygtigste teknikere, og hver virksomhed ønsker at have deres egne forretningsmæssige karakteristika, som jo netop gør forskellen mellem dem og konkurrenterne. Så konklusionen er, at ingeniøruddannelserne også i fremtiden skal etablere en dybtgåen-

”De skarpe grænser mellem rådgiver-, leverandør- og entreprenørbranchen vil blive udvisket,” spår Flemming Bligaard Pedersen. Rambøll har i samarbejde med Henning Larsens tegnestue projekteret Operaen.

”Vi har netop besluttet at støtte offentlig forskning med 2 mio. kr. hvert år.”

Flemming Bligaard Pedersen

>> de og helhedsorienteret teknologisk kompetence hos kandidaterne, et stærkt fundament for en senere fleksibel specialisering og generalisering af den personlige videnbase.”

Fast beløb til offentlig forskning

”I Rambøll har vi den filosofi, at det er afgørende – og jeg mener virkelig afgørende! – at vi hele tiden formår at bygge ny viden op og tage ny viden ind i virksomheden,” siger han og uddyber:

”For en virksomhed som vores hviler den basale troværdighed på, at vi ved mere end dem, vi arbejder for. Vi må for alt i verden ikke havne dér, hvor man gør lidt grin med såkaldte konsulenter, der prøver at tjene penge på en letkøbt måde. Samtidig må vi erkende, at inden for de økonomiske rammer, som vi har, er vi ikke i stand til selv at etablere den viden, vi skal leve af. Derfor er samspillet med læreanstalterne aldeles afgørende.”

I den forbindelse kan koncerndirektøren annoncere en ny beslutning om fast at støtte offentlig forskning med 2 millioner kr. årligt:

”Vi har godt vidst, at vi skulle tættere ind i samarbejde med universiteterne, men i vores almindelige forretningsmæssige travlhed har vi ikke været gode nok til at få det gjort. Det vil vi lave om.”

Rambøll Gruppen omfatter rådgivende virksomheder i Danmark, Sverige, Norge og Finland. Mere end 90 procent af aktiekapitalen ejes af Rambøll Fonden.

”Normalt holder fonden lav profil og blander sig ikke i den daglige drift, men denne sag har vi valgt at gå

ind i,” siger Flemming Bligaard, der også er medlem af fondens bestyrelse.

”Da Rambøll jo er en nordisk virksomhed, skal pengene fordeles til universiteter i hele Norden, herunder helt naturligt DTU. Faktisk er jeg ret sikker på, at et af de første projekter bliver på DTU. Det kommer til at handle om it i byggeriets praksis, især anvendelse af 3D design.”

Der står i fondens fundats, at den kan støtte ”forskning og uddannelse, især inden for tekniske og naturvidenskabelige felter, med henblik på direkte eller indirekte at fremme selskabets udvikling og personalemæssige trivsel.”

Rådgivende ph.d.'er

I dag er tre procent af Rambølls medarbejdere doktorer eller ph.d.'er, svarende til i alt 135 personer.

”I vores karrierevejs-system udfylder disse medarbejdere ofte nøgleroller blandt vores specialister og udviklere. Set i det globale udviklingsperspektiv og den tilhørende konkurrencesituation kunne det være en drøm for mig, om vi kunne øge ph.d.-andelen af medarbejderskaren til fem procent i løbet af de næste 10 år,” siger Flemming Bligaard, der selv har en ph.d.-grad fra DTU, hvor han også er uddannet som civilingeniør.

”Den bedste måde at tilegne sig viden er, at man er med der, hvor den skabes. Personer, som selv har været med i et projekt, står i en unik position, der ikke kan opvejes ved, at man hører et foredrag eller læser en artikel om projektet. Derfor skal vi have et løbende samarbejde, hvor medarbejdere

simpelthen arbejder på for eksempel DTU i en periode og omvendt”.

”Her er ph.d.-ordningen jo en gave. Det er en fantastisk mulighed for, at en medarbejder i en periode kan arbejde mere dybtgående med sit felt. Det har vi ikke været gode nok til at udnytte i rådgiverbranchen,” erkender Flemming Bligaard.

I forhold til sin egen ph.d.-tid fornemmer han, at betingelserne for samarbejde mellem universiteterne og erhvervslivet er gunstige:

”Der var jo en lang periode, hvor forskningsverdenen nærmest var fjendtlig over for erhvervslivet. ”Forskning for folket”, som man sagde. Det er heldigvis ikke holdningen længere – og samtidig er der også kommet større forståelse i erhvervslivet for, at alting ikke skal være orienteret mod anvendelse. Måske er det presset fra globaliseringen, som har fået begge sider til at bløde op. Under alle omstændigheder er samspillet meget, meget bedre nu.”

Tværfaglige gnister

Flemming Bligaard kom til Rambøll for 30 år siden. Dermed har han set virksomheden vokse fra 300 medarbejdere og fuldstændig fokus på det danske marked til i dag at være en internationalt orienteret koncern med ca. 4.500 medarbejdere.

Også på et andet punkt har virksomheden ændret sig. Selvom civilingeniør fortsat er den dominerende titel blandt ansatte med en videregående uddannelse, har der støt sneget sig flere ikke-ingeniører ind. Det er sket som en løbende udvikling over



FOTOS STIG STASIG

! BLÅ BOG

Født 1948

Civilingeniør (byggeteknisk) 1973

Civilingeniør, Rambøll & Hannemann 1976-82

Ph.d. (structural dynamics) DTU 1977

Projektingeniør, partner, LICconsult 1982-83

Divisionschef, Rambøll & Hannemann 1983-90

Vicedirektør, Rambøll & Hannemann 1990-92

Adm. direktør, Rambøll (Rambøll, Hannemann & Højlund) 1992-2003

Adm. direktør og koncernchef, Rambøll Gruppen 2003-

"Vi har godt vidst, at vi skulle tættere ind i samarbejde med universiteterne, men i vores almindelige forretningsmæssige travlhed har vi ikke været gode nok til at få det gjort. Det vil vi lave om," siger Flemming Bligaard Pedersen.

hele perioden, men koncernchefen husker alligevel opkøbet af det nuværende Rambøll Management i 1981 som en markant begivenhed:

"De var jo økonomer og sociologer. Jeg kan huske, at vi syntes, at de var nogle mærkelige mennesker! Men helt alvorligt, så gav det anledning til betydelig frustration. Man bliver jo meget præget af sin uddannelse: Du er i en fase af dit liv, hvor du er ung og åben. Derfor kommer den tradition, som du bliver oplært i, til at præge dig resten af livet. Resultatet er, at når en økonom fra Aarhus Universitet og en civilingeniør fra DTU kommer sammen, så slår det gnister!"

Et sammenstød, som i øvrigt inspirerede Flemming Bligaard til at skrive tre bøger om helhedsorienteret ledelse.

Trods frustrationerne er økonomer, sociologer og civilingeniører blevet sammen – og er endda suppleret af en række andre faggrupper.

"Som verden ser ud i dag, er ethvert projekt uhyre komplekst. Derfor er der brug for at anskue det ud fra forskellige værdisæt. Når jeg for eksempel har valgt at blive ingeniør, så er det ikke kun en uddannelse, jeg har taget. Det hænger sammen med min måde at se verden på. Det har jeg til fælles med andre ingeniører, og det betyder, at vi har parallel kreativitet. Der sker ikke den krydsbefrugtning, som andre faggrupper kan bringe ind. Jeg vil mene, at der nok er en sammenhæng mellem Rambølls vækst og det forhold, at vi har valgt et bredere fokus. Der har været frustration, men der har også været en kolossal inspiration!" <

SMALL TALK

Sonion lancerer verdens mindste silicium-mikrofon, der samtidig er verdens første digitale mikrofon til mobiltelefoner. Produktet forventes at give virksomheden en førende position som leverandør af mikrofoner til mobiltelefoner

PETER HOFFMANN >

Opfindelsen af verdens mindste digitale silicium-mikrofon har givet Sonions datterselskab Sonion MEMS vokseværk.

Virksomheden har blandt andet brugt DANCHIPs støvfrie rentrum til at udvikle mikrofonen, der er døbt DigiSiMic™. Den blev lanceret i december sidste år, og alene i år har Sonion MEMS øget antallet af medarbejdere fra 25 til 40.

"Ja, vi er gået fra udvikling til produktionsfasen, og derfor har vi brug for flere folk," siger direktør for Sonion MEMS, Jacob Philipsen.

Virksomhed med potentiale

Sonion er en førende leverandør af mikro-komponenter til mobiltelefoner

og høreapparater. Virksomheden har i ti år arbejdet på at udvikle teknologien bag silicium-mikrofonen – en noget længere udviklingsfase, end leverandører af mobilkomponenter normalt opererer med.

"De løbende forbedringer og opdateringer af vores produkter tager normalt ikke så lang tid. Vi arbejder i en branche, hvor du skal levere varerne til tiden og i ekstremt stort antal," fortæller Jacob Philipsen.

"Mobiltelefoner produceres kun i 1½ år, og når du kun har 18 måneder til at sælge produktet, dur det ikke at starte med tre måneders forsinkelse, fordi der mangler komponenter til telefonen. Så jeg vil sige, det skal gå stærkt på udviklingsdelen, og på produktionsdelen skal det gå rigtig, rigtig stærkt."

Moderselskabet Sonion er en af de store spillere på markedet og leverer årligt over 100 mio. højttalere til mobiltelefoner.

Det gav i 2004 en omsætning på 849 mio. kr. Jacob Philipsen venter dog, at de netop lancerede MEMS-baserede silicium-mikrofoner vil bidrage væsentligt til Sonions omsætning de kommende år. MEMS

er en forkortelse for Micro Electro Mechanical Systems.

"Jeg har set analyser, der siger, at silicium-mikrofoner på verdensplan vil omsætte for 175 mio. euro i 2008, men jeg tror, markedet vil være endnu større. Sidste år blev der fremstillet 817 mio. mobiltelefoner, og den årlige vækst ligger på 20-25 pct.," siger han.

Fra projekt til big business

Lektor Ole Hansen på DTU's Institut for Mikro- og Nanoteknologi (MIC) har været med under store dele af udviklingsprocessen, der startede i 1993 som et ph.d.-projekt for Sonion, der dengang hed Microtronic og kun lavede komponenter til høreapparater.

"Vi skulle undersøge, om det kunne lade sig gøre at lave silicium-baserede mikrofoner til høreapparater," husker han.

I 1996 var resultatet af forskningsprojektet så lovende, at Sonion besluttede at oprette en forsknings- og udviklingsafdeling, som fik base på DTU.

"Det er ikke forkert at sige, at Sonion MEMS er blevet til i kraft af samarbejdet med DTU," siger Jacob Philipsen og fortsætter:

"MIC's rentrum, som nu er blevet til Danchip, har været en meget vigtig del af det, vi har foretaget os. Men samtidig har samarbejdet med MIC og Institut for Produktion og Ledelse gjort dette betydningsfulde skridt ind i en ny teknologi muligt."

"DANCHIP kombinerer state-of-the-art faciliteter med omfattende



Den digitale DigiSiMic™ er virkelig ganske lille: 2,6 x 1,6 x 0,9 mm³. Til højre ses to mikrofoner uden gummihætte. Billedet er voldsomt forstørret.



forsknings- og udviklingsviden, bygget på deres brede mikro- og nanoteknologiske kundenetværk. Samtidig er DANCHIP indlejret i et stærkt og erhvervsvenligt forskermiljø på landets ledende teknologiinstitution, DTU. Det hjalp os med at udvikle og efterprøve vores design uden at foretage store opstartsinvesteringer i rentrumsfaciliteter. Takket være dette arbejde kan vi nu gå over til produktion i stor-skala, dels på vores fabrik i Roskilde, dels hos de partnere, som vi har outsourcet en del af vores produktion til.”

Robust silicium

Sonion MEMS er i øjeblikket den ene af to producenter, som tilbyder silicium-mikrofoner, og den eneste, hvis produkt består udelukkende af siliciumchips.

Hemmeligheden bag den nye mikrofon er, at hele produktet er sammensat af 3 siliciumchips: Selve mikrofonchippet med membran og bagplade, en ASIC (elektronisk kredsløb) og en bærende chip. Konventionelle mikrofoner består af mange enkeltdele af forskellige materialer, herunder en membran og en bagplade af plastmaterialer. Den nye silicium-membran er lettere og mere driftssikker og giver de nye mikrofoner en bedre kvalitet end de traditionelle. Specielt kan silicium-mikrofonerne i modsætning til konventionelle mikrofoner

modstå varmen fra automatiske, blyfri loddeprocesser, såkaldt overflademontering. Det giver mobiltelefonfabrikanterne en væsentlig omkostningsbesparelse. Det digitale output gør det muligt at undertrykke støj og muliggør effektiv design af systemer af mikrofoner. Desuden muliggør det stereo-transmission fra to mikrofoner over en enkelt dataforbindelse.

”Samtidig har den siliciumbaserede mikrofon den fordel, at den er nem at masseproducere,” forklarer Ole Hansen.

Mikrofonen kan fremstilles på wafers med flere tusinde styk ad gangen, hvilket giver betydeligt større ensartethed i forhold til de traditionelle produktionsmetoder.

”Tidligere blev mikrofonerne lavet med konventionel mekanik, hvor de enkelte dele blev lavet og samlet i en mere eller mindre automatiseret proces. Det er besværligt og øger risikoen for små forskelle og fejl i mikrofonerne,” siger Ole Hansen. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
www.sonion.com

Mikrofonerne forventes at være på gaden i løbet af en måneds tid i den nyeste generation af mobiltelefoner hos en af de førende producenter. Af konkurrencehensyn ønsker SONION ikke at oplyse, hvilket mærke det drejer sig om.



FOTO STEEN BROGAARD

NÅR GOLF BLIVER VIDENSKAB

Avanceret radarteknologi kombineret med klassiske ingeniørdiscipliner som ballistik og aerodynamik har gjort en lille dansk virksomhed enerådende på markedet for 3D måleudstyr til golf. Systemet bruges allerede af topspillere og førende organisationer og fabrikanter af golfudstyr. En af dagene vil det være at finde på en driving range nær dig

MORTEN ANDERSEN >

Folk tror altid, at de slår længere, end de faktisk gør!

Citat erhvervsforsker Frederik Brink Nielsen, som deler sin arbejdstid mellem virksomheden Interactive Sports Games A/S (ISG) og institut for Informatik og Matematisk Modelering (IMM) på DTU. Mission: At vride endnu mere information ud af signalerne i det radarsystem, som virksomheden har udviklet til at analysere en golfspillers præstation.

På kun tre år har den danske virksomhed med Frederik Brink Niensens ord "mere eller mindre erobret markedet". En række af de største producenter af golfudstyr, toneangivende trænere og golforganisationer som USGA (United States Golf Association) og R&A (Royal and Ancient Golf Club of St Andrews), der i praksis sætter standarden for golfudstyr, har alle købt systemet. Fra midten af maj måned i 2006 og de næste fem år vil systemet

blive brugt hver eneste uge til at måle på Tiger Woods, Vijay Singh, Thomas Bjørn og deres kolleger på den amerikanske professionelle tour.

Grundpillen i systemet, som sælges under navnet TrackMan, er en højfrekvent radar (10,5 GHz) anbragt skråt bag spilleren på den side, hvor bolden ligger. Radaren følger bolden i tre dimensioner under hele dens flugt og viser i realtime boldflugten på en computerskærm.



Søren Hansen drillet

Systemet udnytter Doppler-effekten, der jo siger, at bølglængden af et signal vokser, når objektet, der udsender det, bevæger sig væk fra iagttageren, og mindskes, når objektet nærmer sig. Det er den effekt, der gør, at en ambulance skifter lyd, når den kører forbi os. Effekten bliver kraftigere, jo hurtigere objektet bevæger sig væk. Det udnytter TrackMan til at beregne boldens hastighed. Systemet indeholder flere modtagere for at kunne bestemme boldens position. Nøjagtigheden på nedslagspunktet er ca. 30 cm på 100 meters afstand og under 1 meter på 200 meters afstand.

"Det er af stor værdi for en golfspiller at vide, hvor langt vedkommende faktisk slår. Du kan jo selv se det, hvis du slår skævt, men hvor langt du slår ud er svært at fornemme selv for meget erfarne spillere," siger Frederik Brink Nielsen.

Som et eksempel nævner han, at den danske prof Søren Hansen trænedede med TrackMan'en.

"Han vurderede selv, at hans 7-jern lå på omkring 150 meter, og han var overbevist om, at apparatet var i uorden, da det sagde 128 meter."

Til Søren Hansens forsvar skal det siges, at det var modvinden, der havde snydt ham. Da han senere spillede i modsat retning, nåede hans 7-jern ud på 162 meter!

Interessen for at spille på St. Andrews Old Course i Skotland er så stor, at der er to års ventetid. Derfor har ledelsen besluttet at installere TrackMan på deres driving range, så banen kan spilles virtuelt.

"Vind og luftforhold driller mange. De fleste golfspillere vil jo helst træne på en dag med sol og vindstille. Derfor får de tit problemer, når de står i en turnering med andre vejrforhold. Som Søren Hansen sagde, så vil en 20 meters fejlbedømmelse være lig med en misset green i en turnering. Og på det niveau kan et enkelt slag mere eller mindre betyde en forskel i pengepræmien af samme størrelse som prisen for TrackMan, som er 25.000 USD," forklarer erhvervsforskeren.

Sjovere at træne

Derfor er det ikke overraskende, at systemet er slået igennem hos de professionelle spillere og deres trænere. Også producenterne af golfudstyr og golfens vigtigste organisationer har anskaffet sig en eller flere TrackMan's. Men det danske firma, som i dag har 10 ansatte, har større ambitioner. Selvom de færreste amatørspillere vil have lyst til at bekoste systemet, kan man sagtens forestille sig et marked, hvor golfklubber og driving ranges anskaffer det, så man kan spille på timebasis.

"Det kræver imidlertid, at vi udvikler en anden brugergrænseflade. På det mere professionelle tekniske marked, som vi hidtil har satset på, er det nødvendigt at give brugerne en masse detaljer om de enkelte slag. Men når almindelige spillere skal bruge udstyret, skal det være lidt simplere og ikke mindst sjovere," siger teknisk direktør Fredrik Tuxen, Interactive Sports Games. Han er også opfinder af TrackMan og var med til at stifte ISG. Baggrunden er som civilingeniør fra DTU.

! INTERACTIVE SPORTS GAMES A/S



ISG blev grundlagt i starten af 2003. Forretningsgrundlaget er radarsystemet TrackMan, der bruges til at måle golfboldes flugt, hastighed og rotation samt de aerodynamiske kræfter, der virker på bolden.

Virksomheden overvejer også at gå ind i andre sportsgrene:

"Vi er blevet kontaktet af verdens helt store sportsfirmaer og organisationer, som vil have os til at gå aktivt ind i fodbold, tennis, baseball og andre sportsgrene med TrackMan teknologien. Vi forsøger at følge med efterspørgslen, så godt vi kan, og søger derfor aktivt at udvide vores udviklingskapacitet. Vi kunne faktisk rigtig godt bruge nogle flere folk både til udvikling og salg, da vores idékatalog er propfuldt," siger teknisk direktør Fredrik Tuxen.

PHOTO BO JANSEN



Systemet gør det muligt at spille et bestemt hul fra en bestemt bane under træningen. Illustrationen viser slaget fra siden og oppefra.



Golf-ballistik. Kan en spiller f.eks. hæve sin udgangsvinkel fra 8 grader til 12-14 grader, flyver bolden omkring 20 meter længere hver gang.

>> Ph.d.-projektet, som Frederik Brink Nielsen gennemfører, har dog et andet formål.

"Ud over at finde boldflugten og længden af slaget kan du vride mere information ud af signalerne," siger han.

For en golfspiller, der vil forbedre sit slag, er det for eksempel vigtigt at vide, hvilken vinkel køllehovedet rammer bolden med ("angle of attack"). Vinklen afgør, hvilken kurve bolden kommer til at følge. Her er vi ovre i den klassiske militære ingeniørdisciplin ballistik.

"Ved at analysere slag af førende golfspillere kan vi se, at deres længste slag ligger med en udgangsvinkel mellem 12 og 14 grader. Mange spillere slår imidlertid lavere. Hvis du kan hæve din vinkel f.eks. fra 8 grader til 12-14 grader, vil bolden typisk flyve 20 meter længere," forklarer Frederik Brink Nielsen.

"Angle of attack" betragter udviklerne som en "fancy" parameter, fordi den er svær at måle. Mens radaren har op til seks sekunder til at følge bolden og bestemme dens boldkurve, så er der kun millisekunder til rådighed, når man skal bestemme den vinkel, køllehovedet rammer bolden med.

"I de kun 30 millisekunder, der går fra køllehovedet er synligt for radaren, til det får kontakt med bolden og ac-

celererer den op på en hastighed af op til 300 km/t, sker der en hel masse, som vi er meget interesserede i. Nogle af tingene kan vi se allerede, men vi vil gerne op på en større nøjagtighed. Det er det vigtigste mål for mit projekt," forklarer Frederik Brink Nielsen.

En anden vigtig parameter er boldens rotationshastighed, som har stor betydning for boldflugten samt for, hvordan bolden opfører sig efter nedslaget. Igen udnytter ISG Doppler-effekten. For mens hele bolden jo bevæger sig væk fra radaren, er der en lokal forskel. På grund af spin bevæger den øverste del af bolden sig også i retning mod radaren, mens den underste del har endnu større fart på væk. Det giver en ganske lille forskel, som systemet kan registrere. Også her arbejder Frederik Brink Nielsen på at forbedre nøjagtigheden.

St. Andrews Old Course

Radaren kører hele tiden. Man behøver ikke fortælle den, at nu vil man lave et slag, for kontakten mellem kølle og bold giver et karakteristisk signalmønster, og derefter vil radaren automatisk følge bolden. Signalerne omsætter Frederik Brink Nielsen til såkaldte spektrogrammer, hvor de forskellige objekters bane er afbildet med forskellige farve.

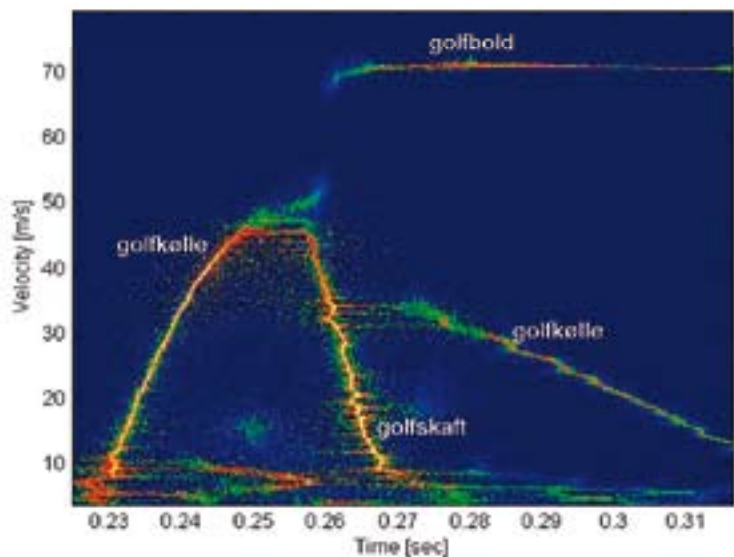
Lige som mange andre ISG-ansatte har han selv en baggrund som civilingeniør fra DTU. Specialet er naturligvis matematisk modellering. At anvendelsen netop blev inden for golf er en tilfældighed – men kun en ekstra fordel:

"Mange i firmaet spiller selv golf, og jeg er ingen undtagelse. Faktisk er jeg en af de bedste i min klub. Jeg har dog erkendt, at jeg aldrig bliver topspiller."

Golfentusiasmen er dog absolut stor nok til, at erhvervsforskeren nyder udsigten til et længere ophold i Skotland til næste år. Her skal ISG gennemføre et projekt i samarbejde med R&A.

"Interessen for at spille på St. Andrews Old Course er jo enorm. Du skal være skrevet op i mindst to år for at få en starttid. Bl.a. derfor har St. Andrews' ledelse besluttet at installere TrackMan på deres driving range, hvor man så vil kunne komme til at spille banen virtuelt. Det vil også være til glæde for topspillere, der måske har problemer med et bestemt hul. Så kan de spille hullet derhjemme, så meget de har lyst til," forklarer Frederik Brink Nielsen, som dermed selv kan se frem til at besøge den berømte bane uden om ventelisten. <

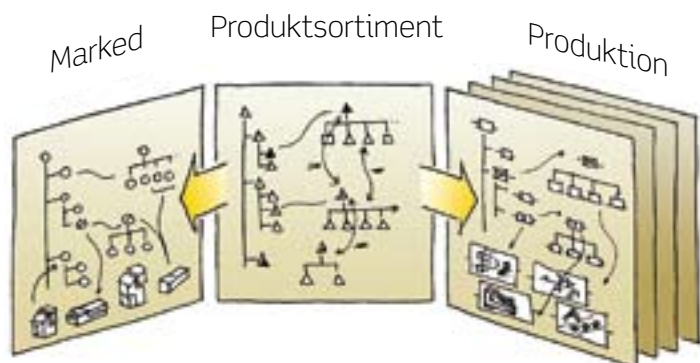
! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Ph.d.-studerende Frederik Brink Nielsen
fbn@imm.dtu.dk



Dette spektrogram viser de hastigheder, som de forskellige elementer – køllehoved, skaft og bold – bevæger sig med under de ca. 30 millisekunder, der går fra køllehovedet bliver synligt for radaren, til det får kontakt med bolden og accelererer den op på en hastighed af op til 300 km/t.

Tiger Woods driver foran TrackMan (nederst t.v.) ved US Open 2005 på Pinehurst hul 2.





Kølevirksomheden YORK i Århus forudser stor gevinst på bundlinjen ved at give hver af de mange produktfamilier deres egen forenklede beskrivelse

NÅR FÆLLES SPROG BLIVER GULD VÆRD

BIRTHE LAURITSEN >

I en produktstruktur handler det om systematisering – at give hver enkelt produktfamilie egne, enkelt beskrevne kendetegn samtidig med, at samtlige familiemedlemmer udelukkende kommunikerer på det vedtagne sprog.

På DTU kaldes det for Product Family Master Plan – PFMP. En plan, der med sit ensrettede sprog skærer alt overflødig væk, så kun den helt præcise produktbeskrivelse står tilbage.

På YORK, der producerer industrielle og maritime køleanlæg, omsættes det overordnet i fire små ord:

”Vi har set lyset.”

Virksomhedens direktør, Ole Mølby, lægger således ikke skjul på begejstringen over, at det er lykkedes at kæde alle beskrivende strukturer sammen, så man med det samme antal ansatte vil kunne få langt mere volumen igennem. Så lyset vil med tiden reflekteres af guld på bundlinjen, genereret af markant effektivisering.

Årtiers udvikling

Den grundlæggende problematik før implementeringen af PFMP var årtiers udvikling af tusindvis af kundeorienterede produkter. Det havde givet et mindst tilsvarende antal produktbe-

skrivelser, som – groft sagt – hver især var baseret på tankegangen hos den enkelte medarbejder.

”Naturligvis havde vi også tekniske specifikationer på de enkelte produkter. Men når de blev båret fra én medarbejder til en anden, var de ikke sjældent ledsaget af tre gule mapper, så man meget ofte skulle snakke med afsenderen for at være sikker på, at alt var forstået,” siger ingeniør Thomas Frøslev. Han er projektleder hos YORK med det formål at implementere PFMP. Og selvom det endnu ikke er lagt ind i alle led, skjuler han heller ikke sin begejstring.

”Vi har fået et fælles sprog – akkurat som når man med udtryk som rat, hjul og motor på en bil præcis ved, hvad man taler om. Således er PFMP blevet det fælles sprog, som har reduceret mængden af informationer til omkring en fjerdedel, uden at der er blevet færre produkter.”

”Tidligere havde vi måske det samme produkt defineret 20 forskellige steder. I dag kan vi nøjes med det ét sted, nemlig i PFMP,” siger Thomas Frøslev.

Men hvad er PFMP, som ifølge den århusianske kølefabrik skulle være en slags vidunderværktøj?

Lektor Niels Henrik Mortensen, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion ved DTU, refererer til en amerikansk undersøgelse om kompleksiteten i produktspecifikke kundesortimenter. Den viser, at uforholdsmæssigt mange ressourcer bruges til at rette data for at sikre, at de løbende er korrekte.

! YORKS KØLEFABRIK

Fabrikken med ca. 500 ansatte indgår i YORK Denmark ApS. Indtil 1999 hed virksomheden Sabroe Refrigeration og var dansk. Derefter overtaget af den amerikanske industrigigant YORK International, som i 2005 blev købt af den endnu større Johnson Controls-koncern. Virksomheden producerer industrielle og maritime køleanlæg, i fremtiden med mere fokus på design og montage.





PHOTOS: ETWORKS

"Vi har fået et system, der entydigt kortlægger et produkt og dets forskellige varianter. I praksis arbejder vi i Excel-ark og visualiserer det på store plancher," fortæller Thomas Frøslev fra YORK.

Det bestyrkede ham i, at der var brug for et værktøj, som kunne systematisere og derefter opdatere og vedligeholde de mange produktdata og dermed minimere ressourceforbruget.

Det blev til PFMP med beskrivelse og modellering inden for tre aspekter:

1. Kunde/markedsview – har vi en variation, der er værdiskabende?
2. Engineering/produktssortimentview – med beskrivelse af alle enkeltheder i produktssortimentet.
3. Produkt/supply-view – realiseringen.

Nemt at tilpasse justeringer

"Inden for hver produktfamilie munder det ud i, at markedet, dvs. kunderne, oplever de mange forskellige varianter, mens de reelt ikke mærkes i selve produktionen, hvor den strukturerede beskrivelse gør det nemt at tilpasse justeringer. På den måde opfattes emnet forskelligt og ens på samme tid," siger Niels Henrik Mortensen.

Det var mere nød end visioner, der oprindeligt fik YORK til at gå med på projektet.

"Vi skulle skifte it-system inden for økonomi og produktionsplanlægning.

I den forbindelse havde vi et akut behov for at få styr på alle de produktbeskrivelser, der i løbet af 20-30 år var dukket op som følge af den dynamik, der med tiden får et produkt til at formere sig ved knopskydning.

Med 20 produktfamilier, hver med tusindvis af varenumre, og en deadline på tre kvart år kunne vi ikke nå det manuelt. Det skabte interesse for PFMP, som på en systematisk og effektiv måde kunne speede processen op," siger Thomas Frøslev.

Både han og Ole Mølby beskriver det som held i uheld, at indkøbet af nyt it-system senere blev udskudt.

"Det fik os til at overveje, hvad vi kunne bruge DTU's værktøj til – om det kunne gøre gavn i det eksisterende system," siger direktøren.

Svaret var et klart ja. Senere vil det kunne overføres direkte til et nyt it-system.

Selvom PFMP først vil være 100 pct. integreret ved det kommende årsskifte, kan man allerede nu se effekten.

"Kommunikation i alle delsystemer er blevet enkel, efter at PFMP er blevet defineret som vores fælles sprog. Vi har fået styr på de mange millioner af data," siger Thomas Frøslev.

"Med vores nye sprog og metodik kan vi umiddelbart se, hvad vi sælger og dermed hurtigere finde en løsning til kunderne. Vi behøver ikke længere at bære papir rundt mellem de forskellige afdelinger. Nu ved alle straks, hvad vi taler om, og vi får en sammenhæng mellem alle de elektroniske systemer," tilføjer projektlederen.

Overskueligt

En af fordelene ved PFMP er, at det mere eller mindre kan genereres ud fra eksisterende materiale. Så selvom der stadig skulle bruges nogle tusinde arbejdstimer på manuelt arbejde hos YORK, så blev projektet overskueligt.

Thomas Frøslev beskriver det uforbeholdent som vejen frem og tilføjer:

"Baggrunden for succes er et godt koncept og en ledelse, der vil. Nu har vi begge dele."

Hos Ole Mølby er forventningen til øget effekt på bundlinjen tilsvarende stor. <

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

FLSmidth sælger
godt halvdelen af
alle verdens anlæg til
produktion af cement
og er dermed ubestridt
førende i branchen.
Samarbejde med DTU har
været en rød tråd gennem
hele koncernens udvikling



PRODUKTET ER CEMENTANLÆG, KERNEFORRETNINGEN INGENIØRVIDEN

MORTEN ANDERSEN >

Han kan ikke sælge sand i Sahara. Men at vinde ordren på at opføre en cementfabrik til en værdi af 450 mio. kr. i Egypten på et tidspunkt, hvor en række muslimske lande boykotter Danmark, må siges at være ganske tæt på.

"Ikke mindst i betragtning af, at netop Egypten har været toneangivende i kampagnen for boykot, tillægger vi ordren en vis betydning. Det er klart, at de kun indgår kontrakten, fordi vi har en teknologi, som de virkelig har brug for," siger Jørgen Huno Rasmussen, adm. koncernchef for FLSmidth.

Siden han kom til koncernen 1. januar 2004, har FLSmidth øget sine langsigtede investeringer i forskning og udvikling fra 1,3 til 2,1 pct. af omsætningen. Eller fra 98 mio. kr. (2003) til 222 mio. kr. (2006, budget). Det højeste niveau i koncernens 124-årige historie.

"Det er selvfølgelig en strategisk beslutning. Men samtidig skal du jo have råd til at virkeliggøre den. I perioden 2000-2003 havde FLSmidth en svær tid, blandt andet fordi nogle perifere forretningsområder udviklede sig negativt. I dag fokuserer vi på vores kerneforretning. Samtidig er markedet for cementanlæg gunstigt. Det skal vi udnytte til at sikre vores fremtid. De projekter, som vi sætter i

gang i dag, er dem, som vi skal høste udbyttet af om 3-15 år," siger Jørgen Huno Rasmussen.

Og hvad er så FLSmidths kerneforretning?

"Det er ingeniørviden!," siger koncernchefen, som selv har en baggrund som civilingeniør fra DTU.

"FLSmidth ville ikke eksistere uden den daværende Polyteknisk Læreanstalt (i dag DTU, red.). Det var her, de tre stiftere tilegnede sig den viden, de baserede virksomheden på. Uden læreanstalten ville der ikke have været en virksomhed som vores i Danmark. Det nævner jeg ikke kun som et historisk kuriosum. Gennem hele vores udvikling har der været en symbiose. Vi har konstant haft en tilgang af unge ingeniører, som vi overvejende henter fra DTU. Samtidig har FLSmidth en styrke og erfaring, som betyder, at vi også har noget at give til de studerende og de unge kandidater."

Løbende samspil med DTU

Blandt andet sætter virksomheden løbende ph.d.-projekter i gang. I øjeblikket er der 6.

"Det er et meget typisk niveau, og det har vi ikke tænkt os at sætte ned, snarere tværtimod," kommenterer koncernchefen.

Desuden laver mange studerende deres eksamensprojekter med ud-

gangspunkt i problemstillinger fra FLSmidth, tilføjer han:

"Ud over at få resultater er det en måde at ansprende de kommende ingeniører til at få smag for branchen."

Virksomheden ansætter typisk 15 nyuddannede danske ingeniører årligt.

"Vi vil have de bedste 15 fra hver årgang," siger Jørgen Huno Rasmussen.

"Vi er godt tilfredse med kandidaterne fra DTU. Egentlig ønsker vi bare kandidater med en solid, bred ingeniørviden, herunder evnen til at systematisere viden. Den nødvendige specialviden skal vi nok selv tilføre dem."

"Jeg ved godt, at der har været en diskussion af DTU's evne til at leve op til erhvervslivets ønsker og krav. Men ifølge min erfaring falder en del af kritikken tilbage på erhvervslivet selv, som generelt ikke har været gode til at stille krav – det har været meget diffust."

En formulering, som gør det nærliggende at antage, at FLSmidth selv stiller mere eksakte krav?

"Nej, vi stiller ikke krav, men vi har et løbende samspil, hvor vi udveksler erfaringer med DTU. Jeg oplever, at der bliver lyttet til det, vi siger."

Et eksempel?

"Nu er jeg ikke selv inde i de forskellige tekniske specialområder,

>> men jeg kan sige, at vi taler ikke om at revolutionere noget. Der er måske ting, som kan drejes eller nuanceres lidt. Noget, jeg selv har gjort lidt for, er at få mere forretningsmæssig forståelse ind på DTU's uddannelser. Det er også sket, blandt andet i MBA-uddannelsen," siger Jørgen Huno Rasmussen, som selv tog en HD i organisation efter sin eksamen som civilingeniør.

Verdensrekord i USA

Kombinationen banede vejen for en karriere som topchef og førte hurtigt

til, at han forlod den tekniske løbane.

"Som leder laver jeg ikke ingeniørarbejde, men alligevel har jeg haft megen glæde af min tekniske baggrund. Jeg tror, at det har hjulpet mig til at træffe bedre beslutninger. Kerneaktiviteten i mange virksomheder er meget teknisk betonet. Hvis du ikke har en teknisk baggrund, risikerer du at gå skævt af en problemstilling."


Hvad ikke så mange måske ved er, at Jørgen Huno Rasmussen som ung mand blev tildelt Carnegie Fondens medalje for heltemod.

"Det er rigtigt. Jeg reddede nogle tyske turister i havsnød," bekræfter han med kortfattet beskedenhed.

"Det er ikke noget, man skal lægge så meget i. Bortset fra måske, at det da også kræver et vist mod at skulle op mod de store ude omkring i verden, som vores virksomhed jo hele tiden skal. Der er selvfølgelig situationer, hvor man skal stå fast."

Selvom de politiske forhold omkring den nye ordre i Egypten gør denne kontrakt bemærkelsesværdig, er der et andet projekt, som er endnu mere vigtigt for FLSmidth. I februar

FOTOS DAVID TROOD



"Den bedste investering er ikke i advokater, men i hele tiden at løbe hurtigere end de andre."

Jørgen Huno Rasmussen

2006 blev ordren vundet på et anlæg i USA, der skal producere 12.000 ton cement om dagen. Det er 20 pct. mere end den nuværende verdensrekord, som den danske virksomhed i øvrigt også har.

Hver gang man skalerer op, får producenten lavere stykomkostninger. Blandt andet udnytter en stor cementovn energien bedre. Energi er den største enkeltomkostning ved cementproduktion.

Samtidig bliver det amerikanske anlæg, der kommer til at ligge i Ste. Genevieve, Missouri, enestående miljømæssigt. Det har været en forudsætning for de nødvendige godkendelser til at opføre fabrikken. Ikke færre end otte offentlige myndigheder har haft planerne til godkendelse.

"Vi betragter dette anlæg som et teknologisk spring. Vel at mærke er det ikke kommet over natten. Det er forskning, vi satte i gang i 90'erne, som gør, at vi nu endnu en gang kan sætte standarden i branchen for, hvad der kan lade sig gøre."

Forskning bedre end advokater

FLSmidth opfører godt halvdelen af verdens anlæg til cementproduktion og er dermed ubestridt den førende virksomhed i branchen. Alligevel kan man mærke konkurrenternes ånde i nakken.

"For eksempel har vi en kinesisk konkurrent, der sælger anlæg, der er 30-40 pct. billigere. Når vi alligevel kan fastholde vores markedsandel – og endda forventer at øge den – er det alene, fordi vi ligger i front teknologisk og dermed kan producere cement mere effektivt," siger Jørgen Huno Rasmussen.

Apropos Kina har den danske koncern netop haft held med at få stoppet en anden kinesisk virksomhed, der ulovligt markedsførte FLSmidth-produkter på sin hjemmeside.

Forsvarer mere aggressivt

"Vi vil forsvare vores viden mere aggressivt, end vi tidligere har gjort. Vi vil også patentere mere end hidtil. Men alligevel vil jeg sige, at den bedste investering er ikke i advokater, men i hele tiden at løbe hurtigere end de andre. I princippet kan de andre aflæse af et af vores anlæg, hvad vi har gjort. Men det er ikke nok at kende ideen, den skal også produktionsmodnes. Inden det er lykkedes konkurrenten at kopiere vores anlæg, har vi selv flyttet os til et nyt sted."

Et eksempel er den såkaldte SF-køler, som de danske ingeniører udviklede i 90'erne. Køleren spiller en hovedrolle i anlæg, der kan producere op til den nuværende verdensrekord på 10.000 ton cement om dagen. Konkurrenter er ved at være klar med kopier af køleren nu, men i september 2005 kunne FLSmidth præsentere en ny forbedret version.

"Det understreger endnu en gang, at det er forskning og udvikling, vi skal satse på. Det mener jeg i øvrigt ikke kun er perspektivet for os, men for Danmark generelt," siger Jørgen Huno Rasmussen.

Koncernen, der er baseret i Valby, har 1.200 medarbejdere i Danmark og er en af landets største ingeniørarbejdspladser.

"Det vil vi fortsat være. Men vi skal samtidig udnytte den internationale arbejdsdeling. Fysisk arbejde som for eksempel at svejse og støbe store emner er ikke rentabelt i Danmark.

Det kan vi bedre købe os til i Østen og i Østeuropa. Jo tidligere vi ser mulighederne for at outsource den type job, jo bedre muligheder har vi for at bevare spændende job i Danmark. Jeg ved godt, at nogle ser outsourcing og danske arbejdspladser som en modsætning. Det gør jeg ikke."

Apropos globaliseringen råder Jørgen Huno Rasmussen DTU's studerende og andre danske unge til at få international erfaring tidligt i karrieren. Selv tilbragte han et halvt år på Stanford University i Californien, USA, som en del af sit ph.d.-projekt på DTU.

"Dengang måtte man jo selv finde ud af at arrangere et ophold i udlandet. I dag har DTU formaliseret samarbejde med universiteter i udlandet, så det kan jeg kun opfordre til, at man benytter sig af. Det er af stor betydning, at man helst allerede som studerende får øjnene op for, at der findes en verden på den anden side af Valby Bakke." <

! BLÅ BOG

Født 1952

Civilingeniør (byggeteknisk) DTU 1976

HD i organisation CBS 1977

Gæsteforsker, Stanford University 1978

Ph.d. (construction management) DTU 1979

Projektleder, A. Jespersen & Søn 1979-81

Afdelingsleder, Chr. Islef & Co. 1981-83

Afdelingsleder, H. Hoffmann & Sønner 1983-86

International direktør, Hoffmann 1986-88

Adm. direktør, Hoffmann 1988-2003

Koncerndirektør, Veidekke ASA, Norge 2000-2003

Adm. direktør, FLS Industries 2004-

Adm. direktør, FLSmidth 2004-

Medlem af bestyrelsen for Vestas Wind Systems

Medlem af bestyrelsen for SCION-DTU

Den nye software, der hjælper til at optimere hjemmehjælpernes dag, er ved at blive afprøvet i praksis. Det er tanken, at det også skal sælges til andre lande, i første omgang Sverige.



FOTO CHILI

MERE TID TIL HJEMMEPLEJE

Erfarne medarbejdere bruger hver dag mange timer i kommunerne på at planlægge hjemmehjælpernes ruter. Med ny software kan de i stedet bruge tiden ude hos de ældre

MORTEN ANDERSEN >

Hjemmehjælperne i kommunerne sparer tid på planlægning og får mere tid sammen med borgerne. Det er perspektivet i et nyt værktøj, som virksomheden Zealand Care A/S og to institutter på DTU har udviklet sammen.

"Der kommer stadig flere ældre medborgere i kommunerne, uden at bevillingerne til området følger med. Samtidig bruges der i dag mange timer på planlægning, som udføres af erfarne medarbejdere. I den pressede situation, som hjemmehjælpen er i mange steder, vil disse medarbejdere kunne gøre en forskel ved i stedet at komme ud til borgerne. Det er en måde at gøre kolde hænder til varme

hænder for nu at bruge et af regeringens slogans," siger it-chef Carsten Bille, Zealand Care.

Han vurderer, at med en optimal brug af systemet vil man efter et par år kunne overføre op til 80 procent af de timer, som kommunerne i dag bruger på at planlægge hjemmehjælpen, til tid sammen med borgerne.

"Rent teknisk kan systemet spare endnu mere tid, men mange steder vil man nok foretrække, at der stadig er et vist menneskeligt touch i planlægningen, også som en ekstra kontrol," fortsætter Carsten Bille og tilføjer, at præcis hvor meget tid den enkelte kommune vil spare, i høj grad

afhænger af, hvordan man bruger systemet, og hvordan kommunen organiserer sin hjemmepleje.

Indviklede hensyn

Planlægningen af hjemmehjælpernes ruter er en kompleks opgave. Ud over at ruterne skal ligge, så transporttiden bliver lille, og hjemmehjælperens spildtid minimeres, skal der tages en lang række hensyn. Borgeren skal alt andet lige helst have besøg af sin faste hjemmehjælper. Nogle opgaver – som rengøring – kan man godt sætte en studentermedhjælper til, mens andre opgaver, f.eks. sårbehandling, skal udføres af en faglært. Desuden er der

særlige hensyn. Borger A har måske frabedt sig besøg af hjemmehjælper X, eller hjemmehjælper Y har taget et demenskursus og skal derfor fortrinsvis bruge sin tid hos demente. Endelig skal vagtplanen tage højde for overenskomstmæssige forhold, som for eksempel længden af frokostpauser.

Tidligere har der manglet såvel software som computerkapacitet til at bruge it som støtte for planlægningen. Nu er der imidlertid kraftige computere til rådighed, samtidig med at der er udviklet særlige programmer. Det centrale værktøj kaldes heuristikker. Det er matematiske beregningsmetoder, der sigter mod at finde en god løsning på et konkret problem men uden at garantere, at det er den bedst tænkelige. Den store fordel ved at bruge heuristikker er, at de kan give et svar på meget kort tid. Inden for sekunder kan man få en brugbar plan for hjemmehjælpernes tid.

Sparer vikartimer

Den nye software lægger en rute, hvor den enkelte hjemmehjælper bruger mindst mulig tid på transport, og undgår huller, hvor hjemmehjælperen bare venter på næste opgave.

"Vi har testet systemet på realistiske data fra en kommune. Her viste det sig, at 10 procent af forbruget af vikarer kunne spares, simpelthen fordi de faste hjemmehjælperes tid udnyttes bedre," fortæller lektor Jesper Larsen, Informatik og Matematisk Modellering (IMM) på DTU.

En prototype af systemet testes netop nu i Søllerød Kommune og i Hørsholm Kommune.

"Blandt andet er det vigtigt, at vi har påskeferien med i testperioden, for hvis der er noget, som normalt skaber

ekstra udfordringer for planlægningen, så er det ferier. Både hvad angår særlige ønsker hos de faste hjemmehjælper og indpasning af ferieafløser, som ikke kender tingene lige så godt," siger den anden hovedkraft i projektet lektor Rene Munk Jørgensen fra DTU's Center for Trafik og Transport.

Selvom systemet allerede har været testet på realistiske data, så er det først nu, hvor det bliver brugt til at tackle virkelige problemstillinger, det skal vise sin værdi, mener Jesper Larsen, IMM:

"Systemet kan give dig en plan på få sekunder, men forudsætningen er, at der er en hel masse ting, som er kodet ind. Der er utrolig meget information, som normalt kun findes i hovederne hos de, som laver planlægningen til daglig. Først når du begynder at bruge systemet i praksis, opdager du, hvilke forhold der er vigtige at få lagt ind."

Kig på svensk eksport

Zealand Care har i dag ca. 30 procent af de danske kommuner som kunder. Virksomheden understøtter generelt kommunernes opgaver, primært inden for sundheds- og hjælpemiddelområdet.

"Kommunerne er fremme i skovene, når der handler om at deltage i udvikling. Vi forventer, at alle vore kunder vil vælge at benytte det nye produkt, der bliver klar i en salgbar version til sommer, når testperioden er afsluttet," siger it-chef Carsten Bille, som også forventer fortsat samarbejde med de to DTU-institutter:

"Forskerne har været meget hurtige til at forstå vores forretning. Vi er ikke selv et egentligt it-firma, men har blot it som en del af vores forretningsområde der, hvor det under-

støtter vore kunders opgaver. Derfor har vi været glade for at få hjælp til udviklingsarbejdet. Samarbejdet har været godt. Det viser, hvordan en privat virksomhed og offentlig forskning kan spille sammen."

For nyligt blev aktiemajoriteten i Zealand Care købt af Welzorg, som er den førende leverandør af hjælpemidler på social- og sundhedsområdet i Holland. En af den hollandske virksomheds ideer med opkøbet er at bruge Zealand Care som et springbræt til også at komme ind på det svenske marked.

"Tanken er, at det netop skal ske med et koncept, der er baseret på det nye værktøj. På den måde kan man sige, at systemet også rummer et betydeligt eksportpotentiale," siger Carsten Bille.

"På den baggrund er vi bestemt interesseret i at fortsætte samarbejdet med DTU-forskerne, både med henblik på at udvikle systemet videre til brug i hjemmeplejen, men måske også for at udvikle tilsvarende systemer til brug i andre brancher." <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Lektor Rene Munk Jørgensen
rmj@ctt.dtu.dk
Lektor Jesper Larsen
jla@imm.dtu.dk

! ZEALAND CARE A/S

Zealand Care A/S er en dansk virksomhed med basis i social- og sundhedsområdet. Forretningsområderne er håndtering af hjælpemidler, omsorgssystemer og sårbehandling. Virksomheden har 140 ansatte. Omsætningen var i 2005 på 137 mio. kr.

Zealand Care blev oprindeligt stiftet af en række sjællandske kommuner.



TUNET GÆR LAVER ALKOHOL TIL BILEN

Markedet for bioethanol til biler er på 120 mia. kr. om året og i stærk vækst. Det meste fremstilles i industriel gær. DTU's spin-out virksomhed Fluxome Sciences er klar med teknologi, der tuner gæren til en højere ydeevne

MORTEN ANDERSEN >

Forestil dig, at du står med en teknologi, der kan forbedre udbyttet med 5-8 procent på et marked, der udgør 120 mia. kr. årligt. Det er netop situationen for DTU's spin-out virksomhed Fluxome Sciences, der har patentretighederne til en gensplejset gær, som gør produktionen af bioethanol mere effektiv.

Bioethanol bruges i flere end tyve amerikanske stater samt blandt andet Brasilien, Australien, Sverige og Tyskland i stor stil som tilsætningsstof til benzin og diesel. Bioethanolen kan både erstatte bly og MTBE. To stoffer, der kan tilsættes for at forebygge, at motoren banker, men som begge

har vist sig stærkt problematiske for miljøet. Der kan umiddelbart blandes op til 15 procent ethanol i normal benzin, og det er endda muligt at anvende endnu højere procenter i specielle motorer.

"Når man forbedrer udbyttet, må man dels forvente, at markedet for bioethanol vil vokse, dels at den eller de virksomheder, der indfører den nye teknik, vil få større markedsandel. Men selv hvis man forudsætter, at tingene fortsætter som hidtil, vil opfindelsen være mange penge værd," siger adm. direktør Jacob Bro Eriksen, som stiftede Fluxome Sciences januar 2002 sammen med professor

på DTU, Jens Nielsen, og forsker Jochen Förster.

Fluxome kan sælge teknologien direkte til producenterne af bioethanol eller til producenter af industrielt gær. Der er kontakt til flere interesserede købere, men Jacob Bro Eriksen ønsker ikke at oplyse virksomhedernes navne eller størrelsen af de beløb, der snakkes om.

International finansiering

At der er et stort potentiale i opfindelsen underbygges af, at tre investorer, SPEF Venture, Vecata og Incuba Venture, tilsammen har skudt 45 millioner kr. ind i selskabet.

GÆRENS FORDØJELSE ER ÆNDRET

Metoden, der gør produktionen af bioethanol mere effektiv, er opfundet på Center for Mikrobiel Bioteknologi ved Biocentrum-DTU, og DTU vil modtage licensindtægter fra salget.

Det er lykkedes forskerne at få gæren til at producere mindre af et andet stof, glycerol, som ikke har den store værdi, og i stedet lave tilsvarende mere ethanol.

Den nye metode ændrer gærens metabolisme - altså optagelsen af næringsstoffer. Gæren har blandt andet brug for kvælstof, som er en af de vigtigste byggeklodser til proteiner. Med andre ord skal der kvælstof til, for at gæren kan vokse. Kvælstof henter gæren fra ammoniak. Ved at fjerne et bestemt gen fra gæren har forskerne tvunget gær til at finde en ny måde at optage ammoniak. Det har betydet, at produktionen af det unyttige glycerol er faldet med ca. 40 procent. Det har gjort mere kvælstof tilgængelig for produktion af de proteiner, som er ansvarlig for produktionen af ethanol. Det samlede resultat er et 5-8 procent større udbytte af ethanol.

Metoden er allerede vist at virke i stor skala.

"Vi har afprøvet metoden i en såkaldt laboratoriegær, og den viste sig faktisk at klare sig rigtig godt også i et industrielt miljø. Alligevel kan man måske være bekymret for, om

laboratoriegæren vil være stabil nok i det lange løb ved produktion i stor skala. Derfor foretrækker vi at overføre metoden til en industriel gær. Det er en udfordring, vi skal tackle, inden metoden kan komme i brug i fuld skala," siger professor Jens Nielsen, der er leder af Center for Mikrobiel Bioteknologi.



FOTO: SUSE KIMBY

FOTO: SCANPIX

"Vi går efter at investere i produktorienterede virksomheder baseret på robust og innovativ teknologi rettet mod markeder i stærk vækst. Fluxome Sciences' ekspertise inden for metabolic engineering i gær overbeviste os. Fluxome Sciences er en spændende udvidelse af vores portefølje inden for hvid bioteknologi," siger Isabelle de Cremoux, leder af afdelingen for Life Sciences hos SPEF Venture, som er en førende investor på det europæiske marked for hvid bioteknologi.

Adm. direktør Torben Vilsgaard, Incuba Venture, tilføjer: "Vi søger at investere i virksomheder, der er i stand til at integrere kompetencer. Fluxome Sciences repræsenterer en unik blanding af ressourcer: avanceret teknologi inden for fermentering, molekylær biologi og flux-analyse."

"Det er lykkedes for Fluxome Sciences at gå hele vejen fra opstarts-

virksomhed tilknyttet universitetet til nu at være en virksomhed med et solidt kapitalgrundlag," siger John Riis Mortensen, investeringschef i Vecata, og fortsætter:

"Vi er glade for at hjælpe med at lukke hullet mellem en særdeles spændende virksomhed og et spændende markedspotentiale. At SPEF Venture indgår i samarbejdet viser evnen til at tiltrække international kapital til Danmark og til at samarbejde over grænserne, både for virksomhed og investorer. Timingen er helt rigtig, da markedet netop er ved at gå i luften."

Milliarder at hente

I forvejen foregår ca. 95 procent af verdens produktion af bioethanol i industriel gær. Derfor vil det ikke kræve større investeringer at stille produktionen om til den nye gærtype. Det forøgede udbytte vil stort set gå

direkte i producenternes lomme som større overskud.

Der sælges 40 mia. liter bioethanol om året. Produktet sælges til 3 kr. literen. Altså i alt 120 mia. kr. om året. Ifølge Jacob Bro Eriksens beregninger vil en tænkt virksomhed, der sidder på fem procent af dette marked, opnå en årlig forbedring på bundlinjen på 1,2 mia. nutidskroner efter skat over en tiårig periode.

"Det er oplagt, at vi står med en teknologi, der har et meget stort økonomisk potentiale. Samtidig betyder indsprøjtningen af kapital, at selvom vi naturligvis er meget opsatte på at indgå en eller flere aftaler om licenser for teknologien, vil vi ikke være tvunget til at springe til på det første det bedste tilbud," siger Jacob Bro Eriksen. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Professor Jens Nielsen,
jn@biocentrum.dtu.dk



I SPÆNDINGSFELTET MELLEM ARKITEKTUR OG INGENIØRVIDENSKAB

Kandidaterne fra den nye ingeniørretning By- og byg.ing er eftertragtede, da de spænder vidt

ANNE RAHN >

De er generalister, taler både arkitekt-, ingeniør- og entreprenørsprog og har kompetencer til at løse opgaver, der vedrører alle faser af et byggeri. Ikke overraskende er de nye architectural engineers fra DTU eftertragtede i erhvervslivet.

Det første hold afsluttede det 3 1/2-årige diplomingeniørstudium i januar 2006, og alt tyder på, at den nye ingeniørretning rammer plet. Knap en fjerdedel har med succes taget

springet direkte ud i job. Resten af det nyuddannede hold læser videre til civilingeniør på DTU.

25-årige Jannie Nilsson blev i februar ansat i Hillerød Kommune i Afdelingen for teknik. Hun har altid været god til matematik og har gennem mange år haft en lille drøm om at blive arkitekt.

"Med dens blanding af matematik og arkitektur virkede uddannelsen til architectural engineer perfekt for

mig, også fordi jeg havde udsigt til hurtigt at kunne komme ud på en arbejdsplads," siger Jannie Nilsson.

I Hillerød arbejder hun med byplanlægning. I øjeblikket laver hun lokalplan for et landzoneområde i Hillerød på arealerne omkring den middelalderlige storgård Favrholm.

Design af byens rum er ifølge borgmesteren i Hillerød, Nick Hækkerup, en af kommunens vigtige opgaver.

"Vi forsøger at skabe levende og at-



FOTO STIG STASIG

traktive byrum, folk har lyst til at opholde sig i, og her spiller ingeniører en vigtig rolle,” siger Nick Hækkerup. Han mener, at DTU har skabt en meget relevant uddannelse.

”Uddannelsen kombinerer den hårde side af ingeniørfaget, der indebærer planlægning af el, vej og kloak, med den mere bløde side af faget, der omhandler skabelsen af dynamiske byrum. Kombinationen af de to verdener er meget relevant, for det gør

Design af byens rum er ifølge borgmesteren i Hillerød, Nick Hækkerup, en af kommunens vigtige opgaver, og han mener, at DTU har skabt en meget relevant uddannelse. Jannie Nilsson er netop blevet ansat i Hillerød Kommune, efter at hun blev færdig som diplomingeniør på det første hold by- og bygging, i daglig tale architectural engineers.

! BY- OG BYG.ING

Uddannelsen til architectural engineer er udformet, så ingeniørerne kan blive inddraget som dynamiske medspillere helt fra starten af et byggeprojekt, til sidste mursten er lagt.

Undervisningen omfatter dels grundlæggende fag som matematik, fysik og datalogi, dels mere byggetekniske fag som konstruktioner, materialelære, bygningsdesign, bydesign, byplanlægning, grafisk kommunikation, indeklimateknik, installations- og energidesign, geoteknik og hydraulik.

De studerende kommer vidt omkring under studietiden, hvor det grundlæggende element i undervisningen er projektarbejde, der understøttes af forelæsninger, øvelser og modelforsøg plus et praktikophold hos en arbejdsgiver på femte semester.

ingeniørerne bedre rustet til at håndtere flere forskellige opgaver,” siger Nick Hækkerup.

Jannie Nilssons chef, sektionsleder Alice Petersen, mener også, uddannelsen er ideel, hvis man vil arbejde med byplanlægning. Hun forestiller sig, at afdelingen kommer til at ansætte flere architectural engineers i fremtiden.

”Vi har brug for folk, der har en bred viden om flere fagområder, og ikke kun er specialister på et lille felt – architectural engineers rammer direkte ned i spændingsfeltet mellem ingeniør og arkitekt, som også er meget relevant, hvis man vil arbejde med byplanlægning,” siger Alice Petersen.

At Jannie Nilsson er blevet ansat til at arbejde med byplanlægning er egentlig lidt utraditionelt, da det blot indgår som en mindre del af undervisningsforløbet. Grundtanken er at uddanne ingeniører, der kan formgive bygninger og konstruktioner. DTU forventer, at de fleste architectural engineers vil blive ansat i rådgivende ingeniørfirmaer, men de brede kom-

petencer kan føre til ansættelse i en lang række sammenhænge.

Praktikopholdet i en virksomhed er et vigtigt element af uddannelsen, og det kan vise sig at være afgørende for karrieren. 28-årige Martin Tolstrup var i praktik i entreprenørfirmaet Hoffmann A/S, og han er nu ansat som byggeleder i firmaet. I øjeblikket på et rækkehusprojekt i Nivå. Han valgte uddannelsen, fordi den gav ham mulighed for at kombinere arkitektur med ingeniørviden, og fordi han mener, uddannelsen giver ham kompetencer til en stilling med mere ansvar hen ad vejen.

”Mit mål er at blive projektleder om 4-5 år. Det vil give mig større mulighed for at koordinere arbejdsopgaverne på en byggeplads, og jeg vil få mere indsigt i økonomien bag et projekt, hvilket jeg synes er rigtig spændende. Jeg håber, min uddannelse kan bringe mig tættere på de muligheder,” siger Martin Tolstrup. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
www.byg.dtu.dk og studieleder Kirsten Christensen, kic@byg.dtu.dk



DANMARK BAG VINKORTET

Selvom der ikke står "Made in Denmark" på flaskerne, er kvaliteten af alverdens vine høj takket være danske firmaer og knowhow



TINE KORTENBACH >

Når øjnene løber ned gennem et vel-assorteret vinkort, flyver tankerne til lande som Frankrig, Italien og Spanien. Efterhånden også til Californien, Australien, New Zealand, Sydafrika, Chile og Argentina.

De færreste tænker på, at der bag de prominente navne også står en række danske virksomheder, der har en stor del af æren for de liflige dråbers kvalitet. En af dem er FOSS, verdens førende leverandør af måleinstrumenter på de fleste store vinproducerende markeder.

Erhvervs-ph.d.-studerende i FOSS Jacob Skibsted Jensen er netop hjemvendt efter tre måneder i Sydafrika, hvor han forskede i sammenhængen mellem forskellige kemiske stoffer i de friske druer og kvaliteten af den færdige vin.

Vinens smag og farve skyldes bl.a. indholdet af en række phenoler. De findes i meget små koncentrationer, så det er noget af en udfordring at finde ud af, hvordan disse stoffer udvikler sig i vinen, og hvordan de spiller sam-

Jacob Skibsted Jensen, der blev færdig som civilingeniør i 2004, udførte sine analyser på Distells afdeling for Quality Management and Research på Adam Tas Winery i Stellenbosch, der ligger ca. 50 km fra Cape Town. Regionen er Western Cape, hvor en stor del af Sydafrikas kvalitetsvine produceres. Herhjemme er de mest kendte vine fra Distell: "Two Oceans", "Fleur du Cap", "Nederburg", "Zonnebloem" og "JC le Roux".



men under hele processen fra drue til vinhylde. Målet er at finde sammenhængen mellem de kemiske fingeraftryk i druerne og den færdige vin.

"Hvis det lykkes for Jacob at finde denne sammenhæng, vil det blive muligt at forudsige, allerede når druerne høstes, om det bliver en god eller dårlig vin. Betydningen af dette har store perspektiver for prisfastsættelse og udvælgelse af druer til produktion af sublime vine," vurderer hans vejleder på DTU, lektor Anne Meyer fra BioCentrum-DTU. På sigt kan denne viden også bruges til en langt bedre styring af vinfermenteringen med henblik på at producere vine af topkvalitet.

"Vi er langt fremme," skønner Kim Vejlbj Hansen, direktør for forretnings- og produktudvikling i FOSS Analytical. "Der er forskellige teorier, og især Australien, New Zealand og Californien, den såkaldte new world, forsker intenst i dette felt, men ingen har endnu en færdig løsning."

Der er mange traditioner forbundet med fremstilling af vin. Især i de gamle europæiske vinlande slår de små vinbønder syv kors for sig, når talen falder på at tage et måleinstrument i hånden. De er ikke meget for at supplere mange generationers erfaring med moderne teknologi for at optimere processen.

Markedet for de store og industrialiserede produktioner er dog stærkt stigende. Ikke mindst i "new world"

ser FOSS et stort vækstpotentiale.

"Vores stærke side er måling af en række komponenter under gæring, f.eks. sukker og alkohol," fortæller Kim Vejlbj Hansen. "I øjeblikket arbejder vi på at udvikle og udbygge de analytiske målemetoder til de friske druer, så vi på sigt også kan blive førende inden for disse målinger og altså herunder også phenol-profiler."

Samarbejde med DTU

FOSS har samarbejdet med DTU gennem en årrække: "Vi koncentrerer os om udvikling, og DTU koncentrerer sig om forskning. Vi jokker ikke hinanden over tærerne, så vi føler, det har været et godt samarbejde," tilføjer Kim Vejlbj Hansen, der i øvrigt selv er civilingeniør og ph.d. fra DTU.

"Vi lader altid vore ph.d.-studerende eller eksamensprojekt-studerende skrive om noget, som de synes kunne være spændende fra et forskningsmæssigt synspunkt, noget som vi aldrig ville have lavet alene. Derfor har samarbejdet været meget givende for os."

"DTU har stærke miljøer inden for de områder, vi beskæftiger os med," fortsætter han. Lektor Anne Meyer og hendes gruppe på BioCentrum-DTU har stor ekspertise inden for fødevarer kemi, herunder analyse af phenoler, og institut for Informatik og Matematisk Modellering er dygtige inden for den matematiske og statistiske behandling af data.

FOSS leverer måleudstyr til stort set alle trin af vinfremstilling – fra drue til flaske. Under modningen af druerne bliver det f.eks. målt, om druerne er parate til at blive plukket. Indholdet af skimmel og bakterier kan testes, og instrumenterne bliver sågar brugt til at afregne bønderne for bl.a. sukkerindhold og angreb af skimmel i de høstede druer. Under hele fremstillingsprocessen bruges de avancerede instrumenter også til at måle en række parametre, der er vigtige for en optimal og ensartet produktion.

Jesper Jensen, kommerciel chef for vinområdet i FOSS Analytical, vurderer, at fokus på kvaliteten vil stige. "En del forbrugere er særdeles forfinede i deres valg af vin. De ønsker at kunne genkende vinen fra de enkelte distrikter, men accepterer, at smagen varierer. Andre forbrugere forventer, at vinen smager helt nøjagtig på samme måde hver gang. Begge indgangsvinkler kræver en meget nøjagtig styring af produktionen."

FOSS er dog ikke det eneste firma, der leverer knowhow og laboratorieekspertise til vinindustrien verden over. Chr. Hansen er et af de andre danske firmaer, som vinproducentene



DE DANSKE SPILLERE - SET UDEFRA

>> kender. Firmaet er nemlig verdens førende leverandør af bakteriekulturer til den såkaldte malolaktiske gæring, der sker efter alkoholgæringen.

Novozymes og Danisco leverer bl.a. enzymer til vinproduktionen, og endelig kan nævnes, at De Danske Spritfabrikker er verdens største leverandør af vingær.

"Faktisk er vinproduktionens kvalitet meget høj på grund af danske virksomheder. Det er en utrolig succeshistorie, at det er lykkedes Danmark at omstille sig fra en traditionel landbrugsproduktion til at sælge viden om fødevarer, i dette tilfælde vin," vurderer Thomas Erik Mathiasen, afdelingsleder for teknologi og software i firmaet Plougman og Vingtoft, der rådgiver inden for IPR-spørgsmål.

"De danske virksomheder står kun for en lille procentdel af omsætningen af vin. Men da kagen er så enorm stor på dette globale marked, bliver den danske bid alligevel til en meget pæn portion."

Alt dette er sket i løbet af de sidste 10 år, hvor Danmark stille og roligt har udviklet viden i en række firmaer og i et forskningsmiljø på DTU af internationalt format.

"Det hænger sammen med, at der i Danmark er et smukt netværk og samarbejde. Alle kender hinanden. Der skiftes job på kryds og tværs, og det giver en stor videndeling," fortsætter Thomas Erik Mathiasen. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Ph.d.-studerende Jacob Skibsted Jensen
jsk@biocentrum.dtu.dk

Danmark dyrker kun få druer, og alligevel har landet en central rolle som leverandør af ingredienser og teknologi til vinproducenter verden over.

Kan det nu passe?

For at få svar på det spørgsmål har DYNAMO kontaktet en vinkspert i udlandet. Danske Mai Nygaard har fingeren på pulsen og indgående kendskab til verdens vinproduktion. Ansættelser i bl.a. FOSS Analytical og Chr. Hansen har været springbræt til den nuværende stilling som laboratorieforsker på The Australian Wine Research Institute.

Mai Nygaard bekræfter, at andelen af den globale vinproduktion, der har været i kontakt med et dansk produkt, inden det når supermarkedets hylder, er imponerende høj. Og den har i øvrigt været stærkt stigende siden starten af halvfemserne.

Hun mener, at de danske firmaer klart har bidraget til bedre proceskontrol og styring i vinproduktionen. "Dansk teknologi har gjort det muligt at producere vine af mere ensartet og generelt højere kvalitet ved at give vinproducenten en række redskaber, der kan optimere processer og reducere variationen mellem årgange. Kort sagt, det er blevet nemmere at lave god vin uanset druekvalitet."

Fra mælk til vin

To af virksomhederne, Chr. Hansen og FOSS Analytical, har baseret deres succes på en solid mejeribaggrund, hvorfra de har udviklet innovative løsninger af høj kvalitet til vinindustrien.

"Chr. Hansen var først med at lancere et direkte podningskoncept for mælkesyrebakterier, der forenkledede og forbedrede kontrollen med malolaktisk gæring. Brandet "Viniflora" blev gennem 90'erne synonymt for malolaktiske kulturer til direkte podning i vinen. I dag er det svært at finde en vinproducent fra en større gård, der ikke kan nikke genkendende til Viniflora og Chr. Hansen," fortæller Mai Nygaard.

FOSS Analytical har på mange måder en parallel historie, men inden for en helt anden produktkategori – avanceret analyseudstyr.

"FOSS-ingeniører ombyggede en infrarød mælkeanalytator, Milkoscan, til en Winescan, der fik sit gennembrud i den europæiske vinindustri i slut halvfemserne. Winescans teknologi revolutionerede rutineanalyse af druemost og vin ved på blot 30 sek. at måle den kemiske komposition – en proces, der tidligere krævede vådkemi eller enzymatiske analyser, der er tidskrævende og omkostningstunge."

"FOSS er i dag den absolut førende leverandør af denne teknologi, og deres instrumenter står på vinlaboratorier over hele verden. Winescan er et eksempel på en løsning, der virkelig har formået at ændre arbejdsgange i industrien ved at levere "real time" analyseresultater, der f.eks. kan anvendes til betalingsanalyse på druer og kan give winemakere kritisk information til styring og optimering af vinifikationsprocesser." <

Til den sjove side af skålens historie hører, at den også har fungeret som C-skål. På Glud & Marstrand forsvandt mange af 12 cm-skålene efter emaljering. Ved metaldetektering viste det sig, at kvinderne smuglede skåle med hjem i bh'en!



Klassikeren

Krenchels 50 år gamle krenitskåle er stadig efterspurgt, selv om retrobølgen har lagt sig

SIGNE LYKKE LITTRUP >

Krenitskålen er et ikon i dansk designindustri. Den er skabt af en autodidakt på designområdet, Herbert Krenchel, uddannet civilingeniør i 1946 fra DtH. I 1964 modtog Krenchel doktorgraden for sin disputats om fiberarmering. Men inden da havde han allerede udvist originalitet og talent for design i stål og emalje.

Krenitskålen, der i dag går til skyhøje priser på design- og antikauktioner, består af en tynd stålskal, emaljeret på inder- og yderside. På kantens top stikker det "forbrændte jern" frem og afslører konstruktionen. Skålene findes fra 8,5 til 38,5 cm i diameter. Bortset fra enkelte prototyper er ydersiden altid sort mat og indersiden glat orange, rød, gul, blå eller grøn.

Skålen overkred et tabu i sin tid. Emalje var nemlig forbundet med vejskilte og natpotter. Og stål var endnu kun lige blevet accepteret som materiale for bestik. Krenchel måtte derfor selv bære sin idé igennem, da hans ven Torben Ørskov, direktør for firmaet Form og Farve, i 1953 bad om forslag til design af en salatskål til markedet i USA, hvor salat netop var blevet en moderne spise.

I sit læreår på De Forenede Jernbanestøberier i Frederiksværk havde Krenchel fattet kærlighed til emaljen, og han vidste fra sin forskning på DtH en hel del om konstruktion og materialer. Krenchel fandt på at sandblæse yderside-emaljen for at opnå den matte i stedet for en blank overflade. Først efter mange forsøg med stadig finere korn lykkedes det, og i 1954 fik Krenchel patent på den matte emaljering opnået vha. sandblæsning med "stenmel". Denne blæsning bevarer nemlig – modsat de hidtidige og grovere sandblæsninger – emaljens styrke og resistens. Gad vidst om nogen havde fundet på den teknik, hvis ikke en dreven materialeinnovatør?

I bibliotekssalen i bygning 101 vil der fra den 10. maj og indtil den 1. juli være en udstilling om Krenitskålen og andre af Krenchels arbejder. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Signe Lykke Littrup, sll@dtv.dk

GOD KEMI I VIRKSOMHEDEN

DTU har udviklet et værktøj, Kemibrug, til at styre arbejdsmiljøet omkring kemikalier

FOTO SUSIE KIMBY

PETER HOFFMANN >

Kemibrug giver adgang til 4.700 brugsanvisninger, mulighed for at styre kemikaliebeholdningen og et værktøj til at lave etiketter til faremærkning. Systemet ligger også på engelsk, og brugsanvisningerne oversættes efter behov.

Desuden får den laboratorieansvarlige et sammenhængende system, som kan løfte arbejdsmiljølovgivningens mange krav omkring kemikalier. Ved de kommende screeninger af arbejdsmiljøet vil Arbejdstilsynet lægge stor vægt på, at der er styr på kemien.

"Vi er meget glade for Kemibrug. Vi kan stole på, at oplysningerne om kemikalierne altid er opdaterede, og vi kan hurtigt få adgang til de brugsanvisninger, vi har brug for. Det giver en øget sikkerhed i vores laboratorium, og det var derfor, vi valgte systemet," siger afdelingsleder Jens Duus, Carlsberg Research Center.

Her har man i et års tid brugt Kemibrug. Systemet er udviklet på DTU og drives i samarbejde med Københavns Universitet.

I Kemibrug kan brugerne fra de tilmeldte laboratorier logge sig på via internettet. De slipper dermed for store tunge ringbind med brugsanvisninger, der aldrig bliver ajourført.

Laborant Annie Rothberg fra medi-

cinalfirmaet Scanpharm er også en af systemets brugere.

"Vi har været med i systemet i to år. Forskellen på Kemibrug og vores gamle system er, at vi nu kan kalde brugsanvisningerne frem på dansk med det samme," siger hun.

"Vi arbejder med mange forskellige kemikalier, så det sker ofte, at de ikke står på Kemibrugs liste. Men så kan vi få Kemibrug til at lave brugsanvisningen i løbet af 14 dage."

Lokale regler

Ud over at sikre brugerne adgang til de mest aktuelle brugsanvisninger er der også andre fordele ved Kemibrug. Det er muligt for virksomhederne selv at tilføje lokale regler for kemikalierne. Jens Duus fra Carlsberg Research Center:

"Vi har mulighed for at lave lokale forholdsregler, så vi for eksempel tilføjer, at bestemte sikkerhedshandsker,

som skal bruges til at håndtere et bestemt kemikalie, ligger i et bestemt lokale. Det er med til at gøre Kemibrug til et godt redskab til at øge sikkerheden. Disse kan desuden tilpasses individuelt, så en virksomhed med flere laboratorier kan lave flere forskellige lokale udgaver af den samme brugsanvisning."

Som en del af servicen sørger medarbejderne i Kemibrug desuden for at holde styr på lovgivningen. Når der kommer nye regler, f.eks. en ny mærkning eller en ny grænseværdi, bliver oplysningerne i databasen hurtigt opdateret, og de kunder, der har kemikalierne på deres beholdningsliste, får automatisk besked via mail. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

www.kemibrug.dk eller arbejdsmiljøleder@adm.dtu.dk
Ole Vendelbo, olv@adm.dtu.dk.
Interesserede virksomheder inviteres til demo-møde 31. maj. (Se kalenderen: Det sker på DTU)

! KEMIBRUG

9 eksterne virksomheder abonnerer på Kemibrug, herunder Danisco, Scanpharm, Carlsberg Forskningscenter, Geologiske Undersøgelser, RUC og Farmaceutisk Universitet.

Hvert år tilføjes ca. 500 nye kemikalier, og ca. 300 oversættes til engelsk. Kemibrug er en del af DTU Arbejdsmiljø, som hører under Personale og HR.



FOTO CARSTEN BRØGER HANSEN

DR's generaldirektør Kenneth Plummer med DTU's digitale ansigt i baggrunden

Verdenspremiere på DTU's digitale ansigt

I februar lancerede Akademiet for de Tekniske Videnskaber rapporten "Ny teknologi – nye oplevelser = En vej til vækst" på et højt profileret møde på It-universitetet i København. Talerne omfattede blandt andre Danmarks Radios generaldirektør Kenneth Plummer, DTU's prorektor Knut Conradsen samt Oscar-vinderen professor Henrik Wann Jensen fra DTU-instituttet Informatik og Matematisk Modellering (IMM).

Mødet opsummerede rapportens anbefalinger om, hvordan forskning i informations- og kommunikationsteknologi kan omsættes til værdier og arbejdspladser inden for musik, film, medier, turisme, sport og tilhørende services.

Mødet betød også verdenspremiere på det DTU-udviklede digitale ansigt, der kan lave online mundbevægelser kun ud fra tale. Ansigtet er et produkt af IMM-forskeren Tue Lehn-Schiølers ph.d.-afhandling. Systemet kan skabe et fotorealistisk billede af en talende person uden at optage andet end lyden. Teknikken kan hjælpe hørehæmmede ved at muliggøre mundaflysning over telefonen samt markant forbedre eftersynkroniseringen af spillefilm ved at få mundbevægelser til at passe til det talte sprog. For fremtidige computeranimerede film i stil med Shrek, Toy Story og Finding Nemo kan teknikken spare tid, penge og føre til endnu bedre resultat. DTU's digitale ansigt er således et strålende eksempel på det danske teknologiske potentiale i den globale oplevelsesøkonomi. < cbh

Jagten på kolde enzymer

Villum Kann Rasmussen Fonden har bevilliget en million kroner til forskningsprojekt på Galathea 3 ekspeditionen. Pengene skal gå til et DTU-projekt med titlen "Polarhavens DNA".

Forskningslektor Nikolaj Blom fra Center for Biologisk Sekvensanalyse ved BioCentrum-DTU kan derfor godt forberede sig på køligt vejr og lange arbejdsdage. I tre uger, mens Galathea 3 sejler fra Thorshavn på Færøerne til Nuuk i Grønland, skal Nikolaj Blom og hans team tage prøver af polarhavets DNA.

Et par måneder senere, i januar 2007, går holdet om bord igen. Denne gang stiger de på i Hobart i Tasmanien. Herfra går den fire uger lange tur forbi Antarktis og videre til havnebyen Val Paraiso i Chile. Også på denne tur skal Nikolaj Blom indsamle DNA-prøver fra vandet.

Målet med projektet er at undersøge mikroorganismer og deres gener. På den måde håber forskerne at finde frem til nye enzymer, der kan fungere i det dybe, kolde vand omkring polarcirklerne. Undersøgelsen kan give ny viden om, hvordan livet kan tilpasse sig forhold som stort tryk og ekstrem kulde.

Samtidig kan opdagelsen af nye enzymer, som fungerer under ekstreme forhold, føre til nye produkter og teknologier.

"Den slags enzymer vil for eksempel kunne bruges i vaskemiddel. Det vil være energibesparende og positivt for miljøet, hvis man kan lave et vaskemiddel, der fungerer ved lave temperaturer," forklarer Nikolaj Blom. <



FOTO LASE BERGSTRØM

Galathea 3 er den største danske forskningsekspedition i over 50 år. I august 2006 starter jordomsejlingen med skibet Vædderen.

DET SKER PÅ DTU



TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
2. maj kl. 10-16	Vi skal leve af ... Workshop om forståelse af brugeretnografier	Center for innovation i produktudvikling	www.cipu.dk
5. maj kl. 12-21.30 Oticonsalen	Finale i FOSS Challenge Event Day	FOSS	www.foss.dk/challenge
11. maj Kl. 11-13 Oticonsalen	RoboCup 2006 Robotkonkurrencens 10-års jubilæum	Ørsted-DTU	Ole Ravn, or@oersted.dtu.dk
18. maj kl. 9-17 bygning 421	TES – Amy Kates: Designing Dynamic Organizations From Downey Associates International (DAI), New York, US President of DAI, Amy Kates on "Designing Dynamic Organizations".	Center for Technology, Economics and Management	Bente Steffensen, bps@tem.dtu.dk
21.-25. maj	Konference IUTAM Symposium on 'Plasticity at the micron scale'	Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion	Viggo Tvergaard, viggo@mek.dtu.dk www.mek.dtu.dk
31. maj kl. 14-16.30 bygning 101A mødelokale 2	Kemibrug Kemikaliehåndteringssystemet præsenteres for interesserede virksomheder	Kemibrug	www.kemibrug.dk (Se artiklen i dette magasin)
31. maj	Industriel Visiondag Info- og demo-dag for virksomheder og forskningsinstitutioner	Informatik og Matematisk Modellering	Jens Michael Carstensen, jmc@imm.dtu.dk
31. maj – 2. juni	Dansk Kemiingeniør Konference	Institut for Kemiteknik i samarbejde med K-gruppen (IDA)	www.kt.dtu.dk
1. juni mødelokale 1 bygning 101	Konference Corrosion of Electronic Materials and Devices	ATV-SEMAPP og Institut for Produktion og Ledelse	Erling D. Mortensen, edm@ipl.dtu.dk
1. juni	Medicinsk Visiondag Info- og demo-dag for virksomheder og forskningsinstitutioner	Informatik og Matematisk Modellering	Rasmus Larsen, rl@imm.dtu.dk
1. juni	International CIPU-temadag	CIPU	www.cipu.dk
2. juni	Grafisk Visiondag Info- og demo-dag for virksomheder og forskningsinstitutioner	Informatik og Matematisk Modellering	Jakob Andreas Bærentzen, jab@imm.dtu.dk
19.-20. juni bygning 371 auditorium 91	Workshop Infrastructures for Health Care	Center for Information and Communication Technologies	Brit Ross Winthereik, brit@cict.dtu.dk
28. juni – 1. juli	European Symposium on Applied Thermodynamics	IVC-SEP, Institut for Kemiteknik	www.esat2006.com

BERETNING

SKET I ÅRET s.40-47

ÅRET I TAL s.41-47

NYE PROFESSORER s.48-49

NYE DOKTORER s.49

FRATRÅDTE PROFESSORER s. 49

PH.D.-GRADER s.50-52

2005

SKET I ÅRET



13. april

1. januar

Københavns Maskinmester- og Elinstallatørskole flytter ind på DTU. Det sker i forbindelse med maskinmesteruddannelsens overgang til at være en professionsbacheloruddannelse og som led i skolens ønske om at komme tættere på DTU's diplomingeniøruddannelser.

DTU og Holte Fjernvarme etablerer DTU-HF a.m.b.a. med henblik på at overtage fjernvarmeledning fra NESA og nedbringe DTU's omkostninger til energi.

27. januar

DTU's Alumneforening afholder det første 50-års jubilæumstræf for en årgang. 100 civilingeniører, som dimitterede i 1955, deltager i festlighederne.

1. februar

Lektor Hans Henrik Saxild tiltræder som vicedekan for Internationale Uddannelser. Han kommer fra en stilling som lektor og viceinstituteder på BioCentrum-DTU.

8. februar

DTU's nye bestyrelse konstituerer sig med Mogens Bundgaard-Nielsen som formand. Bestyrelsen er sammensat i henhold til den nye universitetslov og består af seks eksterne og fire interne medlemmer, heraf to studerende.

23. februar

Direktionen opretter en række docentstillinger som advancementsstillinger for lektorer på DTU, der i særlig grad har udvist engagement og dygtighed inden for forskningsbaseret undervisning og uddannelse.

2. marts

DTU's direktion beslutter at oprette "Hans Christian Oersted Postdoc Programme" med henblik på at tiltrække udenlandske eliteforskere med en ny erhvervet ph.d.-grad.

4. marts

Forskerparken Scion-DTU a/s indvier sin afdeling på DTU's campus i Lyngby. Scion-DTU a/s fungerer som et af bindeleddene mellem DTU og erhvervslivet. I forskerparken kan højteknologi-



29. april

ske opstartsvirksomheder leje sig ind og drage nytte af fælles faciliteter og nærhed til DTU's forskningsmiljø.

18. marts

Professor John Leif Jørgensen, Ørsted•DTU, modtager Statoils Tekniske Pris på 100.000 kr. for sin internationale forskning inden for rumfartsteknologi, herunder udvikling af rumfartsinstrumentering til brug for satellitnavigation.

11. april

DTU's bestyrelse beslutter, efter indstilling fra rektor, at forlænge prorektor Knut Conradsens ansættelse på DTU med en periode på tre år.

13. april

Lavenergihuset i Sisimiut indvies. Huset er opført med økonomisk støtte fra Villum Kann Rasmussen Fonden. Vha. måleinstrumenter installeret i huset kan data om energiforbrug og indeklimate afluës via internettet af studerende og forskere ved DTU.

28. april

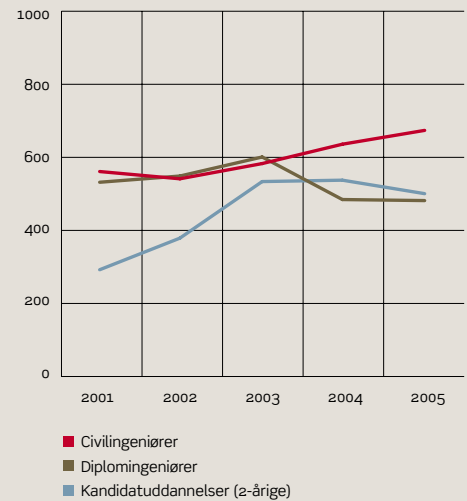
Videnskabsminister Helge Sander underskriver DTU's nye vedtægter, som er udarbejdet i overensstemmelse med den nye universitetslov.

29. april

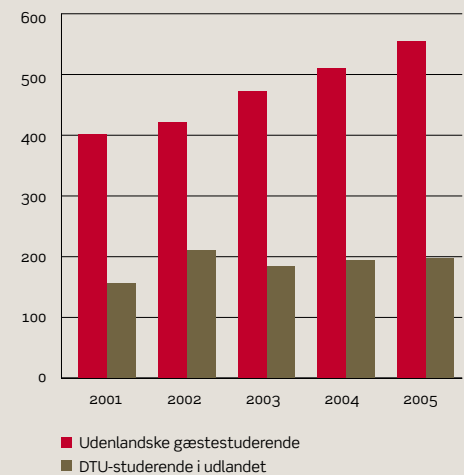
Hans Kongelige Højhed Prins Henrik overværer den officielle del af DTU's traditionsrige årsfest, hvor DTU's akademiske grader og hædersbevisninger

ÅRET I TAL UDDANNELSE

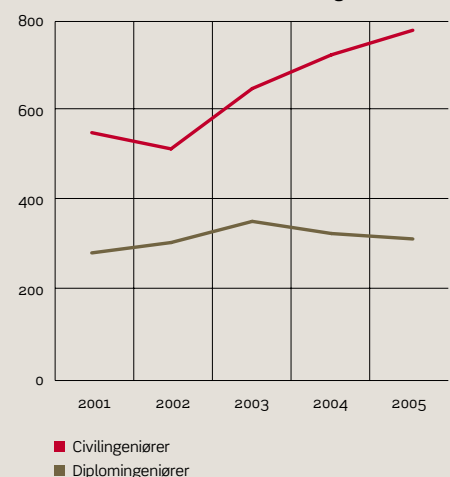
Studenteroptag



Internationalisering



Færdiguddannede



SKET I ÅRET



uddeles. I den forbindelse udnævnes professor Bengt Kasemo, Chalmers, og professor Gregory N. Stephanopoulos, Massachusetts Institute of Technology, til æresdoktorer. 2.000 personer til spisning og yderligere omkring 1.200 personer til bal er med til at festliggøre årsfesten.

DTU's profilmagasin DYNAMO udkommer for første gang. DYNAMO udgives i krydsfeltet mellem erhvervsliv og teknisk-naturvidenskabelig forskning og fortæller om de spændende resultater, der skabes, når erhvervsliv og forskning arbejder sammen.

Herudover relanceres DTU's hjemmeside.

Væksthus+ i Scion-DTU a/s, Lyngby, indvies af økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen. Væksthus+ giver studerende med den gode forretningsidé mulighed for at bygge deres studium op omkring et virksomhedsprojekt.

12. maj

Søhuset i Hørsholm indvies som et konference- og aktivitetscenter for forskerparken Scion-DTU's lejere. Økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen, videnskabsminister Helge Sander og indenrigsminister Lars Løkke Rasmussen deltager i indvielsen.

17. maj

Professor Bjarne W. Olesen, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion, udnævnes til æresmedlem af den japanske ingeniørforening SHASE på baggrund af sin forskning inden for indeklima og energiteknik.

20. maj

Center for Information and Communication Technologies (CICT) på DTU indvies med deltagelse af undervisningsminister Bertel Haarder. CICT er et uddannelses- og forskningscenter inden for informations- og kommunikationsteknologi og er et samarbejde mellem DTU, Nokia, Motorola, Siemens og NetTest.

ÅRET I TAL FORSKNING



22. maj

22. maj

Brintbilen "DTU Dynamo" vinder det internationale "Shell Øko-marathon" i Frankrig. Brintbilen er en prototype på en énpersoners bil udviklet af studerende fra DTU.

1. juni

Merete Reuss tiltræder som studiechef og afdelingschef i Afdelingen for Uddannelse og Studerende på DTU. Merete Reuss er cand.polyt. fra DTU og kommer fra en stilling som kontorchef i Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.

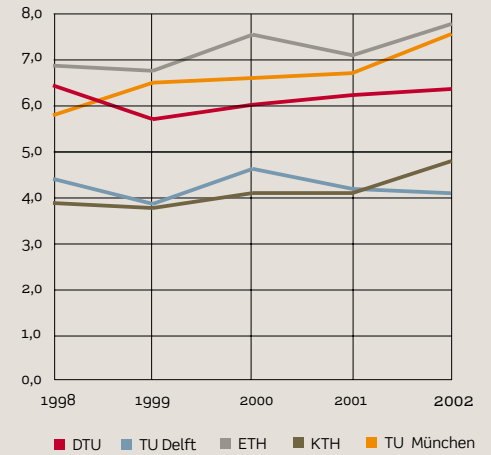
7. juni

Professor emeritus P. Ole Fanger, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion, modtager Birch & Krøgbøe Prisen på 250.000 kr. for sine banebrydende og standardsættende resultater inden for indeklimaforskning.

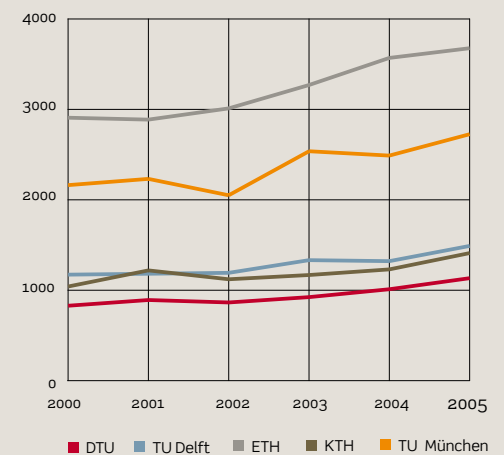
23. juni

Undervisningsminister Bertel Haarder besøger DTU til et møde om bl.a. gymnasireformen og diplomingeniør-uddannelsernes rolle i et universitetsmiljø.

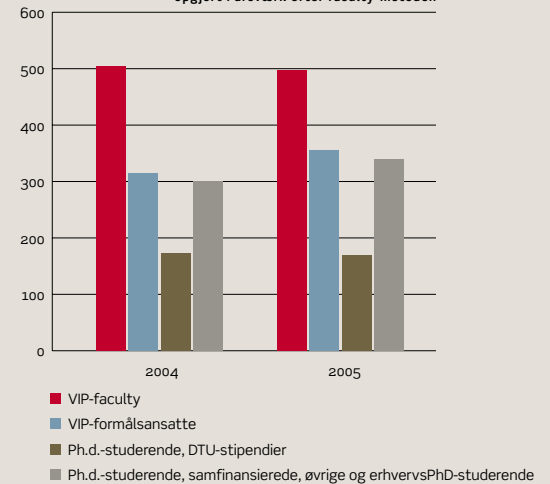
Citation impact for fem universiteter 1998-2002



Videnskabelige publikationer fra fem universiteter 2000-2005



DTU's videnskabelige personale 2004-2005
opgjort i årsværk efter faculty-metoden



SKET I ÅRET



7. september

30. juni

DTU offentliggør dannelsen af "Danish Pharma Consortium" med Københavns Universitet, Danmarks Farmaceutiske Universitet og Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Universiteterne vil samarbejde om forskning, innovation og uddannelse med det formål at styrke Danmarks evne til at skabe fremtidens lægemidler og forbedrede behandlingsmetoder.

1. juli

Alle DTU's institutter får et Advisory Board, som består af eksterne repræsentanter for de enkelte institutters kerneinteressenter.

15. juli

Professor Henrik Bohr, Institut for Fysik, modtager Boris Musulin-prisen ved Southern Illinois University. Prisen gives for interdisciplinær forskning i fysik, kemi og molekylær-biologi, og med prisen følger forskningsmidler og en forelæsningsrække på Southern Illinois University.

18. juli

Medlem af DTU's bestyrelse civilingeniør, dr.techn. Jens Rostrup-Nielsen udpeges som eneste danske medlem til "founding member of the Scientific Council of the European Research Council", der skal fastlægge den videnskabelige strategi for EU's forskningsråd.

1. august

Lyngby Tekniske Gymnasium, som hører under Teknisk Erhvervsskole Center, flytter til DTU.

Center for Individuel Nanopartikel Funktionalitet (CINF) åbner på DTU. CINF's formål er at udforske og forstå fundamentale sammenhænge mellem overflademorfologi og reaktivitet på nanometer-skala. Danmarks Grundforskningsfond bevilliger årligt 7,2 mio. kr. til centret, som ledes af professor Ib Chorkendorff, Institut for Fysik.

18. august

DTU udvider med yderligere 90 kollegieværelser i Campus Village til udenlandske studerende. Dermed har Campus Village i alt 185 kollegieværelser.



5. oktober

1. september

Center for Bæredygtig og Grøn Kemi åbner på DTU. Centret skal opdage og udvikle helt nye veje til at benytte vedvarende ressourcer som cellulose og stivelse, udvundet af for eksempel halm og majs, som grundlag for fremtidens kemiske industri. Danmarks Grundforskningsfond bevilger årligt 5,4 mio. kr. til centret, som ledes af professor Claus Hviid Christensen, Kemisk Institut.

2. september

Lektor Ole Ravn, Ørsted•DTU, modtager AEG Elektronprisen på 50.000 kr. for sin undervisning og forskning inden for robotteknologi.

7. september

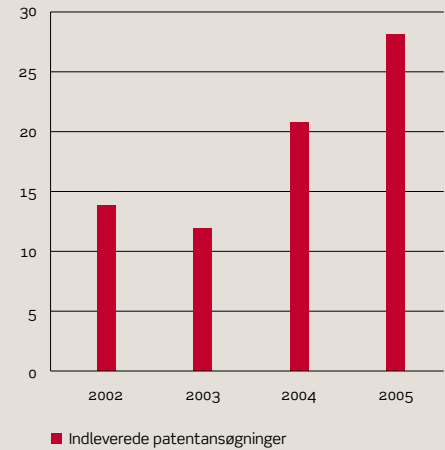
DTU offentliggør en ny opfindelse: Brintpillen. Et forskerhold på NANO•DTU står bag opfindelsen af den nye teknologi, der effektivt og sikkert kan lagre den forureningsfri brint. Brintpillen er et alternativ til fossile brændstoffer til transportbrug.

5. oktober

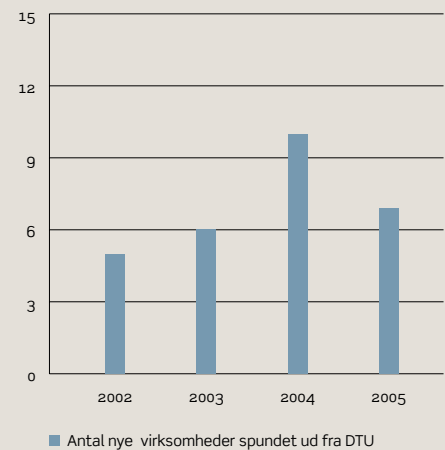
Lektor Anne Meyer, BioCentrum•DTU, modtager Danisco-prisen på 250.000 for forskning, hvor enzymer benyttes til at gøre fødevarer sundere.

ÅRET I TAL INNOVATION

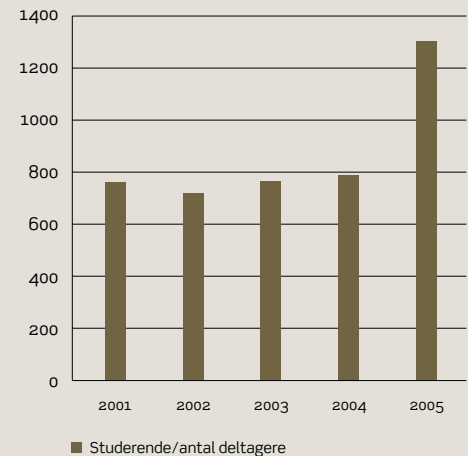
Anvendelse af DTU-teknologi



Nye spin-off virksomheder



Åben uddannelse/efteruddannelse



SKET I ÅRET



27. oktober



28. oktober

10. oktober

Professor, dr.techn. Niels Bay, Institut for Produktion og Ledelse, modtager prisen "JSTP International Prize for Research & Development in Precision Forging" for sin forskning inden for teoretisk modellering og udvikling af testmetoder til friktion, smøring og slid i plastisk formgivning. Japan Society for Technology of Plasticity udeler prisen, som består af en guldmedalje og 2 mio. yen (110.000 kr.).

27. oktober

Professor Claus Hviid Christensen, Kemisk Institut, modtager Lundbeckfondens Pris for Yngre Forskere. Prisen på 250.000 kr. bliver overrakt af Lundbeckfondens bestyrelsesformand, civilingeniør Arne V. Jensen.

28. oktober

DTU festligholder årets ph.d.-kandidater. Forskningsdekan Kristian Stubkjær overrækker ph.d.-diplomer, og prisen for årets bedste ph.d.-afhandling tilfalder Troelz Denver, Ørsted•DTU, for afhandlingen "Motion Compensation Techniques for Aerospace".

31. oktober

Lyngby-Taarbæk kommunalbestyrelse godkender en ny lokalplan for DTU's Campus. Planen rummer betydelige forbedringer for DTU primært inden for innovationsaktiviteter og udlejningsvirksomhed.

18. november

Forskningsprofessor Bjarne Tromborg, COM•DTU, modtager Dansk Optisk Selskabs seniorpris for sin forskning inden for optisk kommunikation.

22. november

Med en forelæsning af professor Cees Dekker fra Delft University of Technology med titlen "Nanoscience and nanotechnology, from single-molecule science to society" genoptager DTU under navnet "Ørsted Lecture" sine forelæsninger med udenlandske spydspidsforskere.



8. december

29. november

Lektor Nikolaj Blom, Center for Biologisk Sekvensanalyse på Bio-Centrum-DTU, udvælges af Dansk Ekspeditionsfond til at deltage med projektet "Polarhavens DNA" på forskningsekspeditionen Galathea 3.

8. december

DTU's rektor, Lars Pallesen, indkalder alle ansatte og studerende på DTU til stormøde. Baggrunden er avisskrivier samme dag om mulig etablering af et super-universitet, "et dansk MIT", ved at fusionere DTU, Risø, Handelshøjskolen i København, Danmarks Farmaceutiske Universitet og IT-Universitetet.

Fotografer

Peter Clausen,
Bo Jarner,
Scion-DTU,
Thomas Tolstrup,
Birgitte Røddik,
Peter Hoffmann,
Karsten Weirup

ÅRET I TAL

REGNSKAB

Resultatopgørelse *

1. januar - 31. december 2005

DKK 1.000

Indtægter

Uddannelse	366.223
Forskning	526.004
Øvrige indtægter på finansloven	338.186
Eksterne midler til forskning	415.728
Kommerciel indtægtsdækket virksomhed	24.656
Andre indtægter	50.421

Indtægter	1.721.218
------------------	------------------

Omkostninger

Uddannelse	359.403
Forskning	776.534
Formidling og vidensudveksling	57.456
Generel ledelse, adm. og service	96.820
Bygningsdrift	332.877

Ordinære driftsomkostninger i alt	1.623.090
--	------------------

Resultat af ordinær drift	98.128
----------------------------------	---------------

Andre driftsposter (Andre kapitalandele)	-154
--	------

Resultat før finansielle poster	97.974
--	---------------

Finansielle indtægter	12.499
-----------------------	--------

Finansielle omkostninger	90.377
--------------------------	--------

Årets resultat	20.096
-----------------------	---------------

Balance

pr. 31. december 2005

Aktiver i alt	4.696.923
----------------------	------------------

Egenkapital	2.164.177
-------------	-----------

Passiver i alt	4.696.923
-----------------------	------------------

* Udkast til årsrapport som forelagt DTU's bestyrelse den 18. april 2006.

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

NYE PROFESSORER



Anja Boisen > er udnævnt til professor og sektionsleder i NanoSystems Engineering ved Institut for Mikro- og Nanoteknologi (MIC) pr. 1. januar 2005. Hendes forskning koncentrerer sig om nanomekaniske sensorer, integration af nanokomponenter, nanobioteknologi samt nanomaterialer. Anja Boisen, født 1967 i København, er uddannet cand.scient. i fysik fra Roskilde Universitets Center 1993 og er erhvervsforsker fra virksomheden Danish Micro Engineering A/S 1997. Hun har siden 1997 været ansat på MIC, først som adjunkt og fra 1999 som lektor og gruppeleder. Anja Boisen modtog AEG elektronikprisen i 2000 og er medlem af styregrupper for flere internationale nanoteknologi-konferencer. Hun er medlem af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion og var i 2001 med til at starte virksomheden Cation A/S.



Henrik Bruus > er udnævnt til professor i bio/kemiske mikrosystemer ved Institut for Mikro- og Nanoteknologi (MIC) pr. 1. januar 2005. Hans forskning omhandler teoretisk fysik anvendt på mikrofluidik og lab-on-a-chip-systemer. Henrik Bruus er født 1963 i København og blev cand.scient. i fysik ved Københavns Universitet i 1986. På baggrund af arbejde udført i samarbejde med Dansk Fundamental Metrologi blev han i 1990 lic.scient. i fysik samme sted. Efter postdoc-ophold ved Nordisk Institut for Teoretisk Fysik, København (1990-92), Yale University, New Haven, CT (1992-94) og Centre National de la Recherche Scientifique, CRTBT Grenoble (1994-96) blev han Ole Rømer Forskningslektor i mesoskopisk fysik ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet (1997-2001). I december 2001 blev han lektor ved MIC og startede forskningsgruppen Microfluidics Theory and Simulation. Han var næstformand og derefter formand i Dansk Fysisk Selskab (2000-04) og har siden 2000 været en af syv holdledere for Det Danske Fysikolympiadehold. Han modtog i 2005 Reinholdt W. Jorck og Hustrus pris for sin forskning og indsats for dansk erhvervsliv.



Jeppe Jönsson > er udnævnt til professor i "Design of Civil Engineering Structures" ved Sektionen for Bygningskonstruktioner, BYG•DTU, pr. 1. november 2005. Jeppe Jönsson er født i 1961, uddannet civilingeniør 1986 og ph.d. fra Afdeling for Bærende Konstruktioner ved DTU i 1990. Fra 1988-1990 arbejdede han for Haironville Danmark A/S med udvikling og beregning af tyndpladekonstruktioner. Fra 1990 til 1995 var han ansat som adjunkt ved Aalborg Universitet, hvor han bl.a. forskede i numeriske metoder og CAD inden for bærende konstruktioner. Herefter har Jeppe Jönsson fra 1995-2004 arbejdet hos ES Consult A/S i en række forsknings- og konstruktionsprojekter, bl.a. vedr. tyndvæggede bjælker, dynamisk personlast, projektering af stålkonstruktioner til Avedøreværket Blok II, jordskælvsanalyse af projekter i Kosovo og senest facadekonstruktionen til DR's nye koncertsal. Jeppe Jönsson vil fokusere på designfilosofi og design af letvægtskonstruktioner, som ved deres optimale design ofte åbner for nye udfordrende konstruktive og lastmæssige problemstillinger.



John Leif Jørgensen > er pr. 1. juli 2005 udnævnt til professor i rumfartsteknologi ved Ørsted•DTU og dermed Danmarks første professor i rumfartsteknologi. John Leif Jørgensens speciale er teknologier til rumfartsmissioner med fokus på nøjagtige, robuste og autonome instrumenter og systemer, der kan operere og navigere pålideligt i rummet. John Leif Jørgensen udviklede stjernekameraet til den første danske satellit, Ørsted. Stjernekameraet har siden været model for stjernekameraer om bord på 30 internationale missioner. John Leif Jørgensen er uddannet civilingeniør fra DTU i 1982 med speciale i plasmafysik. I 1988 tog han HD i organisation ved Copenhagen Business School. Han har været ansat som adjunkt ved DTU og siden 1983 som lektor, siden 2001 tillige som sektionsleder ved Måling & Instrumentering, Ørsted•DTU. John Leif Jørgensen har modtaget en lang række nationale og internationale priser for sin forskning, herunder fra NASA i 2004 og fra European Space Agency i 2003.



Björn Täljsten > er udnævnt til professor på BYG-DTU pr. 1. januar 2005. Han kommer fra en stilling som forskningschef på Skanska Sverige AB og har tillige været adjungeret professor ved Luleå Universitet. Hans forskning er rettet mod betonrenovering, innovative materialer og konstruktioner, polymere kompositmaterialer inden for byggeri og "Structural Health Diagnostics". Björn Täljsten har på Luleå Universitet været involveret i en lang række forskningsprojekter inden for broer og forstærkning af betonkonstruktioner, ligesom han i sin tid hos Skanska har brugt sin teoretiske forskning inden for disse emner i praksis. Björn Täljsten er født i 1961, er M.Sc. fra Luleå Universitet 1987, tech.lic. 1990 og tech.dr. 1994 også fra Luleå Universitet. På BYG-DTU er Björn Täljsten udpeget til forskningsleder inden for fagområdet bærende konstruktioners virkemåde og holdbarhed.



Jacob Østergaard > er pr. 1. februar 2005 udnævnt til professor og leder af det nyoprettede Center for Elteknologi (CET) ved Ørsted-DTU. Jacob Østergaard er født i 1969 og dimitterede som civilingeniør i 1995. Derefter ansat 10 år i elforsynings forskningsinstitut, DEFU, hvor han specialiserede sig i elektrisk energiteknik. I øvrigt dannede hans afgangsprøve grundlaget for designet af verdens første superledende kabel i kommerciel drift, hvilket han også modtog A.R. Angelos legat for. Gennem det langvarige samarbejde med såvel elbranchen som industrien har han skabt gode relationer for CETs fremtidige virke. Gennem et strategiarbejde for brancheorganisationen Dansk Energi har han arbejdet for styrkelse af forskning og uddannelse af ingeniører inden for elteknologiområdet.

NYE DOKTORER



Dr. techn. Jesper Glückstad > forskningsprofessor, civilingeniør, ph.d., blev den 26. januar 2005 tildelt doktorgraden for sin afhandling "The Generalised Phase Contrast Method". Glückstad har opfundet, udviklet og patenteret den videnskabelige metode, der kaldes GPC (Generalised Phase Contrast), og hans resultater på dette område hører til den absolutte internationale topklasse og rummer vidtrækkende perspektiver inden for en lang række anvendelser. En af disse anvendelser er optisk mikromanipulation og består af et sindrigt optisk system, der med laserlys kan flytte, bearbejde og manipulere et ønsket antal partikler eller levende celler samtidigt og i alle tre rumlige dimensioner. Glückstads publikationsliste omfatter allerede 120 internationale tidsskrifts- og konferenceartikler samt 10 internationale patenter.

FRATRÅDTE PROFESSORER

Steen Knudsen, BioCentrum-DTU, 31.1.2005 > Mogens Peter Nielsen, BYG-DTU, 31.1.2005 > Tarras Wanheim, Institut for Produktion og Ledelse, 31.1.2005 > Niels J. Gimsing, BYG-DTU, 30.6.2005 > Bjørn E. Qvale, Mekanik, Energi og Konstruktion, 30.6.2005 > Ove Dalager Ditlevsen, Mekanik, Energi og Konstruktion, 31.10.2005.

Professor Aric Menon, Institut for Mikro- og Nanoteknologi, afgik ved døden i december 2005.

PH.D.-GRADER

BioCentrum-DTU

Marie Allesen-Holm	Extracellular DNA in Pseudomonas Aeruginosa Biofilms
Thomas Bjarnsholt	Experimental Investigation of Quorum Sensing and Biofilms of Pseudomonas Aeruginosa in relation to Lung Infection in Cystic Fibrosis Patients
Rasmus Bjerre-Nielsen	Rational Design of Cell Culture Processes
Helga Moreira David	Metabolic Models as a Tool in Genomic and Post-Genomic Research in Aspergilli
Ulrik Nicolai De Lichtenberg	Bioinformatics and Systems Biology of the Cell Cycle
Rasmus Devantier	Saccharomyces Cerevisiae in Very High Gravity Ethanol Fermentations using Simultaneous Saccharification and Fermentation
Anders Fausbøll	Integrating Protein Feature Based Predictions into Systems Biology
Henrik Ferré	Development of Novel Processes for Protein Refolding and Primary Recovery
Thomas Grotkjær	Bioinformatics Tools in Metabolic Engineering of Saccharomyces Cerevisiae
Lotte Fynbo Hansen	The Effect of Cysteine-Containing Peptides on Intestinal Iron Absorption
Gerald Hofmann	Aspergillus Nidulans: Growth and Metabolic Regulation
Frank Haagensen	Production of Bioethanol from Various Lignocellulosic Residues
Anne-Mette Haahr	Flavour Release from Model Systems – In Vitro and In Vivo Instrumental Measurements
Thomas Skøt Jensen	A System Investigation and Comparison of the Cell Cycle in Eukaryotic Cells
Anne Kathrine L. Jørgensen	Novel Deoxyribonucleoside Kinases for Suicide Gene Therapy
Lars Kiemer	Prediction and Analysis of Protein Motifs
Thomas Lausten	Identification of Thermophilic Methanogenic Archaea in Complex Environments
Trine Lohmann Mikkelsen	Sialic Acid-Containing Milk Proteins: Relations between Structure and Function
David Overy	Penicillium ser. Corymbifera: Taxonomy, Pathogenicity and Secondary Metabolite Production
Susanne Brix Pedersen	Interactions between Milk Proteins and the Immune System: Modulation of Nonspecific and Antigen-Specific Immune Responses
Vijayendran Raghevendran	Glucose Regulation in Saccharomyces Cerevisiae: a Physiogenomic Study
Thomas Bovbjerg Rasmussen	Quorum Sensing Inhibitors
Karin Isabel Suhr	Natural Anti-Fungal Systems for Prevention of Mould Spoilage in Bakery Products
Jette Thykær	Metabolic Engineering for Improvement of B-Lactam Production by Penicillium Chrysogenum
Jeorgos Trihaas	Implementation of Electronic Nose Technology in Quality Control of Mould Ripened Danish Cheese
Steen Lund Westergaard	Glucose Repression of the Yeast Saccharomyces Cerevisiae – Fermentation and Transcription Analysis
Hong Zhang	Lipase-Catalyzed Interesterification for Margarine Fat Production

BYG-DTU

Célia Maria Dias Ferreira	Removal of Heavy Metals from Municipal Solid Waste Incinerator Fly Ash by an Electrodialytic Process
Karsten Findsen	Murede skivers styrke – murværk påvirket til plane spændingstilstande
Tim Gudmand-Høyer	Instability of Concrete Slabs
Lars Zenke Hansen	Unreinforced Masonry Walls, Transversely and Axially Loaded
Miriam Mølgaard Lykke	Displacement of Oil by Waterflooding in Fractured Chalk
Gunvor Marie Nystrøm	Electrodialytic Removal of Heavy Metals from Contaminated Harbour Sediments

Communications, Optics and Materials

Shankar Manuel Aghito	Algorithms for Object Based Video Coding
Thomas Tanggaard Alkeskjold	Optical Devices Based on Liquid Crystal Photonic Bandgap Fibers
Karin Nordström Andersen	Optical Components based on High Index Materials
Peter Andreas Andersen	All-Optical Signal Processing using Highly Nonlinear Photonic Crystal Fiber
Michael Stubert Berger	Architectures of Electro-Optical Packet Switched Networks
Theis Peter Hansen	Air-Guiding Photonic Bandgap Fibers
Anders Harpøth	Design and Fabrication of Photonic Crystal Materials and Components
Pablo Villanueva Holm-Nielsen	A Study on Optical Labelling Techniques for All-Optical Networks
Kristian Hougaard	Rare-Earth Doped Photonic Crystal Fibre Lasers and Amplifiers
Rune Shim Jacobsen	Electro-Optic Modulation, Measurement Technique and Enhancement
Jakob Eg Larsen	NEXUS – A Unified Approach to Personal Information Management in Interactive Systems
Hanne Westh Nicolajsen	Tilpasning af groupware i organisationer – betydningen af metastrukturering
Mads Lønstrup Nielsen	Experimental and Theoretical Investigation of Semiconductor Optical Amplifier (SOA) Based All-Optical Switches
Jesper Riishede	Modelling Photonic Crystal Fibres with the Finite Difference Method
Jorge Gomez Seoane	High Capacity Metropolitan Area Networks
Niels Thorkild Sørensen	Photonic Crystal Fibres for Dispersion and Sensor Applications
Torger Tokle	Optimised Dispersion Management and Modulation Formats for High Speed Optical Communication Systems
Filip Öhman	Optical Regeneration and Noise in Semiconductor Devices

Center for Trafik og Transport

Michael Berliner Pedersen	Optimization Models for Intermodal Transportation
---------------------------	---

Danmarks Tekniske Videncenter

Niels Frederik Voetmann Christiansen Professional Outlooks in Science and Engineering

Informatik og Matematisk Modellering

Mikael Buchholtz Automated Analysis of Security in Networking Systems
 Lasse Engbo Christiansen Nonlinear Time Series Analysis of Zoonoses
 Gomez David Delgado Development of an Image Based System to Objectively Score the Severity of Psoriasis
 Martin Drews Data Assimilation on Atmospheric Dispersion of Radioactive Materials
 Jesper Grooss A Level Set Discontinuous Galerkin Method for Free Surface Flows – and Water-Wave Modeling
 Rene Rydhof Hansen Flow Logic for Language-Based Safety and Security
 Tue Lehn-Schiøler Making Faces – State-Space Models Applied to Multi-Modal Signal Processing
 Jacob Lemming Investment and Risk Management in Liberalized Electricity Markets
 Søren Nymand Lophaven Design and Analysis of Environmental Monitoring Programs
 Sune Fallgaard Nielsen Behavioral Synthesis of Asynchronous Circuits
 Niels Pontoppidan Condition Monitoring and Management from Acoustic Emissions
 Stefán Meulengracht Sørensen The Use of Polarimetric EMISAR for the Mapping and Characterization of the Semi-Natural Environment
 Tommy Thomadsen Hierarchical Network Design
 Christoffer Wenzel Tornøe Population Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Modelling of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis

Institutt for Fysik

Frank Abild-Pedersen Methane Activation on Ni Model Surfaces Based on Density Functional Theory
 Andreas Velsing Groth Glucose Clamp Models
 Dan Seriano Luciani Oscillations of Cytosolic Ca^{2+} and Metabolism Studied in Murine Pancreatic Islets
 Kristian Sommer Thygesen Structure and Transport in Nano-Scale Contacts

Institutt for Kemiteknik

Mariana Gabriela Bagnoli Modeling the Thermal Diffusion Coefficients
 Roman Berenblyum Streamline Simulation with Capillary Effects Applied to Petroleum Engineering Problems
 Dennis Bonne Optimal and Reproducible Operation of Batch Processes
 Søren Gregers Christensen Thermodynamics of Aqueous Electrolyte Solutions – Application to Ion Exchange Systems
 Ada Villafáfila García Measurement and Modelling of Scaling Minerals
 Kåre Jørgensen Drying Rate and Morphology of Slurry Droplets
 John Bagsterp Jørgensen Moving Horizon Estimation and Control
 Jacob Nygaard Knudsen Volatilization of Inorganic Matter during Combustion of Annual Biomass
 Oleg Medvedyev Diffusion Coefficients in Multicomponent Mixtures
 Susanta Mitra Chemical Degradation of Specific Uncrosslinked and Crosslinked Rubbers upon Exposure to Specific Non-Absorbing Aqueous Chemicals
 Majid Mosleh Preparation of Micro Porous Ceramic Membranes by Flame Generated Aerosol Nano-Particles
 Bjørn Winther-Jensen Micro-Patterning of Conducting Polymers
 Diego Meseguer Yebra Efficient and Environmentally-Friendly Antifouling Paints

Institutt for Matematik

Atsushi Kawamoto Generation of Articulated Mechanisms by Optimization Techniques

Institutt for Mekanik, Energi og Konstruktion

Carl Christian Berggreen Damage Tolerance of Debonded Sandwich Structures
 René Hardam Christensen Active Vibration Control of Rotor-Blade Systems Theory and Experiment
 Jesper Skjoldager Dietz Application of Conditional Waves as Critical Wave Episodes for Extreme Loads on Marine Structures
 Lars Voxen Hansen Design of Fiber Laser Packages: Reducing and Enhancing Sensitivity to Mechanical Vibrations
 Ulrik Dam Nielsen Estimations of Directional Wave Spectra from Measured Ship Responses
 Sine Leergaard Pedersen Simulation and Analysis of Roller Chain Drive Systems
 Mads Reck Computational Fluid Dynamics, with Detached Eddy Simulation and the Immersed Boundary Technique, Applied to Oscillating Airfoils and Vortex Generators
 Jelena Vidic-Perunovic Springing Excitation due to Bidirectional Wave Field

Institutt for Miljø & Ressourcer

Harpa Birgisdóttir Life Cycle Assessment Model for Road Construction and use of Residues from Waste Incineration
 Trine Lund Hansen Quantification of Environmental Effects from Anaerobic Treatment of Source-Sorted Organic Household Waste
 Janus Kirkeby Modelling of Life Cycle Assessment of Solid Waste Management Systems and Technologies
 Morten Larsen Plant Uptake of Cyanide
 Jesper Overgaard Energy-Based Land-Surface Modelling: New Opportunities in Integrated Hydrological Modelling
 Lotte Ask Reitzel Quantification of Natural Attenuation in Groundwater using Analytical-Chemical Tools
 Annette Elisabeth Rosenbom Preferential Flow and Transport in Variably Saturated Fractured Media

PH.D.-GRADER

Dorte Seifert	Experimental and Numerical Investigations of Changes in Flow and Solute Transport Processes in Porous Media Affected by Bioclogging
Lars Trolldborg	The Influence of Conceptual Geological Models on the Simulation of Flow and Transport in Quaternary Aquifer Systems
Leah Wollenberger	Toxicity Tests with Crustaceans for Detecting Sublethal Effects of Potential Endocrine Disrupting Chemicals

Institut for Produktion og Ledelse

Paolo Bariani	Dimensional Metrology for Microtechnology
Morten Birkved	Fate and Exposure Modelling in Life Cycle Assessment – Alternative Approaches
Giuliano Bissacco	Surface Generation and Optimization in Micromilling
Thomas Christiansen	Low Temperature Surface Hardening of Stainless Steel
Torbjørn Gerhard Eriksson	Free Surface Development in Gas-Assisted Injection Moulding and during Microstructure Replication
Jeannette Mertz Jensen	Consultants, Networks and the Mobilization of a New Organizational Reality
Camilla Kring	Arbejdsliv og familieliv – Get A Balance!
Henrik Fred Larsen	Assessment of Chemical Emissions in Life Cycle Impact Assessment – Focus on Low Substance Data Availability and Ecotoxicity Effect Indicators
Annette Ledskov	Læring og politik i arbejdsmiljøarbejdet
Sune Netterstrøm	Regionale utopier og strategier – Particulatoriske metoder til fremme af bæredygtig udvikling
Jens Dahl Pedersen	Management and Organization of Virtual Organizations
Yutaka Yoshinaka	Contrast in Resonance Knowledge Processes and the Sociotechnical Articulation of Magnetic Resonance Imaging in Interdisciplinary Practice

Kemisk Institut

Jens Wenzel Andreasen	Characterisation of Nano Structured Materials by Resonant X-ray Scattering
Mikkel Andreassen	1,5-Anhydro-D-Fructose as Starting Material for Biological Active Compounds and Natural Products Design and Synthesis of Aryl Boronic Acids
Thomas L. Andresen	Synthesis and Biophysical Investigations of Bioactive Lipids Composing Novel Phospholipase A ₂ Activated Drug Delivery Systems
Marie Bøjstrup	Stereoselective Synthesis of Biologically Active Compounds Starting from Carbohydrates
Peter Hasselriis	Heterogeneous Catalysts for Asymmetric Epoxidation Reactions
Thomas Hjelmggaard	Stereoselective Total Synthesis of Biologically Active Alkaloids
Jens V. T. Høgh	Influence of Impurities on the H ₂ /H ₂ O/Ni/YSZ Electrode
Anders Eckart Håkansson	Total Synthesis of Naturally Occurring Antitumour Agents
Lise Edelmann Keinicke	Allylation of Aldehydes and Imines: Method Development and a New Route to Condurotols
Anne Lauritsen	Synthesis of Enantiopure Azasugars and Aziridines
Morten Sixten Nilsson	Tribologiske effekter under metallisk formgivning – smøremidler og strategiske overflader
Jens Mortansson Jelstrup Nolsøe	Synthetic Studies towards Decahydroquinoline Alkaloids Utilising Small Rings as Synthons
Anders Palmelund	New Organometallic Reactions for Chain Elongation of Carbohydrates and Decarboxylation of Aldehydes
Tobias Persson	Design, Synthesis and Structure-Activity Relationship of Quorum Sensing Inhibitors

Institut for Mikro- og Nanoteknologi

Salim Bouaidat	Microfluidic Chip for Analyzing of Living Cells and Screening Application
Anders Brask	Electroosmotic Micropumps
Maria Dimaki	Dielectrophoretic Assembly of Carbon Nanotube Devices
Mads Jakob Jensen	Numerical Simulations of Interface Dynamics in Microfluidics
Martin Frøhling Jensen	Laser Micromachining of Polymers
Kristian Pontoppidan Larsen	Micro Electro Mechanical Devices for Controlling Light
Christian Ingemann Mikkelsen	Magnetic Separation and Hydrodynamic Interactions in Microfluidic Systems
Kristian Mølhav	Tools for In-situ Manipulation and Characterization of Nanostructures
John Daniel Goran Nilsson	Polymer based Miniaturized Dye Lasers for Lab-on-a-chip Systems
Casper Pedersen	Aspects of Micromechanical Multisensors for Intelligent Pump Control
Rasmus Kousholt Sandberg	Characterization of the Resonant Properties of Multi-Layer Cantilever Sensors

Ørsted•DTU

Thomas Højgaard Allin	Design Methods for High-Speed, High-Resolution Digital Multispectral Imagers
Jens Busck	Optical Identification of Sea-Mines. Gated Viewing Three-dimensional Laser Radar
Troelz Denver	Motion Compensation Techniques for Aerospace
Fredrik Gran	Spatio-Temporal Encoding in Medical Ultrasound Imaging
Jim Benjamin Luther	Advanced Neural Network Engine Control
Mikael Luthje	Modelling Drainage Processes, a Numerical and Remote Sensing Investigation of Pond Formation on Ice Surfaces
Jette Lundtang Paulsen	Design of Process Displays Based on Risk Analysis Techniques
Søren Poulsen	Towards Active Transducers
Jesper Thaysen	Minimisation Techniques of Multiple Antennas in Mobile Phones and Effect of the Capacity of Multielement Antenna System
Xiaoyan Wang	Low-Phase-Noise and Low-Phase-Error Multi-Phase LC-Tank Oscillators

DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION

DTU's ledelse består af en bestyrelse og en rektor. Bestyrelsen er øverste ledelsesniveau, og den daglige drift varetages af rektor, der leder direktionen. Denne består desuden af prorektor, universitetsdirektøren, de to uddannelsesdekaner og forskningsdekanen. Hvert af DTU's institutter ledes af en institutleder eller centerdirektør, som sammen med direktionen indgår i DTU's lederkreds.

DTU'S DIREKTION



Lars Pallesen
Rektor

Knut Conradsen
Prorektor

Gunnar Mohr
Dekan (diploming. udd.)

Jørgen Honoré
Universitetsdirektor

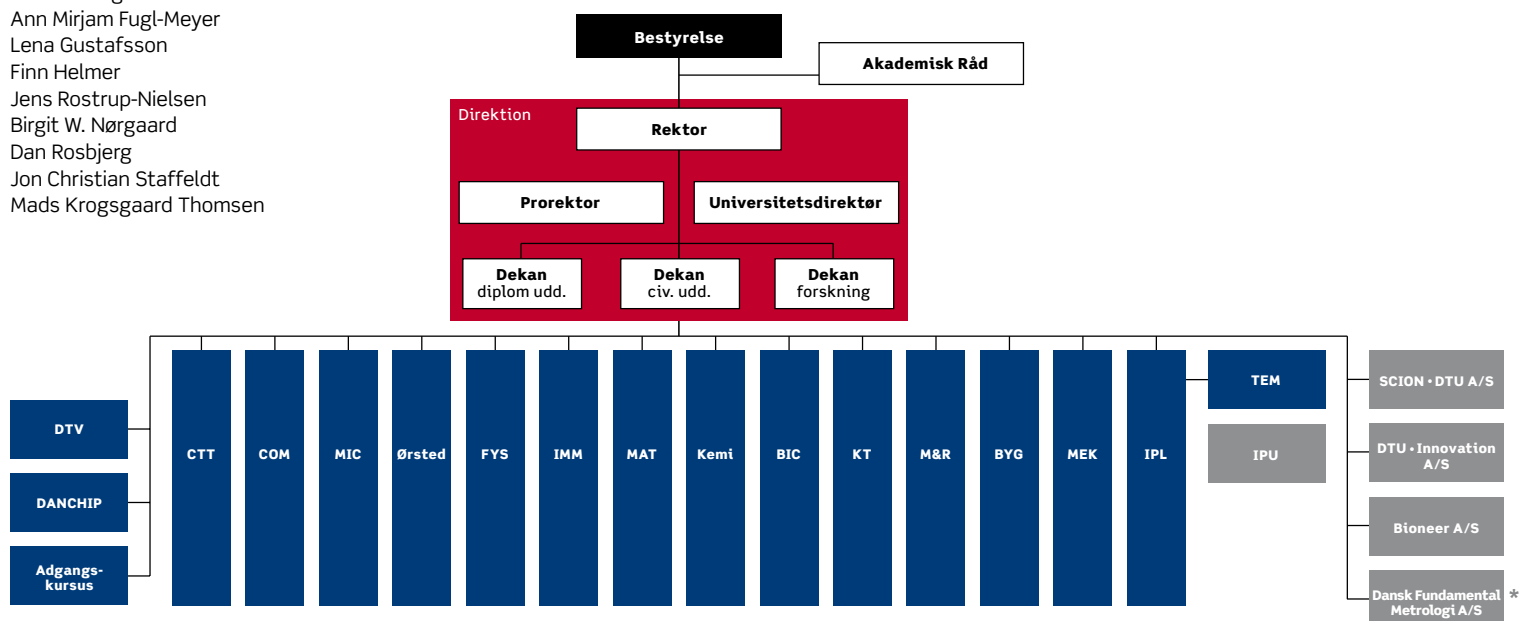
Helge Elbrønd Jensen
Dekan (civiling. udd.)

Kristian Stubkjær
Dekan (forskning)

DTU'S BESTYRELSE

Mogens Bundgaard-Nielsen (*formand*)
Merete Bolgann
Ann Mirjam Fugl-Meyer
Lena Gustafsson
Finn Helmer
Jens Rostrup-Nielsen
Birgit W. Nørgaard
Dan Rosbjerg
Jon Christian Staffeldt
Mads Krogsgaard Thomsen

DTU'S ORGANISATION



* Overdraget til DTU den 24. februar 2006 med virkning fra 1. januar 2006

INSTITUTTER

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

DANCHIP

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



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

BYG·DTU

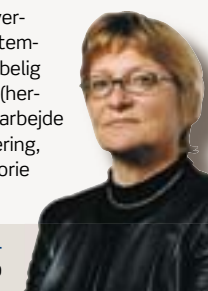
Bygningsprojektering · Design af konstruktioner i bl.a. beton, stål, træ, glas og tegl · Bærende konstruktioners virkemåde, laster og pålidelighed · Byggematerialer · Geoteknik og ingeniørgeologi · Brandteknik · Bygningsinstallationer og bygningsfysik · Byggeriets ressourcebelastning, varmeisolering,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



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

DTV · DANMARKS TEKNISKE VIDENCENTER

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



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

COM · COMMUNICATIONS, OPTICS AND MATERIALS

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



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

FYS · INSTITUT FOR FYSIK

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



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

CTT · CENTER FOR TRAFIK OG TRANSPORT

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



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

IMM · INFORMATIK OG MATEMATISK MODELLERING

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



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

IPL · INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE

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



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

MEK · MEKANIK, ENERGI OG KONSTRUKTION

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



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

KI · KEMISK INSTITUT

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



INGER SØTOFTE, institutleder
is@kemi.dtu.dk · Tlf.: 45 25 20 27

MIC · INSTITUT FOR MIKRO- OG NANOTEKNOLOGI

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



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

KT · INSTITUT FOR KEMITEKNIK

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



KIM DAM-JOHANSEN, institutleder
kdj@kt.dtu.dk · Tlf.: 45 25 28 00

M&R · INSTITUT FOR MILJØ & RESSOURCER

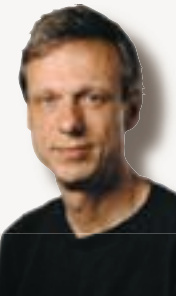
Vandressourcer · Jord- og grundvandsforurening ·
Miljøteknologi · Miljømikrobiologi · Fast Affald ·
Spildevand · Vandforsyning · Geokemi ·
Afværgeteknologi · Økotoxikologi · Miljøkemi ·
Energi og mineralstoffer · Udvikling og
bæredygtighed · Bioenergi



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

MAT · INSTITUT FOR MATEMATIK

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



MORTEN BRØNS, institutleder
m.brons@mat.dtu.dk · Tlf.: 45 25 30 67

ØRSTED•DTU

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



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

Fire ingeniører, der har levet et spændende og aktivt liv: Knud Aunstrup (stående til venstre), Bent Thagesen (stående til højre), Axel Juhl-Jørgensen (siddende til venstre) og Bent Heine Havsteen (siddende til højre).

EN ÅRGANGS FODAFTRYK



FOTO: ARIETTE RØRDIK

I anledning af civilingeniørernes 50-års jubilæum har Alumneforeningen talt med fire jubilarer. Fælles for dem er, at de har udnyttet deres evner og dygtighed og efterladt sig dybe fodaftryk i verden.

PETER HOFFMANN >

Knud Aunstrup, tidl. forskningsdirektør i Novo Nordisk

Efter endt uddannelse, et Fulbright ophold på University of Illinois og militærtjeneste fik Knud Aunstrup arbejde hos Carlsbergs Forsøgslaboratorium. Men han fandt ud af, at øllet ikke lige var ham. Han ville hen et sted, hvor kemisk forskning gjorde en væsentlig forskel, så han søgte ind hos Novo Nordisk.

Her arbejdede han sig på 10 år op til en stilling som forskningsdirektør. "Første gang jeg var ude at rejse for Novo, i 1962, repræsenterede jeg et firma, som ingen regnede for noget. Seks år senere, da vi havde opfundet enzymet til vaskepulver, var vi pludselig verdenskendte," husker han.

Det var gode tider for Novo Nordisk, men allerede i 1970 måtte virksomheden fyre 20 pct. af medarbejderne. Miljøorganisationer påstod, at vaskepulver-enzymet førte til eksem og allergi hos brugerne. Det blev hurtigt modbevist af laboratorie-

forsøg, men nåede alligevel at ramme Novo Nordisk økonomisk.

"Men det var spændende, for det gik alligevel hele tiden fremad. Alle enzymprodukter, der siden hen har haft betydning, er kommet fra Novo, og det kan jeg godt være stolt af," siger Knud Aunstrup.

Selv da han som 62-årig faldt for aldersgrænsen på Novo Nordisk, var han ikke færdig med sit arbejdsliv. Han fik tilbuddet om at opbygge Novo Nordisk China. En stilling han beholdt i fire år.

"Der så jeg virksomheden i Kina vokse fra en håndfuld mennesker til flere tusinde ansatte. Det var spændende, og kineserne var fantastiske at arbejde sammen med."

Bent H. Havsteen, tidl. professor, dr. phil.

"Det har været et spændende liv. Jeg har aldrig lagt store fremtidsplaner, men har taget de chancer, der bød sig," siger Bent H. Havsteen.

Han startede karrieren hos Colonial Sugar Refining Company Ltd. i Australien efter lang sejl tur om bord på et fragtskib.

"Jeg ville af sted på egen hånd, for det var der større udfordring i," husker han.

Og udfordringerne kom. Undervejs til Australien skulle Bent Havsteen skifte skib. På grund af en kontorfejl måtte han tage en senere afgang. Det var et held, for kort efter afgang brød det oprindelige skib i brand og gik ned.

Han nåede dog frem efter seks ugers sejlads og arbejdede to år i den nordaustralske jungle. Herefter gik det slag i slag, først med ph.d. studium i biokemi ved Cornell University, siden som stipendiat ved Max-Planck instituttet i Göttingen. Her fik Bent Havsteen lejlighed til at møde en lang række Nobelpristagere.

"Jeg studerede hos Manfred Eigen, og han fik ofte besøg af forskere, der, ligesom han selv, var nobelpristagere. Det var mit job at køre dem rundt i

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

folkevogn, vise dem rundt og gå til hånde,” husker han.

Tilbage i Danmark arbejdede Bent Havsteen med medicinsk biokemi på Århus Universitet. Efter en årrække blev han headhuntet som professor og direktør for Biokemisk Institut ved det medicinske fakultet i Kiel, en stilling han beholdt fra 1972 til sin pensionering i 1998.

”Men de havde ikke fundet en afløser til mig, så jeg vikarierede for mig selv i to år,” slutter han med et smil.

Bent Thagesen, tidl. professor

Som dreng læste han tit rejsebeskrivelser og faldt bl.a. for en bog af Poul Ernst, ”Danske Ingeniører Bygger”. Den handlede om store projekter udført af danske ingeniører i udlandet og om ingeniørfagets muligheder.

”Efter at have læst den var jeg ikke i tvivl om, hvilken fremtid jeg ønskede mig. Billetten til de varme lande skulle være en uddannelse som bygningsingeniør,” fortæller Bent Thagesen.

Da han i 1956 stod med sit eksamensbevis i hånden, måtte han arbejde et par år for et rådgivende ingeniørfirma herhjemme. Den erfaring var nødvendig for at få det arbejde, han virkelig ønskede sig, som ingeniør ansat af de engelske kolonimyndigheder i Nigeria.

”Årene i Nigeria blev nogle af de bedste i mit liv. Jeg var ung og nygift, og min kone og jeg nød mødet med den spændende, fremmede kultur, det smukke afrikanske landskab og det vidunderlige tropiske klima,” husker han.

Allerede efter et år blev han udnævnt til distriktsingeniør for et område på størrelse med Sjælland og med ansvar for en arbejdsstyrke på et par tusinde mand. Opgaven lød på at udbygge og vedligeholde vejnettet i området.

Det blev til to år i Nigeria, og lysten til at arbejde med bygning af veje blev til et karrierevalg. Bent Thagesen vendte tilbage til Danmark, fast besluttet på at fortsætte med vejfaget. Det blev til en ansættelse hos Statens Vejlaboratorium i 1960’erne. Det var en periode, hvor motorvejsbyggeriet tog fart, og laboratoriet blev involveret i prøver og undersøgelser i de store projekter.

I 1974 blev han professor i vejbygning ved DTU, en stilling han beholdt frem til pensioneringen i 1998.

Selv med faste stillinger holdt Bent Thagesen fast i drengedrømmen om at rejse. Gennem årene på DTU har han været konsulent på vejprojekter i Afrika og Østen, og siden 1969 har han været medlem af Eventyrernes Klub.

Axel Juhl-Jørgensen, tidl. direktør, nuværende konsul for Guinea og Cameroun

”Oprindelig ville jeg have været maskinmester på et skib. Vi havde en engelsklærer, der havde rejst som telegrafist, og hans spændende historier gav mig ideer. Men min far sagde, ”Nej, du skal være ingeniør”, så det blev jeg!”

Efter studiet skulle Axel Juhl-Jørgensen egentlig have aftjent værnepligten, men han ville hellere arbejde. ”Det kostede mig 25 kroner for at få en lægeattest, der sagde, at jeg ikke var egnet. Da jeg så ville i ingeniørernes pensionskasse, kostede det mig ti kroner at blive erklæret egnet til det,” husker han med et grin.

Han fik job på en tegnestue, der projekterede tv-tårne. ”Men da jeg havde været ude og føre tilsyn på projekterne, fandt jeg ud af, at jeg hellere ville være entreprenør og lave ”rigtigt” ingeniørarbejde og bygge noget.”

Drømmen gik i opfyldelse hos

H. Hoffmann og Sønner, hvor han arbejdede i 12 år. I 1970 slog Axel Juhl-Jørgensen sig sammen med byggematador Bøje Nielsen og startede Dansk Totalentreprise.

Firmaet byggede blandt andet ungdomsboliger i Albertslund, Ishøj Bycenter og parcelhuse og industribygninger.

”Som entreprenør gjaldt det om kun at have en lille pengebeholdning. Resten skulle helst være i byggegrunde og projekter. Vi vidste godt, at der var en risiko, men som developer er man nødt til at satse,” siger han.

Som eksempel nævner han Æbeløgade, hvor de byggede et stort kontorhus.

”Det var færdigt omkring den første EF-afstemning, og hvis vi ikke havde stemt ja, så var vi nok gået fallit, for vi havde ikke råd til, at bygningen stod tom. Heldigvis blev det et ja, så regeringen ville gerne gøre hele bygningen til EF-kontor,” siger han med smil i stemmen.

Men de gode tider varede ikke ved. I 1982 brød de to entreprenører med hinanden, og Bøje Nielsen gik kort efter konkurs.

Axel Juhl-Jørgensen fortsatte for sig selv, men i 1990’erne, et par år efter den første golfkrig, gik det galt.

”Golfkrigen havde skræmt folk. Ingen købte eller byggede noget som helst, og på et tidspunkt sagde banken stop. Det var faktisk banken, der pensionerede mig,” husker han.

I dag har Axel Juhl-Jørgensen intet med byggeri at gøre. Han har i stedet en lille tjans som konsul for Guinea og Cameroun siden 1995.

”Det er et hyggeligt job. Jeg møder mennesker og bruger et par timer om dagen på at ordne pas og visum for folk. Jeg er godt tilfreds,” siger han. <

BRYLLUP MED UDDANNELSEN

GITTE ANDRESEN >

En gruppe ingeniører fra 1956 mødtes sidste år på Alumnesekretariatet på DTU for at planlægge deres 50-års jubilæum som ingeniører fra "Polyteknisk Lærestalt" på Sølvtorvet og den "Nye Lærestalt" på Øster Voldgade. Jubilæumstræffet blev holdt på DTU den 26. januar 2006.

Jubilæarerne kom fra nær og fjern: langt de fleste fra Danmark, men også mange fra Sverige, Island og Frankrig. Ud af de oprindeligt 313 dimittender deltog godt 80 i jubilæet. Mange af de alumner, der bor i udlandet, benyttede modtagelsen af invitationen til at sende varme hilsener til deres gamle studiekammerater.

Jubilæet begyndte med en velkomst til jubilæarerne ved rektor Lars Pallesen, som omtalte den store vægt, som DTU lægger på kontakten til erhvervslivet,

for herigennem at styrke uddannelsen på DTU. Han blev efterfulgt af uddannelsesdekan Helge Elbrønd Jensen med et indlæg om civilingeniørstudiet – "Dengang, nu og fremover".

En af Danmarks fremstående erhvervsfolk, civilingeniør, dr. tech. Haldor Topsøe, holdt festtalen til jubilæarerne. Topsøe blev kandidat det samme år, som de fleste af holdet blev født, og han holdt foredrag om sine erfaringer og visioner for igangsættere og for behovet for uddannelse og efteruddannelse. Behovet og vilkårene for grundforskning og forskning i virksomhederne blev også understreget.

Herefter blev alumnerne opdelt i fagretninger og besøgte institutterne med rødder i de fire klassiske retninger, hvor der var rundvisning og præ-

sentation af nye forskningsresultater.

En festlig dag blev rundet af med en fælles middag i "Faculty Club", hvor jubilæarerne nød det sociale samvær med underholdning af DTU's "Huskor", "Polyfoni", der var med til at skrue op for den gode stemning.

Knud Prebensen, civilingeniør 1956 og formand for planlægningsgruppen, oplyser i øvrigt på baggrund af oplysninger baseret på Danmarks Statistik og de modtagne tilbagemeldinger fra 1956'erne:

"Af alle de danskere, der er født i 1930/31, og som oplevede 25 årsalderen, vil 39,4 pct. være døde, før de fylder 75 år. Lidt statistik for vores årgang: Kun 17,3 pct. fra årgangen er døde. Heraf ses, at det ikke er så dårligt at blive ingeniør. Når vi er blevet 75 år, har mændene stadig 9,3 leveår

TJEK DIN LOTTOKUPON

GITTE ANDRESEN >

På Alumneforeningens hjemmeside har man nu i godt 5 måneder kunnet læse stillingsannoncer målrettet DTU'ere. Som supplement hertil kan medlemmerne modtage en ugentlig e-mail med links til nye stillingsannoncer ved at tilmelde sig servicen kaldet "Jobmaileren".

Jobmaileren er iværksat, dels fordi mange alumner har efterspurgt en sådan service, dels fordi DTU modtager flere og flere henvendelser fra virk-

somheder og rekrutteringsbureauer, der netop ønsker at ansætte en ingeniør fra DTU, DTH eller DIA.

For løbende at kvalitetsudvikle servicen har Alumnesekretariatet foretaget en rundspørge blandt de knap 500 – både nyuddannede og ældre – alumner, som abonnerer på Jobmaileren. Rundspørgen viser, at der generelt er stor tilfredshed med servicen: "Jeg er godt tilfreds med Jobmaileren. Den er enkel – man be-

høver ikke gå igennem en forfærdelig masse set-up's/profiler/præferencer/CV'er etc. Det er en enkelt e-mail, som man kan skippe, hvis man ikke lige har tiden den dag. Den er heller ikke begrænset til f.eks. en ingeniørretning. Det er fint," fortæller en civilingeniør fra 1977, der ønsker at være anonym.

Blandt modtagerne af Jobmaileren er også studerende på eksamensprojektniveau: "Jeg er juniormedlem

og kvinderne 11,6 leveår tilbage. Så det er endnu bedre at være kvindelig ingeniør!”

Tin, sølv, rubin og guld

Jubilæumstræf er et af kernearrangementerne i DTU's Alumneforening. Der er nu skabt en glædelig tradition for 50-års jubilæer, og den 19. maj holdes det første 40-års jubilæum.

Uddannelsesdekan Gunnar Mohr, civilingeniør 1966 og direktionsansvarlig for DTU's Alumneforening, understreger, at jubilæumstræf også er for andre årgange: ”Jeg vil gerne slå fast, at dette tilbud gælder alle alumner, som har enten har 10-, 25-, 40- eller 50-års jubilæum. Forudsætningen er blot, at repræsentanter fra årgangen tager initiativet, herefter hjælper Alumnesekretariatet med organiseringen af jubilæet.” <

Læs mere under menupunktet ”Arrangementer/Jubilæumstræf” på www.alumne.dtu.dk

i Alumneforeningen, dvs. ikke helt færdig med studierne endnu. Men jeg synes, det er en god idé med Jobmaileren, så jeg kan følge med på jobmarkedet, selvom jeg ikke er færdig med uddannelsen endnu,” siger Marie Bæk Rose, eksamensprojekt-studerende, 2006.

For langt de fleste er Jobmaileren et godt supplement til andre jobbaser. Flere peger dog på, at der ofte har været job, som de ikke har været opmærksom på andre steder.

Flere af de alumner, der benytter Jobmaileren, læser jobannoncerne blot for at følge med i jobmarkedet:

! KORT NYT

Nye netværk etableret af alumner

- **Levnedsmiddel:** Netværk for levnedsmiddelingenører, levnedsmiddelbachelor og levnedsmiddellkandidater.
- **Automation:** Netværk for alle med tilknytning til Automation og det tidligere Servoteknisk Forskningslaboratorium.
- **Bygningsfagpakken 2000:** Netværk for civilingeniører fra bygningsfagpakken med studiestart i 2000.
- **Architectural Engineering:** Netværk for diplomingeniører fra retningen By og Bygging.
- **Design og Innovation:** Netværk for civilingeniører fra retningen Design og Innovation.
- **Kvindelige ingeniører:** Netværk for kvindelige ingeniører – med geografiske underopdelinger.

Læs mere under menupunktet ”Netværk” på www.alumne.dtu.dk

Arrangementer

- **PolyParty:** Den 29. september 2006 holder DTU sin første ”gamle elevs” fest for DTU/DTH/DIA alumner. Arrangementet holdes i samarbejde med Polyteknisk Forening i S-Huset, og der vil være mulighed for gensyn i Kælderbaren.
- **Forskningens Døgn 2006:** Forskningens Døgn skydes i gang fredag den 5. maj kl. 12.00 og varer til lørdag den 6. maj kl. 12.00. I år er Forskningens Døgn ”På sporet af fremtiden”. Du kan opleve et hav af spændende arrangementer over hele landet om forskning, innovation og de muligheder, ny viden giver os. Så tag fremtidsbrillerne på og få et glimt af din hverdag i morgen.

Se alle arrangementer under menupunktet ”Arrangementer” på www.alumne.dtu.dk

”Jeg kigger ikke efter nyt job, da jeg skiftede for et år siden. Alligevel synes jeg, det er rart at få tilsendt nye jobannoncer, og jeg går ind og kigger, hver gang annoncerne lyder relevante. Faktisk undrer jeg mig over, at der ikke er flere virksomheder, der gør brug af jobopslag hos DTU's Alumneforening,” fortæller Majken Storgaard, civilingeniør 2002.

Lige nu bringer Jobmaileren tre til fire nye stillingsannoncer pr. uge, hvilket er overskueligt for de fleste. Stiger annonce-mængden, vil der imidlertid, som flere alumner peger på, være behov for at målrette formidlingen i forskellige kategorier.

Nogle alumner håber således at finde deres første job via Alumneforeningen, andre ønsker blot information om, hvad der rører sig: ”Jeg læser de nyeste jobannoncer lidt på samme måde, som når jeg tjekker min lottokupon. Måske er man heldig, at ens drømmejob dukker op,” siger en civilingeniør fra 1991, der ønsker at være anonym. <

Læs mere om DTU's jobservice under menupunktet ”Job/Karriere” på www.alumne.dtu.dk

UDGIVER > DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET, ANKER ENGELUNDS VEJ 1, 2800 KGS. LYNGBY. TLF. 45 25 25 25. WWW.DTU.DK
ANSV. CHEFREDAKTØR > ANDERS HEIDE MORTENSEN. **REDAKTØR** > TINE KORTENBACH. **REDAKTION** > TLF. 45 25 10 20.
DESIGN & TRYK > DATAGRAF. **ISSN** > 1604-7877. **FORSIDE** > KOPI AF VIKINGESKIB, FUNDET VED SKULDELEV. FOTO UDLÅNT AF
VIKINGESKIBSMUSEET I ROSKILDE/FOTOGRAF: WERNER KARRASCH. INDSATTE FOTOS: BO JARNER, SONION.

