

DYNAMO

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET > SEPTEMBER 2005 > NR. 2

14 Medvind

Danmark er blevet styrket som det globale tyngdepunkt, men vi står over for store udfordringer



DEN NYE OPERA

Gulvet
er koldt

4

OTICON GÅR NYE VEJE, MEN...

Vi bliver i
Danmark

28

MILLIONBESPARELSE

Giv vandet
en tur til

10

INDHOLD >

LEDER	3	Velkommen
BYGGETREND	4	Nye toner i byggeriet
	7	Køb en forsker
	8	Taget svæver med glasklar sikkerhed
RENERE TEKNOLOGI	10	3 mio. om året
SAMARBEJDE	12	Svendestykker
VINDENERGI	14	Medvind
TEMA: IPR	16	Når jorden skælver
	18	Samarbejde med erhvervsliv sigter mod at skabe værditilvækst
	20	Hvad skal en opfindelse koste?
	22	Gør certificering troværdig
GLOBALISERING	24	Vi kan ikke gå i læ
	26	Han valgte dansk verdensklasse
	28	Derfor bliver Oticon i Danmark
KORT NYT	31	
BIOTEKNOLOGI	32	Om ti år bruger vi personlig medicin
	34	15 virksomheder klar
IVÆRKSÆTTER	36	En vis grad af kaos hører med
	38	Mere innovation i undervisningen, tak
IMAGE	39	Fra kulturhelt til Dilbert-nørd tur/retur
FRA HISTORIEBØGERNE	42	Bro-professoren vandt over Lillebælt
DET SKER PÅ DTU	44	
DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION	45	DTU's ledelse og organisation
	46	Institutter
ALUMNENYT	48	Fornyelsens kunst
	49	De fleste har fodboldstøvler
	50	Velkommen til et nyt univers
	51	Jubilæumstræf

4

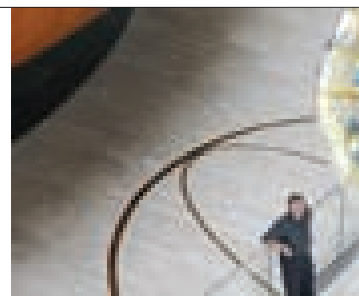


PHOTO LARS PANEK, VESTAS O&E NETWORK

10



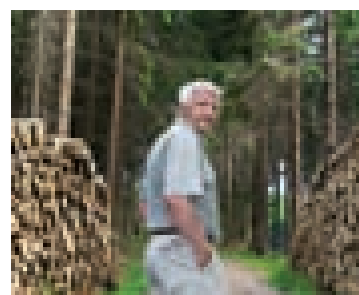
12



14



22



MØDET I HERNING

Når danskere mødes, er der et emne, der altid kan veksles ord om. Det er vejret. Og når erhvervsfolk og universitetsfolk mødes, er der et andet emne, som næsten lige så sikkert kommer op: samarbejdet mellem virksomheder og universiteter. Hvordan de to parter kan finde hinanden, til fælles gavn, og hvor de fælles interesser ligger.

Det er jo en gammel travet, der her trækkes af stalden. Er der overhovedet noget at tale om, når fordums dybskepsis mellem dele af forskerverdenen og erhvervslivet er væk, og når de to parter indgår utallige samarbejdsaftaler og forskningskontrakter i dagens Danmark? Alene DTU indgår årligt cirka 200 af sådanne aftaler.

Så er der overhovedet et problem længere?

Ja. Det er der.

En undersøgelse, regeringen gennemførte for nylig viste, at kun 3 pct. af de danske virksomheder har et meget tæt samspil med universiteter og lignende videninstitutioner. 3 pct. er meget få. Selv om de 3 pct. givetvis indbefatter en række store selskaber, der omsætnings- og beskæftigelsesmæssigt vejer tungt, så synes billedet klart: Det tætte og frugtbare samspil mellem erhvervsliv og forskningsinstitutioner, som mange udpeger som Danmarks fremtidige udviklingsvej, er kun en realitet for en brøkdel af landets virksomheder. Naturligvis vil der også i fremtiden findes virksomheder, der klarer sig udmærket uden direkte samspil med universitetsverdenen. Men næppe 97 pct. En meget større andel end 3 pct. må forfølge den gode og kloge tanke om et nært samarbejde mellem erhvervsliv og universiteter.

Jeg vil ikke påstå, at jeg kender hele forklaringen på, at det sker i for lille omfang, men jeg kan se en del af den.

For nylig var jeg inviteret til Herning, til et møde med lokale erhvervsfolk. Efter oplægget og de påfølgende spørgsmål begyndte snakken at blive konkret. Om nogen på DTU vidste noget om den fremstillingsproces, som

man nu arbejdede med i virksomhed X, og om virksomhed Y kunne ringe til mig, hvis de besluttede at gøre sådan og sådan. Nu gjorde samtalen en forskel. En række erhvervsfolk kunne få svar på, hvad et universitet som DTU kan levere af viden på netop deres område, fordi repræsentanten for universitetsverdenen havde forladt sin hjemmebane og opsøgt nogle spørgsmål, der ellers aldrig ville være blevet stillet.

Jeg kunne have lyst til at dedikere al min tid til møder som det i Herning. Det kan jeg naturligvis ikke. Men min personlige konklusion er, at samspillet opstår, når én af parterne – enten virksomheden eller universitetet – selv opsøger dialogen, og den er konkret og virkelighedsnær.

Så kan også mindre og mellemstore virksomheder se nytten i at tale med forskningsverdenen. Og det er lige præcis dér, Danmark skal hen.

DTU vil gerne møde både mindre, mellemstore og store virksomheder på deres hjemmebane, men ansvaret for at få dette tætte, frugtbare samspil i gang, det ligger hos begge parter. Vi må lære at banke på hinandens dør. Når den åbnes, begynder dialogen.



Lars Pallesen
Rektor





NYE TONER I BYGGERIET

Dansk industri går hvert år glip af 10 til 30 milliarder kroner på grund af dårligt indeklima. Nye trends i erhvervsbyggeri gør det billigere at forbedre indeklimaet og dermed øge produktiviteten hos medarbejderne. En af landets førende eksperter i indeklima, professor Bjarne W. Olesen, vil støbe vandrør ind i murene, så selve bygningen bruges til at varme eller køle med

PETER HOFFMANN >

Det nye system bruger aktivt bygningen til at styre indeklimaet.

"Alt tyder på, at man i forhold til fuld luftkøling (airconditioning) kan spare omkring 30 pct. både på installationsomkostningerne og driftsenergi," forklarer Bjarne W. Olesen, professor og centerleder på MEK-DTU.

Systemet hedder TABS, som står for Thermal Active Building Systems. På dansk: bygningsintegrerede varme- og kølesystemer.

"Der er brug for nye måder at regulere indeklimaet på." Ifølge ingeniør Lars Christoffersen fra det rådgivende ingeniørfirma Birch og Krogboe er mange danske virksomheder ramt af dårligt indeklima.

"Forskning tyder på, at dårligt indeklima giver lavere produktivitet, og at det hvert år koster danske virksomheder mellem 10 og 30 milliarder kr.," fortæller han.

Farvel til luftkøling

De nye metoder går ud på at droppe installationer som radiatorer og airconditioning. I stedet for bruger man to alternative teknikker til opvarmning eller afkøling af bygninger.

Den første bruges i etagebyggeri, hvor små plasticrør støbes ind i gulv/

loft. I rørene er der vand, som kan holde bygningen kølig om sommeren. Overskydende varme opsuges i løbet af dagen og lagres i bygningens masse, for derefter i løbet af natten at blive fjernet af det kølige vand i rørene. Normalt vil der være en lille stigning af rumtemperaturen på omkring tre grader i løbet af dagen, men rumtemperaturen holder sig under 25-26 grader. Om natten, når elektriciteten er billigst, pumpes vandet ind i et køleanlæg, hvor det afkøles til 18-20 grader.

Om vinteren kan systemet bruges til at opvarme bygningen ved at sende varmt vand ud i rørene.

Et traditionelt aircondition-anlæg bruger luft til at køle med, og her bliver luften kølet ned med kold væske på fem-seks grader – vel at mærke i dagtimerne med dyrere el. Ved i stedet at bruge bygningens masse sker opvarmning og afkøling langsomt, og man kan nøjes med et mindre køleanlæg, som samtidig udnyttes bedre.

En anden udgave af teknikken ligner det gulvvarmesystem, der i dag bruges til opvarmning af enfamiliehus. I denne udgave støbes plastrørene ned i gulvkonstruktionen, som dog er isoleret fra selve gulvet. Dette system køler ved at pumpe vand på 16-20 gra-

der under gulvet og varmer med en vandtemperatur på 30-40 grader.

Klimagulv i Operaen

Bjarne Olesen har bl.a. været med til at dimensionere et klimagulvsystem i foyeren i det nye Operahus på Holmen.

"Ved dette system spares der også på energien i forhold til fuld luftkøling. Dels fordi det er billigere at transportere energien rundt i bygningen med vand end med luft, og dels fordi temperaturerne, der anvendes ved energifordelingen, er tættere på rumtemperaturen. Dermed øges effektiviteten af kedler, varmepumper eller kølekompresorer.

"Det har også den fordel, at systemet kræver meget mindre plads og mindre vedligeholdelse end et traditionelt luftkølings-system," fortæller Bjarne W. Olesen.

Systemet i foyeren forhindrer, at operahuset bliver brændende varmt, når solens stråler står lige ind ad vinduet. I stedet for at varmen bliver reflekteret fra gulvet og ud i rummet, opsuger gulvet simpelthen varmen, så rummet holder sig behagelig køligt. Ved den type køling undgås også, at temperaturen i rummet stiger meget med højden. På den måde bliver

Det nye klimagulv i operahuset sørger for en behagelig temperatur både oppe og nede.

>>

>> gang-arealerne på de højere etager i foyeren ikke ulideligt varme, hverken om sommeren eller vinteren.

Spar 50 centimeter

Begge de nye typer køle/varmesystem er enormt pladsbesparende.

I kontorbyggeri med almindelig luft-ventilationskøling skal arkitekten i det færdige byggeri gøre plads til luftkanalerne. Rørene er som regel 30 cm i diameter og må skjules med forsænkede lofter. Det koster omkring 50 cm for hver etage. Så i en seks-etagers bygning med luftkøling er der altså et spild på en hel etage.

Ved vandkøling støbes vandrørene med en diameter på blot to centimeter støbes ned i det gulv/loft, der jo allige-



Ikke kun i Mellem- og Nordeuropa bliver vandbårne systemer anvendt til køling. Verdens største projekt med gulvkøling – Bangkoks nye lufthavn med 150.000 kvm gulv – er under opførelse og klar til indvielse næste år. Her har professor Bjarne Olesen været med lige fra projektets begyndelse for flere år siden til installationsfasen i dag. Billedet viser en sektion af rørinstallationerne.

vel skal bygges. Så her går ingen plads til spilde.

Bedre indeklima

Ud over at give store besparelser, så tyder meget på, at teknikken også giver et bedre indeklima og dermed en bedre produktivitet i virksomheden.

"I en gennemsnitlig virksomhed koster drift af bygninger et beløb, der svarer til cirka en procent af personaleudgifterne. Så en relativ lille investering vil i høj grad kunne betale sig, hvis det giver bedre indeklima og højere produktivitet," understreger Lars Christoffersen fra Birch og Krogboe.

Ved et traditionelt system med luftkøling via blæsere klager brugerne ofte



Klimagulvet i operaen kræver mindre plads og vedligehold end et traditionelt system.

KØB EN FORSKER

Det er en god strategi at ansætte en erhvervsforsker. Virksomheden får udført grundig forskning og får samtidig adgang til universitetets viden og et stort netværk

over tør luft, larm og træk fra ventilationen. De gener optræder ikke med de nye typer.

"Jeg har talt med bygherrer, der siger, at folk efterfølgende er meget tilfredse med indeklimaet, og mange af dem har valgt at bruge teknikken igen, når de skulle bygge mere. Men jeg kunne godt tænke mig at lave en videnskabelig undersøgelse af, om folk har det bedre i bygninger med integrerede varme/kølesystemer," fortæller Bjarne Olesen.

Der er fremtid i det her

Det ønske deles også af det rådgivende ingeniørfirma Birch og Krogboe. Derfor er firmaet netop ved at ansætte to erhvervsforskere fra DTU. Forskerne skal i de kommende tre år beskæftige sig med aspekterne af den nye teknologi.

"Vi mener, der er en klar sammenhæng mellem indeklima og produktivitet i en virksomhed," fortæller civilingeniør og ph.d. hos firmaet, Lars D. Christoffersen.

"Ved at få sat tal på, hvor meget et bedre indeklima betyder for bundlinjen, håber vi at få virksomhederne til at tænke mere på indeklima, allerede inden de går i gang med at bygge," siger han.

Administrerende direktør hos Birch og Krogboe, Ingelise Bogason, forventer sig meget af projektet.

"Jeg tror, der er en væsentlig fremtid i det her. Der kan laves store besparelser både i nyt og eksisterende byggeri, og så kan vi få et bedre indeklima. Det er vigtigt, fordi det giver en større produktivitet fra medarbejderne," understreger hun. <

PETER HOFFMANN >

Ingelise Bogason, administrerende direktør hos Birch og Krogboe, er ikke i tvivl – det er nødvendigt at få forskerne ud i virksomhederne.

"Det er vi nødt til, hvis vi skal klare os i globaliseringen. Derfor har Birch og Krogboe valgt at satse strategisk på forskning," siger hun.

Samtidig ser hun erhvervs-ph.d. som en enestående mulighed til at få dygtige medarbejdere.

"De unge skriver deres afhandlinger her hos os, og så bliver de ansat bagefter. Det er godt for dem, og det er også vigtigt for os, at vi kender hinanden.

Vi er en videntung virksomhed, og vi skal tænke på vores generationsskifte. Derfor er det vigtigt for os, at vi er i tæt kontakt og dialog med uddannelserne," siger hun.

Ved at ansætte en erhvervs-ph.d. får virksomheden stor indflydelse på, hvad der forskes i.

En investering i fremtiden

Birch og Krogboe har lige lavet aftale om at ansætte to erhvervsforskere, såkaldte erhvervs-ph.d.'ere fra DTU.

"Det gør vi af flere årsager," fortæller civilingeniør og ph.d. Lars D. Christoffersen:

"Vi forventer, at projekterne udvikler sig, så det bliver forretningsmæssigt interessant på et eller andet tidspunkt. Gennem projektet får vi tilført ny viden inden for et område, vi selv har været med til at vælge. Samtidig får vi et netværk på universitetet og en tilgang til det, der foregår på DTU, og DTU får et indblik i, hvad der rører sig uden for deres videnskabelige felt. På den måde skulle projekterne gerne være noget

værd for alle parter," mener Lars Christoffersen.

De to erhvervsforskere skal de næste tre år sidde såvel hos Birch og Krogboe som på DTU og forske i de nyeste trends i kontorbyggeri.

Den ene skal forske i indeklimaets betydning for produktiviteten i et firma, den anden skal undersøge, hvordan indeklimaet kan gøres bedre og billigere ved at integrere tekniske installationer som for eksempel varme/køl i nye bygninger.

Regningen på 1.8 millioner kroner per forsker deles mellem Birch og Krogboe, der betaler 1.1 mio., og Videnskabsministeriet, der spæder 700.000 kroner i kassen. Pengene dækker løn, udstyr og vejledere på henholdsvis DTU og hos Birch og Krogboe selv.

Selv om det koster en pæn pose penge at købe en erhvervsforsker, så forventer Lars Christoffersen, at der kommer et overskud ud af projekterne i det lange løb.

"Det er bestemt målet, at der skal komme et overskud ud af det. Men vi kan ikke vide, om det sker undervejs eller først, når projektet er slut om tre år," siger han.

Han begyndte selv som erhvervsforsker hos Birch og Krogboe i 1992. Her undersøgte han muligheden for at forbedre indeklimaet i arkiver til kunst og bøger.

"Det gav nogle nye ideer, som hurtigt blev til en god forretning, og vi har siden bygget 100.000 kvadratmeter museumsarkiv," fortæller Lars D. Christoffersen.



Yderligere oplysninger

Professor Bjarne W. Olesen, bwo@mek.dtu.dk



Yderligere oplysninger

www.erhvervsphd.dk



TAGET SVÆVER

MED GLASKLAR SIKKERHED

En enestående bærende konstruktion af glas hos Danfoss er blevet mulig efter en gennemgribende test. At bruge glas som bærende konstruktion er en international byggetrend, der nu er kommet til Danmark

PETER HOFFMANN >

Glassøjler til at bære taget på en hel bygning? De fleste vil nok betakke sig, for der er nogle ting, man bare ikke gør!

Men over foyeren i Danfoss' renoverede og udbyggede hovedindgang ligger et tag, der bliver holdt oppe af glas. Tolv korsformede søjler på seks meter sørger for at lyset uhindret kan strømme ind, mens de hver især bærer på 25 tons.

Første gang i Danmark

Normalt ville søjlerne være lavet af stål eller armeret beton, men da Danfoss

lod arkitekterne Schmidt, Hammer & Lassen og rådgivende ingeniør Sloth Møller lave tegningerne, opstod ideen om at prøve noget helt nyt – at give indtryk af et frit svævende tag ved at bruge søjler af glas.

Selv om ingen i Danmark havde prøvet det før, gav Danfoss grønt lys og lod entreprenøren gå i gang med opgaven.

"Alle var lidt nervøse," husker projektleder fra Rambøll, Rasmus Ingomar Petersen, der har været rådgivende ingeniør på opgaven.

"Der har aldrig været lavet noget

lignende i Danmark, så alle var bekymrede for, om det overhovedet kunne lade sig gøre."

Projektet afhang ikke bare af, om glassøjlerne i det hele taget kunne bære tagets vægt. Søjlerne skulle også kunne holde til småskader, uden at hele bygningen straks faldt sammen. Derfor var der også bred enighed om at udvise størst mulig omhu, da søjlernes bæreevne skulle undersøges.

"Vi ville have testet søjlerne grundigt, før vi gik i gang. Derfor blev de sendt til Institut for Byggeri, BYG-DTU,



FOTO LENE ESTHAVE

hvor sektionsleder John Forbes Olesen stod for testforløbet,” siger Rasmus Ingomar Petersen.

Selv om BYG-DTU har faciliteterne til at teste søjlen, var det første gang, man skulle teste en bærende konstruktion af glas.

”På BYG-DTU har vi Nordeuropas største spændeplan. Det er en slags stor skruetvinge, hvor test-emner kan spændes fast, og vi kan trykke, trække, vride eller bøje dem. Så det var det helt rigtige sted til testen,” fortæller John Forbes Olesen.



FOTO RAMBØLL

Bombardement med en stålkugle var en af de belastninger, glassøjlen blev udsat for under testen. Glasset gik i stykker, men skaderne var begrænset til små områder.

Hver søjle skal kunne klare en belastning på 25 tons, hvis man skal være sikker på, at taget bliver, hvor det er.

”Vi startede med at få spændt test-søjlen fast til spændeplanet. Vi satte belastning på og arbejdede os op til en vægt på 50 tons, og det klarede søjlerne helt uden problemer,” husker John Forbes Olesen.

Dernæst var det tid til at finde ud af, hvilken effekt slag og stød ville have på søjlerne. En stål- eller betonsøjle kan normalt holde til stød eller slag, uden at det ødelægger bæreevnen, mens glas bare går i stykker.

En fyldt kaffevogn

”Vi kunne alle sammen forestille os, hvad der ville ske, hvis en fyldt kaffevogn eller en palleløfter kørte ind i søjlerne. Derfor var det vigtigt at sikre, at søjlerne kunne klare skader uden at miste deres bæreevne,” siger Rasmus Ingomar Petersen.

Test-søjlen, der stadig blev trykpåvirket, blev nu udsat for en række slag med en sæk blylodder og med en stålkugle. Selv om glasset gik i stykker, var skaderne begrænset til små områder.

”Søjlerne består af tre lag glas, der er limet sammen med en gennemsigtig plastfolie. Det er helt transparent men medvirker til at gøre glasset meget stærkere, end hvis der var tale om ét tykkere stykke glas. Det skyldes, at revner ikke frit kan udbrede sig, men så at sige opfanges af plastfolien,” fortæller John Forbes.

Testen viste, at de hårde slag på søjlen kun anrettede lokale skader, og selv om flere lag glas forskellige steder på søjlen blev ødelagt, så bevarede den bæreevnen.

”Vi var ret nervøse før den sidste test, der blev udført på den beskadigede søjle. Vi skulle lave en brud-test og finde ud af, hvor meget tryk søjlen kunne tage, før den brød sammen. Vi anede ikke, hvordan søjlen ville reagere, og vi frygtede nærmest, at den skulle eksplodere på grund af presset,” siger han.

Heldigvis gik det knap så dramatisk i virkeligheden.

57,5 ton

”Vi øgede langsomt vægten og nåede helt op på 57,5 ton, før søjlen simpelthen knækkede. Det var ret udramatisk,” husker John Forbes.

Efter testforløbet stod det klart, at glas faktisk godt kan bruges i bærende konstruktioner, uden at det går ud over sikkerheden.

”DTU's test har altså vist, at selv om søjlerne er beskadigede, kan de klare en belastning, der er mere end dobbelt så stor, som det, de rent faktisk skal bære. Hvis en af søjlerne bliver helt ødelagt og skal skiftes, kan resten bære taget, indtil den nye søjle er på plads,” konstaterer Rasmus Ingomar Petersen fra Rambøll.

John Forbes Olesen regner med at se flere af den slags konstruktioner i fremtiden.

”Glas er et skørt materiale at arbejde med, men vi har vist, at det kan gøres lige så sikkert som traditionelle konstruktioner. Arkitekter er glade for materialet, fordi det giver lys og en fornemmelse af, at bygningen nærmest svæver.” <



Yderligere oplysninger

Lektor John Forbes Olesen, jfo@byg.dtu.dk



3 MIO. OM ÅRET

Trevira Neckelmann, som bl.a. farver sædebetræk til biler, sparer en formue ved at recirkulere sit procesvand

MORTEN ANDERSEN >

Projektet skulle gavne miljøet. Det kom det også til. Men samtidig hentede tekstilvirksomheden Trevira Neckelmann A/S i Silkeborg en forbedring på bundlinjen i størrelsesordenen tre millioner kr. Årligt vel at mærke.

"Vi gik decideret efter at opnå vandbesparelser og måtte naturligvis regne med, at det ville kræve investeringer at opnå dem. Vi havde ikke regnet med, at den samlede økonomi ville vise sig så fordelagtig," siger miljøchef Palle Nilleborg fra virksomheden.

Man udtrykker normalt økonomien i en besparelse dels som tilbagebetalingstid, dels som nettobesparelsen efter tilbagebetaling. I dette tilfælde var tilbagebetalingstiden omkring otte måneder, og nettobesparelsen efter

tilbagebetaling omkring tre millioner kr. om året.

Gennem fire år har virksomheden samarbejdet med forskere fra Institut for Produktion og Ledelse ved DTU, Teknologisk Institut samt DHI – Institut for Vand og Miljø.

Vandet genanvendes

Produktionen er nu lagt om. Ved hver af virksomhedens 13 farvemaskiner er der etableret to vandtanke. De to tanke opsamler forskellige typer genbrugsvand med forskellige vandkvaliteter. Vandet opbevares til næste farvning og genanvendes så på forskellige trin i farveprocessen. En stor del af forskningen og udviklingsarbejdet har været koncentreret om dette match mellem de

opsamlede vandkvaliteter og kravene til vandkvalitet i de forskellige processer, der genbruger vandet.

I lyset af den store gevinst for både økonomi og miljø kunne man næsten spørge, hvorfor virksomheden ikke for længst har indført recirkulation?

"Jamen, det spørger jeg da også mig selv om," smiler Palle Nilleborg.

"Egentlig er den nye løsning ikke super teknologisk. Det handler mere om at få den smarte ide. I øvrigt er det til dels os selv, der undervejs i forløbet har fået ideen med at etablere to vandtanke ved hver farvemaskine. Den helt store fordel ved samarbejdet med DTU er, at vi har kunnet få en række forskellige teknikker afprøvet. Det er jo ikke nok at få ideen. Du skal også lave en masse

Miljøchef Palle Nelleborg, Trevira Neckelmann, kan både glæde sig over halveret vandforbrug og forbedret driftsøkonomi.



PHOTOS NETWORKS



TEKSTILER TIL BILER

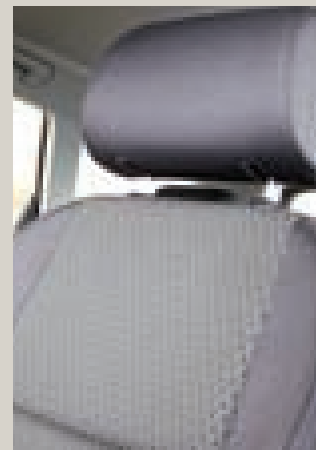
Tekstilvirksomheden Trevira Neckelmann A/S beskæftiger 520 medarbejdere på den 46.500 kvm store fabrik i Silkeborg. Mere end 98 pct. af produktionen eksporteres, fortrinsvis til den europæiske bilindustri. Eksportandelen til lande uden for Europa er støt stigende.

Virksomheden teksturerer 20.000 tons om året, og farver 13.000 tons om året.

71 pct. af produktionen finder anvendelse i **biler**. Dels til betræk på sæder, dels til beklædning af loft og gulv.

26 pct. af produktionen anvendes som **gardiner** og anden brug i hjemmet.

De sidste 3 pct. af produktionen indgår i **tøj**.



undersøgelser. Blandt andet skal du dokumentere, at kvaliteten af det recirkulerede vand er i orden, og at det færdige produkt ikke er misfarvet eller på anden måde ringere end før. Det er lykkedes fuldt ud. Der er ingen negative effekter."

Det var lektor Henrik Wenzel, DTU, som i sin tid kontaktede firmaet:

"Tekstilbranchen har jo generelt et højt vandforbrug, og da vi opdagede, at de fleste processer hos virksomheden bare udledte vandet til kloak, tænkte vi, at her måtte der være noget at hente. Vi havde dog ikke regnet med, at projektet så hurtigt ville give så stor en økonomisk gevinst, som det blev tilfældet."

Decentral løsning

Henrik Wenzel bekræfter, at virksomheden selv fik ideen med de i alt 26 tanke:

"Vi havde forestillet os, at en løsning med to store, centrale tanke ville være det mest økonomiske. Sådan så det ud ved skrivebordet, men på grund af forskellige praktiske forhold på virksomheden viste en nærmere undersøgelse, at den decentrale løsning blev den billigste og bedste. På den måde har

der været et godt samspil hele vejen igennem."

Virksomheden er medlem af samarbejdet Green City Denmark, hvor virksomhederne arbejder med løbende at forbedre deres miljøforhold. Den er miljøcertificeret både i henhold til ISO 14001 og EMAS, som er EU's ordning for officielt anerkendt miljøledelse og står for Eco Management and Audit Scheme.

"Det er altid rart at kunne vise omverdenen, at det går den rigtige vej med virksomhedens miljøforhold. Over de sidste 10 år har vi halveret vores vandforbrug," siger Palle Nelleborg. Han regner dog ikke med, at det forbedrede miljøregnskab i sig selv skaffer flere ordrer:

"Hovedparten af vores produktion går til bilindustrien, hvor der er meget skrappe krav til at holde omkostningerne nede i disse år. Derfor skeler vores kunder ikke så meget til miljø."

Samarbejdet begyndte som en del af Center for Vand i Industrien (CEVI). Centeret blev oprettet i 1998 med støtte fra Ministeriet for Videnskab,

Teknologi og Udvikling. Centeret er udløbet, men samarbejdet fortsætter nu i såkaldte industri-brugerkubber.

Kan blive endnu bedre

Undervejs i projektet har studerende ved DTU og andre universiteter skrevet ca. 15 specialer og andre opgaver baseret på data fra Trevira Neckelmann.

En lovende teknologi, som er undersøgt, men endnu ikke indført hos virksomheden i Silkeborg, er rensning af det recirkulerede vand ved hjælp af membranfiltre:

"Teknisk set er membraner den bedste løsning, og økonomien er såmænd også fornuftig, men alligevel ikke helt god nok til, at vi ville sætte det i værk," siger miljøchef Palle Nelleborg, som bestemt ikke afviser, at det bliver fremtidens løsning:

"Forudsætningerne skal ikke ændre sig ret meget, før det kunne blive aktuelt. Og hvis mulighederne opstår, så ved vi, hvem vi skal ringe til." <



Yderligere oplysninger

Lektor Henrik Wenzel: wenzel@ipl.dtu.dk

SVENDESTYKKER

Det er blevet en fast del af tankegangen hos Alfa Laval i Kolding at finde problemer, som studerende kan tackle

MORTEN ANDERSEN >

"Det her kunne vi ikke have betalt os fra, hvis vi skulle have købt et tilsvarende stykke arbejde ude i byen."

Sådan husker civilingeniør, ph.d. Jens Folkmar Andersen, at han sagde til sine kolleger i udviklingsafdelingen hos Alfa Laval i Kolding, da han så resultatet af et projekt udført af stude-

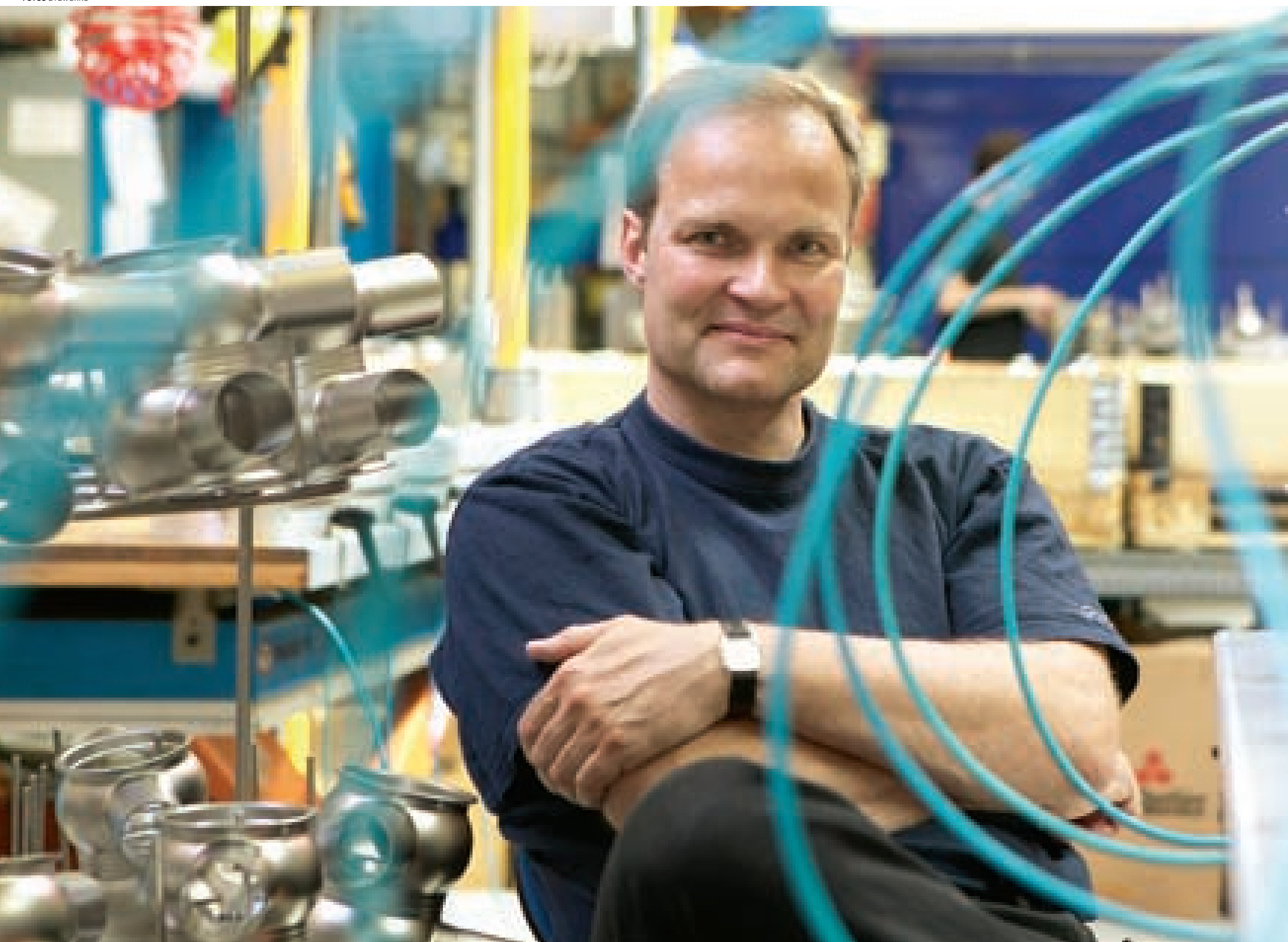
rende fra DTU. Virksomheden havde konstateret et uforklarligt problem med korrosion hos en kunde.

"Det pågældende problem stemte ikke med den klassiske teori for korrosion. Når du er i nyt land, kender du ikke omfanget af opgaven. Du er ikke meget for at slippe en konsulent

løs med taxameteret kørende, når du ikke ved, om opgaven vil tage en halv dag eller en uge eller endnu længere tid. De studerende var engagerede. De satte sig for, at de ville forstå, hvilken mekanisme der lå bag, og deres resultater var meget flotte," tilføjer han.

Det lykkedes de studerende at beskrive årsagen til problemet, så Alfa Laval kunne løse det. Ud over sparede udgifter betød de studerendes indsats, at Alfa Laval kunne høste goodwill hos sin kunde ved at løse det konkrete pro-

FOTOS EYEWORKS



blem og desuden forebygge, at problemet gentog sig.

Den svensk ejede Alfa Laval koncern fremstiller en lang række maskiner og komponenter til anvendelse i mejerier, bryggerier, den øvrige fødevarerindustri samt den farmaceutiske og bioteknologiske industri. Virksomheden i Kolding koncentrerer sig om pumper og ventiler.

I år bliver fjerde år, virksomheden sætter studerende fra DTU i gang med at løse problemer hentet fra udviklings-

! ALFA LAVAL

Siden Gustaf de Laval, opfinderen af verdens første centrifuge, stiftede forløberen for Alfa Laval for 120 år siden, har koncernen udviklet sig til at være ledende på verdensplan inden for sine tre kerne-teknologier: varmeveksling, separation og behandling af væsker.

Med 1.098 ansatte har Danmark den næststørste afdeling af Alfa Laval efter moderlandet Sverige. Totalt beskæftiger koncernen 9.350 ansatte. Alfa Laval's produkter sælges i ca. 100 lande, heraf 50 gennem egne salgsorganisationer.



afdelingens dagligdag. De studerende deltager i et kursus ledet af professor Per Møller, Institut for Produktion og Ledelse (IPL). Ud fra en grundig beskrivelse leveret af virksomheden arbejder de studerende både teoretisk og eksperimentelt. Arbejdet, som overvejende foregår på DTU, går under betegnelsen "svendestykker". Typisk inddeles de studerende i 4-6 grupper med 2-3 studerende i hver.

Finder cases året igennem

"Efterhånden har jeg det liggende i baghovedet året igennem, at jeg skal sørge for at finde disse cases. Det er en god måde for os at få belyst nogle problemer, som vi ellers ikke ville gøre så meget ved. Omvendt får DTU aktuelle problemstillinger ind i undervisningen. Desuden kan de DTU-studerende få lavet test-emner hos os," siger Jens Folkmar Andersen.

Kolding-virksomheden samarbejder også med DTU's Biocentrum. Begge kontakter udspringer af Center for Hygiejnisk Design, et fælles projekt som startede for et par år siden med deltagelse af forskningsinstitutioner og virksomheder.

"Jeg betragter DTU som en del af mit netværk," siger Jens Folkmar Andersen.

God synergi

Ud over svendestykkerne og samarbejdet i Center for Hygiejnisk Design sker det også, at Alfa Laval direkte finansierer forskning, som udføres af forskere

på DTU. Aktuelt er der et samarbejde i gang om overfladebehandling.

"Af konkurrencemæssige grunde ønsker jeg ikke at oplyse detaljerne, men jeg kan da sige så meget, at i vores branche er hygiejne og korrosionsbestandighed af meget stor betydning. Når du for eksempel først har svejset ventilerne fast i et anlæg, kan de ikke umiddelbart skilles ad igen. Derfor skal de kunne rengøres på stedet, og der må ikke være mulighed for, at bakterier kan finde skjul for rengøringen. Vi forventer, at projektet kan højne de hygiejniske egenskaber af vores produkter yderligere. Høj hygiejne er dels et krav – alle produkter skal gennem mikrobiologiske test – dels en salgsparameter," siger Jens Folkmar Andersen, som krediterer Per Møller, IPL, for ideen:

"Han har jo fået ideen takket være et kendskab til vores branche og vores produkter, som han har fået via det øvrige samarbejde. På den måde vil jeg mene, at projektet er et eksempel på den synergi, man skal have mellem forskningen og erhvervslivet." <

Året igennem finder Jens Folkmar Andersen, Alfa Laval, cases, som studerende fra DTU kan arbejde med. Til gavn for både undervisningen og virksomheden selv.

! Yderligere oplysninger
**Professor Per Møller, Institut for
 Produktion og Ledelse, pm@ipl.dtu.dk**

MEDVIND

Danmark er blevet styrket som det globale tyngdepunkt

TINE KORTENBACH >

På et tidspunkt, hvor Danmark hver dag mister industriarbejdspladser til lavtlønsområdet, går vindmølleindustrien mod strømmen. Den danske ekspertise tiltrækker udenlandske virksomheder, som etablerer sig i Danmark og skaber nye arbejdspladser. Tyske Siemens har med overtagelsen af den danske vindmølleproducent Bonus Energy i Brande valgt at placere hovedsædet for sin nye vindkraftdivision i Danmark. Firmaet er nr. 5 på verdensranglisten.

Den spanske vindmølleproducent Gamesa har lagt en udviklingsafdeling i Silkeborg, og senest har den indiske vindmølleproducent Suzlon åbnet sit globale salgskontor i Århus.

Indlysende

Grunden til at de internationale virksomheder kommer til Danmark er indlysende: Ingen andre steder i verden finder de et så forgrenet netværk af vindmøllefabrikanter, underleverandører, rådgivende virksomheder, energiselskaber samt forsknings- og uddannelsesinstitutioner.

Vestas i Randers sidder efter fusionen med danske NEG Micon på en tredjedel af verdensmarkedet og er derfor suverænt verdens største. LM Glasfiber i Lunderskov er verdens største producent af vinger, og der står LM på hver tredje af de seneste 25 års møller.

"Men de nye videnaarbejdspladser kommer ikke af sig selv, og bevarelsen af de mere end 20.000 arbejdspladser

i vindmølleindustrien er ingen selvfølge," fortæller Bjarne Lundager Jensen, direktør for Vindmølleindustrien.

"Hvis vi skal fastholde Danmark som globalt vindkraftcenter, skal vi blive endnu dygtigere. Det kræver primært, at vi satser på at uddanne nye talenter, og at vi styrker forskningsindsatsen."

DTU har en række kompetencer især inden for vindenergi. Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion (MEK) arbejder bl.a. med design af vinger, herunder aerodynamik, aeroakustik og aeroelasticitet. Bl.a. er det hyppigst anvendte computerprogram, FLEX, til beregning af kræfter og ydelse af vindmøller udviklet på MEK, der også arbejder med de mekaniske komponenter såsom gearkasser, lejer og hydraulik.

Andre af DTU's kompetencer ligger inden for udvikling af styresystemer og modeller til forudsigelse af vindenergiproduktion. Dette er områder, hvor Informatik og Matematisk Modellering (IMM) råder over stor ekspertise.

Endelig arbejder Center for Elteknologi på Ørsted-DTU med vindenergiens indpasning i det øvrige el-system og forudsigelser af produktionen. På Ørsted-DTU arbejdes endvidere med lynbeskyttelse af vindmøllevinger.

Et nyt felt er fundering af offshore vindmøller. BYG-DTU har en særlig ekspertise og har iværksat nye projekter, ligesom BYG har omfattende erfaringer med styrke- og udmattelsesprøvning af komponenter og vinger til vindmøller. <

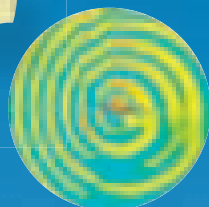
> Vindmølleindustrien har skabt **20.000 jobs**

> Vindmølleindustrien omsætter årligt for ca. **25 mia. kr.**



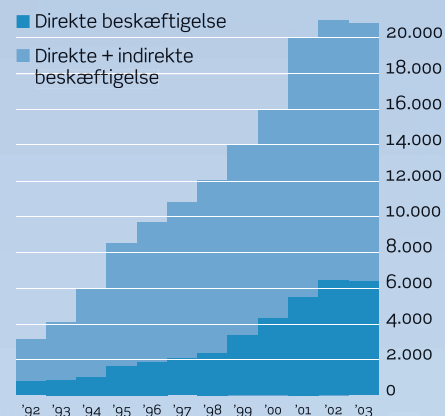
Den største forskel på en luftstrøm omkring en flyvinge og en vindmøllevinge er relateret til fænomenet "stall". Det optræder, når luftstrømmen ikke længere følger vingens overflade, og det dannes i områder med tilbagestrømning. For en flyvinge er dette katastrofalt, da flyet vil styrte ned. For en vindmølle er det tværtimod den situation, hvor møllen yder optimalt. Dette er vist på ovenstående computersimulering af strømmingen omkring en vindmøllevinge, hvor der optræder "stall" på størstedelen af den nederste del af vingen.

Simuleringen er foretaget med computerprogrammet EllipSys, som er udviklet i et tæt samarbejde mellem forskere på MEK og Risø. Dette program benyttes bl.a. til at beregne strømningsfeltet omkring og på en vindmøllevinge. Programmet er et unikt stykke software, som har vundet international anerkendelse, bl.a. gennem en blind-test konkurrence arrangeret af NASA og The National Renewable Energy Laboratory i USA.



En videreudvikling af EllipSys omfatter simulering af støj udbredelse fra vindmøllevinger. Ovenstående simulering viser, hvorledes støjen udbreder sig fra et vingeselement.

! DANSK BESKÆFTIGELSE



> Den danske vindpark har en total effekt på ca. **3.100 MW**

> Tyskland er det land i verden, der har flest vindmøller med en total effekt på **16.000 MW**

> Vindmølleindustrien har oplevet en historisk vækstrate på gennemsnitligt **30 pct.**

> Af de danske producenters møller eksporteres mere end **90 pct.**

> Prisen for vindmøllestrøm er på 20 år reduceret med **80 pct.**

> Vindmøllerne i Danmark sparer årligt atmosfæren for et CO₂-udslip på ca. **5,2 mio. ton**

NÅR JORDEN SKÆLVER

Ny metode til at sikre bygninger mod jordskælv er klar til at gå sin sejrsgang verden over

MORTEN ANDERSEN >

To aflange stykker stål lagt over hinanden, så de danner et T, samlet med en bolt og med et par spændskiver imellem.

Geniale løsninger er ofte enkle, og investorerne DTU Innovation og Vækstfonden er ikke i tvivl om, at der er et meget stort forretningsmæssigt potentiale gemt i den tilsyneladende simple opfindelse, som kan bruges til at sikre bygninger, broer og andre konstruktioner mod at styrte sammen ved et jordskælv.

"Det er rigtigt, at opfindelsen ser enkel ud. Derfor har det også været helt afgørende, at den kunne patenteres. Ellers havde det været umuligt at gøre investorer interesserede," siger opfinderen Imad Mualla.

Han er oprindeligt uddannet som civilingeniør i hjemlandet Irak. Som nybagt kandidat begyndte han et ph.d.-studium på DTU, og allerede tre måneder inde i studiet gjorde han opfindelsen, som foreløbigt er patenteret i USA, EU, Taiwan, Tyrkiet, New Zealand og

Hongkong, mens ansøgninger i Japan og Canada fortsat behandles.

Som bremse i en bil

"Specielt for Japan afventer vi med længsel, at patentet går igennem. For det første fordi Japan er et meget interessant marked på grund af hyppige jordskælv, og for det andet fordi et patent simpelthen er adgangsbilletten til at komme i dialog med japanske investorer. Har du ikke noget patent, vil de ikke tale med dig," siger Sam Steffensen, formand for bestyrelsen i Damptech A/S.

Det grundlæggende princip er det samme som i en bremse til en bil. Gennem friktion optages energien fra bevægelsen i bremsebelægningerne og bliver omdannet til varme. Gennem nogle år har man forsøgt at sikre bygninger mod rystelser ved at indbygge vandrette plader, der glider mod hinanden og derved overfører energi til et bremselag. Det nye i Imad Muallas opfindelse er, at man tilføjer et element af rotation, hvilket gør overførslen af energi langt mere effektiv.

Samtidig er løsningen fleksibel, fordi man varierer stivheden i systemet ved at stramme eller løsne skruetvingerne på hver side af samlingen. Der findes nemlig ikke én optimal indstilling. Afhængigt af bygningens konstruktion og forholdene på stedet er det nødvendigt at indstille stivheden hver gang. Det kan man gøre ved hjælp af software, som Imad Mualla også har udviklet, og som er et af Damptechs produkter.

At opfindelsen måske alligevel ikke er så simpel, som den ser ud, antydes af, at patentansøgningen fylder 33

sider. Den blev indgivet i 1999, og de første patenter er først kommet i år. Det vil sige næsten seks år, hvor patenteringen kun har betydet udgifter og ingen indtægter.

"Don't get me excited, now!," siger Imad Mualla med eftertryk, da emnet kommer på banen. Men slår så over i et resigneret smil:

"Det er fuldstændigt som at hælde penge ned i et sort hul. Der kommer et brev om, at man skal indsende nogle yderligere oplysninger. Samtidig er der så lige en faktura lagt ved."

Tålmodigheden hos DTU Innovation og Vækstfonden har imidlertid været stor. Både på grund af de store perspektiver i opfindelsen og på grund af det faktum, at Damptech allerede tidligt kunne sælge sine produkter, også uden patent.

Ind i Japan

Selvom det japanske marked generelt forudsætter patent, er det lykkedes at sælge systemet til den japanske top-5 virksomhed Takenaka, som er i gang med at bruge det i seks større byggeprojekter.

"Samarbejdet med DTU Innovation og Vækstfonden har været utrolig godt. Vi har altid kunnet få gode råd om udviklingen af virksomheden," siger Imad Mualla.

Patentet gælder i 20 år, men det forudsætter, at Damptech kan skaffe endnu mere kapital at hælde ned i patentvæsenets "sorte hul". Derfor vil virksomheden meget snart få brug for at tage flere investorer ind.

"Der er skabt en masse interesse for produktet, og der er mange projekter

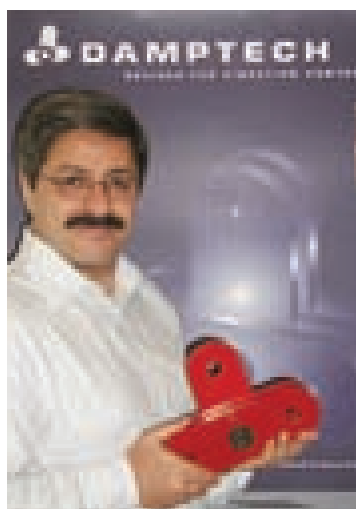


FOTO: TINE KORTENBACH

"Det har været helt afgørende, at opfindelsen kunne patenteres. Ellers havde det været umuligt at gøre investorer interesserede," siger opfinderen Imad Mualla, som også ejer en del af Damptech A/S.



FOTO DAMPTECH

Dæmperne er lette at montere, også på eksisterende bygninger, f.eks. er dette gamle japanske tempel nu sikret.

i idéfasen verden over. Nu gælder det om at få det realiseret. Her er det ikke nok kun at have danske investorer. Vi skal have investorer, som har tilknytning til markederne ude i verden, og som kan hjælpe os med at få fodfæste,” siger Sam Steffensen, der til daglig er leder af IT-Væksthuset 5te i København. Han har tidligere arbejdet over ti år i Japan, hvilket er en vigtig kvalifikation for at varetage posten som bestyrelsesformand i Damptech.

”Vi vil gerne have en japansk investor ombord, og det må meget gerne være en industriel investor, som har direkte adgang til at introducere produktet i Japan,” siger Sam Steffensen.

Damptech fremstiller i dag dæmperen i 12 forskellige versioner. Fremstillingen sker indtil videre i Danmark, men i forbindelse med ekspansion vil man forsøge at finde producenter i udlandet. Samtidig vil det blive nødvendigt at øge antallet af ansatte. Der er allerede gang i etableringen af det første kontor uden for Danmark. Det bliver formentligt i Tyrkiet. <



ILLUSTRATION DAMPTECH

Dette højhus i Osaka er et af foreløbigt seks japanske byggerier, som skal sikres mod jordskælv med Damptech A/S' metode.

Hver dag underskriver DTU 1-2 kontrakter eller aftaler med en ekstern part om et forpligtende samarbejde



Hver uge anmeldes en opfindelse til eventuel patentering



SAMARBEJDE MED ERHVERVSLIV SIGTER MOD AT SKABE VÆRDITILVÆKST

DTU har et meget omfattende samarbejde med eksterne parter. Der gøres mange kommercialiserbare opfindelser, og mange – især yngre – forskere vælger at blive iværksættere og starte egen virksomhed. DTU bidrager derfor afgørende til den teknologiske innovation i samfundet

Tidligere var det ikke muligt for et universitet at aftale, at rettighederne til de opfindelser, der måtte udspringe af samarbejdet, blev overdraget til en samarbejdspartner. I Danmark opererede vi nemlig som i det meste af Europa med begrebet 'Professor's Privilege', dvs. rettighederne tilhørte ikke arbejdsgiveren (universitetet), men den videnskabelige medarbejder.



Hver måned starter
en ny virksomhed baseret
på DTU-teknologi



IPR er forkortelsen for **Intellectual Property Rights**, den betegnelse man bruger for rettighederne til immateriel viden. Immateriel viden kan f.eks. dreje sig om, hvorledes et teknisk problem løses ved hjælp af et nyt produkt eller en ny proces, og man vil ofte tale om en opfindelse.

TINE KORTENBACH >

"For et erhvervsrettet universitet som DTU er et udstrakt samarbejde med erhvervslivet ikke blot en naturlig ting, men simpelthen en del af vores raison d'être".

Med disse ord pointerer prorektor Knut Conradsen, at universiteter ifølge den nye lov for universiteterne har tre hovedopgaver, nemlig forskning, uddannelse og videnformidling til samfundet.

"På DTU har vi valgt at bruge termen "innovation" om forskningsbaseret fornyelse (overførsel af ny teknologi) til en ekstern part med henblik på at skabe en værditilvækst – og vi ser gerne, at der er tale om bæredygtige løsninger," uddyber han.

I fortsættelse heraf har DTU i sin Strategi 2003-2008 præciseret ligeværdigheden af de tre søjler, uddannelse, forskning og innovation. Mere præcist er det fastslået, at DTU skal rumme et sammenhængende innovationssystem, der strækker sig fra forskning og uddannelse over patentering og licensiering til industrielt samarbejde og virksomhedskuvøser samt egentlige forskerparkaktiviteter.

I den offentlige debat er der udbredt enighed om, at det i globaliseringens tidsalder er helt afgørende for velstand og velfærd, at erhvervslivets produktion af varer og tjenesteydelser stedse udvikles mod et større videnindhold. Med andre ord skal den andel af vores eksport, der udgøres af højteknologiske produkter, bringes i vejret.

For denne type af produkter er det vigtigt at kunne beskytte de opdagelser og opfindelser, der indgår i produkterne.

"I et land, hvor erhvervsstrukturen i den grad er domineret af små og mellemstore virksomheder, som tilfældet er i Danmark, vil et forsknings- og udviklingssamarbejde mellem universitet og industri kunne spille en særlig rolle i erhvervsudviklingen," fortsætter han.

"Det kræver imidlertid, at randbetingelserne for et sådant samarbejde er i orden, og det har de ikke været indtil for få år siden. Indtil år 2000 var det ikke muligt for et universitet at aftale, at rettighederne til de opfindelser (IPR, Intellectual Property Rights), der måtte udspringe af samarbejdet, blev overdraget til en samarbejdspartner. I Danmark opererede vi nemlig som i det meste af Europa med begrebet 'Professor's Privilege', dvs. IPR tilhørte ikke arbejdsgiveren (universitetet), men den videnskabelige medarbejder."

Overdragelse af rettigheder

Med den nye lov om opfindelser ved offentlige forskningsinstitutioner blev dette ændret, så universitetet fra år 2000 har udnyttelsesretten til de opfindelser, alle ansatte gør. Dermed er det blevet muligt at indgå aftaler om samarbejde, som omfatter overdragelse af rettigheder.

Loven giver ikke kun mulighed for at overdrage rettigheder. Den pålægger direkte universiteterne at fremme kommercialiseringen af opfindelser gjort af universitetets forskere. Det følger af EU's konkurrence- og statsstøtteregele, og det understreges i loven, at en overdragelse af IPR skal ske på kommercielle vilkår.

"DTU har aktivt medvirket til at fremme de lovændringer, der letter erhvervssamarbejde, og vi ser det selvsagt som en naturlig og væsentlig opgave at indgå i projekter og samarbejder med erhvervslivet," siger Knut Conradsen.

"Dette sker med respekt for DTU's forpligtelser som universitet, herunder pligten til at uddanne forskere og offentliggøre forskningsresultater. I samarbejdsprojekter forudsætter overdragelse af IP-rettigheder en specifik aftale, hvis grundlag er kommercielle vilkår, typisk en licensaftale eller en køberet."

"Ud over samarbejdsprojekter findes en kategori, der ofte benævnes rekvireret arbejde, som er arbejde udført for en ekstern rekvirent på kommercielle vilkår. I sådanne tilfælde oppebærer rekvirenten alle resultater og rettigheder. DTU ønsker inden for sit aktivitetsområde også at udføre sådant rekvireret arbejde." <

HVAD SKAL EN OPFINDELSE KOSTE?

Det er svært at sætte pris på opfindelser. Prorektor Knut Conradsen giver her et bud på en ny betalingsmodel. Den går ud på at sætte faste priser for IPR, suppleret med en såkaldt "windfall clause"

TINE KORTENBACH >

For et års tid siden opgjorde Videnskabsministeriet, at DTU er det universitet i landet, som suverænt er bedst til at overføre sin viden til industrien. På DTU er denne proces efterhånden så indarbejdet og systematiseret, at parterne nogenlunde ved, hvilke spilleregler der gælder, men det betyder ikke, at den ikke kan gøres bedre.

DTU's innovationspolitik sorterer under prorektor Knut Conradsen, som nu igennem nogle år har styret DTU sikkert igennem processen efter den ny ophavsretslov for universiteter blev indført i 2000.

Hvad er det vigtigste ved overførsel af viden fra universitet til industri?

"Der er i princippet kun ét overordnet hensyn, universiteter skal tage, når det skal besluttes, om IPR skal overdrages til en virksomhedspartner, og herunder fastlægges af en pris for denne IPR. Overdragelser og handler skal ske på markedsvilkår," svarer Knut Conradsen.

"Problemet er bare, at der kun sjældent findes et veldefineret marked og en veletableret, offentligt tilgængelig praksis, der kan virke vejledende. Man må derfor gå et skridt dybere og vurdere de betingelser og kontrolfunk-



FORSLAG TIL DIFFERENTIERING AF PRISER FOR IPR

Når der indgås en specifik samarbejdsaftale (f.eks. et fællesfinansieret projekt, et samfinansieret ph.d.-projekt, et indsourcet virksomhedsprojekt etc.) foreslår vi følgende med hensyn til køberet og priser for DTU-opfindelser og fælles opfindelser:

X
×100.000 kr.

IP inden for projektaftalen, der falder i virksomhedens kerneområde:

- Virksomheden har en **køberet** til DTU-opfindelser og fælles opfindelser.
- Prisen aftales til **X × 100.000 kr.** plus windfall clause, eller en forholdsmæssig andel heraf, hvis der er tale om en fælles opfindelse.

Størrelsen på "X" aftales konkret, kunne f.eks. være branchespecifik.

2X
×100.000 kr.

IP inden for projektaftalen, der falder i virksomhedens interesseområde, men uden for dens kerneområde:

- Virksomheden har en **køberet** til DTU-opfindelser og fælles opfindelser.
- Prisen foreslås til **2X × 100.000 kr.** plus windfall clause, eller en forholdsmæssig andel heraf, hvis der er tale om en fælles opfindelse.

I de tilfælde, der falder uden for de førnævnte tre kategorier, bør køberet, betingelser og priser for overdragelser aftales ved direkte forhandling. Det er naturligt, at den part, der overtager en opfindelse, beslutter, om opfindelsen skal søges patentbeskyttet og i givet fald betaler alle omkostninger hertil.

tioner, der er relevante ved en vurdering af prisen. Her kommer hensynet til statsstøttere og til forskernes økonomiske udbytte ind."

Hvorfor er det nødvendigt med nye principper for prisfastsættelse af IPR?

"På trods af klare retningslinjer giver aftaler om IPR anledning til idelige problemer i samarbejdet mellem universiteter og industrien. Jeg vurderer, at den badwill, der kan opstå i sådanne sammenhænge til tider er så stor, at det virker hindrende for en stærk udvidelse af samarbejdet mellem DTU og erhvervslivet. Med de signaler, der er udsendt om, hvorledes væksten i forskningsbevillingerne vil blive udmøntet, vil det kunne være direkte hæmmende i forhold til vores strategi på DTU."

Y
×10.000 kr.

**IP inden for projektaftalen,
der falder uden for virksomhedens
kerne- og interesseområde:**

- DTU har en **køberet** til fælles opfindelser.
- Pris: **Y × 10.000 kr.**
plus windfall clause.

*Størrelsen på "Y" aftales konkret,
kunne f.eks. være branchespecifik.*

"Derfor har vi faktisk et helt nyt forslag, der er baseret på indhøstede erfaringer, herunder drøftelser med bl.a. virksomheder og enkeltpersoner. Specielt har samarbejdet med firmaet Haldor Topsøe været frugtbart."

"Vi forventer, at det vil lette forhandlinger om overdragelse af IPR. Helt enkelt går modellen ud på at sætte faste priser for IPR, suppleret med en såkaldt 'windfall clause', dvs. en særlig ordning, som træder i kraft, hvis det viser sig, at der er et misforhold mellem den aftalte faste pris og den værdi, som IPR'en (f.eks. et eller flere patenter) efterfølgende har vist sig at have for virksomheden."

Hvordan finder man så den faste pris?

"Når det kommer til en konkret fastsættelse af pris mener jeg, det er nødvendigt at se på, om IPR'en falder inden for virksomhedens kerneområde, eller om den er mere marginal for virksomhedens interesser."

"I øvrigt er det klart, at hver part har rettighederne til de opfindelser, der gøres af ansatte hos parten. For fælles opfindelser er rettighederne fordelt, f.eks. proportionalt med andel i opfindelse.

Men det vigtigste i vores forslag er, at samarbejdspartneren stilles faste priser i udsigt. Herved bliver det lettere at budgettere, ligesom vi undgår prisforhandlinger i projektforløbet."

Hvornår udløses windfall clause?

"Det er vanskeligt at besvare spørgsmålet om, hvornår en windfall clause skal udløses. Det kan f.eks. aftales, at den sælgende part kan anmode køberen om efter en periode på eksempelvis fire år at udarbejde en kalkule over udbyttet af en overdraget opfindelse."

"I forbindelse med virksomhedsopstart kan det være en fordel at have et loft over betalingen i forbindelse med windfall klausulen. Det kunne f.eks. være en model, som indebærer, at der udbetales 4 mio. kr., når opfindelsen har genereret en omsætning på 50 mio. kr. Efter en yderligere omsætning på 50 mio. kr., dvs. en samlet omsætning på 100 mio. kr., betales yderligere 8 mio. kr. til fuld og endelig afgørelse."

Tror du virksomhederne vil acceptere denne ordning?

"Ja, vi har allerede brugt den," konstaterer Knut Conradsen med tilfredshed. <

GØR CERTIFICERING TROVÆRDIG

Med støtte fra DTU Innovation har Dralle A/S opnået patent på måleteknologi, som vil forøge markedsværdien af tømmer

Med systemet LogTracker kan man sikre sig, at træ, der er certificeret som bæredygtigt, vitterligt kommer fra det område, som producenten angiver. Kim Dralle kører her med en prototype på taget.

MORTEN ANDERSEN >

En metode baseret på billedgenkendelse udviklet af Dralle A/S er langt mere præcis og væsentligt hurtigere at bruge end skovarbejdernes traditionelle skydelære, som bruges til at måle tykkelsen af en træstamme.

Med støtte fra DTU Innovation er den nystartede danske virksomhed desuden så godt som i mål med et patent, der vil forøge værdien af skov, som dyrkes bæredygtigt. Det vil nemlig blive muligt at dokumentere, hvor den enkelte træstamme kommer fra, så der ikke kan snydes med certificeringen.

En prototype er allerede udviklet i samarbejde med det svenske opmålingsråd. Dralle A/S er ved at lægge sidste hånd på det færdige udstyr, som snart skal i funktion i svensk skovbrug og papirindustri, som hvert år håndterer 100 mio. kubikmeter træ.

Øger værdien af bæredygtig skov

Det helt store perspektiv for den nystartede virksomhed gemmer sig i en patentansøgning, som markant vil forøge dokumentationen af, at træet kommer fra skove, som er forvaltet bæredygtigt.

"Efterspørgslen efter træ, der er certificeret som bæredygtigt, er globalt set stigende. Derfor er der stor økonomisk interesse i bæredygtigt skovbrug, men der er problemer med at dokumentere, at brugerne faktisk får det træ, de er blevet lovet," siger forstkandidat og ph.d. i billedbehandling Kim Dralle.

Direktøren for Dansk Skovforening, Jan Søndergaard, siger:

"Flere træindustrier forlanger i dag dokumentation for, at træet kommer fra et bæredygtigt skovbrug. Derfor er det vigtigt for skovene at kunne præsentere sine kunder for en dokumentation for træets oprindelse. I Skandinavien er der en lovgivning, som sikrer en bæredygtig drift af skovene, men det er ikke tilfældet i alle dele af verden. Jeg forventer, at det bliver et markedskrav, at oprindelsen af alt træ kan dokumenteres."

Sikkert som fingeraftryk

Det danske firma vil placere et videokamera og en GPS-modtager på den maskine, som hugger træet. GPS-modtageren giver positionen og tidspunktet. Denne information kobles sammen med en videooptagelse, der kan genkendes af udstyr til billedbehandling. Selvom to træstammer måske umiddelbart tager sig stort set ens ud for det menneskelige øje, er det muligt for en computer at finde træk, som er karakteristiske for hver stamme. Derfor giver videooptagelsen en identifikation af den enkelte stamme, der er lige så sikker som et fingeraftryk.

Andre opfindere har foreslået eksempelvis at forsyne hver stamme med en chip, men Dralles løsning, som kommer til at hedde LogTracker, er mere elegant, fordi man ikke behøver at bore i træet eller på anden måde ændre det fysisk.

Virksomheden har ikke formelt fået patent endnu, men med en såkaldt PCT-godkendelse er de 16 påstande (claims),

som er angivet i ansøgningen, reelt accepteret. Dermed kan ingen andre udnytte et system baseret på den samme idé. I det mindste ikke på de største markeder for skovbrug.

"Vi ville gerne have udtaget et verdenspatent, men det havde vi simpelt hen ikke råd til," konstaterer iværksætteren.

Løsningen blev kun at tage patent i EU og Nordamerika, hvor pengene inden for skovbruget er størst. En forretningsmæssigt rationel beslutning, som Kim Dralle dog er lidt ked af ud fra en ideologisk betragtning:

"Der findes en række tropiske lande, hvor regnskoven er under pres, og hvor vores teknologi kunne have bidraget til





FOTO ASGER CARLSEN/TEKNIKEREN

at beskytte samfundsmæssige værdier ved at udvikle et bæredygtigt skovbrug.”

I det hele taget har omkostninger ved patentering været en af de store udfordringer for virksomheden.

”Du kommer ikke langt for en million kr.,” som Kim Dralle siger.

Derfor har virksomheden været afhængig af en række investorer.

”Vi valgte at spørge DTU Innovation som de første. Dels fordi DTU Innovation har erfaring med at støtte teknologisk udvikling, dels fordi det af en række årsager tiltalte os, at en væsentlig del af den første investering var statslige penge. Som DTU Innovation fungerer betyder det, at hvis

det går os godt, så ender en stor del af overskuddet med at komme andre opfindere til gode. Vi har jo på mange måder fået hjælp til at komme i gang, så det vil kun være rimeligt,” siger Kim Dralle.

Siden er flere investorer kommet til. DTU Innovation er i dag medejer af Dralle A/S på vanlige vilkår. Ud over Kim Dralle selv var forstkandidat Mads Jeppe Tarp-Johansen og datalog Morten Larsen med til at grundlægge virksomheden for to år siden. Virksomheden har nu seks medarbejdere og får snart den syvende. Desuden bidrager studerende ved Institut for Informatik og Matematisk Modellering (IMM) på DTU til udviklingsarbejdet.

”IMM har en lang tradition for at beskæftige sig med billedbehandling, og der eksisterer et godt samarbejde mellem instituttet og den ny virksomhed,” fortæller Kim Dralle:

”Vi trækker på IMM’s ekspertise. Samtidig har vi påtaget os at være vært for nogle af instituttets studerende. Det får både DTU, de studerende og vi selv noget ud af.”

Virksomheden har softwareudviklingen i fokus, mens hardwaren i systemet udvikles og fremstilles af en anden dansk innovationsvirksomhed, Videometer A/S. <



Yderligere oplysninger
www.dralle.dk



FOTO BO JÄRNER

Under økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsens besøg på DTU gæstede han bl.a. Institut for Kemitekniks store forsøgshal. Her fortalte institutleder Kim Dam-Johansen, hvordan man inden for avanceret forskning er nødt til at gennemføre storskalaforøg for at finde frem til metoder, som f. eks. kan give renere forbrænding på kraftværker og effektiv produktion af nye lægemidler. Her står ministeren sammen med fra venstre rektor Lars Pallesen, formand for DTU's bestyrelse, Mogens Bundgaard-Nielsen, direktør for SCION DTU, Preben Pamsgaard, og Kim Dam-Johansen yderst til højre.

VI KAN IKKE GÅ I LÆ

Danskerne har tacklet globaliseringens udfordringer, lige siden vikingskibene begyndte at sejle – og det kan vi også nu, mener økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen

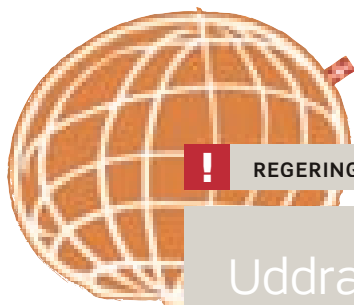
TINE KORTENBACH >

"Vi er midt i en globalisering, og vi skal lade være med at betragte den som en trussel. Vi skal tværtimod se den som en udfordring: Der vil opstå nye markeder, afsætning af nye produkter og

lande med voksende middelklasse, der har råd til at købe nye produkter."

Det fastslog økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen, da han tidligere på sommeren gæstede DTU netop

som regeringen havde offentliggjort sit debatoplæg om Danmark og globaliseringen. Bendt Bendtsen er overbevist om, at danskerne har en lang tradition for at håndtere globalisering. Lige si-



REGERINGENS DEBATPJECE OM GLOBALISERINGENS UDFORDRINGER

Uddrag af synspunkter

- Kun tre pct. af de danske virksomheder har et **meget tæt samspil med videninstitutioner** som f. eks. universiteter.
- Vi skal turde støtte de bedste miljøer og **fremme eliten** inden for forskning og uddannelse. Kun på den måde kan vi for alvor skabe videnmiljøer i verdensklasse. Og kun på den måde kan vi tiltrække og fastholde de mest talentfulde udenlandske forskere og studerende samt internationale virksomheders udviklingsafdelinger.
- Ifølge OECD har Danmark **spredt forskningsindsatsen** over for mange små enheder. Lande som Tyskland og Holland har henholdsvis to og tre gange så mange indbyggere pr. universitet.
- De offentlige forskningsbevillinger til de naturvidenskabelige og tekniske områder er i de senere år steget under **halvt så meget** som bevillingerne til de samfundsvidenskabelige og humanistiske områder.

den vikingeskibene begyndte at sejle, har vi forstået at udnytte mulighederne, så det kan vi også nu, mente han.

"Det er utrolig spændende at besøge DTU, og der er ingen tvivl om, at jeg har set noget af fremtidens industrisamfund i dag. Så jeg har et meget meget positivt indtryk med hjem," fortalte han under besøget.

"Vi ved jo, at videnarbejdspladser producerer mere pr. næse end de øvrige, og det er et faktum, at vi skal leve af viden, fleksibilitet og omstilling. Desuden har vi behov for at komme hurtigere fra tanke til faktura. Det ligger mig meget på sinde, at vi skaber mere sammenhæng mellem vores videninstitutioner og vores virksomheder."

Stærkere samspil

"Kun tre pct. af de danske virksomheder har et tæt samspil med videninstitutioner. Det er et meget lavt tal. Jeg mener, at et stærkt samspil mellem vores videninstitutioner og virksomheder er meget vigtigt for at få omdannet ny viden og gode ideer til noget, der kan aflæses på bundlinjen," fortsatte Bendt Bendtsen.

Han mener også, at et stærkere samspil er en forudsætning for at få mere ud af de forskningsinvesteringer, vi allerede har foretaget.

Det er dog ikke ensbetydende med, at samtlige danske virksomheder skal ud og samarbejde med universiteterne. For nogle virksomheder er der andre veje til fornyelse. Brugerdriven innovation, altså samarbejde med kunder og leverandører, er et af de eksempler, Bendt Bendtsen nævnte.

Støtter eliten

Et af de markante synspunkter i regeringens debatpjecer er, at eliten inden for forskning og uddannelse skal fremmes.

Bendt Bendtsen udtrykker det således:

"Vi tager fat helt fra folkeskolen, hvor vi ønsker at hæve det faglige niveau, og det gør vi hele vejen op. Og samtidig skal vi have mulighed for at fremme eliten. Det ser jeg ikke som to modstridende ting. Det er lige som i fodbold. På ethvert fodboldhold skal der være en stærk midtbane, men vi skal altså også have nogen til at score målene."

Regeringen sætter også andre problemstillinger på dagsordenen. En af dem er, hvordan vi får mest muligt ud af de kroner, vi bruger på forskning.

"Det afgørende er, at vi bruger dem, vi afsætter til styrket forskning, uddannelse i innovation og iværksætteri, så vi får mest muligt ud af vores indsats."

"Og hvordan vi så organiserer forskningen bedst muligt, så vi ikke spreder indsatsen på for mange enheder er et spørgsmål, som nu skal debatteres i Globaliseringsrådet. Regeringen har

inviteret alle til at deltage i debatten. Når alle sten er vendt, vil vi i foråret 2006 følge op med nogle konkrete initiativer i en samlet strategi for, hvordan Danmark håndterer dette i den globale økonomi. Og først da vil jeg mene det er relevant at drøfte de fremtidige prioriteringer – også i forhold til ingeniørområdet," fastslog Bendt Bendtsen.

Overordnet set mente Bendt Bendtsen, at vi kan få mere ud af forskningen på to måder:

"For det første ved at skabe mere konkurrence i forskningsverdenen og bidrage til, at forskning i de forskningsmiljøer, der er mest relevant for erhvervslivet, også har den bedste kvalitet og får flere midler."

"For det andet tror jeg, vi skal fokusere vores indsats. Vi bliver nok overordnet nødt til at fokusere på de områder, hvor vi har mulighed for at komme i verdensklasse. Områder, der også vil give os betydelige erhvervs-muligheder." <

HAN VALGTE DANSK VERDENSKLASSE

Den japanske bilfabrik Toyota henter knowhow på DTU

TINE KORTENBACH >

Kan danskere lære japanere noget om biler?

Nej, ville de fleste nok mene. Ikke desto mindre valgte den japanske ingeniør, Atsushi Kawamoto, Danmarks Tekniske Universitet, da hans firma gav

ham mulighed for at læse videre ved et af verdens førende tekniske universiteter.

Mens han overvejede, hvilket universitet han ville læse ved, tog han på en rundrejse i USA. Han startede på vest-

kysten og lagde vejen forbi Stanford, UC Berkeley, MIT og University of Illinois (Urbana-Champaign). I Europa besøgte han Heidelberg, Stuttgart og DTU.

"Jeg husker tydeligt mødet med professor Martin Bendsøe på Institut

"Tidligere sagde man, at det tog 48 mdr. at udvikle en bil fra de første skitser til den er i masseproduktion. Nu tager det væsentligt kortere tid," fortæller Atsushi Kawamoto. Af konkurrencehensyn vil han dog ikke afsløre, hvor hurtigt Toyota kan udvikle en ny model.



"Jeg har været meget tilfreds med udbyttet af mit ophold på DTU. Jeg kan lide den internationale og imødekommende atmosfære her," siger den japanske forsker Atsushi Kawamoto, som nu er tilbage hos Toyota efter tre års ph.d.-studium på DTU.



for Matematik. Han sagde lige med det samme, at hvis jeg kunne skaffe finansieringen, så var jeg velkommen til at starte dagen efter. Det var i 1999. Og der skulle gå to år med at arrangere det".

Atsushi Kawamoto har en mastergrad i robot-teknologi fra universitetet i Nagoya. Derefter seks år på Toyotas udviklingsafdeling, Toyota Central R&D Labs Inc.

At Toyota var villig til at betale for hans tre år lange ph.d.-studium på DTU

fortæller med al tydelighed, at selv en af verdens mægtigste industri-koncerner kan hente ekspertise i Lyngby.

"Jeg valgte DTU, fordi universitetet har et forskerteam i verdensklasse inden for topologi-optimering. Hvis jeg kunne få lov til at studere hos dem, så ville jeg blive betragtet som noget helt særligt i Japan," siger Atsushi Kawamoto.

"Man begyndte at arbejde med computersimulering i 60'erne, og dette felt er siden vokset eksplosivt. Det startede i USA, og da de danske forskere begyndte at beskæftige sig med det, gjorde de det på en anden måde: De ikke blot simulerede, de optimerede også. Så de har en meget længere baggrund inden for optimering af strukturer," siger han og uddyber:

"Professor Martin Bendsøe på DTU og den japanske professor Noboru Kikuchi fra University of Michigan arbejdede sammen på dette felt, og i 1988 publicerede de et historisk forskningsgennembrud inden for topologi-optimering. Siden er professor Ole Sigmund, Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion på DTU, kommet til. Han tilhører også verdenseliten i dette felt."

Benhård konkurrence

Topologi-optimering er blevet vigtig – også i bilindustrien, fordi denne er så presset. Konkurrencen er benhård. Produktionsprisen skal ned, og produktionstiden skal ned. Det kan f.eks. gøres ved at erstatte nogle af de fysiske test med virtuel prototyping og computersimuleringer, som bruges i stigende grad.

"Simuleringsteknikken er ved at modne, og den er meget succesfuld i disse år. Vi bruger den både til at optimere lyd, vibrationer, styrke, vægt og andre forhold. Men vi har jo en be-

grænset mængde computerressourcer til rådighed, så jo mere kompleks analysemodellen er, jo færre variable kan vi nå at optimere."

Kunder er ligeglade

Atsushi Kawamoto oplever, at de fleste kunder er ligeglade med, hvordan de indre dele i en bil er designet. Og af hvem. Det er ingen prestige i det – i modsætning til den kunstneriske formgivning af det ydre design. Her er kunstneren vigtig.

Det er ifølge Atsushi Kawamoto en af grundene til, at bilfabrikanterne kun vil bruge begrænsede midler på design af de indvendige dele.

"Kunderne bekymrer sig om det, der er direkte relateret til sikkerheden. De forventer, at det bare fungerer. Og når det fungerer, så lægger kunderne ikke mærke til det. Vi hører kun om det, hvis det fejler. Hvis vi ikke hører noget, så har det været en succes."

Atsushi Kawamoto blev færdig med sit ph.d.-studium lige efter nytår og er nu tilbage i Toyotas udviklingsafdeling i Nagoya, hvor der er 700 forskere ansat.

"Mit arbejde under ph.d.-studiet er først og fremmest basal forskning, forklarer han. Men det er da helt klart, at jeg skal hjem og bruge det i min virksomhed. Et af de første mål vil være at designe hjulophæng. Det er meget komplicerede systemer at optimere, med mange mekaniske delelementer og led." <



FOTO TOYOTA

Yderligere oplysninger
Professor Martin Bendsøe:
m.p.bendsoe@mat.dtu.dk

DERFOR BLIVER OTICON I DANMARK

Gnidningsfrit samarbejde mellem udvikling og produktion er afgørende for producenten af høreapparater. Derfor er det ikke aktuelt at flytte produktionen ud, siger adm. direktør Niels Jacobsen

MORTEN ANDERSEN >

Høreapparatusindustrien vil fortsat bruge mange ressourcer på forskning og udvikling i årene fremover.

Det mener Oticons adm. direktør Niels Jacobsen.

"Selvom vi er nået langt, er der stadig rum til at udvikle produkter, som giver den hørehæmmede meget mere end i dag. Signalbehandlingen kan fortsat blive endnu bedre, trådløse løsninger til tilpasning af apparaterne skal udvikles, og der skal skabes muligheder for integration af høreapparater med andre apparater. Alt sammen noget, der retfærdiggør, at vi bliver ved med at kaste ressourcer til udviklingsarbejde ind."

Af samme grund glæder han sig over oprettelsen af Center for Anvendt Høreforskning på DTU. Oticon støtter

Niels Jacobsen glæder sig over, at de tre store hjemlige producenter af høreapparater er gået sammen om at støtte Center for Anvendt Høreforskning.

centeret sammen med GN Resound og Widex.

"Det er dejligt, at de tre største virksomheder har kunnet gå sammen om at støtte centeret. Først og fremmest fordi centeret er en sikkerhed for, at vi fremover kan få gode, egnede kandidater," siger Niels Jacobsen.

Det høje niveau af udvikling betyder samtidig, at Oticon vælger at holde fast i at producere apparaterne i Danmark.

"Det er helt sikkert, at vi kunne spare nogle omkostninger ved at flytte produktionen til Kina. Men det skal vejes op mod, at vi så måtte forvente at komme senere på markedet med nye produkter, simpelthen fordi kommunikationen mellem udviklerne og produktionen ville blive vanskeligere," siger direktøren, som skønner, at der ville gå ca. tre måneder tabt ved udviklingen af et typisk, nyt produkt:

"Tre måneder er meget, når man tænker på, at den samlede cyklus, inden et produkt er forældet, kun er på 30 måneder. Det er et betydeligt mersalg, som vi ville gå glip af hver gang."

Vil ikke kaste fabrik i havet

Især op mod introduktionen af et nyt produkt er der en intensiv udveksling mellem udviklere og produktion, hvor uforudsete fejl optræder, og problemerne skal løses under tidspres.

"Alene det, at vi har produktion og udvikling liggende i samme tidszone, er en stor fordel. Dertil kommer, at vi undgår sprogproblemer og lignende."

Med i regnestykket hører, at udflytning ikke entydigt er lig med besparelser.

"Man skal lige huske, at det altså kun er timelønningerne, der er lavere. Maskiner og bygninger koster efterhånden det samme i Kina som herhjemme. På nogle punkter vil der endda være øge-

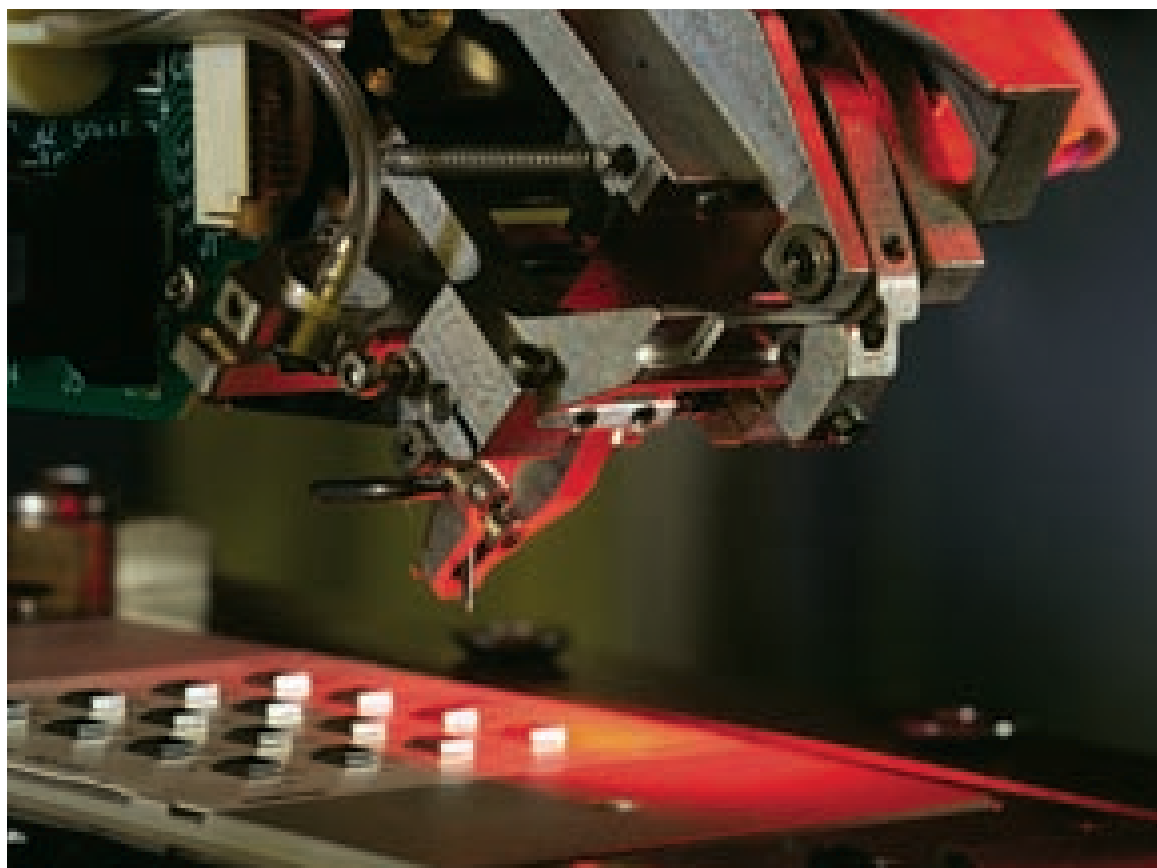


FOTO OTICON

"Det er helt sikkert, at vi kunne spare nogle omkostninger ved at flytte produktionen til Kina. Men det skal vejes op mod, at vi må forvente at komme senere på markedet med nye produkter, simpelthen fordi kommunikationen mellem udviklerne og produktionen ville blive vanskeligere," siger Niels Jacobsen.

de omkostninger, f.eks. fordi man skal have en engelsktalende ledelse," siger Niels Jacobsen.

Alligevel ønsker han ikke at missionere for at bevare produktion i Danmark i almindelighed:

"Det giver ikke mening for os at flytte ud, men derfor kan det sagtens give mening for andre. Vi står i en situation, hvor vi skulle kaste en velfungerende fabrik (i Thisted, red.) og et velfungerende logistiksystem i havet, hvis vi flyttede ud. Stod vi i en anden situation, hvor vi for eksempel overvejede at lægge fem fabrikker sammen til én, ville det være naturligt at spørge sig selv, om Danmark nu også var det rigtige sted."

Det er absolut heller ikke sådan, at Oticon altid forsøger at få flest mulige opgaver løst i Danmark:

"Vi har en dobbelt strategi, hvor vi

dels forsøger at automatisere produktionen så meget som muligt, dels lægger stadig flere opgaver ud til underleverandører, primært i Kina og Polen. På den måde har vi kunnet forøge vores omsætning betydeligt, uden at omkostningerne til lønninger er fulgt med. Ellers var det næppe lykkedes at bevare produktionen i Danmark."

Automatiseringen har også et andet formål:

"Pålideligheden er faktisk større, når montagen er automatisk."

Apparaterne er små nok

Oticon følger naturligvis med i udviklingen inden for mikro- og nanoteknologi, men Niels Jacobsen tror ikke på en ny teknologisk revolution i branchen:

"Selve apparaterne vil ikke blive vældig meget mindre, end de er i dag. >>

>> De er allerede så små, at vi ikke når længere ad den vej, når det handler om at afværge stigmatisering (at den hørehæmmede bliver sat i bås af andre pga. sit handicap, red.). Men derfor er det selvfølgelig interessant for os, hver gang det bliver muligt at formindske en komponent. Det giver os et rum til at lave et apparat, der fylder det samme, men kan noget mere.”

Den største komponent i et høreapparat er batteriet:

”Fysikkens love sætter grænser for, hvor lille man kan gøre batteriet, når det skal give en vis effekt. Og hver gang vi finder en måde at mindske apparatets strømforbrug på, finder vi straks på en ny, bedre signalbehandling eller lignende, så strømforbruget øges igen.”

Af og til hører man det håb i debatten, at den stærke danske position inden for høreapparater kan bruges på andre områder. Oticon er gået ind i udvikling af høretelefoner, men Niels Jacobsen advarer mod at tro, at branchen ”bare” kan overføre sin teknologi til helt andre områder.

”Det, at du behersker en teknologi, gør dig ikke nødvendigvis i stand til at lave en forretning ud af den. Forestil dig man sig f.eks., at løsninger, som vi havde udviklet til høreapparater, skulle overføres til mobiltelefoner, så er det pludselig en helt anden type forretning, man skal ind i. Vi sælger i dag business to business – vores kunder er tilpassere af høreapparater, mens mobiltelefoner er forbrugerelektronik. Her skal du have nogle helt andre distributionskanaler, og prisparametrene er helt anderledes.” <



FOTO LARS BAHLE

Center for Anvendt Høreforskning blev oprettet i 2003.

Det ledes af professor Torsten Dau og har ca. 10 videnskabelige medarbejdere.

OTICON OG DTU

DTU's Center for Anvendt Høreforskning er ramme for de fleste projekter, hvor udviklere hos Oticon samarbejder med offentlige forskere. Centeret, som støttes af Oticon, GN Resound og Widex, skal forske i alle aspekter af hørelse. Lige fra, hvordan mennesket opfatter tale, over hørehæmmedes opfattelse af lyd til signalbehandling til brug i høreapparater. Centeret blev oprettet i 2003. Det ledes af professor Torsten Dau og har ca. 10 videnskabelige medarbejdere.

”Det er klart, at centeret har vores særlige interesse, men vi har i det hele taget tradition for at samarbejde med en række institutter på DTU. Det drejer sig om eksamensprojekter, ph.d.-projekter og egentligt forskningssamarbejde,” siger teknisk direktør Thomas Christensen, Oticon.

”Med et slag på tasken vil jeg sige, at over halvdelen af ingeniørerne i vores udviklingsafdeling er uddannet på DTU. Derfor er det naturligt, at vi også bruger samarbejdet til at se de studerende lidt an, så vi får et indtryk af, om de kunne være kommende medarbejdere hos os.”

”Vi investerer temmelig meget energi i samarbejdet. F.eks. har den studerende altid en medarbejder hos os som coach, og ofte stiller vi vores tekniske faciliteter til rådighed for den enkelte studerende. Det gør vi, fordi vi synes, det er værdifuldt – og fordi vi har en forpligtelse til at gøre tingene ordentligt.”

Ud over Center for Anvendt Høreforskning, som er en del af sektionen Akustisk Teknologi, og Center for Fysisk Elektronik, begge i instituttet Ørsted-DTU, samarbejder Oticon jævnligt med bl.a. DTU-institutterne Informatik og Matematisk Modellering (IMM), Institut for Produktudvikling (IPU) samt Mekanik, Energi og Konstruktion (MEK).

671 kilometer på en enkelt liter benzin er ny verdensrekord.

! KORT NYT

Øko-bil sætter verdensrekord og vinder klassen!

Studerende fra Danmarks Tekniske Universitet hentede en stor sejr tidligere på sommeren ved verdens største økonomiløb, Shell Eco-marathon 2005 – i konkurrence med 280 virksomheds- og studenterhold fra hele verden.

Holdets bil, DTU DYNAMO, brugte 10 gram brint på at tilbagelægge små 25 kilometer. Omregnet svarer det til 671 kilometer på en enkelt liter benzin, oktan 95. Dette er ny verdensrekord for denne klasse køretøjer.

Derudover modtog holdet special-juryens 2. pris i kategorien "Teknisk Innovation" for deres selvudviklede

brændstofsysteem. Bilen blev kaldt "Legemliggørelsen af løbsarrangørernes drømme for denne biltype" ved præmieoverrækkelsen. <



FOTO RASHUS RØRBAEK

Flot ryk op ad image-stigen

For femte år i træk har Nyhedsmagasinet Ingeniøren bedt 5.500 ingeniører og ingeniørstuderende om at give karakter til de 100 største ingeniørvirksomheder i Danmark.

Ingeniøren offentliggjorde fredag den 13. maj resultatet af profil-analysen, og DTU's image er i år så godt, at universitetet er blevet årets højdespringer, dvs. den virksomhed, der har forbedret sit image mest i forhold til sidste år – både blandt ingeniører og studerende.

De adspurgte ingeniører giver i undersøgelsen DTU en samlet image-placering som nummer 31. De studerende vurderer DTU's image endnu bedre, da de har valgt DTU som nummer 25 blandt landets mest attraktive arbejdspladser for ingeniører. <

150 pct. skattefradrag for forskningsudgifter

Forsøgsordningen med 150 procents skattefradrag for forskningsudgifter er nu blevet forlænget. Aftalen mellem virksomheden og forskningsinstitutionen om det samfinansierede forskningsprojekt skal indgås og godkendes i løbet af 2004-2006. Som noget nyt er det ikke længere et krav, at virksomheden afholder de fradragsberettigede udgifter inden for treårsperioden.

Der er tale om et ekstrafradrag på 50 pct. for udgifter, der i forvejen er fuldt fradrags- eller afskrivningsberettigede. Alle virksomheder kan uanset størrelse opnå fradrag for det beløb, virksomheden udbetaler direkte til forskningsinstitutionen. Små og mellemstore virksomheder kan også få fradrag for de lønudgifter, virksomheden afholder i forbindelse med det konkrete samfinansierede projekt. Flere oplysninger på www.forskningsstyrelsen.dk <

Starter selskab med banebrydende brintteknologi

En tværfaglig gruppe af forskere på DTU er kommet et skridt nærmere en teknisk løsning på en af de væsentligste barrierer i forbindelse med realiseringen af brint-samfundet. Amminex A/S er navnet på den nystartede virksomhed.

Helt nye resultater, bl.a. skabt på basis af det nano-teknologiske center Nano•DTU, har banet vejen for en kommercialisering af teknologien.

"Nano•DTU er et stærkt DTU-center, hvor forskere med fælles interesse i nanoteknologi finder sammen og skaber nye, banebrydende resultater," siger professor og leder af Nano•DTU, Jens K. Nørskov, der fortsætter:

"Alle snakker om brintsamfundet, men Nano•DTU har med opfindelserne i Amminex A/S gjort noget ved et af de helt centrale problemer, nemlig opbevaringen." <

OM TI ÅR BRUGER VI PERSONLIG MEDICIN

Snart er der billige test på markedet, som tillader alle at få overblik over egne arveanlæg. Det åbner for individuel medicin og individuel kostplanlægning

MORTEN ANDERSEN >

"Jeg er overbevist om, at om ti år vil hvert menneske kunne få sit arvemateriale kortlagt for under 5.000 kr. Dermed vil vi hver især kunne få lagt en kostplan, der passer til netop vores arveanlæg, og vi vil kunne få råd om, hvilken udgave af et lægemiddel, der vil være mest virksom for netop os."

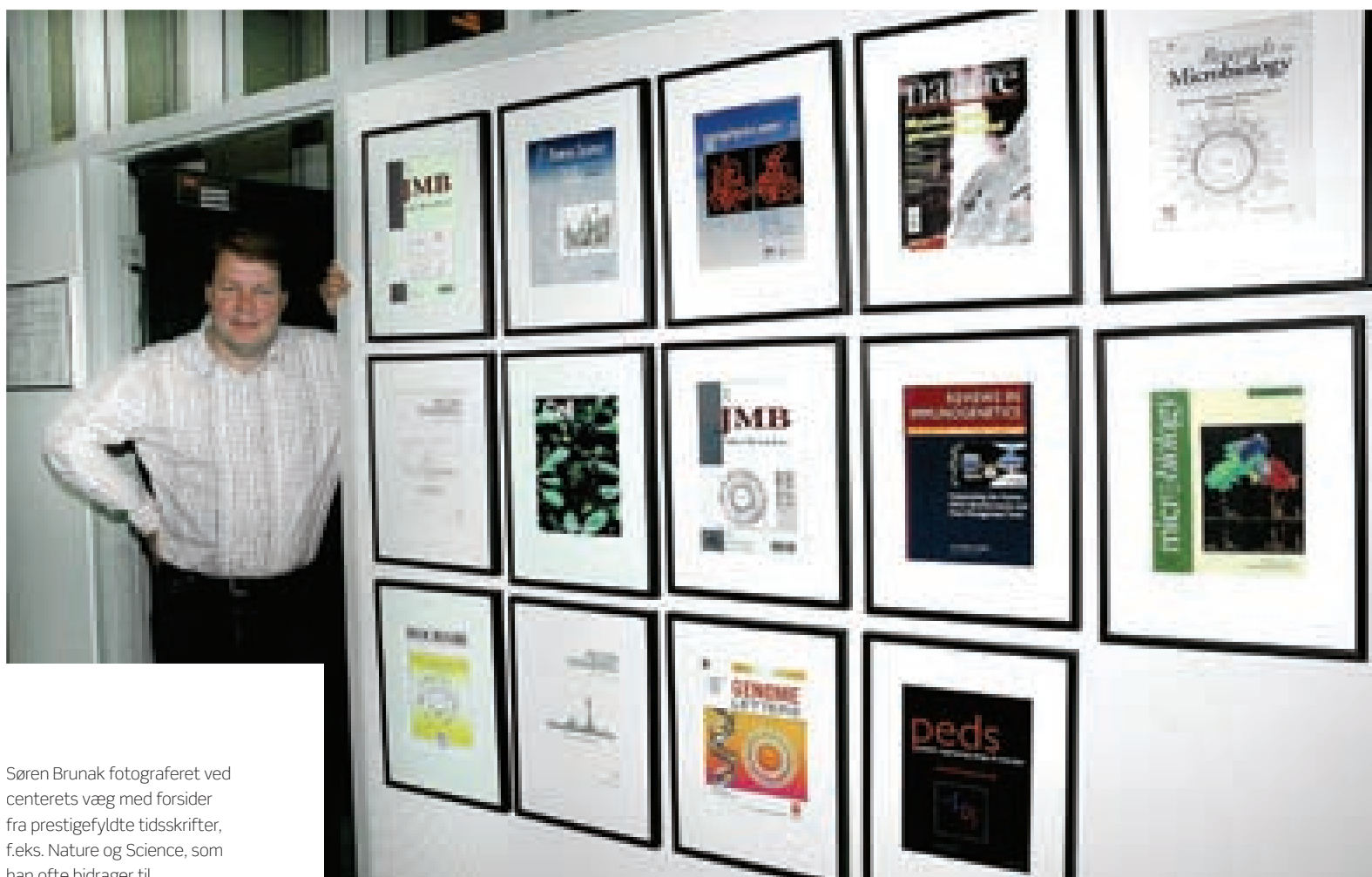
Søren Brunak ved godt, at hans melding kan lyde langt ude, når man tager i betragtning, at det har kostet

ca. 20 milliarder kr. at kortlægge "kladden" til det menneskelige genom, som det også kaldes.

"Jo, men man må tænke på, at det menneskelige genom, som i alt består af ca. 3,3 milliarder basepar, er blevet kortlagt møjsommeligt et basepar ad gangen. Vi skal forberede os på, at vi om ti år kan stå med millioner af individuelle genomer, også i kommerciel sammenhæng," siger professoren, som er chef for de 60 ansatte i Danmarks største forskningscenter inden for bioinformatik og systembiologi, Center for Biologisk Sekvensanalyse på DTU.

Tæt på vaccine mod SARS

Sammen med en forskergruppe på Københavns Universitet var DTU's bioinformatikere i 2003 nået langt med forarbejdet til at skabe en vaccine mod virussygdommen SARS. Projektet blev dog sat på standby af det firma,



Søren Brunak fotograferet ved centerets væg med forsider fra prestigefyldte tidsskrifter, f.eks. Nature og Science, som han ofte bidrager til.



forskerne arbejdede sammen med, fordi sygdommen ebbede ud af sig selv. Men forskerne nåede at vise, at de på meget kort tid kan finde effektive kandidater til vaccine mod en helt ny type virus.

"Forskelle i menneskets egen arvmasse betyder imidlertid, at man ikke kan nøjes med én type vaccine. Ideelt set skulle man måske udvikle hundreder forskellige slags vacciner for at få optimal effekt hos stort set alle mennesker. Det viser samtidig værdien af at kende hvert enkelt menneskes genom, så man er sikker på, at man giver den rigtige vaccine til den rigtige person," siger Søren Brunak, som forudser, at ikke kun vacciner, men også en lang række andre typer medicin vil blive udviklet i mange forskellige versioner i fremtiden.

Gener koder for dannelse af proteiner. Nu hvor genomet er kortlagt, er der for alvor kommet skred i at finde fysiske vekselvirkninger mellem hundredetusinder forskellige proteiner.

"Man har måske uden held forsøgt at finde et lægemiddel, der hæmmer eller fremmer et bestemt protein, der er knyttet til en sygdom. Hvis man nu får den nye information, at dette protein vekselvirker med et andet protein, så får man en ny angrebsmåde. På den måde bliver mulighederne for at skabe nye lægemidler kraftigt udvidet," forklarer Søren Brunak.

Gær-model for mennesket

En anden ny type information er at kortlægge vekselvirkninger mellem proteiner i tid. For eksempel fik forskere fra DTU-centeret tidligere i år optaget en artikel i det ansete tidsskrift Science.

"Det vi havde gjort var egentlig meget simpelt. Vi havde taget data fra forsøg, hvor man fulgte gærs celledeling minut for minut på gen-niveau og koblet dem sammen med data for vekselvirkninger mellem gærs proteiner. På den måde kunne vi påvise, at 600 ud af de i alt ca. 6.200 gener, som udgør genomet, spiller en aktiv rolle i forbindelse med celledelingen ved at aktivere proteinkomplekser på en bestemt måde," siger Søren Brunak.

>>

De molekyler, som indeholder arveegenskaberne i alle celler, kaldes DNA – en forkortelse af det engelske Deoxyribo Nucleic Acid.

DNA er en polymer, som er bygget op af en række byggesten, der hver især består af tre dele, nemlig en sukker, en nitrogenholdig (nitrogen = kvælstof) base og en fosfatgruppe. Det er den mindste del – den nitrogenholdige base – som er den genetisk interessante. Der er fire forskellige baser, som optræder i DNA: cytosin (C), guanin (G), thymin (T) og adenin (A).

Når man analyserer DNA fra en given organisme, er det rækkefølgen af disse fire baser i DNA-molekylet, man bestemmer. Man får altså lange rækker af bogstaver: ACGCAACGCAAT... og så videre.

I virkeligheden består DNA-molekylet af to enkeltstreng, der er snoet sammen, så det ligner en vindeltrappe. Hvis man "vikler trappen ud" så den ligger som en stige, vil de baser, der sidder over for hinanden forbundet af stigens trin, udgøre et helt fast mønster. Cytosin sidder altid over for guanin og thymin altid over for adenin. Når man betragter en DNA-sekvens, "glemmer" man imidlertid denne dobbelthed. Da det altid er de samme baser, der sidder over for hinanden, kan man nøjes med at se på den ene streng og lade den anden være underforstået.

Det svære er at finde ud af, hvor i den lange række af bogstaver et gen starter og hvor det slutter. Teoretisk set kunne man klippe molekylet i forskellige stumper og prøve sig frem i laboratorieforsøg, indtil man fandt generne. Men det ville i praksis være fuldstændigt uhåndterligt, fordi man skulle prøve et enormt antal muligheder.

I stedet bruger forskerne biologisk sekvensanalyse, hvor en computer søger at finde et system i rækkefølgen.

Skematisk model af DNA-molekyle.

>> Med andre ord er der grund til at interessere sig meget mere for netop disse 600 gener. Selvom artiklen handlede om gær, kan det meget vel være, at det samme princip er involveret ved celledelingen i mennesker, og at det kan være interessant i forbindelse med kræft.

"I det hele taget udmærker bioinformatik sig ved at gå på tværs af faggrænserne. Normalt taler planteforskere og kræftforskere jo ikke specielt meget sammen, men det begynder de ofte at gøre via folk som os. Det viser sig ofte, at sammenhænge i planternes verden og menneskekroppen går igen."

Data fordobles hver 10. måned

Folk uden kendskab til bioinformatik kunne måske tro, at nu hvor det menneskelige genom er kortlagt, ville mængden af data begynde at løje lidt af. Men faktisk er det først nu, tingene rigtigt tager fart.

"Den samlede datamængde inden for området bliver fordoblet hver 10. måned. Det er jo lidt tankevækkende, at man har sekventeret gener i 50 år, og i løbet af de kommende 10 måneder vil der blive skabt lige så mange nye data, som der er skabt i hele den tid, faget har eksisteret indtil nu," siger Søren Brunak og tilføjer med et smil:

"Selvom mange genomer er kortlagt, er der ingen udsigt til, at vi skal sendes på førtidspension." <



15 VIRKSOMHEDER KLAR

BioSys, et såkaldt højteknologisk netværk inden for bioinformatik, skal fra første dag give kommercielle fordele for de deltagende virksomheder

MORTEN ANDERSEN >

Rundt omkring i landet står et halvt hundrede computere hver nat og henter de samme filer ned fra de samme databaser. Det er spild af ressourcer. En mere rationel fordeling af arbejdet er et eksempel på de fordele, som et nyt netværk inden for bioinformatik vil bringe.

"Netværket skal give kommercielle fordele for de deltagende virksomheder fra dag et. Vi taler ikke om at holde et par workshops og klappe hinanden på skulderen. Derfor har vi også tilladt os at forlange et mærkbart kontingent fra virksomhederne," siger professor Søren Brunak, Center for Biologisk Sekvensanalyse ved DTU. Han er talsmand for det nye netværk, som har fået navnet BioSys.

Foreløbigt har 15 virksomheder meldt sig sammen med fem universiteter og Danmarks Jordbrugsforskning.

Virksomhederne lægger tilsammen 1,5 mio. kr. i kontingent for 2005 og 2006. Hertil kommer en bevilling på

4 mio. kr. i samme periode fra Videnskabsministeriet, der også gav startskuddet til initiativet ved at udbyde et antal såkaldte højteknologiske netværk.

"I starten vidste hverken virksomhederne eller vi, hvad man præcist skulle bruge et højteknologisk netværk til, men vi har opdaget, at det er en rigtig god idé," siger Søren Brunak.

"Selv i en stor bioteknologisk virksomhed kan man ikke være ekspert i alle de relevante områder. Det giver ikke kommerciel mening. Det er meget mere rationelt, at virksomheden kan købe sig til hjælp hos en forskergruppe, som har specialiseret sig i netop en bestemt problemstilling."

Hæsblesende kapløb

I hvert tilfælde bliver der lavet en kontrakt, som fastlægger de økonomiske vilkår og rettighederne til resultaterne.



"Det er meget parallelt til den slags aftaler, man laver i forbindelse med større forskningsopgaver, hvor virksomheden typisk finansierer en eller flere ph.d.-studerende på instituttet. Men der er også behov for at have mindre samarbejder, hvor virksomheden måske betaler 50.000 kr. for at få udviklet et værktøj, den lige står og har brug for," siger Søren Brunak.

Normalt vil virksomheden derefter have ret til at udnytte værktøjet uden yderligere omkostninger. Ikke blot vil virksomheden formentlig kunne spare omkostninger ved at hyre den rigtige forskergruppe. Den vil også kunne spare tid.

"Vi taler jo ofte om data, som alle i princippet har adgang til, så der er et hæsblesende internationalt kapløb i gang om at komme først med at udnytte dem og integrere dem med egne data. Inden for dette område er der mange eksempler på, at en virksomhed er kommet en enkelt uge for sent med en patentansøgning og dermed er blevet slået på målstregen af en anden virksomhed."

Forskere kender industrien

Alene det faktum, at 15 virksomheder har tilmeldt sig BioSys fortæller, at der vil blive efterspørgsel efter ydelser, der formidles gennem netværket.

"Den største barriere er måske, at virksomhederne skal melde ud, at der er et område, hvor de ikke selv står med en god løsning. Det har man måske ikke altid lyst til," erkender Søren Brunak.

Af samme grund er koordinatorene i netværket, Niels Montano Frandsen og Thomas Schou, begge forskere, som tidligere har arbejdet i industrien.

"De kender beslutningsstrukturen i virksomhederne. Det tror jeg vil være en stor fordel. Samtidig er netop bioinformatik et område, hvor det er helt almindeligt, at man veksler i sin karriere mellem offentlig forskning og private virksomheder. Det gør også tingene lettere."

National infrastruktur på vej

Medlemmerne af netværket har besluttet at arbejde hen mod en egentlig national infrastruktur for bioinformatik og systembiologi. Både på forskningsinstitutioner og virksomheder inden for biotek henter man de samme

data ned igen og igen. Computerne henter typisk de store mængder data ned om natten, når de har fri fra andre opgaver.

"Det er i sig selv et spild, at alle computerne bruger kapacitet på det samme. Desuden skal de mange data jo ses igennem af nogen alle steder. Det vil være i alles interesse, at man kan nøjes med at fokusere på en mindre mængde data selv og henvende sig til andre i netværket, hvis man senere får brug for andre typer data," forklarer Søren Brunak.

Det samme har man indset i en del andre lande. For eksempel har Holland og Spanien allerede etableret en national infrastruktur for bioinformatik.

"Det gælder om at få strukturen på plads nu," understreger Søren Brunak:

"Systemerne rundt omkring er allerede under pres på grund af de store mængder nye data, som bliver genereret, og om få år kommer der måske en helt ny type af data, som du slet ikke kan håndtere, hvis du ikke er en del af et større netværk." <



DE DELTAGER I BIOSYS

Virksomheder

Aros Applied Biotechnology Aps, Astra Zeneca AB, Bavarian Nordic A/S, BioMedico Forum, Carlsberg Biosector A/S, Chr. Hansen A/S, Danske Slagterier, Novo Nordisk A/S, Novozymes A/S, NsGene A/S, Nuevolution A/S, Lundbeck A/S, Sejet Planteforædling A/S, SGI A/S, Topotarget A/S.

Forskningsinstitutioner

Center for Biologisk Sekvensanalyse ved DTU, Bioinformatik Centret ved Københavns Universitet, Syddansk Universitet, Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole, Danmarks Jordbrugsforskning, Aarhus Universitet.

Det formelle navn for netværket er

Højteknologisk Vidennetværk inden for Bioinformatik og Systembiologi.

I daglig tale bare **BioSys**.

Yderligere oplysninger

Professor Søren Brunak, brunak@cbs.dtu.dk

"EN VIS GRAD AF KAOS HØRER MED"

Fra leder af Carlsbergs udviklingsafdeling til iværksætter i en virksomhed med 3-4 medarbejdere. DYNAMO besøger brygmester, civilingeniør Birthe Skands på en hektisk arbejdsdag



MORTEN ANDERSEN >

Gennem tyve år arbejdede hun i en af de største udviklingsafdelinger i dansk erhvervsliv, heraf de sidste fem år som chef. Nu er hun selvstændig iværksætter inden for en branche, hun selv betegner som lavteknologisk.

Birthe Skands er brygmester og oprindeligt civilingeniør i kemi fra DTU. Med udgangen af 1999 forlod hun sin stilling som chef for de 40 medarbejdere i Carlsbergs udviklingsafdeling. Efter et par år, hvor hun dels bryggede øl på et forsøgsanlæg, dels arbejdede i sin mands virksomhed, tog hun springet i 2003 og åbnede bryggeriet Skands sammen med ægtefællen, Morten Skands. Inklusiv parret selv har virksomheden 3,5 medarbejdere.

Hjemmesiden fortæller, at det lille bryggeri hylder de håndværksmæssige brygtraditioner, men da Dynamo kommer på besøg, har tingene udviklet sig mere håndværksmæssigt end godt er. Computeren, som holder styr på tider og temperaturer i bryganlægget, der udgør hjertet i bryggeriet, er gået ned.

Med håndkraft

Birthe og Morten Skands må selv gå rundt og justere tryk og temperaturer i anlægget med håndkraft. Det meste af tiden med mobiltelefonen ved øret, så opkald fra kunder og leverandører klares undervejs. For ikke at tale om kommunikationen med speditørfirmaet, som er i færd med at organisere

en hurtig transport af computeren til Tyskland og retur.

Panikken er dog ikke større end, at Birthe Skands tager sig tid til interviewet på bryggeriets kontor, som næsten minder om et museum for alverdens øl. Nævnt i flæng er der flasker med Hertog Jan – Grand Prestige, Royal Oak, Augustinian Ale, Erdinger Weisbier (i den krystalklare udgave), og blandt de danske Albanis Giraf, Mjød og Brøckhouse...

"Vi kan ikke gøre for det. Folk kommer simpelthen og forærer os alle mulige slags øl. De vil lige høre, om vi har smagt denne her, og hvad vi synes om den," siger Birthe Skands med et smil, der viser, at problemerne med computeren ikke har påvirket humøret. Måske tværtimod.

FOTO LARS RANEK





"Jamen, en vis grad af kaos er en del af virkeligheden som iværksætter," siger brygmesteren:

"Forhåbentligt har vi computeren tilbage og i funktion i morgen, men om galt skulle være, kan vi klare os en uges tid uden. Man skulle vel også gerne have fået lidt med i rygsækken efter syv års uddannelse (først civilingeniør på DTU og derefter to år på Den skandinaviske Bryggerhøjskole, red.). Faktisk bruger jeg min grundlæggende viden om kemi væsentligt mere i dag, end jeg gjorde som udviklingschef hos Carlsberg. Afdelingen havde så mange dygtige kemikere og mikrobiologer, at jeg aldrig behøvede at beskæftige mig med den daglige kemi selv."

Faget har ikke ændret sig meget over årene, mener hun:

"Udstyret er blevet langt bedre, men selve processerne er de samme som for hundrede år siden. På Carlsberg havde vi naturligvis mange teknologiske udviklingsprojekter, men de gik mere på optimering af nogle tekniske forhold end på selve processerne. Ølbrygning er dybest set en lavteknologisk branche! Men det kompenserer jeg så for ved at følge med i den nyeste tekniske forskning som aktiv i forskningsråds-systemet."

På med vandrestøvlerne

I det samme ringer speditionsfirmaet. Birthe Skands er nødt til at gå ud til Morten, så han kan begynde at gøre computeren klar til transporten. Hun tager et par vandrestøvler i lyst læder på, inden hun træder ud på bryghal-

lens betongulv, som jævnligt oversvømmes under den hyppige rengøring.

Straks hun kommer tilbage til kontoret, ryger støvlerne af igen. Og samtalen tilbage på sporet.

"Altså, man må ikke tro, jeg opfatter Bryggeriet Skands som en del af det videnstunge iværksætttermiljø. For det første er det ikke bioteknologi, det her! Og for det andet har vi ingen ambitioner om at blive store og skabe mange arbejdspladser. Tværtimod vil vi helst holde en begrænset størrelse. Hvis vi bliver for store, ender det med, at Morten og jeg skal bruge al vores tid på administration. Meningen med det her projekt er, at vi skal gå og brygge noget godt øl."

>>

Birthe Skands bruger sin viden om kemi fra studierne på DTU og uddannelsen til brygmester mere i dag, end hun gjorde i årene som udviklingschef.

>> Allerede i 1982, da Birthe var nyuddannet brygmester og Morten nyuddannet maskiningeniør, var de ude at se på et lille bryggeri på Nordfyn. "Hvor var det godt, vi ikke gjorde det! Vi havde ingen erfaring fra erhvervslivet, og dengang var folk slet ikke interesserede i kvalitetsøl i samme grad som i dag."

Øllets svar på absolut gehør

Ægteparret bruger stort set ingen tid og penge på markedsføring. Alligevel bliver alt, hvad bryggeriet kan nå at producere, solgt lige så hurtigt, som det bliver fremstillet. Nye kunder kommer til via mund-til-øre princippet. Trods den afsides placering i et industrikvarter på den københavnske vestegn finder mange vej.

"Vores dør står altid åben. Folk er meget velkomne til at kigge ind og få sig en ølsnak," siger Birthe Skands. Der er dog en begrænsning:

"Hvis man vil herud for at smage på vores øl, er man nødt til at tilmelde sig et af de arrangementer, vi holder en gang imellem med rundvisning og ølsmagning. Lige fra day one har vi vedtaget, at der ikke drikkes på bryggeriets område i arbejdstiden. Det gælder både os selv og besøgende."

Men så længe man holder sig til snakken, er der frit slag. DYNAMO vil vide, om Birthe Skands som brygmester har det, man inden for musikkens verden kalder absolut gehør. Altså om hun alene ved at se og smage på en øl kan gå hen og brygge en øl mage til?

"Både ja og nej. Problemet er, at den gær man bruger har en markant indflydelse på smagen. Men hvis jeg får den hjælp, at man oplyser, hvilken type gær der er brugt, så vil jeg faktisk påstå, at jeg kan snøre mine vandrestøvler og gå ud på anlægget og producere en øl med samme smagsprofil og samme farve!" <

MERE INNOVATION I UNDERVISNINGEN, TAK

Brygmester Birthe Skands er meget aktiv i det teknologipolitiske system, hvor hun arbejder for, at det skal blive lettere at starte egen virksomhed

MORTEN ANDERSEN >

Flere unge skal stifte bekendtskab med innovation under deres studie. Vel at mærke på en jordnær måde.

Sådan lyder Birthe Skands' vigtigste motiv for at deltage i en række råd og organer, hvor hun har indflydelse på fremtiden for dansk teknisk forskning og uddannelse.

"Dengang jeg selv læste til civilingeniør, var der kun ét formål med uddannelsen, nemlig at putte mest muligt lærdom i hovederne på os. Hvad vi skulle bruge den til, måtte vi selv finde ud af senere hen."

Birthe Skands er medlem af Koordinationssudvalget for Forskning, Rådet for Teknologi og Innovation samt bestyrelsen for forskerparken SCION-DTU. Hun har tidligere været medlem af Statens Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd samt bestyrelsen for Forskningscenter Risø.

"Det har altid optaget mig, hvordan vi indretter vores forskning og uddannelse. Jeg mener virkelig, at den eneste måde, Danmark kan klare sig i verden, er ved, at vi uddanner personer til et højt niveau af viden. Samtidig skal de have muligheder for at starte små og mellemstore virksomheder baseret på et højt viden-niveau. Det er der heldigvis kommet meget fokus på inden for de seneste fire-seks år. I Danmark er vi stærke inden for små og mellemstore virksomheder. Jeg tror på, at vi kan skabe et iværksætermiljø med videntunge virksomheder."

"I dag er der heldigvis begyndt at komme mere fokus på innovation, men jeg synes stadig det kan blive bedre. Bl.a. vil vi i Rådet for Teknologi og Innovation arbejde for, at det skal blive nemmere at starte egen mindre virksomhed."

"Samtidig er det vigtigt, at man også supplerer med en dosis sund fornuft i undervisningen. Der er desværre en del unge, som har en urealistisk forestilling om, hvor let det er at drive egen virksomhed. I virkelighedens verden er der lang vej fra at have fået en brillant ide til at få den realiseret."

Ifølge Birthe Skands handler det mere om at styrke uddannelserne og fremelske den rigtige iværksættermentalitet hos de unge, frem for at øge budgetterne for de offentlige støtteordninger:

"Der er faktisk allerede masser af penge at finde i systemet, hvis man vil starte en ny virksomhed. De gode ideer har ingen problemer med at finde penge."

"Okay, vi ville selvfølgelig gerne have, at der var flere penge til den frie forskning. Det ville man nok altid ønske sig. Men det er endnu mere væsentligt, at der er talentfulde unge forskere, som kan løfte opgaven. Det er væsentligt, at vi holder fast i kriteriet om ypperlighed." <

FRA KULTURHELT TIL DILBERT-NØRD TUR/RETUR

De unge vil have facts og søger efter forbilleder. Det er ingeniørens chance for igen at få et godt image, vurderer chefredaktør for Weekendavisen, Anne Knudsen. Her giver hun et sprudlende og utraditionelt bud på ingeniørens rolle gennem det sidste par hundrede år

TINE KORTENBACH >

Engang var de samfundets helte. Så skiftede synet på dem, og de måtte leve med et image som småkedelige computernørder. Men nu er der håb forude.

Det mener antropolog, dr. phil. Anne Knudsen, der er en af de mest fremtrædende analytikere af det danske samfund og dets udvikling. Fra sit

hjørnekontor i Pilestræde, hvor hun er chefredaktør og adm. direktør for Weekendavisen, har hun et usædvanligt overblik og en evne til at stille skarpt ind på os danskere.

I dette interview tager hun ingeniøren under kærlig behandling. Et emne, hun har specielle forudsætninger for, da hun selv er opvokset i et ingeniørhjem.

For hende er ingeniørens historie den om kulturens helte, som gik hen og blev til Dilbert-nørder, kendt fra tegneserien om den verdensfjerne computernørd, Dilbert. En interessant historie, som siger betragteligt mere om samfundets udvikling end om ingeniørerne.

I hele det 19. århundrede og i første halvdel af det 20. var ingeniørerne civilisationens helte, mener hun. Det var dem, der skabte fremtiden.

Det var ingeniører, der byggede broer, Eiffeltårnet, jernbaner, skibe, havne, veje osv. De besad den form for fornuft, som gjorde det muligt at kigge på samfundets struktur. Med andre ord en færdighed og en måde at tænke på, som var identisk med modernisering og fremskridt.

Som eksempel på en af de markante personligheder fra den tid nævner hun

Napoleon. Han efterlod to ting, som pegede frem mod det 20. århundrede: Et universitet til at uddanne ingeniører, Ecole Polytechnique i Paris og le Code Civil, den borgerlige lovgivning, altså civilretten, som stadig udgør grundlaget, ikke bare for Frankrigs retssystem, men i et vidt omfang også for resten af Europas. Napoleon var som bekendt general, og en af grundene til, at han vandt sine slag var, at han havde mere styr på logistikken end de andre feltherrer. Napoleon kunne tænke i rum, han kunne tænke i strukturer, i totale, rummelige figurer. Han havde med andre ord ingeniørmæssig fantasi.

Anne Knudsen peger også på, at datidens skønlitteratur beskrev ingeniøren som den, alle så op til. Jules Vernes mange bøger om rejser til månen, rundt om jorden eller under havet har alle ingeniøren som helt. Hvis man ligesom Robinson Crusoe skulle være så uheldig at strandе på en øde ø, så ville det være godt, hvis man havde kundskaber svarende til en halv kemiingeniør og halv bygningsingeniør.

Interessant nok var det jo et lille mindretal af samfundet, som var ingeniører – også i Danmark. Indtil midten af 50'erne var flertallet af Danmarks >>



FOTO: JAKOB BØSERUP/SCANPIX

"Vi er kommet til at betragte det meste af det, ingeniører går og laver som natur. Noget, der er kommet af sig selv," mener Anne Knudsen.

>> befolkning beskæftiget ved landbruget. Lidt forenklet sagt levede Danmark af landbruget og dyrkede ingeniøren.

Sociale katastrofer

Omkring 1960 begynder billedet at skifte ganske langsomt. Nu er der næsten ingen, der lever af landbrug længere. De fleste lever af noget, der har med ingeniørvidenskab at gøre.

Til gengæld er det ikke længere in at være ingeniør.

"Vi er nået til den kollektive opfattelse, at ingeniører er sociale katastrofer. De bliver betragtet som nogle kedelige, verdensfjerne og usexede Dilbert'er med kikset slips," siger Anne Knudsen med et smil og tilføjer med glimt i øjet:

"Det værste man kan sige om et computer-interface er, at det er ingeniørdesignet, for så ved vi alle, at det både er uæstetisk, fantasiløst og alt sådan noget."

"Tidligere kunne de gå ud og score under henvisning til, at de var ingeniører. Men den går ikke længere. Nu er de nødt til at påstå, at de er filminstruktører eller noget i reklamebranchen – i hvert fald alt andet end ingeniør."

Koblet med mandsrollen

På spørgsmålet om, hvordan det er blevet sådan, svarer Anne Knudsen, at forklaringen ligger i, at det kollektive billede af ingeniører er koblet stærkt sammen med mandsrollen. Ingeniørens image er dalet i takt med, at mandens prestige i samfundet er blegnet.

"Ingeniøren som kulturhelt var jo meget maskulin. Det gjaldt alle Jules Vernes helte og også vore danske ingeniører, der byggede broer i fjernøsten og byer i mellemøsten. Billedet af ingeniøren forestiller en mand, som kan

smøge ærmerne op og lave ting. Altså en af de der nyttige indretninger, som vi jo godt ved, vi ikke kan eksistere uden."

Engang midt i 60'erne begyndte den udvikling, hvor mænd mistede status.

"Jeg var jo selv med i den generation, der gjorde ophævelser over, at det var mændene, der var normaltilstanden, og pigerne var sådan nogle, der fik lov at prøve. Der var intet yndigt ved kønsfordelingen tilbage i 50'erne, hvor man fik at vide, 'hvor er du sød, når du er vred'. Der var meget at komme efter i de kønsundertrykkende tider. Der var meget, der trængte til at blive lavet om. Men udviklingen skøjtede ligesom af sted med os. I dag ser det jo sådan ud i både vores børns hoveder og i offentlighedens hoveder, at kvinder er det 'rigtige' køn. De er simpelthen bedre mennesker."

Kvinderne beskrives som kærlige, poetiske, tæt på naturen, hyggelige – og en lille bitte smule ubegavede. I modsætning til det beskrives mændene som fornuftige, hårdhodede, rationelle og interesserede i maskiner. Dette billede af mændene fangede ingeniørerne ind, da det maskuline køn stort set er defineret som ingeniøren. Og denne historie om hvordan mænd og kvinder er, bliver stadig fortalt.

"Jeg ved af egen erfaring, at når man som kvinde bliver udpeget som leder i dansk erhvervsliv, så kommer der straks nogen farende og spørger, om man ikke er en meget mere følsom leder. Mænd bliver ikke spurgt om det samme, for vi ved lige præcis, hvordan de er: De sparker, råber og skriger, og deres ledelsesstil er autoritær og følelseskold."

"Det er sådan nogle forestillinger vi har. Det faktum, at vi alle kender følsomme, poetiske mænd og følelseskolde kvinder med de mest forfærdelige

rundsave på albuerne, ændrer ikke på vores forestilling. Og hvis vi får øje på en mand, der både har fantasi, medfølelse eller måske ikke er videre rationel i sit hoved, så mener vi bare, at han er nok ikke en 'rigtig' mand."

Ramt ekstra hårdt

"Ingeniøren er blevet ramt ekstra hårdt af det, for hvis man skal være ingeniør, er man jo nødt til at kunne de ting, som vi siger, mænd kan. Man er ligefrem nødt til at dyrke disse egenskaber og tilbøjeligheder, som har fået sådan en dårlig presse."

"Fordi man regner med – og det er det naragtige i denne situation – at hvis man kan tænke rationelt, så er man nok følelseskold. Men det står ikke skrevet nogen steder," slår Anne Knudsen fast.

"Det er ikke logisk, at hvis man er i stand til at lægge 2 og 2 sammen og få 4, så er man ikke i stand til at forstå, hvad andre mennesker siger og føler. Hvorfor skulle det ene udelukke det andet?," spørger hun.

"Kan man overhovedet være en god ingeniør uden at have fantasi? Næ, ved nærmere eftertanke kan man jo ikke. Og passer det overhovedet, at der er den forskel på mænd og kvinder, eller for den sags skyld på humanister og ingeniører?"

"Hvis man skal være en god humanist, så bliver man også nødt til at koncentrere sig om tingene. Det er faktisk ikke sådan, at man kan 'føle' sig frem til en grammatisk struktur. Den har også en helt præcis orden, og alt hedder noget helt præcist. Ikke desto mindre er dette skel blevet opdyrket i 70'erne, 80'erne og 90'erne i en helt ekstrem grad."

"I realiteternes verden giver 2+2 rent faktisk 4, i hvert fald inden for de

"Alle dem, der kun kan snakke, føler en vis misundelse over for dem, som kan skabe noget konkret. Og det kan blive ingeniørernes chance for igen at blive et eftertragtet folkefærd," vurderer Anne Knudsen.

matematiske systemer, vi bruger. Men i visse kredse bliver det afvist med argumentet om, at det kun giver 4 i *din* kultur. I *min* kultur giver det simpelthen 5 eller 3 1/2. Det har spredt sig så vidt, at i folkeskolerne bliver børnene opfordret til selv at udvikle deres metoder til f.eks. addition. Hvis de bare ender med at komme frem til approksimativt 4, så er alle glade."

Ifølge Anne Knudsen har vi en tendens til at glemme, at de fleste af de ting, vi foretager os i hverdagen, har krævet en ingeniørmæssig indsats. Det gælder lige fra ens mascara, der ikke må løbe, når det regner, og til computeren, for slet ikke at tale om mobiltelefonen. Vi danskere tror f.eks., at det er en slags naturlov, at motorvejene er tørre. Men hvis man kører rundt i det tidligere Sovjetunionen, vil man se motorveje fulde af vand, da regnen ikke kan løbe af.

Sagen er, at vi er kommet til at betragte det meste af det, ingeniører går og laver som natur. Noget, der er kommet af sig selv, mener Anne Knudsen.

Det er sjovt

Men efter hendes opfattelse er der håb forude. Ikke fordi de stereotype forestillinger om mænd og ingeniører er holdt op med at virke, men fordi der er et aspekt af ingeniørvirksomheden, som er ved at blive rigtig populært.

"Det er sjovt at lave ting. Det er simpelthen smadderhamrende sjovt at lave noget, som ender med et resultat," siger Anne Knudsen. På dette felt vil ingeniører være konkurrencedygtige over for andre faggrupper, mener hun.

I det kollektive billede af, hvilke erhverv det er godt at have, er det blevet idealet at have med mennesker at gøre. Sociale indsatser og al den slags er blevet trendy.



FOTO KRISTIAN LINNEMAN / SCANPIX

"Det kan godt være en dejlig måde at være følsom på, og det er vældig meningsfuldt. Men sagen er, at det også er vældig frustrerende. Folk elsker ikke deres socialrådgiver nær så meget, som hun fortjener."

"Det er med andre ord frustrerende at arbejde i de brancher – det lykkes jo ikke. Udbrændthed blandt socialrådgivere er derfor mere udbredt end blandt f.eks. brandmænd og jagerpiloter."

Anne Knudsens fornemmelse er, at det faktisk er ved at blive en sjælden og meget efterspurgt fornøjelse at få tingene omsat fra tanke til virkelighed. Alle dem, der kun kan snakke, føler en vis misundelse over for dem, som kan skabe noget konkret. Og det kan blive ingeniørernes chance for igen at blive et eftertragtet folkefærd.

Ny generation

"I mellemtiden er der nemlig opvokset en ny generation, som på egen krop har mærket, hvordan det føles, når verden er blevet lavet om til en rød stue, både for børn og voksne. Disse unge mennesker kan godt se, at det ikke bare er yndigt, når folk siger: 'Sæt ord på sine følelser' eller 'Lad os tale ud om tingene.'"

Der er simpelthen ved at ske en kulturforandring, vurderer Anne Knudsen. De unge mennesker gør oprør imod

al den inderlighed, de har oplevet.

De efterspørger viden og længes efter voksne mennesker, der tør tage deres viden på sig.

Når de hele deres liv har fået at vide "hvad synes du selv?", når de spurgte, hvad klokken var, så længes de gevaldigt efter nogen, som vil være så elskværdige at fortælle dem, hvad klokken er i virkeligheden.

"På Weekendavisen stryger vi ikke pendulsvingerne med hårene. Vi leverer videnbaseret journalistik. Vi fortæller det, vi selv mener er sandt, og vi fortæller hvorfor. Det er der en stigende efterspørgsel efter, ikke mindst blandt de unge. Weekendavisen har faktisk verdensrekord i unge læsere. 100.000 af de 300.000, der hver uge læser avisen, er under 30 år. Vores nærmeste konkurrent er Newsweek med 24 pct. unge læsere."

"Mit råd til ingeniørerne er derfor, at I skal lægge vægt på, at det lykkes. At det er så smadderhamrende sjovt at få tingene til at ske."

Desuden opfordrer hun ingeniørerne til at fortælle om den flotte Storbæltsbro, fortælle om hvad de store pyloner er godt for. Fortælle om det hele – uden at forklæde det som poesi.

"Så skal I nok blive samfundets helte igen." <

BRO-PROFESSOREN VANDT OVER LILLEBÆLT

Datidens mest usikre arbejdsplads var 40 meter under overfladen. Her arbejdede fortidens brobissere med håndkraft og skovl

RASMUS RØRBÆK >

Den gamle Lillebæltsbro blev skelsættende for datidens Danmark: Den næsten halverede rejsetiden fra København til Aalborg fra ni til fem timer, den gav genlyd verden over for dens konstruktion, og den gav salig rektor Anker Engelund ved Polyteknisk Lærestanstalt, i dag DTU, tilnavnet "bro-professoren". Den indvarslede en ny tid for broprojektering og konstruktion – ikke bare i Danmark, men over hele Europa. DSB stod som bygherre for det hidtil største bygningsarbejde i Danmark med omkring 500 beskæftigede. Et projekt, der i moderne tids målestok så rigelig overgår både Storebæltsbro og Øresundsforbindelse.

"Lillebæltsbroen var teknisk på grænsen af, hvad der var muligt dengang. Funderingen af bropillerne betragtes den dag i dag som et spektakulært og dristigt stykke ingeniørarbejde," fortæller professor Niels Jørgen Gimsing, der netop er gået på pension fra BYG•DTU. Han er landets førende broekspert i dag.

Gigantiske sættekasser

Broen blev forankret på bunden af det blå bælt ved hjælp af en række gigantiske sænkekasser af beton, der hver måler 45 x 22 meter og op til 18 meter høje. De var efter sigende så enorme, at når en sænkekasse var støbt færdig på bredden, skulle beddingsløbet smøres ind i 500 kg grøn sæbe, før de kunne glide ud i vandet – og først herude blev det besværligt.

Datidens mest usikre arbejdsplads fandtes 40 meter under overfladen. Hver sænkekasse skulle bores 6,5 meter ned i lerbunden under Lillebælt – med håndkraft og skovl. Fortidens brobissere arbejdede i et særligt kammer, der var lavet under hver sættekasse. På andre broprojekter havde man sat dette rum under tryk for at holde vandet ude, men her klarede man det uden. Leret var plastisk og dermed vandtæt. Dette udnyttede Engelund ved at lade siderne på sænkekassen bore sig

"Lillebæltsbroen var teknisk på grænsen af, hvad der var muligt dengang. Funderingen af bropillerne betragtes den dag i dag som et spektakulært og dristigt stykke ingeniørarbejde," fortæller nutidens broekspert, professor Niels Jørgen Gimsing.



ned i leret og forsegle arbejdsområdet, hvilket sparede både tid og ressourcer.

"Det var absolut en bemærkelsesværdig bedrift at sætte pillerne ned med denne metode. Også i vores tid, for Lillebæltsbroen slår Storebæltsbroen ved at have den dybest funderede bropille den dag i dag," siger professor Niels Jørgen Gimsing.

Fra det første spadestik blev taget i december 1925 til forbindelsen stod færdig i 1935, fandt Engelund og bygherren Monberg og Thorsen frem til flere iøjefaldende løsninger. Broen gav genlyd i Europa som et eksempel på fremtidens moderne konstruktioner. Ud over funderingen blev også gitterkonstruktionen fremhævet som en perle. Broen var nemlig en af de første, der havde både et jernbanespor og et autobanepor side om side. Den 57 meter høje, 305.000 tons tunge og 1.125 meter lange bro blev hurtigt et søgt udflygtsmål. <

Ingeniørforeningen med fruer benyttede lejligheden til at foretage en udflugt for at besigtige byggeriet.



Lad os nu tage med lyntoget "Kronjyden" over Lillebæltsbroen ved indvielsen, den 14. maj 1935, som det blev oplevet af Berlingske Tidendes udsendte journalist:

”Leende trinde Bønderkoner bøjede sig frem og rakte Armene ud for at røre ved Lyntoget, og ældre adstadige Mænd fægtede med Stokken, dels af Henrykkelse, dels for at holde paa Balancen paa den stejle Dæmning. Adskillige trimlede en Snes meter ned- efter. Men vi, der befandt os om Bord i dette første fornemme Bro-Tog, saa Bæltet brede sig, blaat som en Flage af Foraar himlen, dybt under vore

Fødder, og vi syntes, at vi lydløst gled lige ud i den høje Luft. Saa sprængtes den dannebrogssfarvede løvbehængte Silkesnor. Broen var aabnet. Vi gled videre. Flagsmykkede Færger, flagsmykkede Dampere, festklædte Lystbaade pulserede under os, mens Lyntoget skød fremefter paa sin luftige overlegne Linedans over det Vand, som for to-tre Aar siden var Tumleplads for cement-graa, gigantiske Sænkekasser. Nu laa

Uhyrerne lænkede paa Bæltets Bund. Broen træder paa dem og holder dem nede, og et rødt, stilfærdigt summende Lyntog og en Kortege af røde Rutebiler gled frem over Brobuernes flade Rygge. Alle Dampfløjter paa Bæltet forenede sig til en mangestemmig Ouverture, en Teknikkens Sejrhymne, udsat for Kul og Olie, Beton og Staal.”

DET SKER PÅ DTU

TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
29. august Søhuset, SCION DTU, Hørsholm	Energiforskningsdag Energiselskabernes rolle i energiforskning og -udvikling	Dansk Selskab for Vind-energi og Brændsels- og Energiteknisk Selskab	Frank Olsen, FAO@dong.dk, tlf.: 25 40 21 45
13. september	BYG-uddannelsesseminar Repræsentanter fra aftagervirksomheder inviteres til seminar, hvor uddannelsernes kompetencebeskrivelser og studieplaner vil blive præsenteret og diskuteret.	BYG-DTU	www.byg.dtu.dk
13. september	SPACES-Workshop: Vi skal leve af... udnyttelse af de innovative ressourcer. Forskningsprogrammet SPACES på DTU organiserer en række workshops med det formål at skabe inspiration til udnyttelsen af nye metoder og skabe en kontakthøjde for samarbejde mellem virksomheder og forskere.	Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion samt Institut for Produktion og Ledelse, i samarbejde med Center for Innovation i Produktudvikling	Ulrik Jørgensen, uj@ipl.dtu.dk, www.cipu.dk
4. oktober	SPACES-Workshop: Vi skal leve af ... udbygget forståelse af konceptualisering. Forskningsprogrammet SPACES på DTU organiserer en række workshops med det formål at skabe inspiration til udnyttelsen af nye metoder og skabe en kontakthøjde for samarbejde mellem virksomheder og forskere.	Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion samt Institut for Produktion og Ledelse, i samarbejde med Center for Innovation i Produktudvikling	Claus Thorp Hansen, cth@mek.dtu.dk, www.cipu.dk
17.-21. oktober Bygning 223	Efteruddannelse i fermenteringsteknologi: Henvender sig til deltagere fra industrien, primært teknikere og andre, som ønsker større viden om fundamentale aspekter af fermenteringsteknologi.	Center for Mikrobiel Bioteknologi	Anna Eliasson, ael@biocentrum.dtu.dk, tlf.: 45 25 26 80
4. november Bygning 223 kl. 14.00	Teknologieftermiddag i CMB: Orientering om en af DTU's nye metoder inden for bioteknologi. For medlemmer af CMB's industriplatform.	Center for Mikrobiel Bioteknologi	Trine Bro, trb@biocentrum.dtu.dk tlf.: 45 25 26 95
8. november	SPACES-Workshop: Vi skal leve af... godt design af workspaces. Forskningsprogrammet SPACES på DTU organiserer en række workshops med det formål at skabe inspiration til udnyttelsen af nye metoder og skabe en kontakthøjde for samarbejde mellem virksomheder og forskere.	Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion samt Institut for Produktion og Ledelse, i samarbejde med Center for Innovation i Produktudvikling	Ole Broberg, ob@ipl.dtu.dk, www.cipu.dk
7. december	Produktudviklingsdagen 2005	Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion samt Institut for Produktudvikling	Lars Hein, lh@ipu.dk, www.ipu.dk/mek

FOTOS SØREN NIELSEN



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, universitetsdirektør, to uddannelsesdekaner og en forskningsdekan. Hvert af DTU's institutter har en institutleder eller centerdirektør i spidsen, som sammen med direktionen indgår i DTU's lederkreds.



Lars Pallesen
Rektor



Knut Conradsen
Prorektor



Jørgen Honoré
Universitetsdirektør



Gunnar Mohr
Dekan (diploming. uddannelse)



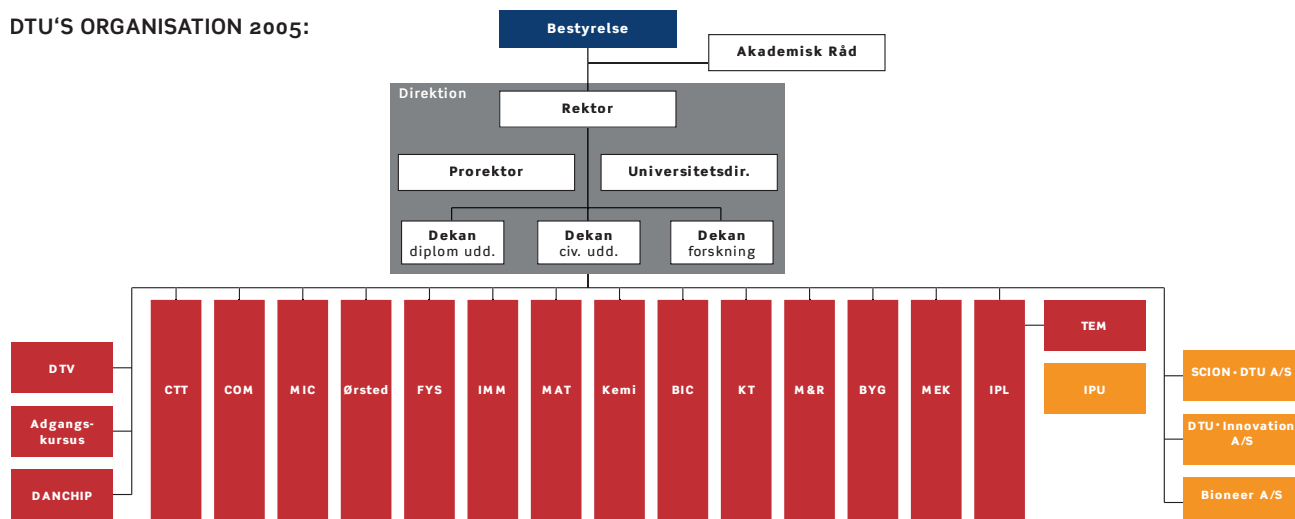
Helge Elbrønd Jensen
Dekan (civiling. uddannelse)



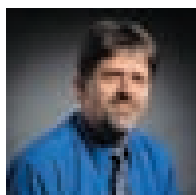
Kristian Stubkjær
Dekan (forskning)

DTU's bestyrelse:
Fra højre Mogens Bundgaard-Nielsen (formand), Merete Bolgann, Jon Christian Staffeldt, Birgit W. Nørgaard, Finn Helmer, Lena Gustafsson, Dan Rosbjerg, Jens Rostrup Nielsen, Mads Krogsgaard Thomsen og Esben Rugbjerg.

DTU'S ORGANISATION 2005:



INSTITUTTER



OLE FILTENBORG
instituttleder
of@biocentrum.dtu.dk
Tlf.: 45 25 26 20

BIOCENTRUM-DTU (BIC)

Instituttets faglige områder:

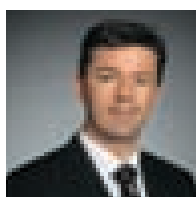
Molekylær mikrobiologi og pathogenicitet
• Mikrobiel bioteknologi • Fermenteringsteknologi • Procesoptimering • Bioinformatik
• Levnedsmiddelteknologi • Mikrobiel fysiologi, genetik og taxonomi • Miljømikrobiologi
• Biokemi • Ernæring og sundhed.



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

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.



JACOB STEEN MØLLER
instituttleder
jsm@byg.dtu.dk
Tlf.: 45 25 17 46

BYG-DTU

Instituttets faglige områder:

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



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

DANMARKS TEKNISKE VIDENCENTER (DTV)

Informations- og forskningsformidling • Forskningsanalyse og universitetsbenchmarking
• Vidensteknologi (udvikling og drift af databasesystemer for videnskabelig information) • Didaktik og universitetspædagogik (herunder udvikling og anvendelse af IT-systemer til undervisning og læring)
• Teknologihistorie (formidling og undervisning).



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

COMMUNICATIONS, OPTICS AND MATERIALS (COM)

Instituttets faglige områder:

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.

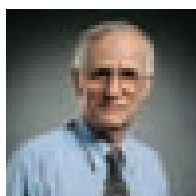


ERIK MOSEKILDE
instituttleder
erik.mosekilde@fysik.dtu.dk
Tlf.: 45 25 31 04

INSTITUT FOR FYSIK (FYS)

Instituttets faglige områder:

Nanoscience • Katalyse • Nanostrukturerede materialer • Optik • Biofysik • Komplekse systemer, turbulens og kaos.



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

CENTER FOR TRAFIK OG TRANSPORT (CTT)

Centrets faglige områder:

Intelligente trafiksystemer • Design af transportnetværk • Logistik og transport • Trafik og transportmodeller • Geografiske informationssystemer • Beslutningsmodeller og vurderingsmetoder
• Trafikinformatik • Trafikteknik • Trafikplanlægning
• Vejteknik.



KAJ MADSEN
instituttleder
km@imm.dtu.dk
Tlf.: 45 25 33 70

INFORMATIK OG MATEMATISK MODELLERING (IMM)

Instituttets faglige områder:

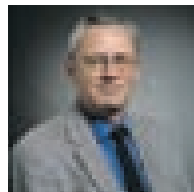
Numerisk analyse • Matematisk statistik • Grafik og billedanalyse, herunder geografiske informationssystemer • Signalbehandling • Operationsanalyse • Indlejrede software- og hardware-systemer • Programmeringssprogs teknologi
• Datasikkerhed • Software • Engineering • Vidensbaserede systemer.



LEO ALTING
instituttleder
alting@ipl.dtu.dk
Tlf.: 45 25 47 44

INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE (IPL)

Instituttets faglige områder:
Materialeteknologi • Mikro-/Nano-produktion og procesudvikling • Produktions- og virksomhedsledelse • Innovation og bæredygtighed.



PREBEN TERNDRUP PEDERSEN
instituttleder
ptp@mek.dtu.dk
Tlf.: 45 25 13 86

MEKANIK, ENERGI OG KONSTRUKTION (MEK)

Instituttets faglige områder:
Faststofmekanik • Fluidmekanik • Energisystemer • Energiomsætning • Indeklima • Konstruktion • Produktudvikling • Maritime Konstruktioner • Vandbygning.



INGER SØTOFTE
instituttleder
is@kemi.dtu.dk
Tlf.: 45 25 20 27

KEMISK INSTITUT (KI)

Instituttets faglige områder:
Analytisk kemi • Biouorganisk kemi • Nanoskalakemi • Fysisk og biofysisk kemi • Materiale- og saltsmeltekemi • Brændselsceller • Organisk kemi • Strukturkemi • Katalyse.



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

INSTITUT FOR MIKRO- OG NANOTEKNOLOGI (MIC)

Instituttets faglige områder:
Mikroelektromekaniske systemer • Procesteknologi • Optiske sensorer • Biosensorer • Teoretisk nanoteknik • Laboratorium på chip • Bioteknologi • Nanoteknologi.



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

INSTITUT FOR KEMITEKNIK (KT)

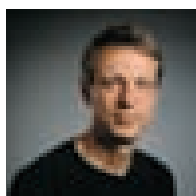
Instituttets faglige områder:
Kemisk og biokemisk procesteknik • Matematisk modellering og modelanalyse • Separationsprocesser • Teknisk termodynamik • Reaktionsteknik • Katalyse • Forbrænding og forebyggelse af forurening • Procesregulering og -simulering • Miljøbeskyttelse • Polymerer • Olie- og gasteknologi • Design af kemiske og bioteknologiske produkter.



MOGENS HENZE
instituttleder
moh@er.dtu.dk
Tlf.: 45 25 14 77

MILJØ & RESSOURCER DTU (M&R)

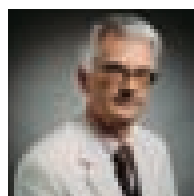
Instituttets faglige områder:
Vandressourcer • Jord- og grundvandsforurening • Miljøteknologi • Miljømikrobiologi • Økotoxikologi • Miljøkemi • Energi og mineralråstoffer • Strømningsmekanik • Udvikling og bæredygtighed • Miljøbioenergi • Teknologi og Miljøstudier.



MORTEN BRØNS
instituttleder
m.brons@mat.dtu.dk
Tlf.: 45 25 30 67

INSTITUT FOR MATEMATIK (MAT)

Instituttets faglige områder:
Geometri • Dynamiske systemer • Kodningsteori • Kryptologi • Topologioptimering • Anvendt funktionalanalyse.



ERIK BRUUN
instituttleder
eb@oersted.dtu.dk
Tlf.: 45 25 39 06

ØRSTED•DTU

Instituttets faglige områder:
Akustisk teknologi • Automation • Elektromagnetiske systemer • Elektronik og signalbehandling • Måling og instrumentering • Elteknik • Medikoteknik • Rumfartsteknologi.

Alumne Nyt

TIL GAVN OG GLÆDE FOR MERE END
30.000 ALUMNER FRA DIA, DTH OG DTU

FORNYELSENS KUNST

Hvad er der i verdens bedste værktøjskasse?

RASMUS RØRBÆK >

Havde man i 1980 spurgt den nyudklækkede bygningsingeniør Birgit Aagaard-Svendsen, hvor hun ville sidde om 25 år, havde hun næppe gættet rigtigt. I dag bestrider hun stillingen som direktør i Danmarks næststørste rederi J. Lauritzen A/S og har bestyrelsespost i både Danmarks Radio og Danske Bank

Aktieselskab. Ikke just den klassiske ingeniørkarriere, men dog funderet på de kompetencer hun fik i tiden på Danmarks Ingeniørakademi, DIA.

"Jeg aner ikke, hvor jeg var endt, uden det jeg kalder verdens bedste værktøjskasse. Men jeg var i hvert fald ikke kommet så langt, som jeg er," siger

Birgit Aagaard-Svendsen om en karriere af den slags, der har givet hende en plads i erhvervseliten som en af de meget få kvindelige ledere, der har opnået bestyrelsesposter i nogle af landets største virksomheder.

Men hvad er der så i den værktøjskasse? Ifølge Birgit Aagaard-Svendsen er den fyldt med viden og kunnen fra ingeniøruddannelsen.

"Jeg lærte en analytisk og praktisk tilgang til en lang række fag på DIA, som jeg i dag bruger på et overordnet niveau. Det ligger på rygraden. Man glemmer jo ikke, hvad det er, man har lært," forklarer Birgit Aagaard-Svendsen.

Birgit Aagaard-Svendsen brugte blandt andet sin viden og erfaring under en større operation, hvor hun som økonomidirektør for rederiet J. Lauritzen A/S havde til opgave at gøre op med flere års krise og underskud. En omfattende forandringsproces for det 120 år gamle rederi, som endte med, at rederiet i 2004 kunne fremvise en bundlinie med en milliard skrevet med sorte tal. En proces, der krævede evnen til at se mod målet og kun det.

"Som bygningsingeniør er man nærmest født med en forandringsparathed – projekter iværksættes og afsluttes med ibrugtagning. Afslutninger giver plads for nye udfordringer. Det er den erfaring, som jeg har brugt og bruger i min karriere. Som virksomhedsleder giver det mig evnen til at gennemføre en forandringsproces i en positiv ånd, fordi jeg ikke opfatter det som skræmmende, at en proces har en afslutning, hvor det ikke er 100 pct. sikkert, hvad der vil komme bagefter. Den del af værktøjskassen anser jeg som ganske unik i ingeniøruddannelsen. Afslutninger er ikke negative. De åbner for nye muligheder." <



> Jeg lærte en analytisk og praktisk tilgang til en lang række fag på DIA, som jeg i dag bruger på et overordnet niveau <

Birgit Aagaard-Svendsen,
direktør i J. Lauritzen A/S

DE FLESTE HAR FODBOLDSTØVLER

– og ved, at der er to mål på en fodboldbane



RASMUS RØRBÆK >

Men derudover er der ikke de store sportslige krav til spillerne på BioCentrum Allstars. Et fodboldhold, hvis fornemste opgave intet har med sejre at gøre, men derimod hyggeligt samvær tirsdag aften. Det skulle dog, efter sigende, være hyggeligst, når holdet har vundet.

Holdets kontaktperson, ph.d.-studerende Kristian Krogh, har netop inviteret interesserede alumner til at komme og spille med. Men er det ikke for sent at hægte sig på? Er spillerne på BioCentrum Allstars ikke blevet til gode teknikere efter fem år med ugentlig træning?

"Hvis vi selv skal sige det, så nej," griner Kristian Krogh og fortsætter:

"Selvfølgelig går der lidt sport i den, når vi først er i gang med træningen.

Men helt grundlæggende så spiller vi på et niveau, hvor de fleste da har fodboldstøvler med – men det er bestemt ikke et must for at være med. Så længe vi har 14 spillere, der nogenlunde ved, at der skal være to mål på en bane, klarer vi den. Men det kunne være sjovt at blive 22, så vi kan spille på en stor bane."

BioCentrum Allstars har i øjeblikket 38 medlemmer, der frit kan melde sig til "træning" fra tirsdag til tirsdag. På listen står primært danske ph.d.-studerende og masterstuderende fra udlandet, men Kristian Krogh så gerne, at der kom flere alumner med.

"Hele ideen med holdet er, at vi mødes, hygger og taler sammen om alt fra fag-snak til dårlige afleveringer. Derfor er de sportslige ambitioner lagt an på, at vi skal have luft nok til de vigtige ting."

BioCentrum Allstars mødes tirsdage mellem 17 og 18.30 på DTU's boldbaner ved bygning 224. <

! Yderligere oplysninger
Kristian Krogh, kbk@biocentrum.dtu.dk
eller på tlf.: 45 25 26 86.

! HVAD KAN DTU'S ALUMNEFORENING TILBYDE DIG

Som alumne fra DIA, DTH og DTU kan du gratis tilmelde dig DTU's Alumneforening på www.alumne.dtu.dk og opnå følgende fordele:

- Adgang til netværk for mere end 30.000 alumner fra DIA, DTH og DTU. Via databasen over alumner eller med hjælp fra alumnesekretariatet kan du finde frem til f.eks. gamle studiekammerater.
- Adgang til netværk inden for 14 faglige områder. Som medlem

af et netværk bliver du opdateret om fagets udvikling, modtager invitation til arrangementer og får adgang til kontakt til fagfæller.

- Jubilæumstræf for din årgang. Alumnesekretariatet hjælper med at organisere jeres 10, 25, 40 eller 50 års jubilæum og sørger for alt det praktiske.
- Bridgeklub i samarbejde med Polyteknisk forening og fodboldholdet BioCentrum Allstars.
- Formidling af job.

- Adgang til nyheder om DTU og de teknisk-naturvidenskabelige områder på DTU via magasinet "DYNAMO".

Kontakt
DTU's Alumneforening
Anker Engelundsvej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby
tlf: + 45 45 25 11 11
alumne@dtu.dk
www.alumne.dtu.dk

VELKOMMEN TIL ET NYT UNIVERS

Alumneforeningen har fået ny hjemmeside

HEIDI BERGSTEDT >

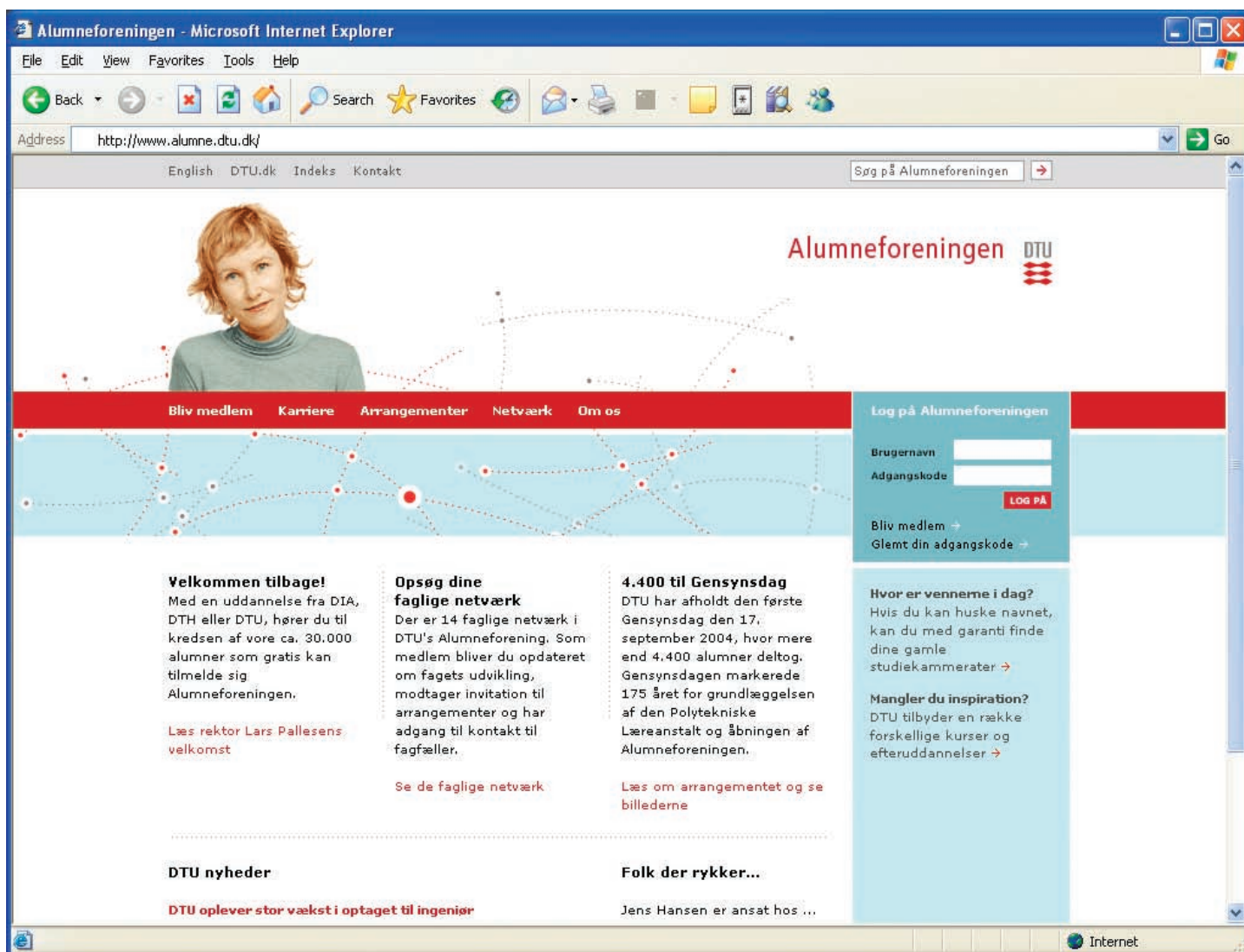
Som du sikkert har bemærket har Alumne Nyt ændret udseende. Det har det fordi DTU's Alumneforening har fået en ny hjemmeside, og da det gra-

fiske udtryk gerne skal matche, har vi iklædt Alumne Nyt et fint 'bånd'.

Den nye hjemmeside www.alumne.dtu.dk er meget anderledes end det

gamle AlumneNet på 3 afgørende områder:

- Sitet er åbent. Dvs. at du ikke behøver at logge ind *inden* du melder dig



ind, men at du rent faktisk kan se langt de fleste sider uden at logge ind.

- Opdatering og vedligehold af personlig profil er mere enkel.
- Alumneforeningens tilbud og aktiviteter er synliggjort.

For alumnerne er der masser af information at hente i den nye hjemmeside, f.eks. kan du finde dine tidligere studiekammerater i Alumne Basen. Det gjorde Cuong Chi Nguyen, civilingeniør fra 2002, med hjælp fra Alumneforeningen. Han havde fundet studiekammeraten Rasmus i basen, men da der ikke var nogen adresseoplysninger, ringede han til Alumneforeningens sekretariat. Her sendte man Cuongs forespørgsel til Rasmus, da Alumneforeningen naturligvis ikke udleverer adresser. To dage efter ringede Cuong og fortalte glad, at de to havde fået kontakt og skulle ses ugen efter.

En anden service, der vil blive tilgængelig på den nye hjemmeside, er

oplysninger omkring jubilæerne. Under menupunktet Arrangementer er der et underpunkt der hedder Jubilæumstræf. Her får hvert jubilæumstræf deres egen underside med praktiske oplysninger, tilmeldingslister osv.

Alumnekoordinator Gitte Andresen er glad for resultatet: "Med den nye hjemmeside får alumnerne langt lettere ved at holde sig orienteret, både med hvad der sker i foreningen, og hvordan det går deres kammerater. F.eks. introducerer vi en service, vi kalder 'Folk der rykker'. Her kan alumnerne følge med i, hvem der har skiftet job hvornår og til hvad."

Men det kræver en indsats fra alumnerne: "For at optimere søgningen efter gamle venner og studiekammerater er det vigtigt, at alumnerne jævnligt går ind og opdaterer deres personlige profil på hjemmesiden. Jo flere oplysninger der er, jo mere effektiv er databasen," forklarer Gitte Andresen.

DTU håber at kunne styrke alumne-netværket yderligere med den nye og forbedrede hjemmeside og de funktionaliteter, services og tilbud der er. Men det betyder ikke, at Alumneforeningen nu står stille, tværtimod: "Vi vil meget gerne høre fra alumnerne, hvad de har af ønsker og forventninger til DTU's Alumneforening både nu og i fremtiden, det er jo deres forening," smiler alumnekoordinatoren. <

"Vi har længe ønsket os en ny hjemmeside i Alumneforeningen, en som kunne synliggøre de mange tilbud og aktiviteter vi har. Samtidig ønskede vi også at den nye hjemmeside skulle lægge op til dialog med alumnerne, så det ikke bare var en traditionel en-vejs-kommunikation. Jeg er meget tilfreds med den nye hjemmeside, for den opfylder begge ønsker og lidt til," siger alumnekoordinator Gitte Andresen glad. På modsatte side ses forsiden af det nye www.alumne.dk

JUBILÆUMSTRÆF

DTU medvirkede til at holde det første jubilæumstræf for en samlet årgang i januar i år, nemlig 50 års jubilæumstræf for civilingeniører årgang 1955. Med civilingeniør og jubilar Hans P. Steenfos som initiativtager blev der hermed skabt en ny og festlig tradition for jubilæumstræf på DTU.

I samarbejde med repræsentanter fra årgangene planlægger Alumneforeningen følgende jubilæumstræf:

■ **50 års jubilæum for civilingeniører**
årgang 1956
den 26. januar 2006.

■ **40 års jubilæum for civilingeniører**
årgang 1966
den 19. maj 2006.

■ **40 års jubilæum for akademiingeniører**
årgang 1966
afholdes i 2006.

■ **50 års jubilæum for civilingeniører**
årgang 1957
afholdes i 2007.

■ **50 års jubilæum for civilingeniører**
årgang 1958
afholdes i 2008.

DTU opfordrer kommende jubilarer – både 50, 40, 25 og 10 års jubilarer fra DIA, DTH og DTU til at kontakte til sekretariatet, såfremt de ønsker at medvirke i planlægningen. Sekretariatet tager hånd om det praktiske og DTU lægger lokaler til. Send os en mail på alumne@dtu.dk eller ting på 45 25 11 11. <

