

DYNAMO

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET > NOVEMBER 2005 > NR. 3



En nation af brobyggere

24

SAS-DIREKTØR: DET VIGTIGSTE ER...



Evnen til at lytte

16

KAN ASFALTEN BÆRE?



DTU fandt løsningen

32

AVANCERET STATISTIK GØR ARBEJDET



Rockwool isolerer fejlene

6

INDHOLD >

LEDER

3 Skal alle i superligaen?

PRODUKTUDVIKLING

4 DTU går i køkkenet

STATISTISK ANALYSE

6 Der er penge i statistik

TEMA: TRANSPORT

8 Containerskibe er som skotøjsæsker

10 Ingen miljøkatastrofer, tak!

13 Bløde bove mindsker skader ved kollision

14 Maling, miljø og modeller

16 Polytekniker med udsigt til himlen

20 Flyvning narrer sanserne

22 Når databasen erstatter gulduret

24 Kunsten at bygge en bro

27 Alt det, man ikke kan beregne

28 Trafikudsigten

30 Lysende tavler holder ulykkerne i skak

31 Bilkøer dyre for erhvervslivet

32 Nogle gange ta'r det 30 år

COMPUTERSTØTTET BESLUTNINGSTAGNING 34 Dreng, pige, dreng ...

KOLDFLYDEPRESNING 36 Forhammeren under lup

GLOBALISERING 38 Wakeup call fra øst
39 Et spørgsmål om dannelse

KORT NYT 42

FRA HISTORIEBØGERNE 43 Inno-hva'be'har? Yankiebar!

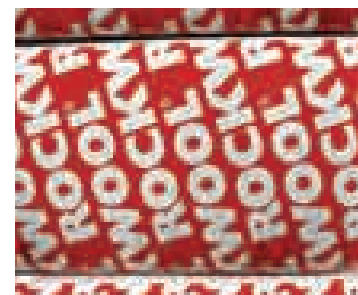
DET SKER PÅ DTU 44

DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION 45 DTU's ledelse og organisation
46 Institutter

ALUMNENYT 48 Gør det anderledes
49 Ønsket om at bevare det sociale netværk
50 Den store afslutning



4



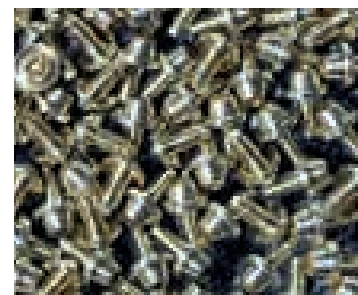
6



28



34



36



SKAL ALLE I SUPERLIGAEN?

Burde Kolding egentlig ikke være berettiget til at have en klub i Superligaen? Altså uanset de sportslige resultater?

Det er jo en betydelig by i en betydelig region, med et stort potentiale i mange sammenhænge. Eller hvad med Frederikshavn, Køge og Fåborg? Burde der ikke indgås et politisk forlig om, at disse købstæder permanent havde en fast plads i dansk fodbolds fornemste række?

De fleste vil hovedrystende svare nej. Eliteidræt er grundlæggende dårligt egnet til demokratiske afstemninger. Nogen er bedre end andre. Jo mere man sætter ligaer sammen efter politiske og regionale hensyn, jo mindre fylder sporten, og jo mindre udvikler "den bedste række" sig.

Men hvad så med forskning?

Danmark er et lille land. Vi skaber cirka én procent af verdens samlede forskning, hvilket er flot, men ikke meget i det samlede billede. Alligevel har vi, dvs. vore politiske beslutningstagere, valgt at sprede Danmarks forskningsmæssige talentmasse over det meste af riget.

Alene på det teknisk-naturvidenskabelige område konkurrerer en snes institutioner om at tiltrække dygtige forskere og lovende studerende. Konkurrence er en god ting, også blandt forskere, men spørgsmålet er, om indenlandsk opsplitning af en meget lille talentmasse er en god ting for Danmark og danske virksomheder. For forskningens Superliga er global. Nogle af de største nationer i Europa må kæmpe for bare at have nogle få hold med. Så hård er konkurrencen.

Mit svar er ikke politisk korrekt.

Forskning på eliteniveau – forskning, der skaber banebrydende resultater – bliver ikke fremmet af at have mange små, spredte forskningsmiljøer. Mange andre udmærkede formål bliver givetvis fremmet

– regional udvikling og social udligning for eksempel – men ikke forskning og højteknologi.

Regeringen har i øvrigt selv påpeget sagen i en debatpjece. Der skulle bo mellem 10 og 15 millioner mennesker i Danmark, hvis det antal universiteter vi har, skulle stemme efter europæisk målestok.

Forskningsmæssigt står vi altså med en Superliga, der er lidt særegen.

Mange byer og regioner er repræsenteret med en "klub", så bredden kan der ikke klages over. Og ingen kræver nedrykning eller opløsning af en klub, der leverer magre resultater. Også det er meget hensynsfuldt. Sådanne hensyn tages desværre ikke af de lande, vi konkurrerer med globalt, såvel forskningsmæssigt som i erhvervslivet.

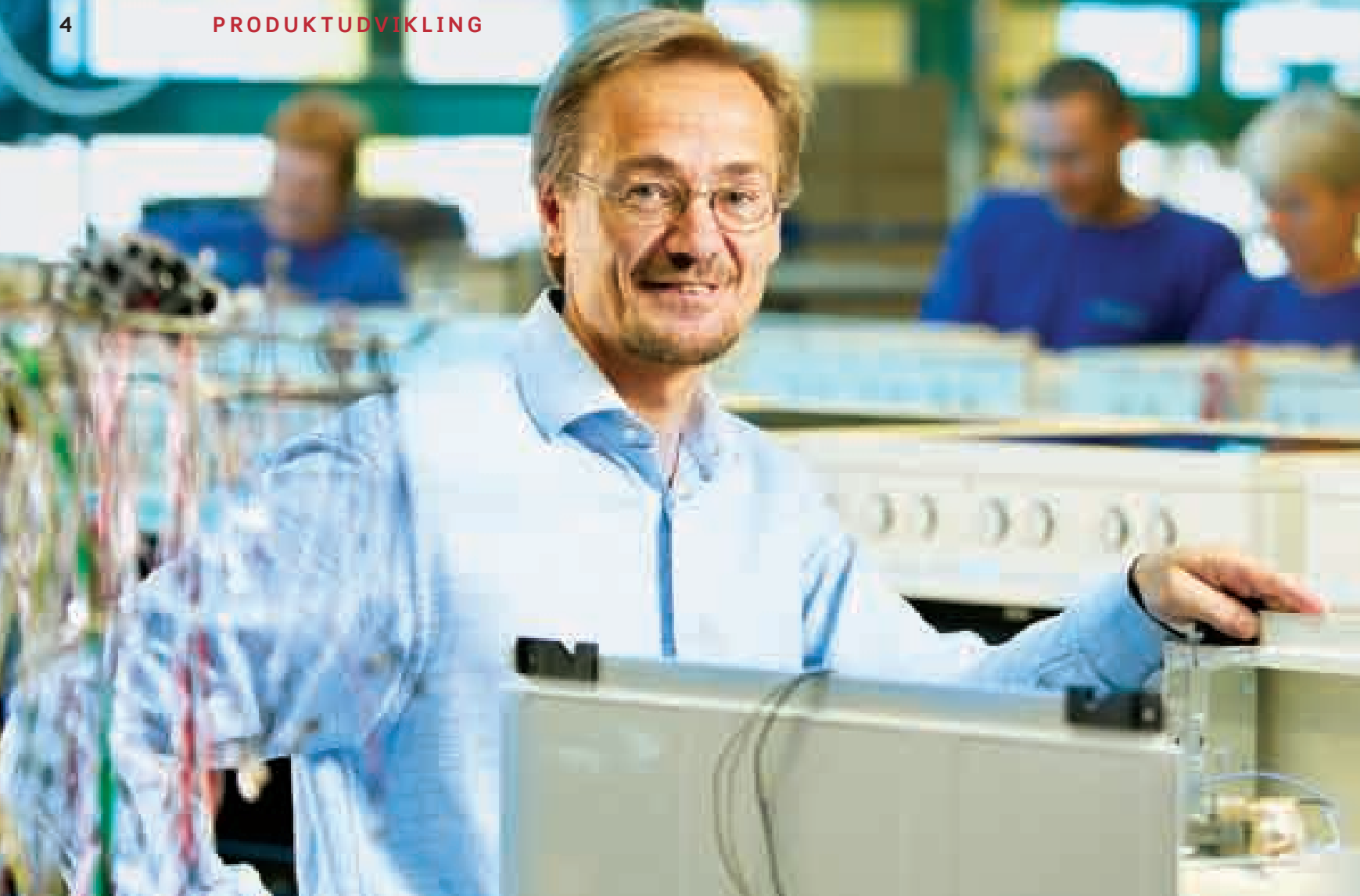
Det er derfor, man kan have sine betænkeligheder. Vil en liga som den danske fungere i længden? Vil de resultater, som virksomheder og skatteydere betaler for, kunne leveres af mange små forskningsenheder i forskellige dele af Danmark?

Misforstå mig ikke. Jeg taler for konkurrencekraft i en globaliseret økonomi og optimal udnyttelse af begrænsede ressourcer. Ikke for gold centralisering, "københavneri" eller lukning af velfungerende forskningsmiljøer. Men ude i den store verden venter de ikke på os. De kører på. Spørgsmålet er, om vi skal være med. Om vi skal forsøge at få et hold, måske to, med i forskningens Superliga. Eller ingen. Dét er sagens kerne.



Lars Pallesen
Rektor





DTU GÅR I KØKKENET

Wauw-effekt hedder det, når et produkt har nye muligheder eller fremstilles i en ny, overraskende indpakning. Hvidevare-producenten VOSS fik hjælp af studerende til at skabe et produkt med netop denne effekt

PETER HOFFMANN >

Er det en underlig idé at lave en emhætte, der er skjult i komfuret?

Hvad så, hvis den lydløst kører 20 centimeter op og folder et par elegante "vinger" ud, når man går i gang med at lave mad?

Det var det koncept, to studerende videreudviklede, og som ifølge lektor Claus Thorp Hansen på Mekanik, Energi og Konstruktion, DTU, har masser af Wauw-effekt.

"Det er lige præcis den slags, der

får kunderne til at sige 'wauw', når de ser det i butikken. Det er netop sådan noget, som B&O laver, når de lader glaslågen foran cd-afspilleren glide til side, hver gang brugeren holder hånden derhen. Det er eksisterende teknologi sat sammen på en ny, overraskende måde."

Claus Thorp Hansen er ikke i tvivl om, hvad det betyder for kundens købelyst, når sælgeren i butikken trykker på en knap, og den lille emhætte lydløst glider op af bordpladen.

"Det vil lige give det sidste skub, så man køber," mener han.

I 2001 arbejdede de to kommende civilingeniører, Arne Fink Hansen og Jonas Christiansen, på deres eksamensprojekt på DTU: at videreudvikle en bordemhætte for VOSS i Fredericia. Emhætten var en del af den første



FOTO: EYENORS

”Frontline var oprindeligt designet af David Lewis, der også har arbejdet med B&O. Serien er nu blevet videreudviklet af studerende fra DTU,” fortæller VOSS Electrolux’ kvalitets- og miljøchef, Per Vinther.



! VOSS

VOSS har siden 1980 været en del af Electrolux Gruppen, der er verdens største producent af energidrevne produkter til køkken-, rengørings- og udendørsbrug. Der sælges årligt over 55 millioner produkter fra Electrolux Gruppen (blandt andet køleskabe, komfurer, vaskemaskiner, støvsugere, motorsave og plæneklippere) til en værdi af ca. 100 milliarder kr.

Electrolux Gruppen i Danmark står udover VOSS og Electrolux bag varemærker som AEG, Atlas, Zanussi, Husqvarna, Nyborg, Flymo, Partner, Dimas og Jonsered.

Frontline-serie, der blev lanceret i 1992. Nu var en opdatering på vej, og de studerende skulle se på mulighederne for at forbedre designet.

Deres idé var så god, at det i dag er blevet en del af det ypperste køkkenkoncept hos VOSS.

Eksklusivt design

De to studerendes arbejde med det eksisterende koncept gav bordemhætten en vigtig plads i det Voss Frontline, der sælges i dag.

”Den nye Frontline-serie skulle lanceres i 2003. Ligesom den første udgave bestod den af en række kvalitetsmoduler som kogeplade, grill og ovn, men vi havde brug for at skabe visuel opmærksomhed om serien. Derfor lod vi de studerende arbejde med konceptet. Det er en del af vores stra-

tegi, at vi gerne vil tilbyde vores brugere nye muligheder. Og selv om den originale Frontline var designet af David Lewis, der også har arbejdet med B&O, er 10 år en lang levetid for et design,” fortæller VOSS Electrolux’ kvalitets- og miljøchef, Per Vinther.

At samarbejdet med DTU blev en fordel for virksomheden, er Per Vinther ikke i tvivl om.

”Vi fik et koncept til en bordemhætte, som vi nu har tilpasset vores produktionsapparat, så vi i dag står med et lækkert produkt med ’feel’ og en flot finish i virkelig god kvalitet,” siger han og fortsætter:

”De to studerende tilførte projektet noget nytænkning, og de fik samtidig et flot eksamenprojekt ud af det, så jeg mener, det har været en fordel for os alle,” siger han.

Ud over et eksamensbevis, fik de to studerende også en anerkendelse for deres indsats fra Maskiningeniørernes Initiativfond. M-prisen uddeles hvert år og er, som det står i fondens fundats, en ”hæderspris til en eller flere personer, der i Danmark eller til gavn for dansk industri har ydet en fremragende indsats på det maskintekniske område.” <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Lektor Claus Thorp Hansen
cth@mek.dtu.dk

DER ER PENGE I STATISTIK

Rockwool sparer millioner på ny teknik, der gør det muligt at tjekke isoleringsmaterialet, mens det stadig ligger på produktionsbåndet

BESSIE RAUFF >

Urenheder og fejl i Rockwools isolering kan nu opdages allerede på produktionsbåndet ved hjælp af et røntgenapparat, der skanner materialet for rester af klæbemiddel eller sten. Det sikrer kunden et bedre produkt og en mere effektiv produktion i Rockwools fabrikshaller.

Isoleringsmaterialet glider forbi et røntgenapparat, og foretagne målinger bliver omregnet i et computerprogram, der derefter kan udpege urenhederne i ulden. Disse kan nu automatisk skæres væk, mens isoleringen endnu ruller på båndet.

Rockwool har tidligere uden held forsøgt sig med lignende projekter, men nu er det lykkedes.

"Denne gang havde vi den rigtige organisation af projektet og de rigtige partnere. Vi har ikke selv en chance for at opbygge den specialviden, der er nødvendig. Derfor har vi haft stor glæde af de specialistkompetencer, som DTU kunne tilbyde os i udviklingen af apparatet, der nu skal implementeres på vores fabrikker," vurderer Thomas Heldgaard, udviklingsdirektør hos Rockwool International.

Nye fabrikker får teknikken

Rockwool har fabrikker over hele Europa samt to fabrikker i Canada og en fabrik i Malaysia. Fabrikkerne placeres tæt på markedet, da de meget

luftige produkter er dyre i transport.

"Vi forventer, at vi vil implementere teknikken på alle nye fabrikker og på alle eksisterende fabrikker, hvor det er rentabelt. Vi vurderer, at cirka 70 procent af vores fabrikker vil være egnede til at benytte den nye teknik i produktionen. Det vil være med til at sikre en endnu bedre kvalitet af vores produkter til kunderne," siger Thomas Heldgaard.

"Vore investeringer skal være tjent hjem på tre år. Med røntgenapparaterne drejer det sig om et beløb på over 20 millioner," giver Thomas Heldgaard som et forsigtigt bud.

Rockwool består af sten, der ved hjælp af koks smeltes ved 1500 grader. Den flydende stenmasse omdannes til fibre i en centrifugal proces, hvorefter det som candyfloss kommer ud på transportbåndet. Herefter presses fibrene i den rette facon og hårdhed, alt efter hvad det er for et isoleringsprodukt, det skal ende med at blive til.

Hidtil har det været fabrikkernes medarbejdere, der visuelt vurderer isoleringens overflade og udseende samt tjekker for fejl og uregelmæssigheder. Men snart bliver det visuelle sorteringsarbejde suppleret med røntgenundersøgelsen.

Rockwoolkoncernen stiller store krav til røntgenapparatet og de udviklede programmer, da data skal behandles og analyseres online. Den færdige isolering bliver gennemlyst af



FOTO BLANNE LUTICHE/SCANPIX

Hidtil har det været fabrikkernes medarbejdere, der visuelt vurderer isoleringen. Men snart bliver det visuelle sorteringsarbejde suppleret med røntgenundersøgelsen.

! ROCKWOOL

Rockwool blev grundlagt i 1909. Koncernen har i dag 22 stenuldsfabrikker. Rockwool er verdens største producent af stenuld og beskæftiger over 7.400 medarbejdere. I 2004 var omsætningen 9,1 mia. kroner.



FOTO: EYEMORS

røntgenstrålerne, hvorefter de mange data bliver behandlet i et computerprogram, der kan udregne, hvor der er urenheder, som skal skæres bort.

For at resultaterne kan blive tilstrækkeligt præcise, skal der analyseres op mod 4.000 værdier i sekundet ved hjælp af den algoritme og det program, som identificerer områder med urenheder. Dette er sket i samarbejde mellem Rockwool og DTU-instituttet Informatik og Matematisk Modellering.

Et for-projekt viste, at det var muligt at analysere data tilstrækkeligt hurtigt og med gode resultater, hvorfor Rockwool besluttede at afprøve ideen i fuld skala gennem et forsøgsprojekt på deres fabrik i Øster Doense ved Hobro.

Den rigtige algoritme

Problemet er at udarbejde den helt rigtige algoritme. Professor Henrik Spliid forklarer:

"Algoritmen skal være hurtig og samtidig præcis nok til, at man kan nå at benytte resultaterne, mens ulden stadig er under produktion."

"Den udviklede metode bygger på en algoritme til at analysere data online. Algoritmen er generaliseret til anvendelse på data, der foreligger som en slags landskab. Den benyttes til søgning efter afvigende områder, som skal bortskæres," fortsætter han.

Programmet er udarbejdet af studentermedarbejder Hans Gregers

Petersen. Han beskriver, hvordan programmet ud fra røntgendata også kan bedømme, hvad det er for en type isoleringsmateriale, der måles på. Derved kan programmet selv modificere beregningerne, så de bliver bedst egnede for det aktuelle produkt.

Fejl opfanges i opløbet

Lars Levin-Jensen, der er afdelingsleder i udviklingsafdelingen hos Rockwool International og projektleder på udviklingsprojektet, siger: "Vi leder efter urenheder, som kan forringe produktet. Hidtil har vi måttet afhjælpe symptomerne bagefter og sortere ulden fra, når den var

'færdig'. Procesaffald sendes tilbage i smelteovnen, hvor det smeltes endnu en gang. Samlet set får vi en stor energibesparelse."

Isolationsmarkedet er i stor konkurrence, og priserne har stort set ikke ændret sig gennem de seneste 15 år, så derfor er effektiviseringen af produktionen essentiel.

"Vi skal hele tiden optimere vores proces. Vesteuropa er gennemisoleret, men der er et stort potentiale i Østeuropa og Rusland. Her er vi nødt til at kunne levere hurtigt og effektivt," konstaterer Lars Levin-Jensen. <

HJÆLP TIL STATISTISK ANALYSE

I 2004 oprettede DTU en konsulenttjeneste, der hjælper studerende og medarbejdere på DTU samt eksterne samarbejdspartnere med statistisk analyse. Professor Henrik Spliid er daglig leder af tjenesten, der hedder ISCC (IMM Statistical Consulting Center). Tjenesten løser opgaver med dokumentation af produkt- og procesegenskaber samt udarbejdelse af webløsninger for datarapportering. Desuden gennemfører tjenesten specialkurser inden for planlægning af forsøg og analyse af data. Mange opgaver har været for medicinalindustrien, men der arbejdes løbende med projekter inden for helt andre områder, som f.eks. trafikanalyser og vurdering af miljødata og biologiske data.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
www.imm.dtu.dk/ISCC

SKIBSPROFESSOREN: CONTAINERSKIBE ER SOM SKOTØJSÆSKER

Havets kæmper er imponerende transportmaskiner, som indeholder gigantiske udfordringer for skibssingeniørerne

MORTEN ANDERSEN >

3.300 store lastbiler med anhænger. Så mange skal der til for at transportere den samme mængde gods som et moderne containerskib.

"Hver gang skibene er gået et skridt op i størrelse, har vi set et 30 procent fald i omkostningerne per transporteret ton. Det betyder, at containertransport er en utroligt billig transportform i dag," forklarer professor Preben Terndrup Pedersen, leder af Mekanik, Energi og Konstruktion (MEK) på DTU.

Samtidig betyder det, at presset for at bygge endnu større skibe er stort.

A.P. Møller - Mærsk tog et vigtigt stik hjem i kapløbet, da rederiet for syv år siden introducerede en ny klasse af containerskibe, S-klassen. Skibene brød med den uskrevede regel, at bredden højst kunne være 32,2 meter af hensyn til passage af Panama-kanalen. De nye containerskibe – som kan medføre 6.600 containere, svarende til 3.300 lastvognstog – er 42,8 meter brede. De kan altså ikke gå gennem Panama-kanalen, men der er rigeligt af andre attraktive ruter, specielt i betragtning af de meget lave fragtomkostninger.

I dag foregår ca. 25 procent af verdens containertransport med skibe af mindst denne størrelse.

Udviklingen stopper ikke der. En ny klasse af containerskibe med plads til mere end 11-12.000 containere er på vej. Klassen kaldes Suezmax, fordi skibene med en længde på op til 400 meter og en bredde på 54 meter lige netop kan gå gennem Suezkanalen.

Endnu større

På længere sigt vil der uden tvivl komme endnu større skibe. Det udfordrer skibskonstruktørerne.

> Standardstørrelsen for en container er 6,058 x 2,438 x 2,438 meter.

Gennemsnitsvægten er mellem 10 og 16 tons.

> Afhængig af placeringen på skibet kan der normalt kun lastes 10 containere oven på hinanden.

Ellers risikerer man, at de nederste bryder sammen.

> Moderne skibe kan medføre 6.600 containere. Det svarer til 3.300 lastbiler med anhænger.

Mens denne transport på land ville kræve 3.300 chauffører, behøver skibet kun en besætning på 13-15 mand.

> 3.300 lastbiler ville kræve en samlet motoreffekt på 1.230 MW.

Det er 22 gange så meget som container-skibets 55 MW.



BREDE SKIBE, SMALLE KANALER

I løbet af de sidste 40 år er containerskibene blevet stadig større. Længe var størrelsen begrænset af hensynet til passage af Panama-kanalen (se billede), som maksimalt tillod 32,2 meters bredde. For syv år siden blev denne grænse brudt, da A.P. Møller - Mærsk lancerede en ny klasse af containerskibe, S-klassen.

I dag er begrænsningen Suezkanalens dybde på 17 meter, som i praksis betyder, at skibene ikke kan blive bredere end ca. 54 meter. Der er dog planer om at gøre kanalen dybere. Derefter bliver begrænsningen Mallaca Strædet ved Malaysia, som højst tillader 60 meters bredde.



FOTOS SCANPIX

Preben Terndrup Pedersen bruger en skotøjsæske som billede:

”Hvis du tager låget af æsken, har du mulighed for at vride siderne temmelig meget. Et almindeligt fragtskib eller en olietanker er som en æske, hvor låget er på. Men containerskibe har næsten ikke noget dæk, da man skal kunne stable containerne. Derfor er containerskibet i princippet en skotøjsæske uden låg. Disse enorme hurtigsejlende konstruktioner er samtidig udsat for stærke bølgekræfter, som giver anledning til voldsomme torsionskræfter (vrid, red).”

Et fænomen, man selv kan forvise sig om ved at sejle en tur med et containerskib:

”Når du står i en af de lukkede ingeniørgange, hvor der er sigtelinier, kan du virkelig se, hvor meget vrid der er. Det kan godt være en ret skræmmende oplevelse,” siger Terndrup.

MEK forsker i modeller for størrelsen af de kræfter, som bølgerne påfører skibet, og hvordan disse kræfter optages i skibets konstruktioner. Modellerne bruges dog ikke direkte til at udvikle nye skibskonstruktioner.

”Nej, sådan fungerer tingene ikke. Vores forskningsresultater bliver brugt til at få indsigt og til at udvikle analyseværktøjer, som kan anvendes af de mest avancerede værfter. Samtidig bruges disse værktøjer af de virksomheder, som laver klassifikation af skibe – primært Det Norske Veritas, Lloyds Register of Shipping og American Bureau of Shipping – til at opstille krav til skibskonstruktionen. Det grundlag bliver så tilgængeligt for alle værfter og rederier,” forklarer institutlederen.

Avancerede analyseværktøjer er >>



>> helt nødvendige. Inden for skibsbygning bruger man ikke at fremstille prototyper, som gennemgår omfattende forsøg før den endelige produktion, sådan som det kendes fra flyindustrien. En skibsingeniør skal ramme rigtigt første gang.

Nøglen til at opnå tilstrækkelig styrke af de meget store sejlene "skotøjsæsker" ligger blandt andet i at udnytte de muligheder, der er for at øge stivheden af konstruktionen.

"På den næste generation af endnu større containerskibe kan jeg forestille mig, at en af løsningerne vil være at have et maskinrum omkring en kvart skibslængde fra agterenden som et lukket tvær-snit samtidigt med, at man flytter overbygningen, så den ikke længe er agter, men midtskibs. Andre tiltag, der også vil give et bidrag til at øge skrogets vridningsstivhed, er at udforme skibets brændstoff-tanke som lukkede bokse mellem lastrummene. Dermed opnås samtidigt, at de store beholdninger af brændstof er beskyttet ved kollision og grundstødning. Men i overgangene mellem de lukkede og de åbne sektioner vil der optræde store spændinger, som kan føre til brud eller udmattelsesrevner. Det er bestemt ikke 'bare lige' at løse disse udfordringer," forklarer Preben Terndrup Pedersen. <



Professor Preben Terndrup Pedersen, leder af Mekanik, Energi og Konstruktion.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Institutleder Preben Terndrup Pedersen
ptp@mek.dtu.dk

INGEN MILJØ-KATASTROFER, TAK!

DTU kortlægger skibstrafikken i farvandene omkring Danmark. Sigtet er at forbedre sikkerheden, så store ulykker, der forurener havet med olie og kemikalier, undgås

MORTEN ANDERSEN >

Kollisioner, der fører til forurening af havet med olie eller kemikalier, er ofte forbundet med meget store omkostninger. Det er dyrt at rense op, og der sker tab af fiskeri, tab af turisme, tab af dyre- og planteliv, tab for de berørte mennesker i området, og generelt tab af naturmiljø for den brede befolkning.

Det er målet med forskning på MEK at belyse aspekterne af risiko ved kollisioner og grundstødninger i vore farvande. Professor Peter Friis-Hansen arbejder med risikoanalyser af maritime konstruktioner, og en del af hans forskning vedrører sikkerheden ved sejlads i de danske farvande. Professoratet er gennem de sidste fire år blevet finansieret af A.P. Møller - Mærsk. Det overordnede sigte er at styrke forskningen inden for maritim sikkerhed til gavn for skibsfarten generelt.

"Det er væsentligt at bemærke, at vi arbejder med risiko. Det vil sige både sandsynligheden for, at uheld optræder, og konsekvenserne af uheldene. Sagt på en anden måde gør det ikke så meget, at et uheld optræder relativt ofte, hvis konsekvenserne er ubetydelige," forklarer Peter Friis-Hansen.

Et eksempel kunne være, at mindre skibe relativt ofte ramte en tanker, men ikke forårsagede skade nok til, at olie kan løbe ud. Omvendt kan skibe med farligt gods bidrage væsentligt til risikoen, selv om de er få i antal og sandsynligheden for, at de forulykker, er meget lille.

"Det er vigtigt, at der tages hensyn til denne stærke kobling mellem sandsynlighed og konsekvens gennem hele analysen, helt fra identifikation af skibstrafik og olie- og kemikalietyper til undersøgelsen af mulige foranstaltninger til reduktion af risikoen," siger professoren.

Størst forbedring

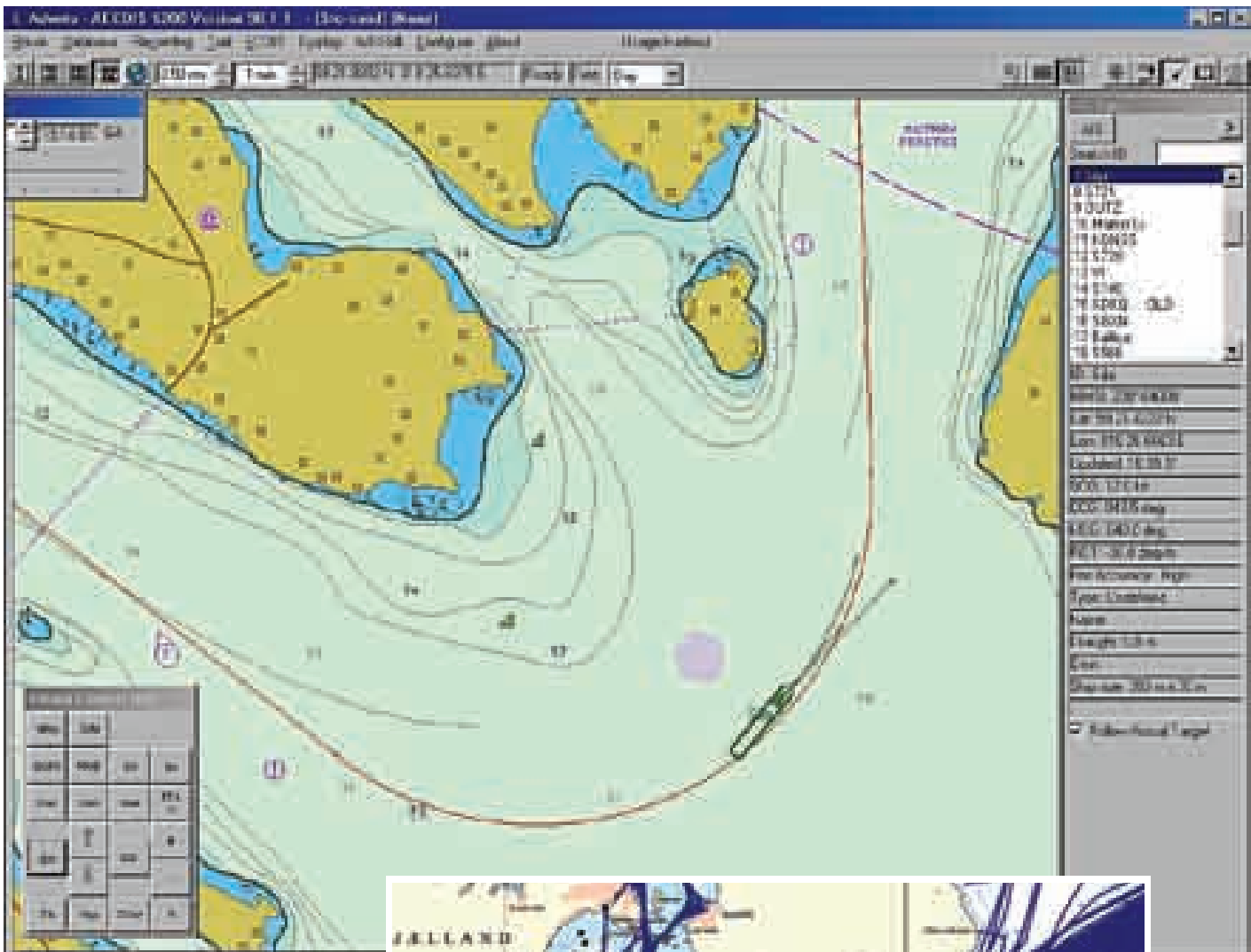
Sigtet er at finde de områder, hvor man potentielt kan opnå størst forbedring af sikkerheden for de penge, som er sat af. Det kan være faktorer som indførelse af det såkaldte VTS-system – sikkerhedssystemet, som især er kendt i forbindelse med overvågning af Storebæltforbindelsen.

Det kan også være faktorer ombord på skibene: Kan avanceret navigationsudstyr f. eks. erstatte en ekstra udvig på broen? Forbedres sikkerheden væsentligt, når samarbejdet mellem kaptajner og lodser trænes i en simulator?

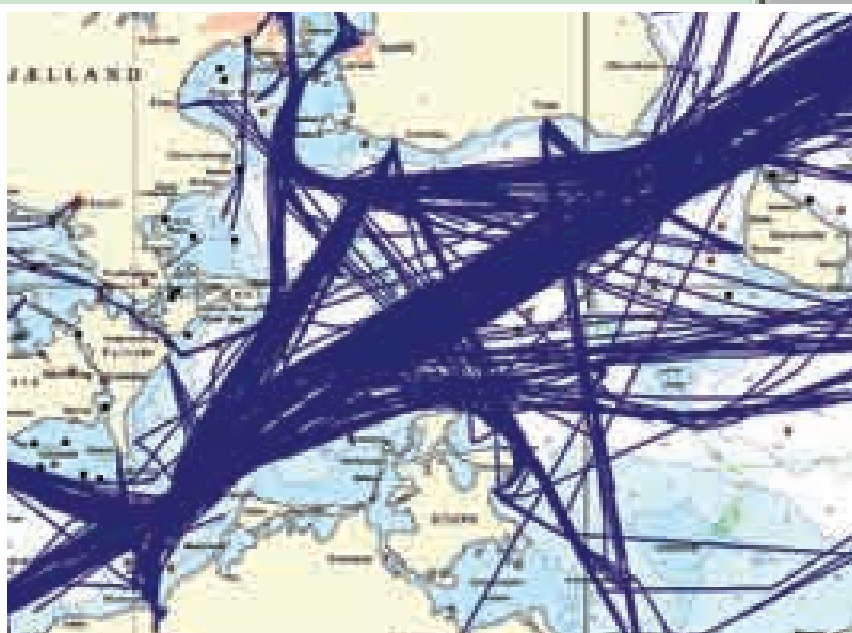
Et vigtigt element til identifikationen af skibstrafikken er AIS (Automatic Identification Systems), som betyder en væsentlig udvidelse af de informationer, man normalt får på en radar.

Mens radaren blot viser et andet skib som en lysende prik på skærmen, vil AIS oplyse, hvilket skib der er tale om, hvilken størrelse det har, og hvilken retning og hastighed det sejler i.

Oplysningerne genereres ved, at skibene har en VHF-sender monteret,



Billedet viser, hvorledes AIS signaler præsenteres på det elektroniske søkort. På skærmen vises skibets aktuelle hastighedsvektor, sejlrouting og drejevinkel. Det er derfor let for øvrige skibe at se, hvordan skibet manøvrerer. I skærm billedets højre side vises øverst alle de skibe i farvandet, der kan ses af AIS-systemet. Skibet "Silja" er valgt i dette eksempel. Det ses, at Siljas længde-bredde position er $59^{\circ} 21'$ og $18^{\circ} 26'$, hvilket er i indsejlingen til Stockholm. Det fremgår også, at skibets hastighed (Speed Over Ground, SOG) er 12,0 knob, og at kurs (Course Over Ground, COG) er 43,5 grader.



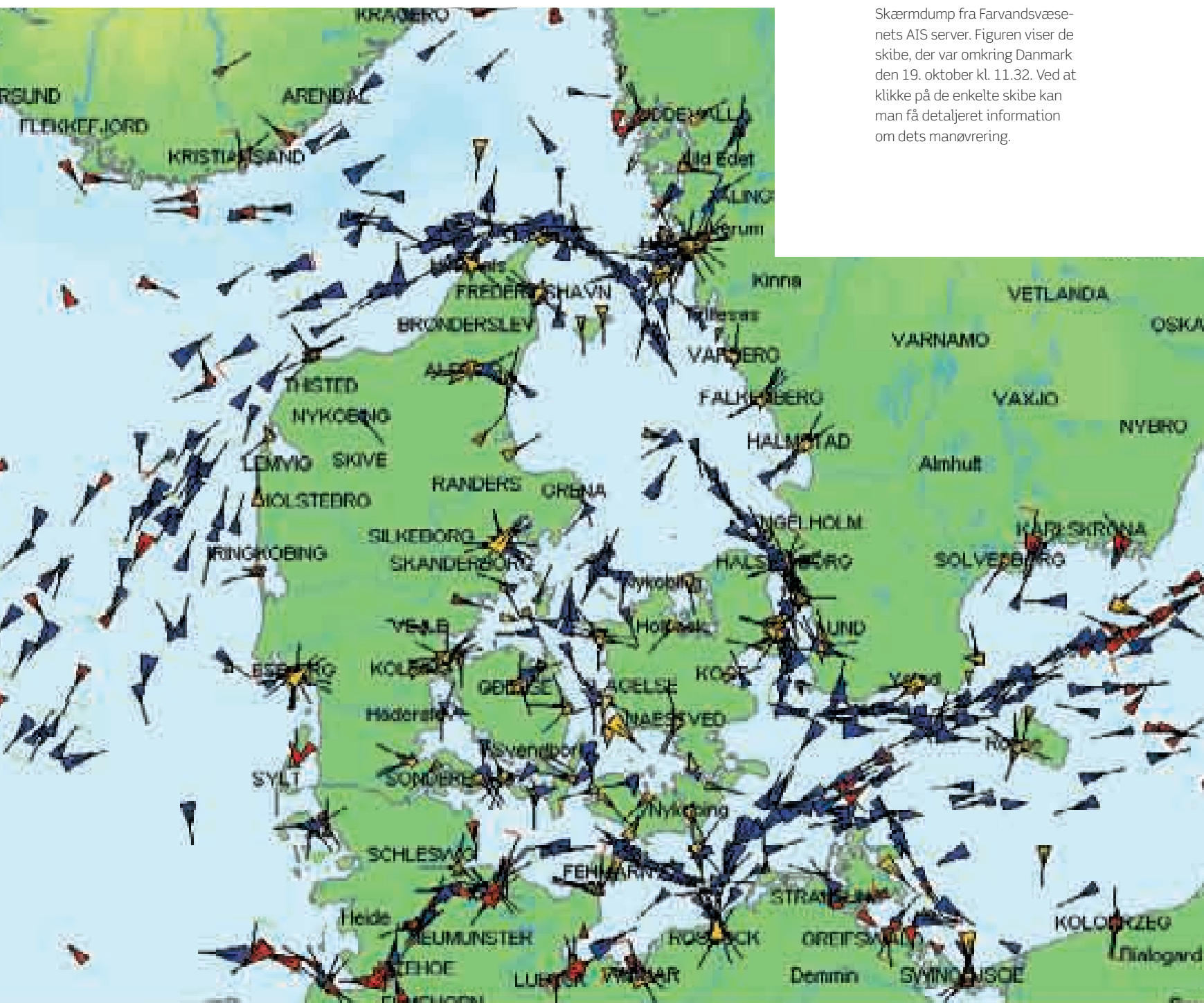
Plot af en dags registrerede AIS-data i Østersøen. Sejlruterne fremgår tydeligt.

der hele tiden sender informationen ud til andre skibe og modtager deres information. Når denne information samtidigt vises på elektroniske kort, medfører den en væsentlig reduktion i risikoen for kollision. AIS informationen opfanges også af master på land. Fra de landbaserede master

sendes informationerne videre til Farvandsvæsenet.

En behandling af de opsamlede AIS-signaler er meget væsentlig for at kunne forstå, hvordan skibe manøvrerer i givne farvandsområder. Denne del af forskningen på MEK foregår i samarbejde med Farvandsvæsenet og

Søfartsstyrelsen. Ideen er at udnytte de opsamlede AIS-signaler til at kortlægge skibstrafikken i udvalgte farvande. På den måde kan man få et overblik over, hvor de kritiske områder er. Eventuelt kan de maritime myndigheder på baggrund af analyser af AIS-informationen overveje at >>



Skærm dump fra Farvandsvæsenets AIS server. Figuren viser de skibe, der var omkring Danmark den 19. oktober kl. 11.32. Ved at klikke på de enkelte skibe kan man få detaljeret information om dets manøvrering.

>> indføre restriktioner for skibsfarten eller ændre udformningen af sejlruiter.

Russisk oliehavn i søgelyset

Projektet rækker ud over de danske farvande. I samarbejde med svenske og finske forskere interesserer professor Peter Friis-Hansen sig bl.a. for

at kortlægge trafikken i den baltiske del af Østersøen. Et område, der er præget af stærk vækst i skibstrafikken, især på grund af den forøgede udskibning af olie fra oliehavnen Primorsk i Rusland.

Forskningen begrænser sig ikke til at kortlægge den eksisterende trafik.

Der laves også modeller, som tillader at simulere, hvilken effekt med hensyn til at mindske risikoen, som påtænkte ændringer i reguleringen af skibstrafikken, vil få. <

YDERLIGERE OPLYSNINGER
Professor Peter Friis-Hansen
 pfh@mek.dtu.dk

BLØDE BOVE MINDSKER SKADER VED KOLLISION

Crash test, hvor bove og skibssider brager sammen under kontrollerede forhold, viser gode muligheder for at forebygge voldsomme skader

MORTEN ANDERSEN >

Ved at udforme skibenes sidekonstruktioner og bovene på store skibe bedre kan man mindske skaderne ved kollisioner markant.

Det viser forskningsresultater fra Mekanik, Energi og Konstruktion (MEK). For at få disse resultater verificeret har MEK deltaget i crash test på kanalerne i Holland.

"Der er jo – desværre – rigtig mange uheld rundt omkring i Verden, og de kan betragtes som fuldskala 'forsøg', men problemet er at få adgang til pålidelige data. For eksempel ved vi jo aldrig helt, om vi kan stole på de oplysninger, som søforhøret giver omkring skibenes hastighed, da de sejlede sammen," forklarer Preben Terndrup Pedersen.

Derfor er der med støtte fra EU og en række forskningsinstitutioner udført forsøg i Holland, hvor en pram bliver forsynet med en bov med den form, man ønsker at undersøge. Så bliver prammen fyldt med vand. Vandet giver ekstra vægt, så man simulerer, at den er et stort skib. Derefter bliver den accelereret op til den ønskede fart, hvorefter forskerne lader den brage ind i et andet skib, hvorpå der er monteret en skibsside.

Resultaterne af disse forsøg viser, at de beregningsværktøjer, der er udviklet på DTU, kan forudsige energioptagelsen i en given skibsside med stor nøjagtighed.

Stil internationale krav

Preben Terndrup Pedersen kunne godt ønske sig, at der blev større politisk fokus på området.

"Det er et myndighedskrav, at nye tankskibe skal forsynes med dobbeltskrog. Men jeg finder det også relevant, at der blev stillet krav til, at disse dobbeltsidekonstruktioner kan optage en vis kollisionse energi, før lasttankene punkteres."

I samarbejde med National Maritime Research Institute i Japan forskes der på DTU også i andre tiltag for at gøre skibene mere sikre i tilfælde af kollisioner.

Dagens bulb bove er udformet alene med tanke på at bringe skibet så effektivt som muligt frem gennem bølgerne. Det betyder desværre også, at bulbene ofte er meget effektive, når det handler om at bryde gennem andre former for forhindringer.

Konstruerer man bulben således, at den er "blødere", vil den stadig være

lige så effektiv til at gennembryde bølgerne, men langt mere skånsom, hvis den sejler ind i et andet skib.

Det, der sker ved kollisionen, er simpelthen, at den bløde bov bliver trykket fladere. Det større areal betyder, at det rammende skib bliver i stand til at optage en større del af energien fra sammenstødet i stedet for, at stort set hele belastningen ligger på det skib, der bliver ramt.

Dansk-japansk forslag på vej

Med andre ord bliver de samlede skader ved kollisionen markant mindre. Men ser man fuldstændig egoistisk på sagen som det rammende skib, ville man måske ønske at have haft en traditionel bulb.

"Derfor vil det kræve international lovgivning at få mere skånsomme bulbtyper indført i skibsfarten. Skibet med den ny bov har jo ikke selv en fordel ved kollisionen. Det er noget man skal gøre af hensyn til dem, man sejler ind i," siger Preben Terndrup Pedersen.

"Situationen vil først bedre sig på langt sigt, efterhånden som der bliver bygget nye skibe. Men interessen fra Japan på dette område er alligevel så stor, at den japanske stat har bekostet omfattende forsøg og har sendt en af deres dygtige forskere til DTU for i en toårig periode at arbejde sammen med os om udviklingen af sådanne nye bulbtyper. Hensigten er at udarbejde et regelforslag til FN-organisationen International Maritime Organisation," tilføjer Terndrup. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Instituteder Preben Terndrup Pedersen
 ptp@mek.dtu.dk

MALING, MILJØ OG

Der bliver forsket intenst i at udvikle nye miljørigtige bundmalinger på Hempel

MICHAEL STRANGHOLT >

Maling er ikke bare maling. Enhver kapsejler ved, at man ryger agterud i feltet, hvis der er begroninger på bådens skrog. Samtidig har bundmalinger givet miljøproblemer i havnene. Men Hempel A/S har gennem forskning formået at lave produkter, der matcher kundernes krav til både kvalitet og miljøhensyn.

"I al ubeskedenhed vil jeg sige, at vi sammen har udviklet et helt unikt værktøj. Vi kan analysere os frem til den optimale bundmaling," siger projektleder i Hempel A/S, civilingeniør, ph.d. Claus Weinell, som i syv år har arbejdet sammen med forskellige institutter på DTU om at udvikle bedre og mere miljøvenlige bundmalinger til alle typer skibe.

"Vi har masser af knowhow, der bygger på erfaringer og empiri i virksomheden. Men via samarbejdet med DTU har vi flyttet os fra *knowhow* til *knowwhy*. Og det sætter os i stand til at lave produkter, som ingen andre

i verden er i stand til i dag," siger Claus Weinell.

"Hvad kræves der af en maling?" "Den skal jo først og fremmest fungere som en beskyttende film. Den skal være stærk og kunne binde på mange slags materialer. Taler vi om rustbeskyttende malinger, skal nogle kunne holde til konstant neddykning i saltvand, mens andre skal kunne holde til faktisk al slags vejr. I tilfældet med antifouling (bundmaling) har den en ekstra indbygget funktion. Den skal også afgive biocider i kontrolleret mængde for at holde alger, rurer og anden begroning væk," forklarer Claus Weinell.

I dag bygger de mest anvendte bundmalinger på kobberoxid som hovedbiocid og med organiske hjælpebiocider, som langsomt og kontrolleret bliver frigjort. Det handler om at opbygge et system af malingslag, ofte 2, 3 eller endda 4 lag, og Hempel kan med beregningsmodeller finde frem

til den helt rigtige kombination, type og lagtykkelse for kunden, hvad enten der er tale om en skibsreder eller et værft.

Siden slutningen af 1980'erne har tinforbindelser været den effektive del i bundmaling, når det gjaldt om at holde bunddyr og alger væk fra skroget. Men tributyltin, forkortet TBT, må ikke længere bruges af miljøhensyn.

TBT er i dag erstattet af kombinationen mellem kobberoxid og organiske co-biocider, der frigives kontrolleret.

Designermaling

Sammen med Institut for Kemiteknik har Hempel udviklet en matematisk model, som bruges som værktøj i design af effektive bundmalinger. Værktøjet kan også bruges til at sikre, at malingen er optimal under de forhold, som et skib skal sejle under. Er der tale om et produkt til en kunde, der konstant skal krydse Atlanten, eller skal der sejles med 15 eller 25 knob? Uanset forholdene kan Hempel med de matematiske modeller faktisk beregne, hvad der lige præcis passer til hver enkelt kunde.



MODELLER

”Malingsspecifikationen bliver fastsat efter sejlmønstre. Det vil sige, at vi kan regne på temperatur, fart, saltindhold og aktivitet – hvornår ligger skibet stille, og hvornår sejler det. Der skal meget forskellige typer til f.eks. en coaster, der sejler i kystnære områder med mange næringsalte og derfor mange dyr, et militært flådefartøj, der måske ligger stille i halvdelen af malingens levetid, og et oceangående fartøj, som drives gennem vandet med relativ høj hastighed,” forklarer Claus Weinell.

Både på DTU og på Hempel laves forsøg med forskellige typer maling i en slags store, lodretstillede ”vaske-maskiner”. Inde i maskinerne roterer en cylinder i saltvand, hvor en masse prøver med forskellige typer maling er påhæftet. Her undersøger forskerne, med hvilken hastighed malingerne reagerer med vandet, altså hvordan pigmenterne og binderen opløses.

Efter at malingen er testet i disse simulatorer, ryger prøverne ud enten på lidt større rotorer i Middelhavet, tæt ved Barcelona, eller de bliver neddypet statisk, enten

i Middelhavet eller i tropisk farvand ved Singapore. Her har Hempel forsøgsanlæg, hvor malingen bliver testet igen, nu også med påvirkninger fra dyr og alger.

Andre test, især relateret til rusthindrende malinger, indebærer f.eks. sollys forstærket 20 gange, kombineret med saltvandståger og anden hårdhændet behandling, for nye malingstyper slipper gennem forskernes nåleøje. Også her samarbejder malingsproducenten med forskere fra DTU, især fra Institut for Produktion og Ledelse samt Institut for Produktudvikling.

Kobberforbud udskudt igen

Kobber er nu også på vej ud af produktionen. I sommeren 2005 blev forbuddet mod kobber i bundmaling til lystbåde udskudt, igen. Pr. den 1. januar 2006 skulle kobberforbindelserne til lystbåde ellers have været forbudt, men miljøminister Connie Hedegaard har flyttet datoen til den 1. januar 2009 på grund af manglende alternativer.

”Men Hempel har faktisk lanceret et helt biocidfrit alternativ til lyst-

! HEMPEL

Hempel A/S blev etableret i 1915 af J.C. Hempel. Koncernen omsatte sidste år for over fire mia. kr. inden for områderne marine, container, industri og vægmaling. Hempel har 18 fabrikker over hele verden samt 3 globale forsknings- og udviklingscentre, der ligger i Lundtofte, Barcelona og Singapore.

både, det silikonebaserede Nexus-system. Det bygger på lav overfladespænding og en høj fleksibilitet, så dyr og mindre organismer ikke kan sætte sig fast,” siger Claus Weinell.

Systemprisen for Nexus er i dag ca. det dobbelte af Hempels konventionelle bundmaling. Til gengæld er levetiden af malingssystemet tre sæsoner, hvilket naturligvis har den fordel, at der ikke skal males hvert år.

”Vi har flere projekter i gryden. For eksempel arbejder vi sammen med Institut for Produktion og Ledelse omkring decideret selvrensende systemer, hvor andre biocidfrie alternativer er i fokus,” siger Claus Weinell.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Søren Kiil, sk@kt.dtu.dk og professor Kim Dam-Johansen, kdj@kt.dtu.dk, Institut for Kemiteknik og Professor Per Møller, pm@ipl.dtu.dk, Institut for Produktion og Ledelse





POLYTEKNIKER

MED UDSIGT TIL HIMLEN

SAS-direktør Jørgen Lindegaard har altid været fascineret af alle former for teknologi. Hver gang han ser en ny dims, får han lyst til at skille den ad for at finde ud af, hvordan den virker

MORTEN ANDERSEN >

Kontoret på 7. etage i hovedkvarteret for SAS Group i Stockholm-forstaden Solna giver fornemmelsen af, at man nærmest kan række ud efter skyerne. Sammen med møblernes enkle skandinaviske design får lysindfaldet fra de store glasflader rummet til at gå i ét med himlen.

Jørgen Lindegaard blev uddannet som civilingeniør på DTU i 1975. Selvom han hurtigt opdagede, at ledelse var vejen, er den indre ingeniør intakt.

"Hvad angår det ledelsesmæssige, kunne jeg lige så godt have haft en anden baggrund. Men jeg har altid været superinteressert i alle former for teknologi. Derfor ville jeg aldrig kunne finde mig tilpas i en virksomhed uden et teknisk sigte," siger han og tilføjer med et bredt smil:

"Jeg plejer at sige, at jeg aldrig har uddraget kvadratrod af noget som helst i tjenstlig sammenhæng! Men når jeg ser en ny dims, er jeg nysgerrig efter, hvordan den virker, og når jeg lægger mærke til en ny form for logistik, må jeg vide, hvorfor tingene bliver gjort sådan."

Retningen var svagstrøm og specialt telekommunikation. Ikke noget, som umiddelbart leder tanken hen på at blive adm. direktør og bestyrelsesformand for et luftfartselskab. Og dog.

"Meget af den innovation, som sker inden for luftfarten i disse år, handler om at blive bedre til at udnytte it og

telekommunikation. På den måde har jeg faktisk god brug for min tekniske baggrund," forklarer han.

"I dag kan man f.eks. sidde i 12 kilometers højde over Grønland og sende e-mails eller se nyhederne på tv over en trådløs forbindelse via satellit. Det synes jeg er utroligt fascinerende."

Elektronisk check-in

Andre eksempler er elektronisk check-in, som i dag kan foregå enten ved en selvbetjenings-automat i lufthavnen eller på nettet. Områder, hvor SAS var først.

"De andre selskaber følger efter, og jeg er ikke i tvivl om, at det vil blive standard. Alligevel vil der være en vis effekt af at være 'first mover'. Det giver selskabet en profil som teknologisk innovativ. Et plus i mange flykunders øjne," siger Jørgen Lindegaard.

SAS kommer til at score flere af den type plusser, lover han, men det må ikke blive for teknologiens egen skyld.

"Vi lever i en tid, hvor truslen fra terrorister og myndighedskrav lægger stadig flere hindringer i vejen. Her skal vi være dem, der hjælper kunden. Vi skal gøre det enkelt at rejse. Nye teknologier og tjenester skal hele tiden vurderes ud fra, om de er med til at fremme dette mål."

Gennem en række år har SAS markedsført en tjeneste, hvor kunden kan få en SMS, når der er forsinkelser eller andre ændringer på den eller de ruter, kunden normalt flyver på. >>

BLÅ BOG

Jørgen Lindegaard tiltrådte som adm. direktør og bestyrelsesformand for SAS Group 8. maj 2001. Han er den første dansker på posten. Uddannet på DTU i 1975 som civilingeniør med speciale i telekommunikation.

Siden har han haft en række topstillinger i blandt andet Fyns Telefon A/S, Københavns Telefon A/S, TeleDanmark og GN Store Nord. Bestyrelsesmedlem i Finansieringsinstituttet for Industri og Håndværk samt norske Telenor.

Jørgen Lindegaard havde længe drømt om at eje en klassisk bil, og han valgte en Jaguar.

>> "Alligevel fik jeg en mail fra en af mine venner forleden, hvor han brokker sig over, at hans fly til Düsseldorf var halvanden time forsinket. Havde han bare vidst det, kunne han have sovet længere om morgenen. Jamen, kære Christian, har du ikke læst alle de breve, vi har sendt til dig?"

Nu har vennen så meldt sig til, men det har meget få SAS-kunder gjort. "Det viser, at selv når du har en tjeneste, som er fuldstændig indlysende, skal du ikke regne med, at kunderne bare strømmer til. Når du ser nøgternt på det, er det faktisk ganske få tjenester, der virkelig er slået igennem. Se bare på WAP: Jeg tror snart, at jeg er den eneste bruger, der er tilbage i Danmark!"

Det langsomme gennemslag skyldes ikke kun, at mennesker er konservative, mener Lindegaard.

Supersimpelt

"Der er blevet udbudt en del tjenester, hvor opkoblingen ikke har været problemfri, eller brugervenligheden på skærmen har været for dårlig. Så bliver folk tilbageholdende. Hvis du skal introducere noget nyt i dag, skal det være supersimpelt og pædagogisk."

Konservatismen trives også i branchen selv:

"Meget i branchen foregår meget traditionelt, rent teknologisk. Tag nu en almindelig tur fra København til Stockholm. Bare under en times flyvning skal piloten skifte frekvens seks gange. Dertil kommer en særlig frekvens, når han indleder landingen, og endnu en særlig frekvens, når maskinen er på jorden. Det er klart, at de ting, som har med selve sikkerheden at gøre, er man forsigtig med at ændre på. Det forstår jeg selvfølgelig godt.

Men alligevel vil jeg mene, at alting ikke behøver at foregå fuldstændig som på Marconis tid!" (radioens barndom, red.)

Polytekniker

På et enkelt punkt må Jørgen Lindegaard dog erkende, at han ikke selv er fulgt med tiden. Han kalder stadig DTU for "Polyteknisk Lærestanstalt".

"Det sagde min far altid – ja, jeg er også søn af en civilingeniør – og på en måde synes jeg også, at det var en passende betegnelse for den uddannelse, som vi fik dengang. Vi var virkelig polyteknikere. Vi havde et bredt fagligt grundlag."

Dengang havde Jørgen Lindegaard på ingen måde en stilling som topchef for øje.

"Som dreng ville jeg vide, hvordan alting virkede. Jeg samlede masser af modeller af fly, men det har altid været bilerne, der interesserede mig mest. Min første bil var en Morris Mascot. En bil, hvor du kan pille alting, med undtagelse af det hydrauliske ophæng, fra hinanden og sætte det sammen igen."

Morris'en er borte, men erstattet af en Jaguar.

"Ikke bare kører den fremragende og bremses fremragende i betragtning af, at den er lavet i 1960'erne. Den er også tidløs i sit design. Der er stort set ikke andre biler fra dengang, som du kan køre rundt i nu, uden at de vil virke som veteranbiler. Jaguar Mark 2 virker bare klassisk. Den er simpelthen en skulptur."

Med den store interesse for teknik var det oplagt, at Jørgen Lindegaard skulle være ingeniør. Men allerede umiddelbart efter sidste eksamen sluttede karrieren som tekniker.

"Dengang var arbejdsløsheden for nyuddannede ingeniører 25 procent. Vi var rimeligt desperate," husker han. Derfor blev det et job som salgssingeniør.

"Jeg hadede den betegnelse. Jeg følte det virkelig som en nedvurdering. Under studiet havde vi jo hørt vores professorer fremhæve det akademiske element i uddannelsen. De første par måneder forsøgte jeg krampagtigt at



”I min stilling betyder de menneskelige egenskaber mere end det tekniske. Især evnen til at lytte”



holde fast i min faglighed ved at læse diverse tekniske tidsskrifter og holde min rutine i Fourier-udregninger og integralregning ved lige. Men det var selvfølgelig håbløst. Samtidig opdagede jeg, at det kommercielle faktisk var interessant.”

Inden han fyldte 30, var Jørgen Lindegaard blevet chef for 150 medarbejdere i det, der senere blev erhvervsafdelingen i Fyns Telefon.

Siden fulgte topstillinger i andre tele-selskaber inden springet til 7. etage i SAS Groups hovedkvarter.

Telekommunikationen holder han fast i. Dels ved at følge innovationen inden for SAS, dels gennem sin bestyrelsespost i norske Telenor. Og identiteten som ingeniør?

”Den har jeg stadig. Absolut. Ingeniører er kendetegnede ved at have flair for teknologi. Derfor har ingeni-

ører også en vigtig rolle i samfundet. Teknologi er bærer af mange former for fornyelse. Både nye produkter, men også sådan noget som fornyelse af den offentlige sektor.”

”I min nuværende stilling betyder de menneskelige egenskaber mere end det tekniske. Især evnen til at lytte. Det vigtigste, jeg har taget med fra min uddannelse, er evnen til at lære.” <

FLYVNING NARRER SANSENERNE

Sanseapparatet har svært ved at tolke det specielle indeklima under en lang flyrejse. I samarbejde med Boeing-fabrikkerne arbejder DTU-forskere på at gøre rejsen mere behagelig

MORTEN ANDERSEN >

Du sætter dig godt til rette i flysædet. Efter nogle timer mærker du en ømhed i halsen. Er luften ikke meget tør herinde?

Alle flypassagerer kender situationen, men faktisk bliver vores sanser narret. Ganske vist er luften meget tør i kabinen under en lang flyvning i stor højde, men for det meste er der helt andre årsager bag, at halsen bliver øm.

"Vores sanseapparat er ikke særlig godt udrustet til at registrere graden

af fugtighed i luften. Typisk er det slet ikke tørheden, men derimod forhøjede koncentrationer af forskellige kemikalier i kabineluften, som skaber irritation i slimhinderne. Vores sanser bliver simpelthen narret," forklarer sektionsleder Geo Clausen, Mekanik, Energi og Konstruktion (MEK).

I samarbejde med amerikanske Boeing, der er verdens største flyproducent, har instituttet på DTU kopieret en del af interiøret i en Boeing 767. På 21 sæder fordelt på tre rækker kan man anbringe forsøgspersoner og udsætte dem for tilstande, der svarer til indeklimaet i kabinen under en flyvning.

Vælg mellem to onder

Et af formålene er at finde det rette niveau af ventilation under flyvningerne. I stor højde er der stort set intet vand i luften udenfor. Jo mere man ventilerer, det vil sige jo mere luft udefra, man blander i kabineluften, jo mere tør bliver luften derfor. Omvendt vil manglende ventilation ganske vist holde en normal luftfugtighed, men til gengæld betyde, at koncentrationerne af stoffer, som afgives fra passagerne og personalets udånding, tøj og bagage, langsomt



"Typisk er det ikke tørheden, men derimod forhøjede koncentrationer af forskellige kemikalier i kabineluften, som skaber irritation i slimhinderne," fortæller sektionsleder Geo Clausen, der her flyver i gulvhøjde i en nøjagtig kopi af kabinen ombord på en Boeing 767.

stiger. Det er kort sagt et spørgsmål om at vælge mellem to onder.

"Forsøgene viser, at langt de fleste foretrækker et relativt højt niveau af ventilation. Tørheden opleves som mindre generende, end at der dannes en suppe af kemikalier," siger Geo Clausen.

Megen ventilation betyder, at luftfugtigheden i flyet falder til omkring 7 procent. Til sammenligning vil luftfugtigheden i vore boliger typisk være mellem 40 og 75 pct., mens den i kontorer og lignende typisk ligger lavere, ned til 20 pct.

Forskerne kan måle, at den lave fugtighed sætter sine spor hos forsøgspersonerne. Vi blinker mere. Tårefilmen ændrer sig lidt. Huden bliver



EN SLURK VAND HJÆLPER - LIDT

Er man generet af den tørre luft under lange flyvninger, er det en god ide at få sig en slurk vand af og til. Det er dog ikke nogen garanti mod gener. For det første fordi slurkene ikke fuldt ud modvirker den langsomme udtørring af slimhinderne, som den meget tørre luft forårsager. For det andet fordi mange mennesker ganske vist oplever, at deres gener skyldes tør luft, men i virkeligheden er de generet af kemikalier i kabineluften. Menneskets sanseapparat er dårligt til at skelne mellem de to slags gener. Måske fordi mennesket oprindeligt ikke er designet med henblik på langvarigt ophold i flere kilometers højde?



FOTO BO JANSEN

tørrere. Og der sker en blottægning af nerveender i næsen, der kan slå ud i såkaldt sensorisk irritation, som er en form for ømhed eller kløen.

"Derfor har det faktisk en generende effekt at befinde sig i tør luft i lang tid. Men på de 7-11 timer, som en langdistanceflyvning varer, vil generne på grund af selve tørheden være milde," siger sektionslederen og understreger, at det samme gælder de etiske aspekter af forsøget.

"Vi udsætter ikke forsøgspersonerne for værre tilstande, end man oplever på en normal flyvning."

Sprut skaber dårlig luft

Et andet formål med forsøgene er at afprøve forskellige teknikker til at

rense luften. For en af teknikkerne stødte MEK-forskerne ind i et uforudset problem:

"Vi anser generelt foto-katalytiske filtre for at være meget lovende til at forbedre indeklimaet, men i forhold til flyvning er teknikken uhensigtsmæssig. I kabinen er der jo som regel et antal åbne flasker og glas, hvorfra der afdamper små mængder alkohol til luften. Det fører til dannelse af nogle aldehyder, som generer passagererne," fortæller Geo Clausen.

Det problem kunne de foto-katalytiske filtre ikke løse. I stedet anbefaler forskerne en mere traditionel løsning, hvor man først bruger mekaniske filtre til at fjerne partikler og derefter lader filtre med aktivt kul fjerne gasformige

kemikalier. Foreløbig har projektet kørt i et par år. Samtidig er MEK og Boeing nu begge kommet med i et større konsortium, som arbejder med indeklima i fly under vingerne af den amerikanske luftfartsstyrelse Federal Aviation Administration.

"Der er stor international interesse for vores resultater. Der er ikke mange steder i verden, hvor man har mulighed for at lave sådanne kontrollerede forsøg med forsøgspersoner. På den måde har vi fået et forspring", siger Geo Clausen. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Sektionsleder Geo Clausen
 gc@mek.dtu.dk



NÅR DATABASEN AFLØSER **GULDURET**

Kravene til at holde styr på en virksomheds viden stiger, fordi medarbejdere skifter job oftere. Rolls Royce har patenteret et system for knowledge management

Rolls Royce er et typisk eksempel på en virksomhed, hvor det tidligere var helt almindeligt, at man kom i lære som 16-årig og fortsatte i virksomheden frem til pensionering.

MORTEN ANDERSEN >

Det berømte gulddur, som uddeles efter lang og tro tjeneste i virksomheden, er på vej ud. Moderne medarbejdere zapper meget mere rundt i deres karriere, og ofte kan hverken lønforhøjelser, gratis fitness eller gode julefrokoster holde på dem. Men der er et alternativ set fra virksomhedens synspunkt. Nemlig at blive bedre til at holde styr på viden.

"Forskellen mellem den erfarne og den nyuddannede industrielle designer er ikke så meget vedkommendes egen viden. Men den erfarne ingeniør er bedre til at formulere de rigtige spørgsmål. Populært sagt ved den erfarne ingeniør, hvad det er, han eller hun ikke ved," siger Saeema Ahmed, lektor ved Mekanik, Energi og Konstruktion.

Knowledge management

Den britiske industrielle designer og civilingeniør kom til DTU i maj i år med henblik på at opbygge feltet knowledge management. Indtil da arbejdede Saeema Ahmed på University of Cambridge, hvor hun også gennemførte sit ph.d.-studium, som var baseret på et tæt samarbejde med Rolls Royces afdeling for design af flymotorer. I sin stilling på DTU har hun fortsat kontakt til den britiske virksomhed, der bl.a. er leverandør til Airbus.

"Rolls Royce er et typisk eksempel på en virksomhed, hvor det tidligere var helt almindeligt, at man kom i lære som 16-årig og fortsatte i virksomheden frem til pensionering. I dag må man konstatere, at medarbejderne skifter job meget oftere. Sammenholdt med, at det tager 8-9 år at blive en

VIRKSOMHED EFTERLYSES

Lektor Saeema Ahmed har udviklet sin model for knowledge management hos Rolls Royces division for motordesign. Men softwaren, som bruges til at kortlægge sammenhænge mellem forskellige produkter og problemstillinger, er den samme uanset, hvilken type industri man taler om. Det håber hun at få lejlighed til at underbygge gennem samarbejde med en dansk virksomhed:

"Det må gerne være en farmaceutisk virksomhed eller noget andet, som er helt forskelligt fra design af motorer. Jeg vil gerne vise, at metoden kan bruges universelt i forbindelse med innovation og design."

erfaren konstruktør af flymotorer, var det åbenlyst, at der var et problem."

Rolls Royce har nu taget patent på et system, som Saeema Ahmed har udviklet. Systemet har to grundelementer. Det første er et "træ" med kryds-links (i fagsproget en ontologi), der kan minde om mappe-strukturen i et stifinder-program på computeren. Træet konstrueres ud fra interviews med erfarne medarbejdere, som fortæller, hvilke områder inden for feltet der er de vigtigste.

Næste grundelement er software, som analyserer en række dokumenter for at finde sammenhænge mellem de forskellige områder. Inden for design af flymotorer er der for eksempel en meget stærk sammenhæng mellem motorens vægt og omkostningerne til fremstillingen. Desuden er der en lang række andre sammenhænge, som er knap så stærke. I alt er der over 60 centrale overvejelser at tage stilling til, når man laver et nyt design af en flymotor. Erfarne medarbejdere har på rygraden, at der ofte er trade-off sammenhænge mellem de forskellige områder. Det har den nyuddannede medarbejder ikke, men systemet hjælper med at klarlægge sammenhænge.

"Vores analyser viser, at den nyuddannede kun i hvert tredje tilfælde er i stand til at stille præcis det rigtige

spørgsmål på egen hånd. Selv ikke verdens bedste søgemaskine kan give dig det rigtige svar, hvis du stiller det forkerte spørgsmål," forklarer Ahmed.

Hun sammenligner den erfarne ingeniør med en skakspiller.

"Forsøg med fremragende skakspillere viser, at de ikke blot er gode til at regne flere træk frem. De benytter også to andre metoder. Den ene er, at de bevidst sørger for at holde muligheder åbne i stedet for at lægge sig fast på en bestemt variant. Den anden, som kaldes chunking, går ud på at samle varianterne i klumper. Man kan sammenligne det med at huske telefonnumre. Hvis man skal huske et nummer tal for tal, kan de fleste mennesker ikke huske mere end 5 til 9 cifre. Men ved at klumpe cifrene sammen kan man lære sig at huske betydeligt længere talrækker."

Det er vigtigt at tage udgangspunkt i interviews med erfarne medarbejdere for at få lavet det grundlæggende træ rigtigt, understreger Saeema Ahmed:

"Det vil også sikre, at metoden bliver godt modtaget af dem, som bagefter skal bruge den." <

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Professor Mogens Myrup Andreasen
myrup@mek.dtu.dk eller
lektor Saeema Ahmed, sah@mek.dtu.dk



Broen over Øresund er med sine 7,8 km verdens længste kombinerede vej- og jernbanebro. Over sejlrenden er den udført som en skråningsbro.

KUNSTEN AT BYGGE EN BRO

Danmark har lang tradition for at opføre broer. En utraditionel undervisning af ingeniørerne lagde grunden til deres succes. De kan nemlig se helheder

TINE KORTENBACH >

Først bandt de Danmarks mange øer sammen. Så bandt de verden sammen, og nu forbinder de også Danmark med resten af verden.

”Det, der adskiller danske ingeniører fra mange andre landes ingeniører, er, at de altid har kunnet se helheden,” fortæller DTU’s netop afgåede broprofessor Niels Jørgen Gimsing.

”De var gode til at lave skrivebordsarbejdet og de teoretiske beregningsopgaver, men de evnede også at stå ude i landskabet og se, hvordan broen virkede i helheden.”

Det var en afgørende evne at have med i kufferten, da de senere drog ud i verden. F.eks. ved byggeriet af den trans-iranske jernbane. Her var brug for rigtige ingeniører, der kunne tage beslutninger og kunne få tingene til at lykkes ude i midten af ingenting.”

”Det er en tradition, vi altid har haft her på DTU. Grunden til den danske succes blev lagt allerede i begyndelsen af 1900-tallet, hvor den daværende professor Asger Ostenfeld gav en undervisning, der afveg fra den gængse,” fortæller Niels Jørgen Gimsing, som selv overtog undervisningen af fremtidens brobyggere i 1976. Sideløbende har han været bro-

teknisk konsulent ved byggeriet af en række broer gennem årene.

30’erne var den første store epoke for dansk brobyggeri. Det vidner f.eks. Lillebæltsbroen, Limfjordsbroen og Storstrømsbroen stadig om. Men så kom krigen i vejen og satte en stopper for byggeriet.

Kommerciel interesse

”Mens de hjemlige broprojekter i 30’erne blev projekteret af Statsbanernes Brokontor, var tiderne skiftet i mellemtiden. Der var opstået en kommerciel interesse i at bruge den danske hjemmebane som springbræt til udlandet, og med de hjemlige broer som reference blev der bygget utallige broer i det meste af Europa, Sydamerika og Østen. De tre store spillere på banen var entreprenørfirmaerne: Christiani og Nielsen (C&N), Højgaard og Schultz samt Kampmann, Kierulf og Saxild (senere blevet til Kampsax).”

Fortidens hæderkronede entreprenørfirmaer har siden undergået store forandringer: C&N eksisterer ikke længere i Danmark, men dets projekteringsafdeling blev købt af COWI i 1988. Kampsax blev købt af COWI og Højgaard og Schultz gik sammen >>



FOTO: JØRGEN SCHYTTESDANMARK

>> med Monberg og Thorsen (MTHøjgaard).

"I den anden halvdel af 1900-tallet blev scenen overtaget af de rådgivende ingeniørfirmaer, og i dag er spillerne fortrinsvis COWI, som hører med i klubben af verdens top-tre, samt Rambøll og Carl Bro," fortsætter Niels Jørgen Gimsing med et smil, der antyder, at det er en dynamisk verden, vi lever i.

De rådgivende ingeniørfirmaer var i høj grad med til at præge den næste bølge af broer fra 1970 til 1985. Denne periode skabte den nye Lillebæltsbro, Farøbroen og broerne over f.eks. Vejle Fjord og Als Sund.

Den østlige del af Storebæltsbroen med 1.624 m mellem de store pyloner.

Det samme var tilfældet for tredje bølge inden for dansk brobyggeri, nemlig de epokegørende projekter over Storebælt og Øresund.

På spørgsmålet om, hvad han betragter som det sværeste ved at skabe en bro, svarer Niels Jørgen Gimsing, at det selvfølgelig er at stå derude i al slags vejr og få det hele sat sammen. Når det er sagt, er det sværeste at tænke i helheder, at tilgodese de mange forhold og ønsker, der skal tages hensyn til. Broen skal både være tilstrækkelig stærk og stiv. Den skal kunne bygges rent praktisk. Samtidig skal den være holdbar – uden at kræve for megen vedligehold. Den skal

være miljømæssig acceptabel, man skal tage hensyn til udseendet osv.

"I mit virke som bro-teknisk konsulent har jeg altid trukket i retning af at fremtidssikre byggerierne. Det er den nemmeste sag i verden at bygge en bro, der passer til forholdene her og nu. Men historien har gang på gang vist, at det ikke er godt nok."

"Da vi startede med planlægningen af Storebæltsbroen, drøftede man f.eks. et spænd på 300 meter mellem pylonerne, men det klagede skibsfarten over, da det ville give for stor risiko for påsejling. Jeg fik stille og roligt spændet gjort større, og da sidste etape af broen stod færdig i



"Det, der adskiller danske ingeniører fra mange andre landes ingeniører er, at de altid har kunnet se helheden"

DTU's netop afgåede broprofessor Niels Jørgen Gimsing

1998, var spændet 1.624 m over sejllørenden, i øvrigt verdens næstlængste, med det resultat, at der ikke er klager over sikkerheden.”

At Danmark stadig hører til verdens ypperste brobyggere understreges af, at COWI er med i det konsortium af internationale topfirmaer, der netop har vundet konkurrencen om at opføre en bro over Messinastrædet. Denne bro får det længste spænd, der nogensinde er opført. 3,3 km er dobbelt så meget som østbroen over Storebælt.

”I al ubeskedenhed vil jeg sige, at vi er meget stolte af den benchmarking, vi har fået her. COWI har gen-

nemført megen innovation, så teknologisk ligger vi helt i front,” fortæller koncernchef og tidligere brodirektør Klaus H. Ostenfeld, der er civilingeniør fra DTU. Han tilføjer, at COWI har et af verdens største samlede miljøer med omkring 350 bro- og tunnelingeniører fordelt på flere selskaber i hele verden.

Hjemmebasen

Samtidig lægger han ikke skjul på, at det har været grundlæggende, at hjemmebasen har været i orden.

”Ude omkring i verden har de bl.a. fået øje på os efter de vellykkede projekter over Storebælt og Øresund. Det har været afgørende for, at vi kunne få de store ordrer i udlandet, f.eks. en kæmpe dobbelt hængebro i Chile og den store skråstagsbro og tunnel i Korea, Busan - Geoje forbindelsen, et projekt, der minder meget om Øresundsforbindelsen.”

Klaus H. Ostenfeld kan blive ved: Verdens længste skråstagsbro, Sutong Bridge i Kina, med et spænd på 1.088 m, en af verdens længste vejbroer i Kuwait, osv.... listen over storstilede projekter er næsten endeløs.

Og hvad med fremtiden?

”Jo, den ser udmærket ud,” svarer han prompte!

”Fehmern-forbindelsen kommer forhåbentlig snart,” tilføjer han.

”Jeg håber, politikerne tager sig sammen. Det er mit indtryk, at den danske side er parat. Vi er i hvert fald parate. Det er vigtigt, at vi får bygget den ret hurtigt, mens vi stadig kan udnytte al den ekspertise, der er opbygget. Også for at fastholde den internationale bevågenhed er det nødvendigt hele tiden at have nyere referencer.” <

ALT DET, MAN IKKE KAN BEREGNE

ANDERS HEIDE MORTENSEN >

Det sværeste ved at skabe en bro er alt det, man ikke kan kalkulere og konstruere på forhånd.

Det fastslår Mogens Bundgaard-Nielsen – manden, der styrede både Storebæltsforbindelsen og Øresundsforbindelsen i mål. Som adm. direktør for først

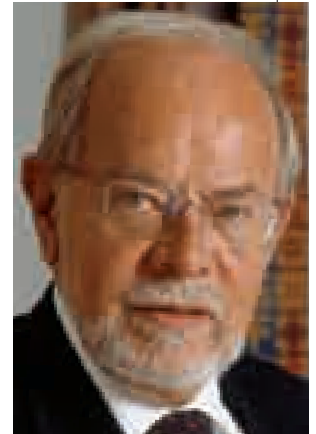
A/S Storebæltsforbindelsen og Sund og Bælt Holding A/S og dernæst A/S Øresundsforbindelsen fik Mogens Bundgaard-Nielsen om nogen erfaring med at bygge broer – også i mere end én forstand.

”Udfordringen er, at alle har en mening om et så stort projekt. Sådan er demokratiets vilkår,” fortæller han.

”Jeg valgte den løsning at være åben og hele tiden fortælle om de udfordringer, vi mødte. Der vil jo ske ting undervejs, som ikke kan styres. Det er også vilkårene. Bare for at nævne et enkelt eksempel, så stod tunnellen under Storebælt jo pludselig under vand. Det kan mange nok huske.”

”Indadtil er det vigtigste at holde gejsten oppe,” fortsætter han.

”Meget forløber som beregnet, og det glæder man sig over, men man ved også, at der kommer tilbageslag. Hver 14. dag fortalte jeg alle på Storebæltsprojektet, hvordan tingene skred frem. Alle var samlet på én gang. Det holdt godt sammen på skuden.” <



Mogens Bundgaard-Nielsen: ”Udfordringen er, at alle har en mening om broprojekter.”



TRAFIKUDSIGTEN

Bilisterne kan se på Vejdirektoratets hjemmeside, hvordan trafikken ser ud lige nu. I samarbejde med DTU lancerer direktoratet om kort tid "vejrudsigter", der beskriver situationen om et kvarter. Måske kan det betale sig at udskyde turen hjem fra arbejde lidt?

MORTEN ANDERSEN >

Orange lysende bogstaver på sort baggrund fortæller lige nu bilisterne på Motorring 3, at det vil tage dem 5 minutter at nå frem til Buddingevej og 10 minutter at nå Jyllingevej. Klokkeren er 9 en torsdag morgen, myldretiden er ved at klinge af, og de to rejsetider er da heller ikke meget længere, end de ville være uden det store vejarbejde her i Herlev ved København.

Ud over de store informationstavler er der mulighed for at gå på nettet og se, hvordan trafiksituationen er. Vejdirektoratet opgraderer nu informationssystemet yderligere gennem et samarbejde med Informatik og Matematisk Modellering (IMM) på DTU.

"Ideen er, at systemet skal fortælle ikke kun, hvordan situationen er nu,

men også hvordan den vil være om et kvarter. Så kan man for eksempel gå på nettet hen mod slutningen af sin arbejdsdag. Hvis situationen ser skidt ud, men er ved at bedre sig, kan man måske lige udsætte sin tur hjem et kvarters tid," forklarer Charlotte Vithen, koordinator for trafikafvikling i Vejdirektoratet.

Hendes arbejdsplads ligger få meter fra entreprenørmaskinerne, midt i orkanens øje. Frem til 2008 skal Vejdirektoratets midlertidige kontor styre slagets gang i det største udbygningsprojekt, som direktoratet nogen sinde har haft gang i.

"Pressen har døbt det "Danmarks-historiens største vejarbejde", og det er i hvert tilfælde en kæmpe logistikopgave. Hvis vi var i Tyskland, kunne vi måske lukke hele strækningen af i en periode og lede trafikken over på alternative motorveje. Det er umuligt i København. Vi er nødt til at afvikle trafikken på den samme strækning," forklarer Charlotte Vithen.

Forskere og studerende ved DTU har tidligere hjulpet direktoratet med forskellige aspekter af systemer for information og trafikledelse. Derfor

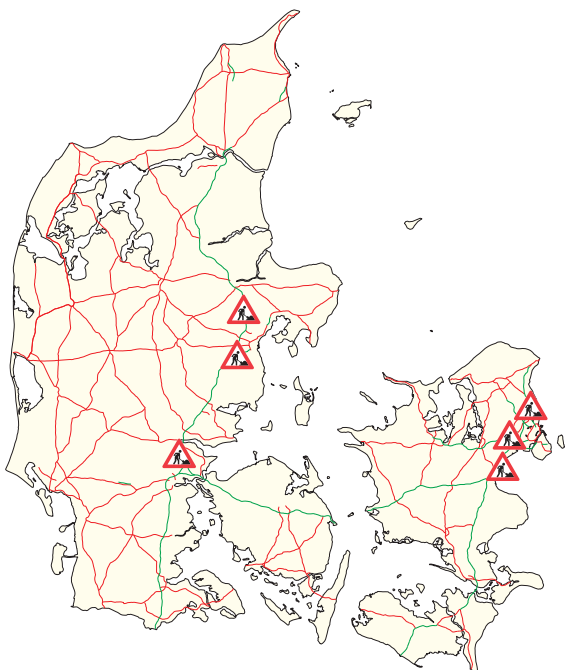
lå det lige for, at Charlotte Vithen, der selv er civilingeniør fra DTU, kontaktede universitetet, da ideen om at udvikle en "vejrudsigt" for trafiksituationen opstod.

Rejsetider

Systemet kører lige nu i en intern prøve-version, og hvis det virker efter hensigten, vil Vejdirektoratet gøre prognoserne tilgængelige på sin hjemmeside trafikken.dk engang i starten af det nye år.

Der er to aspekter af systemet. Det ene er, hvordan rejsetiderne kan forventes at være om et kvarter. Det andet er, hvordan trafiksituationen vil være om et kvarter, altså hvor vil der være kødannelser. Begge typer oplysninger er interessante for trafikantene, men Vejdirektoratet har valgt at koncentrere sig om rejsetiderne først. Derfor vil systemet muligvis i første omgang kun oplyse forventede rejsetider om et kvarter, mens den tilsvarende forventede trafiksituation vil blive lagt på senere, hvis prognoserne viser sig at være en succes.

Det er studerende ved IMM, der har lavet modelleringen af systemet. Tra-



125.000 biler skal hver dag passere ad den københavnske Motorringvej på trods af vejarbejdet.

Hvad siger bilisterne? Trafikkoordinatoren Charlotte Vithen og kolleger fra Vejdirektoratet spørger jævnligt trafikanterne, hvordan de oplever fremkommeligheden og niveauet af information.

fikkoordinatoren understreger, at det var afgørende for Vejdirektoratet at få hurtige resultater.

"Vi var ikke interesserede i en løsning, som var forskningsmæssig perfekt, men først kunne tages i brug om to år. Man er nødt til at have en stor mængde rigtige trafikdata at gå ud fra, og da først vi selv havde skaffet disse data, lykkedes det hurtigt for de studerende at 'knække koden'. Det var jeg dybt imponeret over."

Og så er der en bagtanke, røber Charlotte Vithen.

"Vi har en interesse i, at der bliver spyttet nogle kandidater ud, som vi kan bruge. Når jeg tænker tilbage på min egen studietid, er det helt klart de projekter, som havde noget med virkeligheden at gøre, som jeg husker bedst. På den måde får både vi selv og DTU noget ud af samarbejdet." <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Lektor Klaus Kaae Andersen
kka@imm.dtu.dk

FOTO: ASGER CARLSEN



40 over- eller underføringer skal ombygges eller udskiftes.

30.000 naboer - det samme som indbyggertallet i Ringsted - skal samtidig have tålelige forhold.



LYSENDE TAVLER HOLDER ULYKKERNE I SKAK

Normalt forventer man dobbelt så mange ulykker på en strækning under vejarbejde. Men på udvidelsen af Motorring 3 har gode systemer for information og trafikledelse holdt antallet af ulykker på samme niveau som før vejarbejdet

MORTEN ANDERSEN >

Ved de seneste større vejarbejder i Københavnsområdet, Køge Bugt Motorvejen og Helsingørmotorvejen, skete der en fordobling af antallet af ulykker i anlægsperioden. Men for Motorring 3 er der p.t. ikke sket nogen forøgelse af antallet af ulykker.

Det er en dobbelt gevinst, understreger Charlotte Vithen, koordinator for trafikafvikling i Vejdirektoratet.

"En ulykke er jo dyr i sig selv, og derudover forsinker den trafikken yderligere. Man tænker måske ikke over det, men faktisk tager det typisk op til fire timer, før trafikken er normal igen, hvis der sker en ulykke, som spærre begge spor i myldretiden om morgenen. Endelig skaber en ulykke ofte afledte ulykker. Den skaber jo nye køer, som igen øger risikoen for, at bilerne kører op i hinanden."

Den typiske ulykke i forbindelse med vejarbejde er, at en bil, der holder for kort afstand, kører op i bilen

foran på et sted, hvor der er opstået en kø. Dels er der flere køer end normalt, når man har vejarbejde, dels opstår de nogle steder, hvor bilisterne ikke er vant til det.

"Informationssystemet er med til at advare trafikanterne om køer forude og samtidig holde trafikken glidende, så vi ikke ser flere ulykker," forklarer Charlotte Vithen.

Færre hændelser

Samtidig er antallet af såkaldte hændelser ligefrem faldet i forhold til det daglige niveau. Hændelser vil sige biler, der får motorstop, taber noget på kørebanen eller på anden måde forsinker trafikken.

"En del af faldet skyldes, at Motorringvejen har fået mindre trafik. I gennemsnit har tre-fire procent af trafikanterne fundet alternative ruter. Men der er også en effekt af, at informationssystemet hjælper til at afvikle trafikken glidende. Det er ofte

! REJSETIDERNE KOMMER AUTOMATISK

Langs Motorring 3 i København sidder et system af sensorer, som løbende registrerer antallet af biler og deres fart. Systemet genererer automatisk de forventede rejsetider på strækningen, ligesom det også er i stand til automatisk at ændre de fleksible hastighedsgrænser på informationstavlerne.

Sker der ulykker eller andre uventede forstyrrelser, er det naturligvis muligt at slå automatikken fra og styre informationerne på tavlerne direkte fra Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter.

stop-go kørsel, som skaber motorstop. I det hele taget er det en stor belastning for trafikanterne at køre stop-go, så på alle måder betragter vi det som en gevinst. Faktisk så stor en gevinst, at vi regner med at beholde systemet, når vejarbejdet er afsluttet, selvom det naturligvis koster noget at drive det," siger Charlotte Vithen.

Af de 1,8 milliarder kr., som udvidelsen af Motorring 3 er budgetteret til, er de 180 millioner kr. sat af til at få afviklet trafikken i anlægsperioden. Heraf går igen de 80 millioner kr. til systemer for information til trafikanterne og trafikledelse.

"Vi har fra starten prioriteret information meget højt. Al erfaring siger, at hvis man føler sig godt informeret,

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
www.trafikken.dk/m3

BILKØER

DYRE FOR ERHVERVSLIVET

Hvert år koster det dansk erhvervsliv 4,1 milliarder kr., at der er bilkøer i det stor-københavnske område. Det fremgår af en analyse fra Center for Trafik og Transport

MORTEN ANDERSEN >

Medarbejdere i danske virksomheder spilder dagligt 120.000 timer på grund af trængslen i den københavnske trafik. Det svarer til, at dansk erhvervsliv har ansat flere end 16.000 personer på fuld tid til at sidde i bilkøer i Storkøbenhavn.

Udgangspunktet for analysen er værdien af tid. Her vurderes den tid, som spildes i erhvervsmæssig sammenhæng, til at have en højere værdi end for eksempel den tid, som spildes i fritiden eller af studerende og andre, der ikke er i arbejde. Særlig tungt vejer spildtid for varevogne og lastbiler, hvor der typisk direkte betales timer til medarbejderen.

Ifølge analysen har tidligere forsøg på at beregne det samfundsøkonomiske tab ved trængslen undervurderet omkostningerne. Det er nemlig ikke

nok at beregne, hvor meget ekstra tid en gennemsnitlig bil må bruge på en tur fra punkt A til punkt B. Man skal også huske på, at trængslen i trafikken får mange af os til at ændre adfærd.

For det første vil mange fravælge bilen og søge over i offentlig transport eller tage cyklen. De kommer dermed til at bruge længere tid på transporten. Det skal også regnes med. For det andet vil mange vælge en anden rute, en omvej eller helt aflyse turen, hvilket også er et samfundsøkonomisk tab. Den type tab er opgjort med indirekte metoder.

Det samlede tab for samfundet er opgjort til 5,7 milliarder kr. årligt. Heraf bærer altså det erhvervsmæssige tab hovedbyrden med 4,1 milliarder kr. Forskellen på de to tal er

kørsel til og fra arbejde samt fritids- trafik.

En overraskende pointe i analysen er, at også trængsel uden for myldretiderne skaber store tab. Hele 39 procent af den tabte tid ligger uden for myldretiderne. <

”Modellering af trængsel” er skrevet af professor Otto Anker Nielsen og forskningsassistent Alex Landex, Center for Trafik og Transport (CTT). Analysen, der blev offentliggjort i 2004, indgår i ”Projekt Trængsel”, hvor CTT samarbejder med COWI, Trafikministeriet, Vejdirektoratet og København Kommune.



NOGLE GANGE TA'R DET 30 ÅR

De skrabe budgetter i amter og kommuner har skabt grundlag for, at en metode til at optimere asfaltens vedligehold nu har fået et gedigent kommercielt gennembrud

MORTEN ANDERSEN >

Fra forskning til faktura lyder et kendt slogan. Nogle gange kan det tage 30 år fra forskningen udføres, til det store kommercielle gennembrud kommer. Et eksempel er en målemetode, hvor man lader et lod falde ned på asfalten. Ved at måle effekten af faldet på vejen får man et billede af vejens tilstand og kan dermed finde det rigtige tidspunkt at vedligeholde vejen.

"Systemet med faldlodsmålinger er en 30-årig dansk teknikhistorie, hvor offentlig forskning og privat udvikling har spillet sammen," siger Finn Valentin, professor ved Copenhagen Business School. Han har for nyligt skrevet bogen "Udvikling af verdensservice", hvor faldlodsmålingerne indgår som et eksempel på vellykket innovation.

Carl Bro har udviklet transportabelt udstyr, så man kan aflæse vejens bæreevne på stedet.

I sin tid tog lektor på DTU Axel Bohn initiativ til at udvikle målesystemet. Hurtigt blev også asfaltindustrien, Vejdirektoratet og Vejteknisk Institut inddraget. Senere, da de kommercielle muligheder blev åbenlyse, blev udviklingsarbejdet overtaget af to private virksomheder, Dynatest og Phønix. I 1999 blev Phønix købt af Carl Bro Gruppen og skiftede navn.

Med flere end 250 kunder er Carl Bro Pavement Consultants i Kolding nu blevet en af verdens fire førende leverandører af systemer for styring af vejvedligeholdelse.

Det er mange penge værd at have styr på en vejs bæreevne. Populært sagt gælder det om at vedligeholde en strækning "fem minutter i tolv".

Venter man for længe, bryder vejen sammen og skal etableres igen, hvilket er meget dyrt. Omvendt er det også spild af penge, hvis man renoverer en vej, der sagtens kunne have holdt i mange år endnu.

Skrabede budgetter

"Paradoksalt nok er det faktisk de skrabe budgetter i de danske amter og kommuner, som har skabt grundlaget for, at systemet er slået igennem. Man har simpelthen været nødt til at se sig om efter måder at gøre tingene mere effektivt på," siger Finn Valentin.

Adm. direktør Birgit W. Nørgaard, Carl Bro Gruppen, fortæller: "Asset management er i stigende grad ved at vinde indpas i den offentlige sektor.

FOTO EYEWORKS



Målet med tankegangen er at bevare aktivernes værdi gennem en optimal anvendelse af ressourcer.”

”På sigt kan man bringe udgifterne til vedligeholdelse ned – og ikke mindst undgå ubehagelige overraskelser i form af behov for store istandsættelser efter mange år uden vedligehold.”

Tænker driften ind

Grundlaget er, at man tidligt i projekteringen tænker driften ind, så den samlede økonomi i hele projektets levetid bliver bedst mulig, mener Birgit W. Nørgaard:

”Det kræver et godt samarbejde mellem den private og den offentlige sektor og kan gøres på mange måder. For eksempel er OPP-modellen (Offentlige-Private Partnerskaber, red.) en af de nye samarbejdsmodeller, som vi har set anvendt i andre lande, og som også så småt er ved at finde fodfæste i Danmark.”

Traditionelle metoder baserer sig på registrering af revner og andre forandringer i vejens overflade. Det særlige ved faldlodsmålingerne er, at de giver et billede af, hvordan hele strukturen har det. Seniorforsker Gregers Hildebrand, Vejteknisk Institut, forklarer: ”Det er ikke kun selve asfaltens tilstand, der er interessant, men også de underliggende lag af grus, sand og jord. Forskerne ved DTU opstillede det teoretiske begrebsapparat, som var nødvendigt for at få det samlede billede ud fra målingerne.”

”I Danmark slog systemet allerede igennem i 1980’erne. Nu er tankegangen så begyndt at brede sig til resten af verden, hvor man stadig flere steder får øjnene op for værdien af



En specialudviklet version af faldlodet skal tjekke landingsbanerne for verdens største fly, den nye Airbus A380.

at kunne vedligeholde vejene på det rigtige tidspunkt,” tilføjer Gregers Hildebrand, som selv er daglig bruger af systemet.

Udstyret fås både i større versioner, som installeres på en trailer eller i en varebil, og som en håndholdt faldlodsmåler, som kun vejer 17 kilo. Måleren kobles sammen med en bærbar pc, og vejens bæreevne udlæses på stedet i et Windows-baseret program.

Som rådgivende ingeniører er Carl Bro Gruppen ikke kendt for egen produktion af måleudstyr, men på grund af Carl Bro Pavement Consultants’ historie fra tiden under navnet Phønix er situationen speciel.

”Vi har lagt produktionen af komponenterne ud til underleverandører, men vi producerer faktisk selv udstyret, lige som vi fortsat selv står for kalibrering og softwareudvikling,” fortæller ingeniør Klavs Olsen fra virksomheden.

Airbus-ordre

Han oplyser samtidig, at Kolding-virksomheden som den første i verden har udviklet og solgt en specialudviklet version af faldlodet, Super HWD, til den franske asfaltkoncern Colas.

”De skal bruge det til at måle bæreevnen af de landingsbaner, som skal

tage imod verdens største fly, den nye Airbus A380, hvor hvert hjul belaster landingsbanen med et tryk på ca. 30 tons! At vi har fået den opgave er en stor fjer i hatten for os.” <



”Asset management er ved at vinde indpas i den offentlige sektor. Målet er at bevare aktivernes værdi gennem en optimal anvendelse af ressourcer,” siger adm. direktør Birgit W. Nørgaard, Carl Bro Gruppen.

! INNOVATION

DTU lægger vægt på innovation med overførsel af viden til industrien og skabelse af nye produkter. Hver dag underskriver DTU i gennemsnit 1-2 kontrakter eller aftaler med en ekstern part om et forpligtende samarbejde.

DRENG, PIGE, DRENG...

I folkeskolen sveder lederne hvert år over opgaven med at fordele de nye elever i klasserne. Software fra DTU løser problemet på tre minutter

MORTEN ANDERSEN >

Hvert forår gennemlever lederne af landets børnehaveklasse en øvelse, der er meget vanskeligere, end den måske lyder. For hvor svært kan det være at fordele 100 børn på fire klasser? Rigtig svært faktisk, når der skal være en ligelig fordeling på køn og en ligelig fordeling af de tosprogede elever, når klasserne også skal passe med skolefritids-ordningen, og der samtidig er en lang række ønsker fra forældrene: Anna og Karoline skal i samme klasse, fordi de leger sammen hjemme på vejen, Rikke skal i A-klassen, for hendes storesøster Sofie går i 2A, og de skal helst lege sammen i fritidsordningen og så videre.

"I gennemsnit bruger tre-fire personer en halv arbejdsdag hver på at fordele børnene. Med computerstøtte kan man få et godt forslag på 10 sekunder," siger professor Jens Clausen, Informatik og Matematisk Modellering (IMM) på DTU.

"Ja okay, hvis man har tid til at vente 3 minutter, kommer maskinen med et bud, der er noget tættere på den optimale løsning," modererer han.

Op i luften igen

Fordelen ved programmet er dog væsentligt større end den halvdagen arbejdsdag (minus 3 minutter), der spares umiddelbart. Ofte sker der nemlig en række ændringer, efter fordelingen er lavet. Julies forældre synes alligevel, hun skal have et år mere i børnehaven, og der skal findes plads til Ahmed, som lige er flyttet til skolens distrikt.

"Vi mennesker er sådan indrettet, at når vi først har fundet frem til en fordeling, vil vi forsøge at lappe på den. Computeren vil smide alle brikkerne i puslespillet op i luften igen," forklarer Jens Clausen.

Mindst et ønske opfyldt

En god fordeling overholder de overordnede krav og opfylder samtidig så mange som muligt af de individuelle ønsker. Helst skal alle forældre have mindst et af deres ønsker opfyldt.

Den computerstøttede fordeling af børn er lige nu til test på Hjortespingskolen i Herlev ved København. Programmet er udviklet som midtvejsprojekt af et par studerende på IMM, Birgitte Maribo Larsen og Irina Kupriyanova. Det kan komme med tre-fire forslag, som alle overholder forudsætningerne. Desuden kan det vise effekten af at slække på nogle af parametrene.

"Matematisk set ville der måske være én løsning, der var den optimale, men for det første skal det være en erfaren pædagog, der træffer afgørelsen, og for det andet ville det være temmelig dyrt i computerkraft og kræve

investering i standardprogrammer til matematisk programmering, hvis man ønsker at finde den optimale løsning," siger Jens Clausen.

Dét er en pointe, som rækker langt ud over børnehaveklassen:

"Computerstøttet beslutningstagning er kommet inden for rækkevidde for de små og mellemstore virksomheder. Både fordi selve computerne og software er blevet billigere, men også fordi der er udviklet matematik, som netop ikke går efter at finde den absolut bedste løsning på et problem, men et antal løsninger, der er "gode nok" – og hvor mennesker så kan træffe beslutningen."

Oplagte eksempler er styring af et lager eller lægning af en vagtplan, hvor forskellige ansatte har hver deres ønsker til arbejdstider. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Professor Jens Clausen
jc@imm.dtu.dk

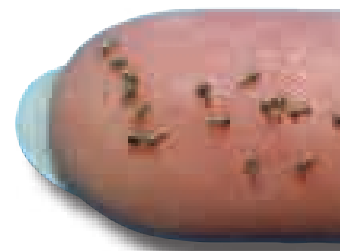
! JAGERPILOT, HJEMMEHJÆLPERE OG LOKOFØRERE...

I øjeblikket er DTU også involveret i projekter om planlægning af hjemmehjælperes besøg hos borgere, beslutningsstøtte til jagerpiloter og nødplanlægning ved forstyrrelser i togdrift. De grundlæggende teknikker i disse eksempler på anvendelser af computerstøttet beslutningstagning er generelt anvendelige i mange virksomheder.



Ved skolestarten skal børnene fordeles, så der er nogenlunde lige mange drenge og piger i klasserne. Der skal også tages hensyn til fordelingen af tosprogede elever og en lang række individuelle ønsker fra forældrene. Det er et eksempel på computerstøttet beslutningstagning, som også kan bruges af virksomheder. Her ville oplagte eksempler være styring af et lager eller lægning af en vagtplan.

FORHAMMEREN UNDER LUP



Så små er skruerne til f.eks. høreapparater.

Dansk virksomhed afprøver koldflydepresning i mikroskopisk målestok. Derved kan skruer til f.eks. høreapparater produceres 20 gange hurtigere

BESSIE RAUFF >

At få en maskine i produktionshalen til at spytte komponenter ud tyve gange hurtigere må være enhver direktørs drøm. Det er udsigterne, hvis det lykkes at overføre en kendt proces fra store metalemner til helt små emner med dimensioner under en millimeter hos den højteknologiske virksomhed Pinol.

Vore forfædre smedede hestesko og sværd ved at varme metallet op og banke det i facon. Den samme metode kan benyttes ved stuetemperatur, men det kræver naturligvis flere kræfter. Til gengæld opnås der et stærkere og meget nøjagtigt produkt. Processen bruges meget i bilindustrien, hvor der er behov for lette og stærke komponenter i stort antal. Produkterne fremstilles ved, at metallet presses, smedes eller ekstruderes ved anvendelse af hårde værktøjer og derved opnås den ønskede form.

Metoden, som Pinol nu afprøver i mikroskopisk målestok, hedder koldflydepresning. Ved at benytte koldflydepresning kan produkterne masseproduceres i et væsentligt kvikkere tempo, end det er muligt i dag.

Pinol, der ligger i Gørlose på Sjælland, er specialiseret i produkter til medikoindustrien, og det er blandt andet små skruer til høreapparatusindustrien, man gerne vil producere ved hjælp af koldflydepresning. I dag produceres skruer og tilsvarende små komponenter oftest ved spåntagning, hvor metal fræses eller

drejes af, hvorved skruens gevind eller komponenternes form dannes. Metoden giver et ret stort materiale-spild. Den nuværende produktion er ressourcetung, og det kan være svært at skille de små skruer og spånerne fra hinanden.

300 skruer i minuttet

I dag kan Pinol lave cirka tre skruer i minuttet. Ved at gå over til koldflydepresning kan skruerne laves helt ens, der er ikke noget materialespild, og produktet bliver stærkere. Desuden kan processen gøres tyve gange så hurtig, da der vil kunne fremstilles mindst en skrue i sekundet. Målet er 300 skruer pr. minut – men det vil nok tage yderligere nogle år, før det mål er nået.

For at styrke Danmarks position inden for det stadig vigtigere område, mikrometaliske komponenter, er der i år startet et innovationskonsortium, Center for Metalliske Mikroprodukter. Indsatsen ledes af Mogens Arentoft, der er senioringeniør på Institut for Produktudvikling (IPU) og har deltagelse af fremtrædende firmaer som Pinol, Sonion Roskilde A/S, Oticon A/S og Novo Nordisk A/S samt førende forskningsinstitutioner som Forskningscenter Risø og DTU's Institut for Produktion og Ledelse (IPL). Målet er at udvikle en effektiv koldflydepresseteknik, der kan benyttes til at fremstille små komponenter langt mere effektivt.

Udviklingschef Henrik Andersen fra Pinol vurderer, at deltagelsen i innovationskonsortiet er nødvendig for en fortsat udvikling af produkterne.

"Vi har brug for samarbejdet for at få hjælp med tekniske problemstillinger og få kvalificerede svar. Vi har stor glæde af og brug for institutternes viden om processer, materialer og overfladebelægninger. De er en vigtig del af vores netværk."

Henrik Andersen mener også, at det er et must at være med i sådanne projekter for at sikre, at nye ideer opstår.

"Vi afprøver her en helt ny teknik og nye materialer, og projektet må vise os potentialet. Vi er nødt til at være med for at sikre, at vi får de ahaoplevelser, der giver os ideerne til, hvad det i øvrigt kan bruges til i produktionen og for at se perspektiverne i metoden."

Nyt i Danmark

Mogens Arentoft, IPU, siger om projektet:

"Der er kun få forskningsinstitutioner på verdensplan, der beskæftiger sig med teknologien, som er helt ny i Danmark. Udfordringerne for os i dette projekt er nu at udvikle og forfine processerne og gøre dem så nøjagtige, at de lige præcist svarer til de specifikationer, som Pinol efterspørger. IPU vil beskæftige sig med udvikling af produktionsudstyr i projektet."

Professor Hans Nørgaard Hansen fra IPL er ansvarlig for projektets



FOTO BO JÄRNER

! PINOL

Pinol arbejder med finmekaniske løsninger og fremstilling af komponenter til mediko-industrien. Virksomheden, der blev grundlagt i 1969, tilbyder både sparing omkring produktudvikling og produktion af komponenter, der er fra 20 mm og ned til 0,05 mm i diameter. Der er 130 ansatte hos Pinol, som har afdelinger i Danmark, Sverige og Tyskland. Virksomheden omsætter for 100 mio., og ca. 80 procent af produkterne eksporteres.

aktiviteter omkring udvikling af nye værktøjskoncepter:

”For at kunne anvende koldflydepresning skal der fremstilles værktøjer i hårde materialer, der kan modstå kræfterne i processen. Udfordringen er, at emnedimensionerne er under 1 mm, og detaljer på emnerne er i mikrometer-området. Det kræver udvikling af nye teknologier og kombinationer af teknologier for at kunne modsvare disse krav. Ud over værktøjsfremstillingen arbejder IPL med de tribologiske forhold (slidmæssige forhold mellem emne og værktøj, red.) ved mikro koldflydepresning under ledelse af professor Niels Bay.”

Aktiviteterne i konsortiet er direkte rettet mod mediko- og høreapparatusindustrien, og udviklingschef Henrik Andersen fra Pinol mener, at der fort-

sat er mange uafprøvede muligheder, og Pinol har store forventninger til resultaterne.

”Kommer formodningerne og de foreløbige meldinger til at holde bare nogenlunde stik, kan teknikken og materialerne bruges i mange andre sammenhænge og til flere af vores produkter. Vi er i fuld gang med at undersøge mulighederne, men jeg kan desværre ikke komme det nærmere nu,” smiler Henrik Andersen. <

Ved at gå over til koldflydepresning kan skruerne laves helt ens, uden materialespild og produktet bliver stærkere. Desuden kan de produceres i et meget hurtigere tempo end i dag. Målet er 300 skruer pr. minut.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER
Professor Hans Nørgaard Hansen
 hnh@ipl.dtu.dk

WAKEUP CALL FRA ØST

Videnskabsjournalisten Lone Frank tager os med til nogle af de asiatiske "hot spots" i sin nye bog "Klonede tigre". Hendes levende reportage får os til at føle, at vi befinder os midt i de frembrusende økonomier, og debatten om globalisering bliver pludselig meget nærværende

TINE KORTENBACH >

Det enogtyvende århundrede er blevet døbt det asiatiske århundrede. For få årtier siden var Asien et hjørne af verden, som dels duftede af antik civilisation og fordums storhed, dels havde en umiskendelig lugt af fattigdom. I dag er det den nye verden. De hastigt voksende asiatiske økonomier trækker hundreder af millioner mennesker ud af fattigdom og indtager en stadig mere dominerende rolle på den globale scene.

Lone Frank mener, at den dramatiske udvikling især skyldes én ting. Nemlig at ideen om videnssamfundet er gået rent ind i Asien. De asiatiske lande har en dyb forståelse for, at fremtiden ikke ligger i råstoffer og tung produktion, men at nøglen til fremgang er produktion og behandling af viden og information.

I sin bog "Klonede tigre" tager Lone Frank os med til nogle af de asiatiske "hot spots". Steder hvor bioteknologien virkelig har fart på, og hvor der er vilje bag. Rejsen begynder i Sydkoreas hovedstad, Seoul, og går videre til Singapore, Kina og Indien, hvor hun interviewer sig gennem laboratorier og forskningscentre.

Alle steder blev hun slået af det samme: Stemningen var dramatisk anderledes end den, hun kendte

hjemmefra. Forskerne var ikke mistroelige, men fulde af den begejstring, der følger med at være efterspurgt og påskønnet.

Politikerne var ikke tvivlrådige og tilbageholdende, men vakte.

I Beijing beskrev den fremtrædende kinesiske mikrobiolog George Chen det med en parallel til bakteriernes verden:

"Du kan sammenligne Østen med en ung bakteriekultur, hvor cellerne deler sig eksponentielt, mens Vesten er som en gammel kultur, der har nået et plateau. Vi ekspanderer og udvikler os, mens I bare opretholder status quo."

Gået sukkerkold

Det virker, som om Vesten er gået sukkerkold i sin egen succes. Samfundet har været rigt, og borgerne mætte så længe, at der ikke mere er nogen rigtig sult efter fremgang.

Der er også en udbredt mistænksomhed for bioteknologien. Blandt europæiske forbrugere er gensplejede afgrøder og fødevarer blevet genstand for et næsten sekterisk had, mens USA – traditionelt forskningens og innovationens højborg – har bandlyst offentlig forskning i embryonale stamceller fra menne-

skelige fostre. Når modstanden skal formuleres, påberåber amerikanerne sig Gud, mens europæerne taler om Naturen.

Lone Frank konstaterede ved selvsyn, at i lande som Kina, Indien, Sydkorea og Singapore forsker man på højtryk i embryonale stamceller, fordi disse helt indlysende har et enormt potentiale i sygdomsbehandling. Med deres evne til at forvandle sig til samtlige af kroppens celletyper, kan stamceller formentlig erstatte sygt væv overalt i organismen.

Også genmanipulerede afgrøder har man en praktisk tilgang til. Både Kina og Indien satser stort, ganske enkelt fordi de højtydende og sygdomsresistente afgrøder anses som nødvendige for at brødføde fremtidens befolkning.

Udviklingen i øst er et "wakeup call", en udfordring, som resten af verden må forholde sig til, konkluderer Lone Frank. Den asiatiske opstigning er en levende illustration af, at videnssamfundet vitterlig er over os.

Under den informationsteknologiske omvæltning blev de nationer, der ikke kendte deres besøgelsestid, økonomiske og udviklingsmæssige tabere. Sydamerika og Afrika faldt tilbage, mens Vesten kørte derudaf, og Asien stormede frem.

Lone Frank sammenligner den bioteknologiske udvikling med et tog, der er i fuld fart. Vi er alle med som passagerer, men pladserne er hele tiden til forhandling. Endnu sidder Vesten, europæerne og amerikanerne, i de komfortable kupeer på første klasse, men hvis de vil blive siddende, er de nødt til at tage den asiatiske udfordring op. <

Lone Frank er cand. scient. i biologi, ph.d. i neurobiologi, videnskabsjournalist på Weekendavisen og har derudover været freelanceskribent for Science, Nature Biotechnology og Frankfurter Allgemeine Zeitung.



BENNY O. OGA

"Naturvidenskabelig dannelse er en mangelvare herhjemme, hvor der hele tiden fokuseres på kultur og humaniora," siger Lone Frank.

ET SPØRGSMÅL OM DANNELSE

Vi bør brede dannelsesbegrebet ud, så det også dækker naturvidenskab og teknologi. I dette interview med Lone Frank giver hun nogle bud på, hvordan vi kan ruste os til at tackle den asiatiske udfordring

TINE KORTENBACH >

Alle kender det gamle mantra: Det er i Vesten, man forstår sig på innovation og nyskabelse. I Østen er de bedst til at kopiere.

Men det kommer ikke til at holde i det asiatiske århundrede, spør

Lone Frank, der mener at det er på tide, at vi tager den asiatiske udfordring op.

Alle steder hvor Lone Frank kom på sin rejse, talte de meget om samarbejde. De var enormt interessere-

de i at komme i kontakt med de gode forskningsmiljøer i hele verden, og de var meget globalt orienteret.

"Mens vi ofte taler om globalisering som noget negativt, taler de om den som noget positivt. De er simpelthen blevet meget rigere af den," fortæller Lone Frank. Hun fortsætter med engagement i stemmen: "Vi skal også se det som en positiv udfordring og som en mulighed for at gøre vores del af kagen større. Vi skal se det som en kærkommen chance til at få noget positivt ud af, at disse økonomier udvider kraftigt og satser voldsomt på de teknologier, som vi jo selv taler om, at vi skal satse på."

Mere globalt indstillet

Ifølge Lone Frank kunne vi danskere blive langt mere globalt orienterede. Bl.a. ved at gøre det nemmere for både studerende og forskere at komme hertil fra udlandet. Hun mener, det er helt rimeligt, at myndighederne giver positiv særbehandling til visse typer indvandrere. Det er enormt vigtigt, at både firmaer og universiteter kan få kvalificerede medarbejdere ind.

"DTU er et af de mest internationalt orienterede universiteter i Danmark, og der er overraskende mange udenlandske studerende og forskere på DTU. Her vil man have specielt gode muligheder for at drage nytte af Asiens fremdrift."

Lone Frank oplyser, at Karolinska Institutet i Sverige netop har oprettet et kontor og et forskningslaboratorium i Singapore i samarbejde med National University of Singapore.

"Det er en måde at starte en udveksling. Svenskerne placerer deres forskere på instituttet. Herfra udbyg- >>

>> ger de så deres forbindelser og sørger for, at der bliver sendt studerende og forskere fra Singapore til Sverige.”

Det var på samme måde, at den biomedicinske forskning blev kick-startet for 10-15 år siden i Singapore. I første omgang lavede de aftaler med forskellige top-universiteter rundt om i verden. Derefter oprettede de små centre i f.eks. Storbritannien og Sverige, hvorfra de fik så mange kontakter, at de kunne opbygge en anseelig forskningsbase hjemme i Singapore.

”Det foregår ganske som, når et firma opretter et datterselskab i et andet land. DTU eller Københavns Universitet kunne sagtens have små udenlandske celler. Konkurrencen om at tiltrække de bedste studerende og forskere vil nemlig ikke blive mindre. Der går en stor talentmasse rundt i f. eks. Beijing, og det kunne være, at de ville vælge DTU frem for Harvard eller Oxford, hvis de havde kontakt med nogle forskere fra DTU,” fortsætter Lone Frank.

Vi bevarer

”I Vesten fornemmer jeg en vis stemning af mæthed og utilfredshed. Undertiden næsten en undergangsstemning. Når vi debatterer, taler vi hele tiden om at bevare. Vi skal bevare en velfærdsstat, vi skal bevare et samfund uden for mange indvandrere osv.”

”Men er det nu så fantastisk, alt det vi vil bevare?” spørger Lone Frank.

Hun mener, at vi skal overveje, om udviklingen i Øst kunne give afsæt for at indrette vores samfund på en anden måde. Vi kunne f. eks. se på, hvordan vores uddannelsessystem er indrettet.

”Noget af det jeg lagde mærke til i Østen er, at der er meget lidt tværgå-

ende tænkning. De kører meget i ét spor. En ingeniør i Østen er en ingeniør med stort I. Vi er relativt gode til at være tværfaglige, så det kunne være, at vi kunne tilføre fremtidens produkter noget her, og at vi kunne blive et foregangsland på det punkt.”

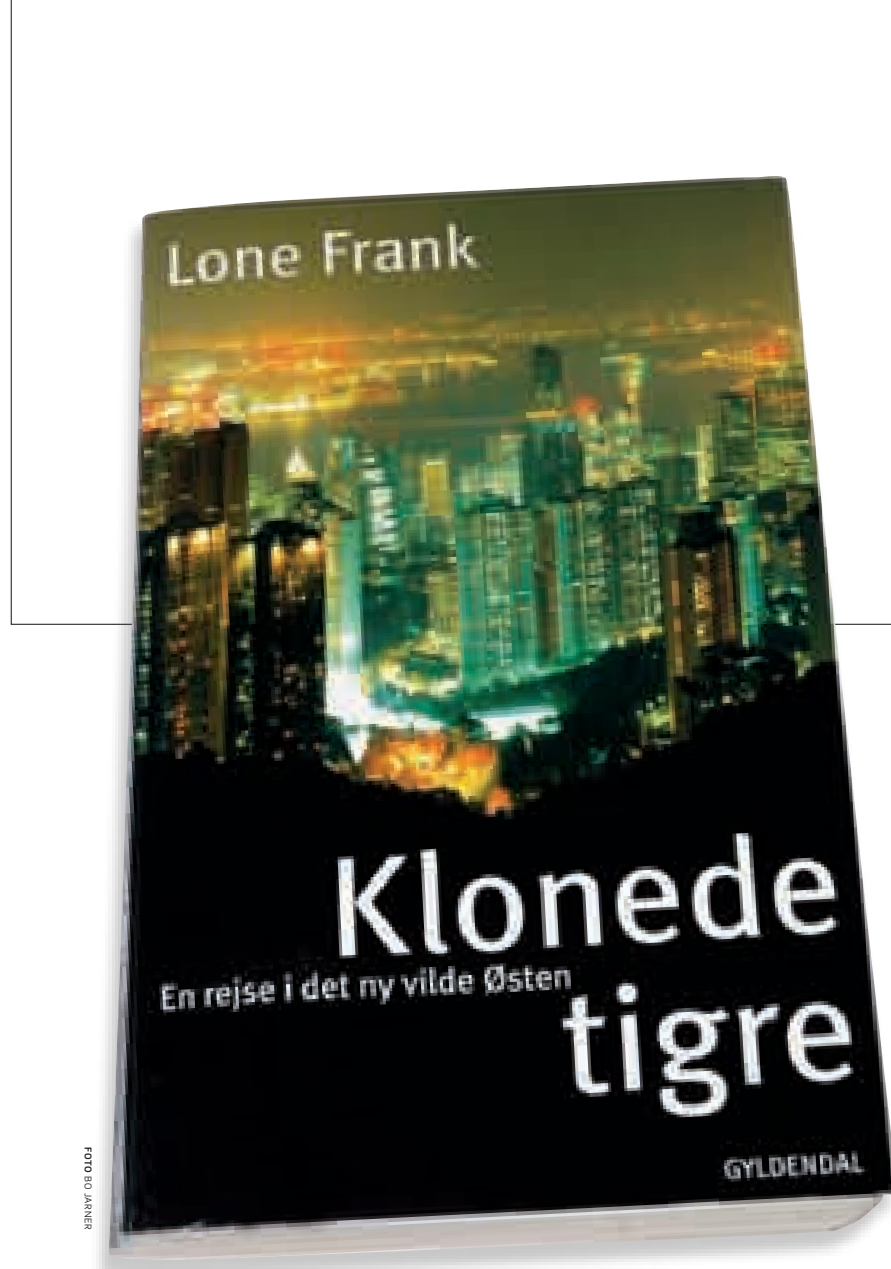
Tankegangen

På spørgsmålet om, hvilken tankegang, der driver forskningen frem i Østen, svarer Lone Frank, at asiaterne klart har indset, at den teknologiske udvikling og det, man med et forblømt udtryk kalder videns-økonomien, er fremtiden. Disse lande i Østen har svunget sig op ved hjælp af IT-revolutionen, og nu kan de se, at den næste bølge er bio- og nanoteknologien.

De kan se, at det bliver samfundsdrivende. Der er overhovedet ingen diskussion. Det forekommer indlysende og naturligt.

Det gælder også folk uden for naturvidenskaben. Lone Frank havde bl.a. kontakt med unge mennesker inden for kunst og teater. Også for dem var det helt klart, at der skete noget spændende inden for bioteknologien, og de anså det som helt naturligt, at samfundet satsede på det. I Singapore er det f.eks. indført, at samtlige universitetsstuderende – uanset fag – skal have et grundkursus i Life Science, altså grundlæggende biologi og medicin. Der kommer bioteknologiske aspekter ind alle vegne, så alle skal vide, hvad det drejer sig om.

”Det synes jeg godt, vi kunne lære



SÅDAN TAGER VI UDFORDRINGEN OP

- › Vi skal være mere globalt orienterede
- › Vi skal toptune vores uddannelsessystem og overveje dets struktur
- › Vi skal opgradere den generelle naturvidenskabelige dannelse
- › Vi skal give vore topforskere bedre vilkår
- › Vi skal satse helhjertet på forskning og udvikling

lidt af herhjemme. Naturvidenskabelig dannelse er utrolig nødvendig i den verden, vi lever i. Den bliver i høj grad drevet og formet af teknologi. Naturvidenskabelig dannelse er en mangelvare herhjemme, hvor der hele tiden fokuseres på kultur og humaniora.”

”Man mener, at dannelse udelukkende er den klassiske dannelse, noget med kunst, poesi, malerkunst osv. Men hvis vi skal have sammenhæng i den moderne verden, vi lever i, skal dannelsesbegrebet bredes ud, så det også dækker naturvidenskab og teknologi.”

”Og så forstår jeg i øvrigt ikke, at der er så mange, der synes, at det er pligtstof. Det er inderligt interessant stof, der er grundlæggende for hele vores samfund,” tilføjer Lone Frank med en begejstring, der ikke er til at tage fejl af.

Styret af økonomisk vækst

Meget af forskningen i Asien er styret af økonomisk vækst. Forskerne ved godt, at de er spændt for den vogn, der hedder økonomisk vækst. Til gengæld får de frihed og store økonomiske midler til at gøre det, de brænder for. Der er symbiose mellem politikere og forskere.

Det er i stor kontrast til situationen herhjemme, hvor Lone Frank oplever en evig krig mellem dem, der bevilger pengene og dem, der bruger pengene.

”Befolkningen står midt imellem. Den bliver undertiden taget som gids-

ler af politikerne, som lægger det op som et valg mellem at få råd til nye hofter, eller om der skal pumpes flere penge i forskningen. Jeg synes, at forskerne bliver lagt i for stramme seler herhjemme. De skal både forske på topniveau, de skal undervise en hel masse, og som noget nyt skal de også formidle.”

”Nå ja, og så skal de i øvrigt søge om penge konstant. Det er ikke rimeligt. Man kan ikke forvente, at de skal kunne levere topforskning på den måde.”

Lone Frank er heller ikke specielt imponeret over regeringens reaktioner på globaliseringens udfordringer. I øjeblikket, hvor det faktisk går ret godt økonomisk, er det fristende at forsømme at tage de aggressive skridt, det efter hendes mening er nødvendigt at tage.

”Vore politikere har det meget i munden. Regeringen lægger op til en masse og holder en del konferencer om globaliseringens udfordringer, men der sker ikke så meget. Barcelona-målene er stadig langt væk. Og det der med, at vi lige skal høre den ene og den anden kommission først, det giver jeg ikke meget for. Det er bare at udskyde pinen, for der er ingen, der vil sige, at vi ikke skal investere i forskning.”

”Regeringen lægger vægt på, at vi nok skal opfylde Barcelona-målene, men realistisk set kan man ikke blot hælde en masse penge ned i systemet

et par år før, for hele systemet skal være gearret til det. Der vil ikke være tilstrækkelig mange gode projekter, da de ikke er blevet udviklet. Det vil også knibe med studenter og ph.d.’er.”

Desuden mener Lone Frank, at vi skal være varsomme med at koble for meget forskningsstøtte på direkte anvendelse i industrien. Industrien er glimrende til selv at identificere den viden, de skal bruge. Der skal være en base af grundforskning. Det viser alle erfaringer, ikke mindst fra USA og England.

Fra Herodes til Pilatus

Hun giver heller ikke meget for de krav, som politikerne finder på, f.eks. om medfinansiering for midler fra højteknologifonden. De resulterer bare i, at man ligesom i EU-systemet render fra Herodes til Pilatus for at finde en eller anden samarbejdspartner – uden at det giver noget ekstra.

Lone Frank peger også på, at industrien har en vigtig opgave i at sikre, at deres medarbejdere er tilstrækkeligt uddannede.

”Der er mange, også mellemstore virksomheder, der rent faktisk ikke har akademikere ansat. Her bør DI sige til sine medlemmer, at det er vigtigt at have ægte videnmedarbejdere, der kan aftage viden og være med til at identificere nye områder og platforme, så vi kan tage den asiatiske udfordring op.” <

Center for bæredygtig og grøn kemi

I dag er omtrent 90 procent af alle kemiske produkter baseret på olie og naturgas. Det skal et nyt forskningscenter hos Kemisk Institut på DTU lave om på. Forskerne på det nyåbnede Center for Sustainable and Green Chemistry skal opdage og udvikle helt nye veje til at benytte vedvarende ressourcer som cellulose og stivelse, udvundet af for eksempel halm og majs, som grundlag for fremtidens kemiske industri.

Grundforskningsfonden har bevilliget 26,7 millioner til det ny forskningscenter på Kemisk Institut.

Center for Sustainable and Green Chemistry åbnede den 1. september og bliver ledet af den 36-årige professor Claus Hviid Christensen, som kom til DTU i 2003 efter 13 år hos Haldor Topsøe A/S. < ber



Centerets leder, professor Claus Hviid Christensen, har netop modtaget Lundbeckfondens Pris for Yngre Forskere 2005. Med prisen følger en check på 250.000 kr.

Hæder til DYNAMO

DTU's profilmagasin DYNAMO er blevet udvalgt til optagelse i en amerikansk årbog, The Creative Annual, der siden 1971 har været et udstillingsvindue for topkvalitet inden for grafisk design, corporate identity og annoncering.

"DTU's mål er at være internationalt i top inden for uddannelse, forskning og innovation. Men skal det lykkes, må hele systemet omkring vore tre kerneområder også være på professionelt højt niveau," fortæller rektor Lars Pallesen, der betragter optagelsen som en flot anerkendelse, ikke mindst da det drejer sig om en international udvælgelse med kandidater fra mange lande. < tik

Nyt brintfirma på DTU

Effektiv og sikker lagring af brint har længe været en af de væsentligste barrierer i forbindelse med realiseringen af brintsamfundet. En tværfaglig gruppe af forskere på DTU er nu kommet et skridt nærmere en teknisk løsning. Amminex A/S er en nystartet virksomhed, som skal løfte opgaven med at kommercialisere teknologien.

Amminex A/S er blevet en realitet ved, at de fem forskere bag teknologien startede et firma, som sammen med indskud af de patentmæssige rettigheder fra DTU og en investering fra SeeD Capital Denmark har skabt fundamentet for aktieselskabet. Projektet involverer tre DTU-institutter. De fem opfindere er professor Jens K. Nørskov og lektor Ulrich Quaade fra Institut for Fysik, professor Claus Hviid Christensen og ph.d.-studerende Rasmus Zink Sørensen fra Kemisk Institut samt lektor Tue Johannessen fra Institut for Kemiteknik.

Læs mere på: www.amminex.com <

mst

Telesamarbejde med asiatisk tiger

Danmarks Tekniske Universitet og Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT) har underskrevet en aftale om et forskningssamarbejde, der med tiden skal udvikles med fælles forskningsprojekter.

Desuden vil de to universiteter løbende udveksle gæsteundervisere, forskere og studerende inden for informations- og teleteknologi.

BUPT er blandt de førende asiatiske universiteter inden for forskning og uddannelse på IT- og telekommunikationsområdet. Universitetet har 13.000 studerende og tilbyder en række avancerede uddannelser inden for IT og tele-kommunikation.

"Ved at række hinanden hånden har vi sikret studerende og forskere fra begge universiteter muligheden for at drage nytte af den ypperste undervisning og forskning inden for telekommunikation. Globalisering bliver her et eksempel på, at begge involverede universiteter får noget positivt ud af det, som i høj grad også kommer vore studerende til gode," siger rektor Lars Pallesen.

Netop de tekniske universiteter i Asien er et af de lokomotiver, der trækker de såkaldte tiger-økonomier, og derfor er regeringen i Kina meget opmærksom på, hvilke nye aftaler, der kan være med til at styrke teknisk-videnskabelig forskning.

DTU satser i forvejen kraftigt på forskning indenfor it- og telekommunikation igennem COM instituttet, der blandt andet samarbejder med telegiganterne Nokia, Tellabs og Motorola om at udvikle nye tjenester og services inden for kommunikation. < pho

Inno-hva'be'har? Yankiebar!

Fokus på industriel forskning er langt fra ny. Et bevis på dette kan man finde ved at se på historien om udviklingen af et stykke chokolade

MICHAEL STRANGHOLT >

Manden bag den berømte Yankiebar var fabriksingeniør A.N. Neergaard, som i mellemkrigsårene arbejdede på mælkevirksomheden Sadolin & Holmblad.

Som en af de første virksomheder herhjemme drev Sadolin & Holmblad A/S systematisk industriforskning i større skala. Fabrikens udviklingslaboratorium havde i 1934 omkring 10 ansatte, og virksomheden havde et tæt samarbejde med Laboratorium for Teknisk Kemi på det daværende DTH. I 1940 blev Neergaard dr. techn. på en afhandling "Undersøgelser over Farvelakker af uorganiske Syrer" – ikke det mest appetitlige, men Neergaards teknisk-videnskabelige tilgang til udvikling af nye produkter skulle snart føre til noget mere velsmagende.

A. N. Neergaard blev nemlig ansat som administrerende direktør på Toms Fabrikker i 1942, og her tog han den innovative forskningstilgang med sig. Det skulle vise sig at blive en god forretning.

I 1942 lå chokoladeproduktionen stille på grund af forsyningsproblemerne under krigen. Neergaard gik straks i

gang med at opbygge et forskningslaboratorium på Toms Fabrikker ud fra den overbevisning, at forskningen skulle lede vejen og forberede virksomheden til efterkrigstiden.

Neergaard og hans medarbejdere forestillede sig, at chokolade i fremtiden ville blive fremstillet af syntetiske stoffer og smage lige så godt som den dyreste kvalitet.

Efter 2. Verdenskrig, fik Toms Fabrikker en stor ordre på at fremstille en chokoladebar til de udstationerede amerikanske tropper i Tyskland. Baren skulle ligne en type, som amerikanerne havde i deres feltrationer, og det stillede Toms over for en udviklingsopgave af de mere velsmagende. Der var endnu mangel på kakao og kakaosmør på verdensmarkedet, så noget skulle gøres for at nedbringe mængden af de dyre råstoffer.

Toms udviklede derfor en bar, hvor kernen bestod af karamel og mælkeskum, der blev tilsat blandt andet sirup og kakao. Herlighederne blev overtrukket med et tyndt lag mælkechokolade, og den klassiske "Toms Yankie Bar" var født.



FOTO BO JÄRNER

I stigende grad er det ved at gaa op for det praktiske Livs Folk, at Videnskaben er mere end en fornem Syssel for særligt begavede Enere. Man har opdaget, at det lønner sig at tage Videnskaben i Erhvervslivets Tjeneste – og Sukces smitter! Anvendt Videnskab ligger ligesom anvendt Kunst i Haussen i vore Dage. Fornylig valgte det store Chokoladefirma A/S Toms Fabrikker den mangeaarige Leder af A/S Sadolin og Holmblads Centrallaboratorium til

administrerende og teknisk Direktør, og naturligvis er den nye Direktør straks gaaet i Gang med at oprette et teknisk-videnskabeligt Laboratorium i sit nye firma, sikker paa, at det er Vejen til ny Fremgang ogsaa for denne branche.

– Et daarligt udrustet Laboratorium er ingenting værd! Derfor maa de store gaa i Spidsen. Og visse Industrigrene har sluttet sig sammen om Fælles-Laboratorier, hvis Arbejdsresultater kommer hele Faget til Gode. Og af Konkurren-

cehensyn bliver flere og flere Erhverv nødt til at være med i den moderne Laboratorieforskning.

– Men hvis alle en Dag har samme videnskabelige Ballast, saa hjælper det jo ikke den enkelte til et Forspring?

– Maaske ikke, svarer Direktør Neergaard, men det er Betingelsen for overhovedet at kunne følge med."

(Uddrag af artiklen "Videnskabelig Optimisme", Dansk Arbejde, 15. august 1943)

DET SKER PÅ DTU



TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
24. november kl. 13-16. Mødelokale 1, bygning 101	Gæsteforelæsning A critical journey in construction management - arguments against best practice. Professor Stuart Green, University of Reading, UK	BYG-DTU	Kristian Kristiansen, krk@byg.dtu.dk
24. november kl. 16-17. Auditorium 81, bygning 116	Gæsteforelæsning Praktiserende landskabsarkitekt Paul de Graf, Rotterdam. About the potential of alternative waste water treatment systems in shaping sustainable urban space	BYG-DTU	Lotte Bjerregaard, lbj@byg.dtu.dk
1.-2. december bygning 371	Konference om fremtidens bredbånd Næste generation af bredbånd vil blive drevet af forskellige tjenester, fx VoIP, IPTV eller VoD (video on demand). Denne udvikling fremhæver forskellige problemstillinger vedrørende teknologiske, økonomiske og regulatoriske udfordringer, som det er vigtigt at tage stilling til. Formålet med konferencen er at belyse nogle af disse problemstillinger samt at sætte fokus på bruger aspekter.	Communications, Optics and Materials / Center for Information and Communication Technologies	http://ngb.cict.dtu.dk
7. december kl. 8.30-17.	Produktudviklingsdagen 2005	Mekanik, Energi og Konstruktion/ Instituttet for Produktudvikling	Lars Hein, lh@ipu.dtu.dk www.ipu.dk
15. december kl. 9-17	Seminar med managementekspert Kan større virksomheder være lige så innovative som mindre - og hvordan? Richard Liefer er leder af Executive Programs ved Rensselaer Polytechnic Institute i Troy, New York.	Center for Technology Economics & Management	Tlf.: 45 25 61 11 www.tem.dtu.dk
31. maj 2006	Industriel Visiondag	Informatik og Matematisk Modellering	Jens Michael Carstensen, jmc@imm.dtu.dk
31. maj - 2. juni 2006	Dansk Kemiingeniør Konference	Institut for Kemiteknik i samarbejde med K-gruppen (IDA)	Lisbeth Degn, ld@kt.dtu.dk
1. juni 2006	Medicinsk Visiondag	Informatik og Matematisk Modellering	Rasmus Larsen, rl@imm.dtu.dk
2. juni 2006	Grafisk Visiondag	Informatik og Matematisk Modellering	Jacob Andreas Bærentzen, jab@imm.dtu.dk

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



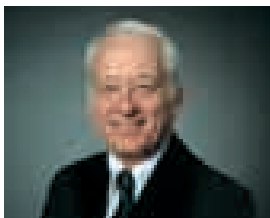
Lars Pallesen
Rektor



Knut Conradsen
Prorektor



Jørgen Honoré
Universitetsdirektør



Gunnar Mohr
Dekan (diploming. uddannelse)



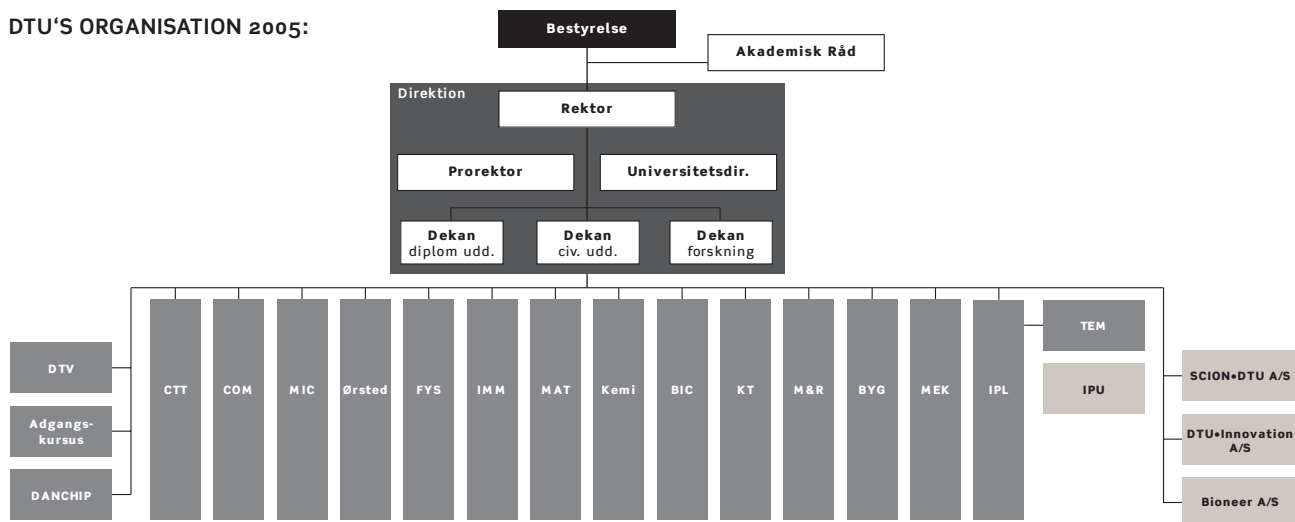
Helge Elbrønd Jensen
Dekan (civiling. uddannelse)



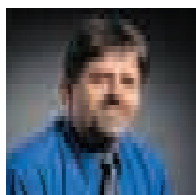
Kristian Stubkjær
Dekan (forskning)

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

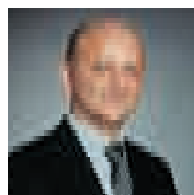


OLE FILTENBORG
instituttleder
of@biocentrum.dtu.dk
Tlf.: 45 25 26 20

BIOCENTRUM-DTU (BIC)

Instituttets faglige områder:

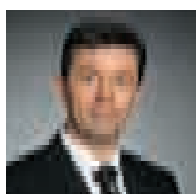
Systembiologi · Biobrændstoffer · Molekylær mikrobiologi og pathogenicitet · Mikrobiel bioteknologi · Fermenteringsteknologi · Proces- og produktionsoptimering · Bioinformatik · Fødevareteknologi · Mikrobiel fysiologi, genetik og taxonomi · Miljømikrobiologi · Proteinbiokemi · Ernæring og sundhed.



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.

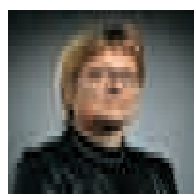


JACOB STEEN MØLLER
instituttleder
jsm@byg.dtu.dk
Tlf.: 45 25 17 46

BYG•DTU

Instituttets faglige områder:

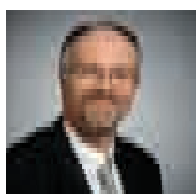
Bygningsprojektering · Design af konstruktioner i bl.a. beton, stål, træ, glas og tegl · Bærende konstruktioners virkemåde, laster og pålidelighed · Byggematerialer · Geoteknik og ingeniørgeologi · Brandteknik · Bygningsinstallationer og bygningsfysik · Byggeriets ressourcelastning, varmeisolering og 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, herunder Universitetsbiblioteket samt Lærings- og studiemiljø · Systemudvikling · Didaktik og pædagogik for undervisere (herunder anvendelse af it i undervisningen) · Metodisk arbejde med Kvalitetsudvikling, herunder uddannelsesevaluering, forskningsanalyse og benchmarking · Teknologihistorie.

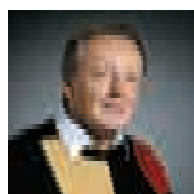


ANDERS BJARKLEV
direktør
ab@com.dtu.dk
Tlf.: 45 25 38 09

COMMUNICATIONS, OPTICS AND MATERIALS (COM•DTU)

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 og ulineær optik · Nanofotonik, optisk karakterisering og kvanteoptik · Biomedicinsk optik · Industrielle anvendelser af optik.

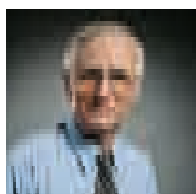


ERIK MOSEKILDE
instituttleder
erik.mosekilde@fysik.dtu.dk
Tlf.: 45 25 31 04

INSTITUT FOR FYSIK (FYS)

Instituttets faglige områder:

Kvantemekaniske beregninger af materialeegenskaber · Mekaniske, elektriske og magnetiske egenskaber af nanostrukturer · Katalyse og brændselsceller · Kvantefinformatik og nanoskalaelektronik · Laserfysik og biooptik · Biomolekylær dynamik · Bifurkationer og kaos i fysiske, tekniske og biologiske systemer · Singulære strømninger og turbulens



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 · Kollektiv trafik · Jernbaner · Trafikinformatik · Trafikteknik · Trafikplanlægning · Vejteknik · Trafiksimulationsmodeller.



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

INFORMATIK OG MATEMATISK MODELLERING (IMM)

Instituttets faglige områder:

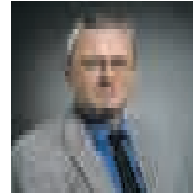
Scientific computing · Matematisk statistik · Grafik og billedanalyse, herunder geografiske informationssystemer · Signalbehandling · Operationsanalyse · Indlejrede software- og hardware-systemer · Sikre og pålidelige IT-systemer · Software engineering · Algoritmik, logik og vidensbaserede systemer



INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE (IPL)

Instituttets faglige områder:
 Materiale teknologi og -udvikling ·
 Mikro-/Nano-produktion og procesudvikling ·
 Produktions- og virksomhedsledelse ·
 Innovation og bæredygtighed

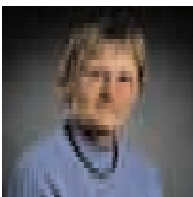
LEO ALTING
 institutleder
 alting@ipl.dtu.dk
 Tlf.: 45 25 47 44



MEKANIK, ENERGI OG KONSTRUKTION (MEK)

Instituttets faglige områder:
 Faststofmekanik · Fluidmekanik
 · Energisystemer · Energiomsætning
 · Indeklima · Konstruktion
 · Produktudvikling · Maritime
 konstruktioner · Vandbygning.

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



KEMISK INSTITUT (KI)

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

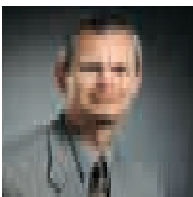
INGER SØJTOFTE
 institutleder
 is@kemi.dtu.dk
 Tlf.: 45 25 20 27



INSTITUT FOR MIKRO- OG NANOTEKNOLOGI (MIC)

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

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



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.

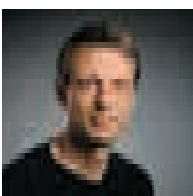
KIM DAM-JOHANSEN
 institutleder
 kdj@kt.dtu.dk
 Tlf.: 45 25 28 00



INSTITUT FOR MILJØ & RESSOURCER (M&R)

Instituttets faglige områder:
 Vandressourcer · Jord- og grundvands-
 forurening · Miljøteknologi
 · Miljømikrobiologi · Økotoxikologi
 · Miljøkemi · Energi og mineralråstof-
 fer · Strømningsmekanik · Udvikling
 og bæredygtighed · Bioenergi
 · Teknologi og Miljøstudier.

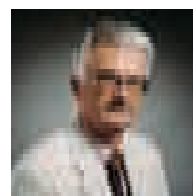
MOGENS HENZE
 institutleder
 moh@er.dtu.dk
 Tlf.: 45 25 14 77



INSTITUT FOR MATEMATIK (MAT)

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

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



ØRSTED•DTU

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

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

GØR DET ANDERLEDES

Et højt fagligt niveau og viljen til at tænke alternativt har fra begyndelsen været Klaus H. Ostenfelds indgang til succes

PETER HOFFMANN >

Det begyndte som en stor interesse for mekanik og teknologi. For Klaus H. Ostenfeld udviklede det sig til en dyb fascination af turbiner, og fly, og alt hvad der kunne skrues på og skilles ad.

Uddannelsen som bygningsingeniør afsluttede han på DTU i 1966.

"Her fik jeg et meget højt fagligt niveau, som har hjulpet mig til at stå distancen ude i verden og som har givet mig overskud til at udvikle mig undervejs," fortæller han.

Siden da har han arbejdet sig op fra ingeniør til fagspecialist, projektleder, afdelingsleder, brodirektør på blandt andet Storebæltsbroen og Øresundsbroen, og i 2000 blev han administrerende direktør for COWI, en internationalt førende rådgivningsvirksomhed inden for ingeniørteknik, miljø og samfundsøkonomi med 3.400 medarbejdere på verdensplan.

"Det har aldrig været et bevidst mål for mig at ende som administrerende direktør. Interessen for ledelse er kommet til undervejs. Jeg synes efterhånden, det var spændende at gå fra at være specialisten, der spillede førsteviolin, til at stå på dirigentpodiet. Så har jeg samtidig været så heldig, at jeg har haft mulighed for at skifte til lederjobs undervejs," siger han.

"Det høje faglige niveau på DTU hjalp mig til at omsætte min intuitive nysgerrighed til praktisk håndværk. Det gav mig et solidt grundlag, som

jeg har haft glæde af lige siden.

Min DTU-uddannelse var bedre end langt de fleste, man kunne få i udlandet," fortæller han.

Det mærkede Klaus H. Ostenfeld, da han i 1970 tog til USA og siden til Frankrig.

"Jeg startede faktisk forfra i hierarkiet hvert sted. Men mit faglige niveau gjorde, at jeg ikke havde nogen problemer med at klare mig, hverken herhjemme eller i udlandet. Det gav mig et overskud til at bruge det forspring til at gøre karriere," siger han.

At DTU stadig står for kvalitet er Klaus H. Ostenfeld ikke i tvivl om.

"Et ungt menneske med en DTU-uddannelse kan nå utrolig meget. Men det kræver også lidt vilje til at eksperimentere og lysten til at gøre tingene anderledes og ikke være bundet af "det-plejer-vi" tankegang," understreger han.

Han mener, at ingeniør-jobbet er det bedste i verden, fordi det giver en stolthed og tilfredsstillelse, det er svært at hamle op med.

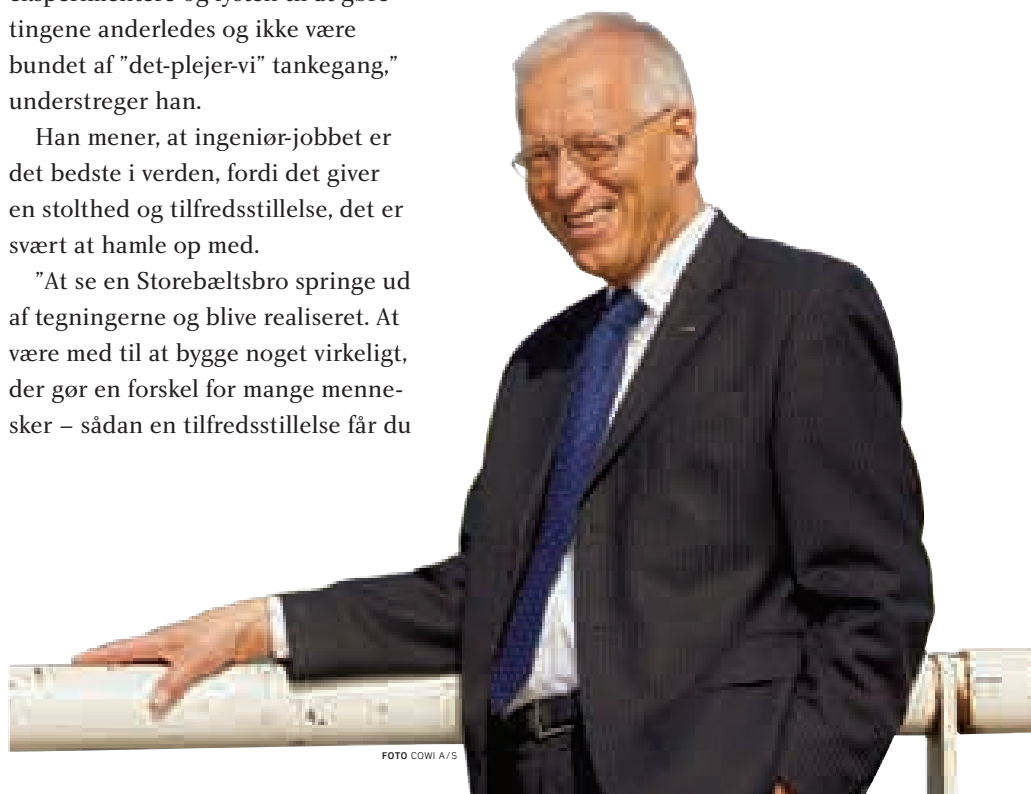
"At se en Storebæltsbro springe ud af tegningerne og blive realiseret. At være med til at bygge noget virkeligt, der gør en forskel for mange mennesker – sådan en tilfredsstillelse får du

ikke i samme grad i noget andet job," siger Klaus H. Ostenfeld.

Alumneforening en god ide

Selv om det er tidskrævende at lede en førende virksomhed, har Klaus H. Ostenfeld alligevel meldt sig under fanerne i en planlægningsgruppe, der skal arrangere 40 års jubilæet for civilingeniører årgang 1966.

"Jeg har mine egne netværk, som jeg bruger fagligt i ind- og udland, men muligheden for socialt samvær med gamle studiekammerater ved jubilæumsfesten den 19. maj næste år fik mig til at sige ja. Så kan det være, at jeg vil bruge Alumneforeningen mere. Jeg synes, det netværk er en god ide," siger Klaus H. Ostenfeld. <



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

ØNSKET OM AT BEVARE DET SOCIALE NETVÆRK

Mange alumner har i deres studietid knyttet tværfaglige og sociale bånd, som der er voksende ønske om at bevare gennem Alumneforeningen

HEIDI BERGSTEDT >

RISØ-RUNDEVISERE

Risø-rundvisere er et nyt netværk i Alumneforeningen. "Frem til 1990 var der rundvisninger på Risø, tre rundture hver lørdag for gymnasieklasser og alle slags foreninger. Det var en gruppe af DTU-studerende, som stod for rundvisninger. Gruppen bestod af ca. 10 personer, og var selvsuppleren-

de," fortæller initiativtageren Knud Møllenbach, civilingeniør 1975.

"For mange af os havde jobbet som rundviser både faglig, social og økonomisk betydning. Nogle af os har været nære venner i mere end 30 år! Hele gruppen har været samlet på Risø, men det er lang tid siden – helt tilbage til august 1988. Ved sidste års



Risø-rundviserne
årgang 1970-71.

Øverst fra venstre:
Hans Sejr Olsen,
Per Majland,
Peter Jøndrup,
Lars Klørboe,
Lars Pallesen,
Bent Hald
Nederst fra venstre:
Knud Møllenbach,
Stephen Juhl,
Henrik Burkal,
Torben Jacobsen,
Knud Pedersen

Gensynsdag tilbragte jeg en del af tiden med flere gamle rundviser-kolleger, bl.a. DTU's rektor Lars Pallesen, som nu er aktivt medlem af vores netværk," smiler Knud Møllenbach.

Rundviser-netværket har sin egen hjemmeside i Alumneforeningen og medlemstallet vokser stadig. Netværket planlægger nu sit første arrangement. <

POLYTEKNISK BRIDGEKLUB

Polyteknisk Bridgeklub er et netværk, der forsøger at genopstå i Alumneforeningen. Professor John Villadsen, civilingeniør 1959, er initiativtager. Tilstrømningen af nye medlemmer

har imidlertid ikke været som forventet.

"Vi har været lige ved at give op," fortæller John Villadsen. "Men så besluttede vi, at Polyteknisk Bridgeklub kan genopstå på ruinerne af Ingeni-

ørforeningens Bridgeklub. Vi håber at kunne bringe klubben tilbage til tidligere tiders storhed, da polyteknikere havde en af de stærkeste bridgeklubber i Danmark," siger John Villadsen. <

LØSNINGSRUMMET

Løsningsrummet, et netværk for kandidater inden for produktudvikling og konstruktion, er eksempel på et netværk, der har eksisteret gennem flere år, men som nu er rykket over i Alumneforeningen.

"Først og fremmest fordi det er praktisk," siger initiativtager Adrian Ronald Tan, civilingeniør 2001. "Ved at flytte netværket over i Alumne-

foreningen kan vi gøre brug af de faciliteter, foreningen tilbyder: En opdateret hjemmeside, en medlemsliste, hvor vi kan opdatere vores profil, en kalender, hvor nuværende og potentielle medlemmer kan se vores arrangementer, muligheden for at oprette og deltage i debatter og muligheden for at sende e-mail eller nyhedsbrev til hele gruppen." <

OPRET DIT EGET NETVÆRK

Overvej du at oprette dig eget netværk eller er du medlem af et netværk, der henvender sig til alumner fra DTU, DTH eller DIA, og som med fordel kan benytte Alumneforeningens faciliteter, så kontakt alumnekoordinator Gitte Andresen, gia@adm.dtu.dk, 45 25 11 96.

Læs mere om
Alumneforeningens
netværk på:

[www.alumne.dtu.dk/
Netvaerk.aspx](http://www.alumne.dtu.dk/Netvaerk.aspx)

DEN STORE AFSLUTNING

DTU's hidtil største dimittendreception løb af stabelen den 13. oktober

HEIDI BERGSTEDT >

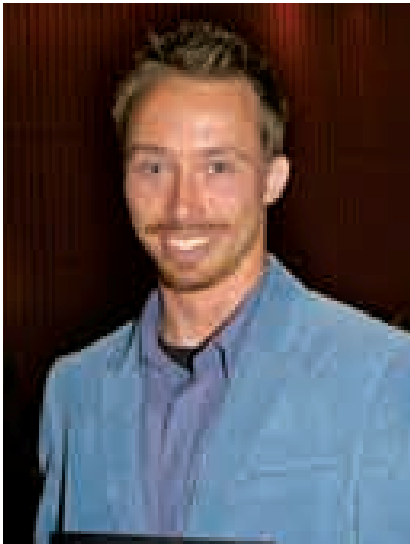
Find ud af hvad du er god til og bliv bedre til det, tag chancen, hvis den byder sig, skab nogle gode teams, og gør dig klart, hvad du vil og gå

efter det. Sådan lød rådene til DTU's dimittender fra afdelingsleder på Novozymes, kemiingeniør Lone Dybdal Nilsson, da hun holdt gæstetalen

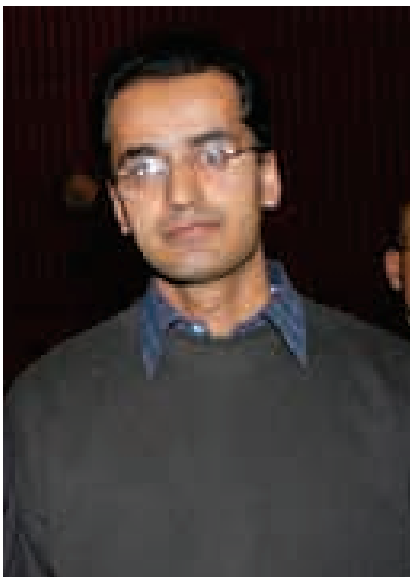
ved DTU's dimittendreception d. 13. oktober.

DTU's sportshal summede af glade og forventningsfulde mennesker,

"Min mor synes godt, de kunne have gjort mere ud af folk, der fik 13, men det var et godt arrangement," griner Mikkel. "Efter at være blevet færdig på DTU er jeg stolt af at komme her fra. Og så kan jeg nikke til det der blev sagt, om at vi lærer at lære."



Umair, M.Sc. i Computer Systems Engineering, årgang 2005: "Det har været en god dag. Jeg blev først færdig den 4. oktober, så det ligger godt i forlængelse af mit projekt. Jeg kommer fra Pakistan, men jeg kunne godt tænke mig at blive i Danmark nogle år endnu."



Anne Marie (t.v. i billedet) civilingeniør i bioteknologi, årgang 2005: "Det var et fint arrangement, og gæstetaleren var god. Hun havde som udefrakommende person læst situationen godt."

Malene (t.h. i billedet), bygningsingeniør, årgang 2005: "Jeg er oprindelig diplomingeniør, men jeg var slet ikke færdig med at 'lære', så jeg gik videre på +2-ordningen for at blive civilingeniør. Jeg har været meget glad for, at der har været meget gruppearbejde. Det gør, at man får et stort netværk. Der er masser af muligheder på DTU, man skal bare række ud efter dem. Gæstetaleren var god. Jeg kunne godt lide, hvad hun sagde om, at man skulle koncentrere sig om hvad man er god til."

dimittender, forældre, børn og bedsteforældre. Der var pyntet med hvide blomster, og sorte Arne Jacobsen stole stod på snorlige rækker. Bordene med den efterfølgende buffet



Aftenens gæstetaler, afdelingsleder på Novozymes, kemiingeniør Lone Dybdal Nilsson.

stod med nystroøgne hvide duge lidt tilbage i salen, og hyggepianisten sørgede for det musikalske indslag. Alt var kørt i stilling, så efterårets nydimitterede civilingeniører og engelske masters kunne få en festlig afslutning på deres studier.

Civildekan Helge Elbrønd Jensen bød velkommen, da klokken slog 17.00, og efter en kort introduktion gav han ordet til rektor Lars Pallesen, der indledte sin tale med ordene: "Kære dimittender, kære ingeniører, kære kolleger. I kan mere, end I tror. I har lært en metodik, så I kan løse opgaver, også selvom I fra start ikke nødvendigvis har hele den eksakte viden der skal til." Rektor afsluttede med en opfordring til de nyudklækkede DTU alumner om at melde sig ind i Alumneforeningen, og opretholde deres netværk.

Næste taler i rækken var PF's formand, Christian Stoltze. Også han betonedede vigtigheden af at pleje og bruge de netværk, både de faglige og de sociale, som dimittenderne har fået på DTU. Hans afsluttende løfte var, at alle naturligvis altid var velkomne i Kælderbaren.

Så var det tid til aftenens højdepunkt, nemlig uddeling af diplomer. Da der var så mange dimittender denne gang, nemlig 143, blev diplomerne uddelt ad to omgange. Alle fik klapsalver med på vejen, og digitalkameraerne blitzede om kap med familiernes blanke øjne.

Da dagens store gruppebillede var taget, var det tid til buffet'en, og kl. 19.00 var det hele forbi. De nyudklækkede alumner kunne gå hjem med en god oplevelse og et lykønskingsdiplom i tasken. <



HVAD KAN DTU'S ALUMNEFORENING TILBYDE DIG

Som alumne fra DTU, DTH eller DIA har du mulighed for at melde dig ind i DTU's Alumneforening på www.alumne.dtu.dk.

Med et gratis medlemskab af DTU's Alumneforening får du:

- Adgang til at søge alumner og få adresser på gamle studiekammerater. I vores database kan du finde alle dimittender fra 1944 og frem. Databasen giver dig rig mulighed for at udvide dit eget netværk.
- Adgang til netværk for mere end 30.000 alumner fra DIA, DTH og DTU.
- Mulighed for at deltage i netværk inden for de 14 faglige områder på DTU. Som medlem af netværkene, der er forankrede på DTU's institutter, bliver du opdateret om fagområdets udvikling,

du vil modtage invitationer til faglige arrangementer og kunne finde kontaktinformationer på fagfæller.

- Jubilæumstræf og netværk for din årgang. Når du har 10, 25, 40 eller 50 års jubilæum, kan foreningen hjælpe med alt det praktiske.
- Adgang til andre netværk, f.eks. Risørundviserne, Energisterne, Løsningsrummet, bridgeklubben i samarbejde med Polyteknisk Forening eller fodboldholdet BioCentrum Allstars. Som medlem har du selv mulighed for at oprette nye sociale og/eller faglige netværk.
- Adgang til Alumneforeningens website, hvor du kan deltage i online netværk, debatter og få nyheder inden for dit faglige område.

• Dimittendreceptioner fire gange årligt, hvor dimittenderne og deres familie får mulighed for at fejre den afsluttede uddannelse.

- Hjælp til at opbygge netværk i forbindelse med nye jobs og studiejobs.

Bliv medlem af Alumneforeningen og gør brug af fordelene.

DTU's Alumneforening

Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby

tlf.: 45 25 11 11

alumne@dtu.dk

www.alumne.dtu.dk

