

DYNAMMO

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET > FEBRUAR 2009 > nr. 16

DTU

20

Atlas over arvelige sygdomme



INDHOLD >

LEDER

3 Dansk eller engelsk - eller begge dele?

4

FISKEGENETIK

4 Dna-test afslører fiskens oprindelse



MILJØLEDELSE

6 Fremtidens sofa under miljølup

BÆREDYGTIGHED

10 Lavenergi på indlandsisen

NEW BUSINESS CREATION

14 Innovation - også i krisetider

FØDEVARESIKKERHED

18 Verdens hurtigste salmonellatest giver friskere kød

18



SYSTEMBIOLOGI

20 Atlas over arvelige sygdomme

PORTRÆT

24 Kemiingeniøren, der blev brobygger

24

SATELLITMÅLINGER

28 Satellitter viser vej til nye oliefund

VANDRENSNING

30 Rens vand på naturens måde

RANKING

34 DTU nr. 5 i Europa

NYE MATERIALER

38 Alverdens metalfolk bruger dansk metode

FRA HISTORIEBØGERNE

40 Polyteknikernes kamp mod koleraen

DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION

42 DTU's ledelse og organisation

44 DTU's institutter m.m.

DET SKER PÅ DTU

47 Kalender

DTU ALUMNI

48 "Jeg kan simpelthen ikke lade være"

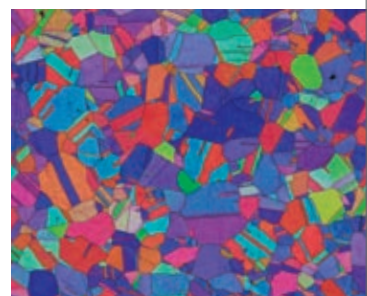
50 DTU åbner ny webshop

51 DTU's Alumnenetværk

30



38



FOTOS: STEEN BRØGDALHO, JENS BACH, SCANNIX, POLI-FOTO, OXFORD INSTRUMENTS, COLOURBOX, SHUTTERSTOCK



DANSK ELLER ENGELSK - ELLER BEGGE DELE?

Debatten om undervisningssproget på de danske universiteter synes konstant at ulme og indimellem blusse op, specielt i dagspressen. Debatten synes typisk at tilføres ilt fra personer, der er stærkt bekymrede, næsten fortørnede over en udvikling, hvorefter danske universiteter, herunder DTU, i stadig højere grad underviser på engelsk og derved på afgørende vis bidrager til amputering af det danske sprog. Det fremføres med styrke, at det ville være ulykkeligt, om det danske sprog blev så indskrænket, at f.eks. teknisk-naturvidenskabelige emner ikke ville kunne behandles på dansk i Danmark, men alene på engelsk.

Jeg har meget sympati for grundholdningen, men mindre forståelse for bekymringen.

På DTU er vi faktisk af den opfattelse, at det er meget vigtigt, at vore danske studerende lærer at forstå vores fag og udtrykke sig inden for vores fagområde på dansk i skrift og tale. Dette sikrer vi ved, at vores diplomingeniør-uddannelser, der er en avanceret professionsbachelor-uddannelse på 3½ år, herunder ½ års praktik, undervises på dansk. Lærebøgerne er i mange tilfælde på engelsk, men undervisningen er på dansk. Tilsvarende for vores civilingeniørstudierende, der som første del af deres uddannelse på vej mod deres kandidatgrad (cand.polyt.) gennemfører en 3-årig bacheloruddannelse. De undervises også på dansk, idet vi også her i betydeligt omfang benytter os af lærebogsmateriale på engelsk.

Imidlertid er det ikke nok for at kunne klare sig i fremtiden inden for det teknisk-naturvidenskabelige område alene at kunne betjene sig af det danske sprog. For ingeniører, hvis opgave det bliver gennem en lang karriere at følge med internationalt, er det afgørende, at de på et kompetent niveau magter engelsk. De vil i høj grad skulle samarbejde med kolleger i udlandet og bringe

nye resultater til Danmark eller arbejde for danske virksomheder i udlandet eller på en helt tredje måde gøre nytte i en karriere, der ikke kan være begrænset til Danmark, ansættelsesmæssigt, markedsmæssigt, udviklingsmæssigt, indtjeningsmæssigt osv. Derfor lægger vi vægt på, at vores civilingeniørstuderende også undervises på engelsk, nemlig i den 2-årige masteruddannelse, der lagt oven på bacheloruddannelsen tilsammen udgør en komplet civilingeniøruddannelse.

Vi tilgodeser således såvel det fornuftige synspunkt, at danske ingeniører naturligvis skal kunne fungere på dansk i deres fag, samtidig med at de også skal kunne magte engelsk på et sådant niveau, at de kan fungere professionelt med ikke-danske kolleger. Denne opbygning af DTU's uddannelser har den yderligere fordel, at vores masteruddannelser kan følges af ikke-danske studerende, hvilket åbner mulighed for, at vi kan trække unge kvikke hoveder til Danmark. Det gavner studiemiljøet og imødekommer dansk erhvervslivs – ja det danske samfunds – behov i en globaliseret verden. Og det uundgåelige brain-drain af danskere, der flytter til udlandet, kompenseres af udlændinge, der kommer til Danmark.

Den ulmende problemstilling om dansk eller engelsk som undervisningssprog på danske universiteter er nok i virkeligheden så iltfattig, at den bedst døde ud. Ikke fordi det er en uvæsentlig problemstilling, men fordi problemet er af den heldige type, at det har været let at løse.



Lars Pallesen

Rektor





FOTO: SCANPIX

DNA-TEST

AFSLØRER FISKENS OPRINDELSE

Et stykke frossen filet fra køledisken eller et stykke tilberedt fisk på tallerkenen er nok til at afsløre, hvor fisken kommer fra. Der er allerede faldet dom i den første retssag, hvor fiskegenetisk forskning blev brugt som bevismateriale. Og udviklingen går hurtigt

LINE REEH >

Giv forskerne et stykke torsk, og de skal fortælle dig, hvor i verden fisken er fanget.

”Afløringen er kun en dna-test væk. Den gør det bl.a. muligt at afgøre, om torsken stammer fra en bestand, som fiskes bæredygtig,” fortæller seniorforsker Einar Eg Nielsen.

”Man kan tage et individ og ved hjælp af dna-test matche fiskens genetiske fingeraftryk med forskellige

bestande. På den måde kan man med meget stor sandsynlighed afgøre, om en torsk f.eks. stammer fra Nordsøen eller fra Østersøen.”

Rykker grænserne

Det er ikke nyt at bruge dna til at spore fisk. Den massive forskning inden for det menneskelige genom har imidlertid ført ny viden og metoder med sig, som nu også betyder kvantespring

Man kan lave dna-test på alt, f.eks. blod på en fiskekniv, en filet i køledisken i supermarkedet eller den tilberedte torsk på tallerkenen.

for fiskegenetikerne. Derfor oplever fiskegenetikforskerne hos DTU Aqua i Silkeborg, at man måned for måned rykker grænserne for, hvor præcist man kan afgøre, hvor fisken i frysedisken, på tallerkenen eller i maven stammer fra.

”Man ved meget mere om torskens gener nu end for bare to år siden. Hvor vi før kunne arbejde med 10 markører i vores analyser, så arbejder vi nu med 100, og om et par år er det nok 1.500 forskellige markører. Det giver statistisk en meget bedre sikkerhed,” forklarer Einar Eg Nielsen.

Fordelen ved at bruge dna er, at man ikke behøver en hel fisk eller en frisk fisk.

”Man kan lave dna-test på alt fra blod på en fiskekniv, til en filet i køledisken i supermarkedet eller den tilberedte torsk på din tallerken. Det betyder, at man bevarer sporbarheden hele vejen fra hav til bord.”

Dna-test i retten

Allerede for et par år siden var seniorforsker Einar Eg Nielsen for første gang i retten for at fremlægge dna-resultater i en sag, hvor en fisker endte med at få en klækkelig bøde for ulovligt fiskeri.

”Fiskeren sagde, at hans fangst stammede fra Østersøen, men der var nogle forskellige ting, som gjorde,

at fiskerikontrollen fik mistanke om fusk. En dna-analyse viste, at torskene med al sandsynlighed var fanget i Nordsøen, hvor der var torskestop,” siger Einar Eg Nielsen, som samtidig understreger, at metoden i lige så høj grad kan bruges til at rense fiskere, der uretmæssigt beskyldes for ulovligt fiskeri.

Mindst 2-3 gange om året

Chef for Fiskeriinspektoratet Øst, fiskeriinspektør Lars Bonde Eriksen, fortæller, at inspektoratet mindst 2-3 gange om året ved hjælp af fiskegenetikernes arbejde får afgjort sager, hvor det tidligere blot var ord mod ord:

”Det er med til at sikre, at fiskeriloven bliver overholdt. Og som forbrugere kan det give os vished om, at vi rent faktisk får den vare, som vi tror, at vi får, f.eks. at fisken i køledisken stammer fra en bestand, som fiskes bæredygtigt.”

Derfor er alle Fiskeriinspektorat Østs biler nu ved at blive udstyret med en lille værktøjskasse til genetisk prøvetagning. Alle kontrollører er blevet uddannet i, hvordan man tager prøver til genetisk analyse, hvad analyserne kan bruges til, og hvad begrænsningerne er.

Også på europæisk plan har man fået øje på perspektiverne i fiskegenetikken, oplyser Lars Bonde Eriksen.

”Kommissionen havde det på programmet på en stor konference i Bruxelles sidste forår, og når den nye model for kontrol i Europa fra 2011 kommer, så vil vi se, at disse værktøjer også begynder at blive indarbejdet på europæisk plan i arbejdet med at overvåge fiskebestandene”.

Som led i et stort EU-projekt med henblik på sporing af torsk, sild, tunge og kulmule arbejder DTU Aqua i Silkeborg netop nu på at tage grundige ”genetiske fingeraftryk” på torsk og sild, dvs. finde ud af, hvilke genetiske markører der er de bedste til at afgøre, hvilken af verdens forskellige hovedbestande en fisk tilhører.

Den viden kan bruges direkte i forvaltningen af fiskeriet. Dorte Bekkevold, leder af fiskegenetiksektionen, fortæller:

”For sildefiskeriet i Skagerrak, hvor fisk fra en række bestande fra både Nordsøen og Østersøen blander sig, er målet på sigt at kunne afgøre, hvilke sildebestande der er hvor og hvornår. Så kan man målrette og tilpasse fiskeriet og f.eks. kun fiske på de bestande, der har det godt, samtidig med at man fanger flest mulig fisk.”

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Seniorforsker Einar Eg Nielsen,
een@aqua.dtu.dk



Hvis miljøet sættes i centrum helt fra starten, bliver det ikke meget dyrere at producere møblet. Det mener Louise Them Kjølholm, som er Quality, Environment & Safety Engineer hos Fritz Hansen. Hvordan den kommende, miljøforbedrede sofa kommer til at se ud, er en forretningshemmelighed.



FOTO: STEN BRUGAARD

FREMTIDENS SOFA UNDER MILJØLUP

En ny guide gør det nemmere at fokusere på miljøet under udvikling og produktion af alt fra knappenåle til containere. Guiden er lavet i samarbejde med en række virksomheder. En af dem er Fritz Hansen A/S, der vil tænke miljøet mere systematisk ind i udviklingen af nye møbler

METTE DAMGAARD SØRENSEN >

Den er slet ikke designet færdig – og i øvrigt tophemmelig. Men at det ender med at blive en sofa, kan vi godt afsløre. Sofaen bliver svendestykket for Fritz Hansens arbejde med at sætte miljøet endnu mere i centrum under udviklingen af nye møbler. I forvejen har virksomheden de seneste år haft mere fokus på miljøet, men med et nyt værktøj bliver det sat langt mere i system – fra de første spæde design-

skitser til sofaens endeligt på en genbrugsstation om mange år.

Det er guiden ”Miljøforbedringer gennem produktudvikling”, der inspirerer møbelfirmaet til at finde frem til bedre løsninger for miljøet via syv ret enkle – og måske derfor nemt oversete – trin.

Dermed ikke sagt, at der om tre år står en Fritz Hansen-sofa i økologisk bomuld og genbrugsplast og pynter

>>

rundt omkring i de danske hjem. For det er slet ikke sikkert, det passer sammen med virksomhedens målsætning om tidløst design og langtidsholdbarhed. Men at bruge en miljømæssig tjekliste hver gang nye møbler udvikles, vil blive en del af hverdagen i fremtiden. Det er ikke mindst vigtigt for konkurrenceevnen.

”Ud over at vi selvfølgelig gerne vil være en miljøbevidst virksomhed, er der også en kæmpe efterspørgsel efter det. Vores kunder – især de offentlige institutioner – vil gerne kende produktets miljøeffekter. Ikke så meget de danske kunder, men kunder i USA, Europa og Australien spørger, hvor træet kommer fra, hvilke kemikalier der bliver brugt og så videre. Så vi vil

gerne være på miljømæssig forkant, forklarer Quality, Environment & Safety Engineer hos Fritz Hansen, Louise Them Kjølholm.

Tilbage til sofaen, som indtil videre altså mest er nogle streger på en designers computer. Men snart bliver Louise Them Kjølholm og folk fra hendes nye fokusgruppe inddraget i den videre udvikling.

Sofagruppens arbejde

Fokusgruppens medlemmer er kolleger med specialviden om aluminium, polster, glas, stål osv. Alt efter, hvad sofaen består af, bliver eksperterne inddraget og gjort medansvarlige for at udvikle møblet – i samarbejde med designeren og de faste udviklingsfolk

i virksomheden. ”Sofagruppen” vil kortlægge, hvordan miljøet påvirkes undervejs, og sætte fokus på udvalgte emner.

”Det kan f.eks. være, at vi vil have undersøgt, hvor nemt det er at afmontere underdelen, så sofaens dele kan afleveres korrekt til affaldssortering. Det kan også være, at vi vil have undersøgt, om vi kan undgå at bruge lim i polstringen, eller om vi nu også har truffet det bedste valg i forhold til overfladebehandling. Men vi skal også veje det op mod holdbarheden – og så

”I dag er der internationalt fokus på miljøforholdene hos leverandører. Derfor er det vigtigt, at også danske virksomheders miljøindsats bliver synlig”

Bjarne Palstrøm, miljøchef DI



skal der være økonomi i det,” forklarer hun.

Fordi Fritz Hansen først er i gang med at samle erfaringer på området, har firmaet ikke lagt sig fast på, hvor miljøvenlige produkterne skal være. Det handler i første omgang om at skabe sig et overblik, systematisere viden og få nye løsninger på bordet. Men som udgangspunkt skal møblerne ikke blive meget dyrere, fordi miljøet kommer mere i fokus.

”Vi bruger arbejdstid på det, men ellers ikke... Idéen er, at vi får tænkt miljøet så meget med fra starten, at det ikke bliver meget dyrere at lave produktet. Og så ellers samarbejde med leverandørerne om løsningerne,” siger Louise Them Kjølholm.

Undersøgelser har da også vist, at miljøtænkning i selve udviklingsfasen leder til produkter, der er økonomisk

rentable at producere, billigere i drift og vedligeholdelse – og som sågar er mere robuste, set gennem hele deres levetid.

Det kan imidlertid være noget af en jungle at finde ud af, hvad der miljømæssigt er mest fornuft i. Nye teknologier og materialer dukker hele tiden op og ser lovende ud, men de er måske ikke altid den bedste løsning i det store regnskab.

Håndgribeligt værktøj

Louise Them Kjølholm roser guiden for at være et håndgribeligt værktøj, som er nemt at gå til, og hun tror, at det bliver fremtiden for mange virksomheder at tænke miljøet ind i produktudviklingen. Noget tyder på, at hun har ret. For guiden er allerede udsolgt fra forlaget og er nu sendt til genoptryk.

Miljøchef i DI Bjarne Palstrøm mener, at miljøguiden er vigtig, fordi mange virksomheders største miljøpåvirkning i dag finder sted, efter at produktet har forladt virksomheden. Derfor er viden om, hvordan brugeren anvender produktet meget vigtig at tænke med ind i ”miljøregnskabet”. Og det er igen vigtigt, fordi miljøet i dag er en konkurrenceparameter.

”Danske virksomheder afsætter i høj grad deres varer i udlandet, og i dag er der et internationalt fokus på miljøforholdene hos leverandører. Derfor er det vigtigt, at danske virksomheders miljøindsats bliver synlig,” siger han.

Og sofaen? Den vil sandsynligvis være til salg i butikkerne i 2011. <

 YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Tim McAloone, tmca@man.dtu.dk

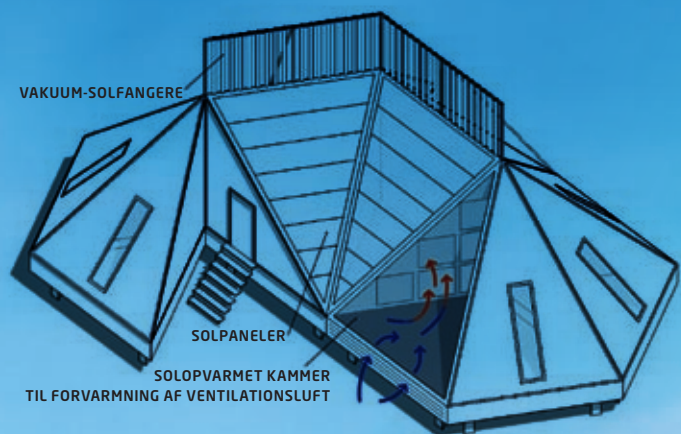
MILJØFORBEDRINGER Gennem PRODUKTUDVIKLING

Guiden indeholder syv trin til miljøforbedringer - med en aktiv indsats fra nøglepersoner omkring det enkelte produkt. Ifølge guiden skal nøglepersonerne bl.a.:

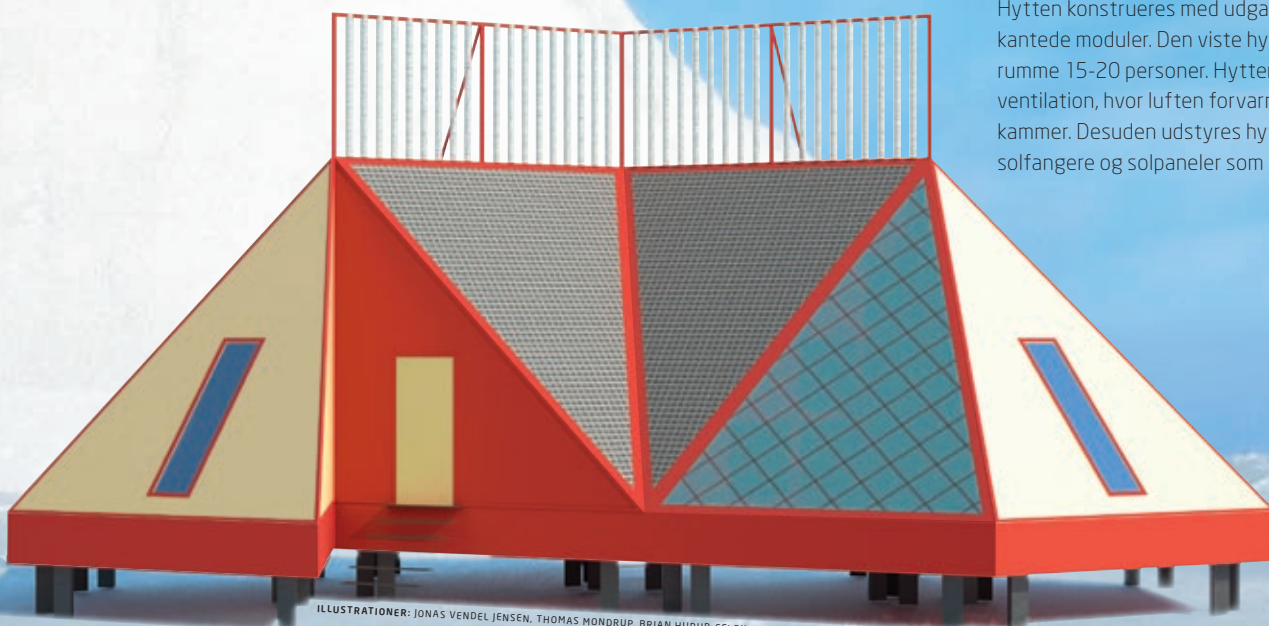
- samle viden om produktets miljøeffekter gennem hele dets levetid - med særlig fokus på tiden hos brugeren
- kortlægge alle aktører omkring produktet og deres miljøadfærd
- sætte tal på miljøeffekter
- udtænke alternative løsninger
- lade erfaringerne munde ud i en generel handlingsplan for virksomheden

Guiden er gratis og kan downloades på www.man.dtu.dk eller bestilles via DI. Den er finansieret af Miljøstyrelsen, og den er et resultat af et samarbejde mellem Miljøstyrelsen, DI, IPU, DTU og en række case-virksomheder. Guiden er forfattet af Tim McAloone, DTU Management, og Niki Bey, IPU Produktudvikling.

LAVENERGI PÅ



Hytten konstrueres med udgangspunkt i tre-kantede moduler. Den viste hytte kan maksimalt rumme 15-20 personer. Hytten benytter naturlig ventilation, hvor luften forvarmes i et opvarmet kammer. Desuden udstyres hytten med vakuum-solfangere og solpaneler som energisupplement.



ILLUSTRATIONER: JONAS VENDEL JENSEN, THOMAS MONDRUP, BRIAN HURUP-FELBY FOTOMONTAGER: DATAGRAF

INDLANDSISEN

Arktiske turisthytter i letvægtsklassen. Studerende fra DTU og Technische Universität München har inspireret hinanden til at tænke nyt og bæredygtigt i Grønland

METTE DAMGAARD SØRENSEN >

I Grønland drømmer turistcheferne om langt flere gæster, men verdens største ø har et problem. Turistattraktionerne – gletsjere og dyrelivet – har det med at flytte sig. De befinder sig sjældent op ad det i forvejen sparsomme vejnet, og hvor skal gæsternes hoteller så egentlig ligge? Svar: Lad hotellet følge turisterne. Byg lette lavenergi-turisthytter, der kan transporteres via snescooter eller helikopter – og som måske kan blive en turistattraktion i sig selv.

Strategisk samarbejdsaftale

Mobile, bæredygtige turisthytter er en af de ideer, studerende fra DTU og Technische Universität München (TUM) har arbejdet med i det seneste år som led i en strategisk samarbejdsaftale mellem de to universiteter.

”Turisterhvervet har vist stor interesse for projektet,” siger Arne Villumsen, leder af Center for Arktisk Teknologi og en af kræfterne bag det fælles dansk/tyske projekt.

I august sidste år var studerende og lærere fra DTU og TUM på en ugelang ekskursion til den grønlandske vestkyst. Turen var finansieret af hjemmestyret, og målet var at tænke i bæredygtigt byggeri og diskutere idéer med lokale samarbejdsparter.

Med i rygsækkene havde tyskerne de første udkast til en række turisthytter, som nu skulle diskuteres og revideres. De danske studerende havde som forprojekt lavet en teknisk manual, der tog højde for meget af det, der gør det svært at være nytænkende bygmester i Grønland: Ekstreme temperaturudsving, vind- og nedbørsforhold, materialeomkostninger, varmetab ved ventilation, problemer med transport af bygningsdele. Og så lod de to hold sig ellers inspirere af hinandens kunnen og viden.

Her et halvt år efter besøget er tyskerne mest optaget af at arbejde videre på en bro over strædet ved Sisimiut, mens lavenergi-hytter er blevet et projekt for tre DTU-studerende. Deres

hytter har særlig fokus på lavt energiforbrug og godt indeklima, sikret med særlige ventilationssystemer.

Studieleder og lektor på DTU Byg, Lotte Bjerregaard, er den konkrete igangsætter af projektet. Hun havde nemlig set, at studerende fra TUM havde arbejdet med løsninger til bl.a. polarforskere i Antarktis, og at et af kodeordene var ultraletvægtsmaterialer. Hun foreslog derfor et samarbejde.

Nye løsninger

Et af målene var netop at få de danske ingeniørstuderende til at tænke i nye løsninger.

”De studerende på DTU kan lære meget af den tyske formgivningstradition, hvor glas- og stålkonstruktioner spiller en stor rolle. Tyskerne formgiver langt mere efter, hvordan kræfterne løber, og de laver nogle sofistikerede tekniske løsninger. På den måde er de virkelig frisk luft til os,” forklarer hun.

Hvor tyskerne kan lære danskerne noget om at designe minimalistisk, >>

“Turisterhvervet har vist stor interesse for projektet”

Arne Villumsen, leder af Center for Arktisk Teknologi

futuristisk og let, kan danskerne til gengæld provokere tyskerne med andre idéer om bæredygtighed. Er det f.eks. ikke mere bæredygtigt at bruge lokale materialer end at producere enheder på fabrikker i Tyskland og så transportere hele molevitten til Grønland? Og hvad med bygningsfysikken – skal den ikke spille en større rolle i tyskernes design? De diskussioner lover Lotte Bjerregaard vil fortsætte i fremtiden på tværs af landegrænsen.

At tyskerne har fået meget ud af samarbejdet, er adjunkt Nadine

Zinser fra TUM enig i. Hun og to kolleger fulgtes med de studerende til Grønland.

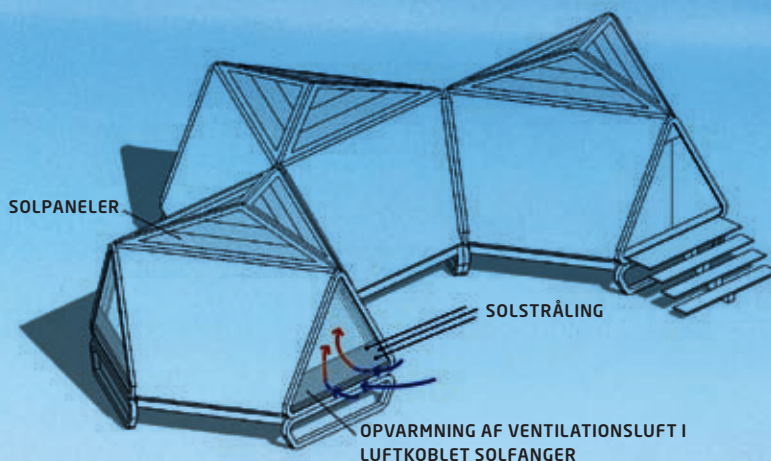
”Samarbejdet med DTU har gjort os langt klogere på Grønlands historie og situation, og det har været meget givende i forhold til at designe projekter til det arktiske område. Vi har lært en masse om tekniske betingelser, og hvad der sker af nyt inden for byggeri i ekstreme klimaer. Jeg synes, vi komplementerer hinanden på en både spændende og effektiv måde,” siger Nadine Zinser, der i øvrigt bliver gæsteunderviser på DTU i 2009.

Ligesom Arne Villumsen mener hun, at der er en masse potentiale i det fælles projekt – ikke mindst i Grønland, hvis finansieringen falder på plads.

Tænke globalt

Men hvorfor ikke tænke mere globalt, spørger Arne Villumsen.

Han kan godt forestille sig, at nogle af de nye idéer, der er kommet på bordet, kan resultere i hytter, der kan gøre gavn i andre dele af verden – og i andre klimazoner, f.eks. dér hvor sandet brænder under fødderne, og hvor der



Hytten opbygges af trekantede aluminiumsrammer, hvorimellem klimaskærmen monteres. Væggene tænkes opbygget af letvægtsmaterialer såsom glasfiber eller galvaniserede aluminiumsplader. Konstruktionen isoleres med vakuum-isolering. Kapaciteten forøges ved at addere én eller flere hytter. Den viste model er sat samme af tre moduler, der hver kan rumme 5 personer. Hytten udnytter naturlig ventilation, hvor luften forvarmes i en luftkoblet solfanger. Desuden udstyres hytten med solpaneler som energisupplement. Den røde trekant viser indgangen, og den blå trekant er et vindue.



er behov for boliger, der er nemme at bygge op og pakke sammen igen – samtidig med at logiet ikke skal være en sauna.

”Det kunne f.eks. være til soldaterne i Afghanistan, hvor der

også er behov for ressourcebesparende huse, som er nemme at transportere,” siger han.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Centerleder Arne Villumsen,
av@byg.dtu.dk

INNOVATION - OGSÅ I KRISETIDER

Man kan ikke blot lukke ned for innovationen i perioder og så forvente, at den er der, når man igen har bedre råd, mener Peter Falkenham, koncerndirektør i TrygVesta

BJARNE WINTHER >

”Innovation er at arbejde med et nyt produkt, koncept eller idé, som man på forhånd ikke ved, om vil lykkes. Hvis man vidste, at det ville lykkes, så er det ikke innovation – men traditionel udvikling.” Det siger Peter Falkenham, koncerndirektør i forsikringsvirksomheden TrygVesta.

Peter Falkenhams vurdering af innovation i forhold til traditionel produktudvikling er ikke grebet ud af den blå luft. Sammen med fire kolleger fra TrygVesta har han netop deltaget i et innovationsprogram, Leading Corporate Entrepreneurship, der bygger på et samarbejde mellem DTU og Stanford University.

De to universiteter er gået sammen 50-50 i et nyt program, der fokuserer på at forbedre resultater for ny forretningskabelse. Samarbejdet består af DTU's særlige action learning concept, kombineret med Stanfords kompetencer inden for teknologi, ledelse og kommerialisering. Uddannelsen afholdes dels på DTU og dels på Stanford University. Målet er, at topledere skal lære at kunne håndtere og

styre kerneforretning – og samtidig understøtte nye initiativer.

Desuden deltog topledere fra Danfoss, Grundfos, Novozymes, FLSmidth og Dong Energy. Det er alle virksomheder, der ikke tænker innovation i forhold til allerede kendte produkter, men netop i forhold til noget helt nyt – det, der kaldes New Business Creation.

Frirum til innovation

Peter Falkenham mener, at mange store virksomheder har behov for mere frirum til innovation, end de har i dag. Nogen gange kan det være nødvendigt at flytte iværksætterånden helt ud af en virksomhed – alene for at beskytte det nye produkt.

”Det, der i en stor virksomhed skaber effektivitet, kan samtidig være et åg for nytænkning og nyskabelse. Mange idéer vil hurtigt blive tromlet ned i den store og velfungerende virksomhed, fordi der i processen vil være mange tiltag, der aldrig bliver til noget. Når man finder på et helt nyt

produkt, er det vigtigt at beskytte det i begyndelsen. Produktet skal udvikles i et væksthuis, en kuvøse, for så senere i processen at gennemgå en kommerialisering. Hvis det sker for tidligt, vil idéen blive kvalt i den traditionelle produktion,” mener han.

Innovation i forsikringsbranchen
TrygVesta arbejder med nyskabelser på tre områder. Det er eksisterende forsikringsprodukter som f.eks. >>



"Hvis anstrengelserne med at finde på et helt nyt produkt skal bære frugt, er det vigtigt at beskytte det i begyndelsen. Produktet skal udvikles i et væksthuse, en kuvøse, for så senere i processen at gennemgå en kommercialisering. Hvis det sker for tidligt, vil idéen blive kvælt i den traditionelle produktion," mener Peter Falkenham.

“Innovation er ikke et spørgsmål om, at en organisation har fire, syv eller tolv medarbejdere, der udelukkende arbejder med nye idéer. Det handler om at få aktiveret hele organisationen”

Peter Falkenham, koncerndirektør, TrygVesta

villaforsikring. Hvordan kan den forenkles og samtidig give en ny og bedre dækning, end den gør i dag? Her er der tale om produktudvikling. Til gengæld er der tale om innovation, når det gælder et helt nyt produkt som sundhedsforsikringer – og i særdeleshed, når det er et produkt, der ligger uden for forsikringsverdenen. Nemlig tryghed. Et produkt, der består i at kunne levere tryghed til bl.a. ældre mennesker.

”Traditionelt er forsikringer lig med tryghed. Men tryghed behøver ikke nødvendigvis at være forsikringer

i traditionel forstand. Tryghed kan f.eks. også være komfort til ældre mennesker i form af tilbud om hjælp til indkøb og havearbejde. Det er sådanne visioner, der ligger til grund for TrygVestas beslutning om at arbejde mere med innovation.”

Peter Falkenham erkender, at forsikringsbranchen ikke er kendt for at være speciel innovativ. Det var en erkendelse, virksomheden gjorde for tre-fire år siden. Virksomheden var dog bevidst om, at forretningen kunne udvikles, hvis der blev givet plads til nytænkning. Det førte til etablering af Innovation-Lab, et laboratorium for udvikling af nye idéer, der senere blev omdøbt til Business-Lab for at signalere, at selv om det handler om

innovation, så handler det også om forretning. Medarbejderstaben i Business-Lab er en kombination af TrygVestas egne medarbejdere og folk udefra – alt afhængig af, hvilke idéer der skal udvikles.

”Det er vigtigt med et struktureret og faseopdelt forløb omkring innovation og kommerialisering. Og det er netop det, uddannelsen på Stanford har bidraget til,” siger Peter Falkenham.

Fra idé til handling

Opholdet på Stanford gav TrygVestas topledelse mulighed for et systematisk samarbejde. Et samarbejde, der ikke er plads til i hverdagen, og som giver en anden form for forankring i organisationen, mener Peter Falkenham.

”Det var givende at få indblik i metoden, der holder nye idéer adskilt fra den bestående forretning. Arbejde med nye idéer kræver faseopdeling. Man skal være relativ skarp på udviklingsforløbet. Hvornår kan man begynde at accelerere idéen? Og hvornår kan den gå over i den kommercielle fase? Når man arbejder med New Business Creation, skal man være indstillet på, at mange idéer aldrig bliver til noget. Idéudvikling kræver mange

UNIKT ACTION LEARNING PROJEKT

Paul Marca, leder af Stanford Center for Professional Development: ”I samarbejde med vores DTU-partnere Peter Bruun og Peter Skat-Rørdam har vi været i stand til at skabe et unikt og overbevisende action learning projekt, som vil give de seks medvirkende virksomheder håndgribelige resultater nu og i fremtiden.”

”Når vi udvikler et program som Leading Corporate Entrepreneurship med en god partner som DTU, er der en række forhold, som skal være i orden. For det første sikrer vi os, at partneren har en fremragende kvalitet, og DTU er bestemt et meget stærkt universitet. For det andet skal programmets indhold være inden for et af vore styrkeområder og af interesse for vort center. Og for det tredje skal programmet differentiere sig på markedet.”

bolde i luften på samme tid. Man skal have en portefølje af idéer at arbejde med,” siger han.

Finanskrise

Innovation er en kontinuerlig proces. Den kan ikke afbrydes – heller ikke i krisetider. Det var et emne, der var oppe på Stanford, og det faldt meget belejligt sammen med finanskrisen, fortæller Peter Falkenham.

”Budskabet lød, at der også skal arbejdes med innovation i nedgangstider. Man kan ikke bare lukke ned for idéudvikling i perioder og så starte op senere, når man igen har penge. Erfaringen viser, at hvis man nedlægger idéudvikling og innovation, tager det meget lang tid at komme i gang igen.”

Virksomhedskultur

Innovation er ikke et spørgsmål om, at en organisation har fire, syv eller tolv medarbejdere, der udelukkende arbejder med nye idéer. Det handler om at få aktiveret hele organisationen, mener Peter Falkenham, fordi man ikke ved, hvornår og hvorfra den rigtige idé kommer. Den kan komme mange steder fra. Derfor skal der ske en omorganisation af virksomheden, en form for implementering af en virksomhedskultur, der kan give medarbejderne lyst og mod til at kaste idéer på bordet i stedet for bare at gå rundt og gemme på dem.

Og her er det, at Business-Lab kan opsnappe idéerne og udvikle dem systematisk i et beskyttet miljø.

”De gode idéer opstår ikke ved at sætte en gruppe mennesker sammen. De fleste gode idéer opstår ved tilfældigheder. Derfor skal man som organisation have en kultur, et system, der

kan opfange de gode idéer og bringe dem videre.”

Peter Falkenham, 50 år, blev uddannet som civilingeniør på DTU i 1982. I 1984 supplerede han sin uddannelse med en HD i udenrigshandel.

I 1999 blev han headhuntet til TrygVesta. Organisationen skulle finde en ny direktør for Erhvervs- og Industriforsikring med tiltrædelse i 2000.

Nyt blod

”Man havde et ønske om at få nyt blod ind i systemet. Jeg blev ansat med ansvar for det danske erhvervs- og industrimarked. Tryg havde i 1999 købt Vesta forsikring i Norge – deraf navnet TrygVesta i dag – og jeg overtog i 2004 ansvaret for virksomhedens industriforretningsområde i Norden.”

Fra 1. januar 2009 overtog Peter Falkenham virksomhedens nordiske ansvar for Procesudvikling, it og telefoni. Og her kommer ingeniøruddannelsen ham til gode. Han mener, at forudsætningen for at kunne forstå terminologien i det nye ansvarsområde skyldes en kombination af ingeniøruddannelsen og erfaring fra de mange år, hvor han har været tilknyttet teknologitunge virksomheder.

Men Peter Falkenham mener ikke, at ingeniøruddannelsen har været afgørende for hans job som topchef i TrygVesta.

”Det er ikke uddannelsen, der har været det afgørende for jobbet som koncernchef. Det er personen, der tæller, og det handler om leadership. Det er et spørgsmål om, hvordan man kommunikerer og samarbejder, hvordan man optræder – og hvordan man i det hele taget agerer som leder,” siger han. <

LEADING CORPORATE ENTREPRENEURSHIP

Nyt executive program for senior- og topledere med fokus på, hvordan virksomheder kan etablere processer, der genererer ny forretning:

- Virksomhederne deltager med leder-teams af fire-seks personer.
- Udviklet af og gennemføres i et samarbejde mellem Stanford University, USA, og DTU Business (tidligere Center for Technology, Economics and Management).
- Baseret på action learning principper, dvs. der arbejdes i forløbet med at udvikle et konkret forslag, der kan øge den deltagende virksomheds udbytte af innovation og skabelse af ny forretning.
- Seniorledelsen udvikler som et samlet team og i et koncentreret forløb ledelsessystemer til innovation og ny forretning.
- Undervisning og coaching foretages udelukkende af førende internationale eksperter på området.
- Programmet består af tre moduler, der gennemføres over tre måneder både i USA og i Danmark og med et betydeligt arbejde i virksomheden.
- Næste program gennemføres september-november 2009.

Kontakt

Programchef
Professor Peter Bruun,
45256112 eller

Programchef
Peter Skat-Rørdam,
45256119

Er kødet fri for salmonella? Der er nu udviklet en test, der giver danske slagterier svar efter blot 12 timer

VERDENS HURTIGSTE SALMONELLATEST GIVER FRISKERE KØD

JOHN DEGN >

Det begynder med 10 stumper svine-mørbrad á 25 gram i en plastpose med peptonvand, der fremmer bakterievækst. Et halvt døgn tid senere kan laboratoriemedarbejderne på slagteriet Tican i Thisted placere tre gange 25 mikroliter væske i et testinstrument, og efter yderligere to timer kom-

mer svaret op på en pc-skærm: Kødet er salmonella-frit og kan dermed eksporteres til Sverige, der kræver en salmonellatest af al fersk kød.

Klokken er omkring middag, og med godkendelsen fra laboratoriet har logistikafdelingen god tid til at bestille det rigtige antal eksportlastbiler.

Kødet sendes af sted samme dag, og dermed sparer Tican også dyr køleplads.

”Tidligere måtte vi tilbageholde partier af kød, bestille lastbilerne efter et skøn og leje ekstern køleplads, når det var nødvendigt. Nu kan vi disponere optimalt, så testmetoden Salmonella-12 har hjulpet os rigtig, rigtig meget i dagligdagen,” siger Gitte Pedersen, kvalitets- og laboratoriefachef på Tican, om metoden, der er udviklet i et samarbejde mellem DTU Fødevareinstituttet og slagteribranchen.

”Vi sender mest færdigpakket kød med datomærkning, og den hurtigere



analyse forlænger i sidste ende kødets levetid med to dage. Det giver bonus hele vejen rundt. Vi har en økonomisk og konkurrencemæssig fordel, grossisten har længere tid til distributionen, og detailkunderne får friskere kød,” tilføjer Gitte Pedersen.

Før Salmonella-12 kunne de hurtigste test levere et resultat efter omkring et døgn, så metoden er et gennembrud på internationalt niveau. Tican har anvendt Salmonella-12 siden april 2008, og også landets største slagterikoncern, Danish Crown, er langt med implementeringen af metoden.

Samarbejde bag udvikling

Slagteribranchen har længe efterlyst en storskalatest, der kan håndtere over 100 prøver om dagen til en pris på under 50 kroner pr. test. Det kom Jeffrey Hoorfar, professor i fødevaremikrobiologi ved DTU Fødevareinstituttet, for øre, da han tilbage i foråret 2005 var involveret i et udviklingsarbejde, der skulle skabe en hurtiganalyse for kampylobakter i fjerkræ. Store multinationale firmaer havde arbejdet med problemet i flere år, men de kunne ikke komme under et døgn i analyse-tid. Jeffrey Hoorfar mente dog, at det nok kunne lade sig gøre.

Projektets totale finansiering løb op i fem mio. kroner, og sidst på året var parterne klar med en ansøgning

Laboratorieleder Dorthe Poulsen, Tican, gør klar til sidste trin i processen, der foregår inde i real-time PCR-instrumentet bagved. To timer senere kommer svaret af salmonellatesten op på pc-skærmen ved siden af.

til Innovationsudvalget under Fødevareministeriet.

Den nye analysemetode tog sit udgangspunkt i den kendte real-time PCR-teknologi – Polymerase Chain Reaction – hvor man udnytter de egenskaber, enzymet polymerase besidder, når det gælder om at kopiere dna.

En effektiv kopimaskine

”Bakterier og andre mikroorganismer er meget ens bygget op. Forestiller man sig organismens dna som en bog, så vil mange af siderne i bogen være helt ens fra den ene mikroorganisme til den anden. Hvis bakteriens samlede dna-bog er på 300 sider, så kan det være side 199, som er salmonellasiden, og vi designer så to små stykker kunstigt dna, der svarer til det første og det sidste ord på side 199. Når polymerasen genkender de to ord, opbygger den hele side 199 i løbet af mindre end 30 sekunder, og derefter fortsætter opbygningen eksponentielt, så man i løbet af en time har en million kopier af side 199. Og det kan vi bruge til at påvise, om der har været salmonella til stede eller ej,” lyder Jeffrey Hoorfars korte forklaring på, hvordan processen virker.

”Vi har så tilpasset teknologien ved at udvikle en ny dna-probe og optimere den laboratoriebouillon, hvor polymerase-reaktionen foregår,” tilføjer Jeffrey Hoorfar.

Siden har flere andre testproducenter lanceret lignende kits, men den danske metode giver fortsat de hjemlige slagterier en fordel i den internationale konkurrence.

Som en del af udviklingsamarbejdet har den danske slagteribranche



FOTOS: JENS BACH

Testmetoden Salmonella-12 har i snart et år vist sin funktionsdygtighed i praksis på slagteriet Tican i Thisted.

fået retten til at benytte metoden og også til en eventuel eksport, men branchen holder den tæt til kroppen for at beholde konkurrencefordelen over for udenlandske slagterier. Som en sidegevinst har metoden skabt ekstra arbejdspladser hos den århusianske virksomhed DNA Technology, der leverer den optimerede laboratoriereagens til slagteriernes daglige testarbejde.

Den stadig mere indgående viden om dna-strukturer og mikroorganismers opbygning giver nye perspektiver for fremtidens fødevarerikkerhed. I øjeblikket arbejder DTU således med på et 100 mio. kroner stort EU-projekt, hvor Jeffrey Hoorfars gruppe koordinerer udviklingen af en dna-chip, der vil kunne spore en eventuel smittekilde tilbage til den enkelte landmands besætning. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Professor Jeffrey Hoorfar,
jhoo@food.dtu.dk

“Det ultimative mål for os er at skabe bedre medicin, der kan helbrede patienter, eller at vi i allerbedste fald kan forstå sygdommene så godt, at vi helt kan undgå, at de opstår”

Kasper Lage, post doc, Harvard Medical School og Broad Institute of MIT and Harvard

ATLAS OVER ARVELIGE SYGDOMME

En universel sammenhæng mellem gener, proteinkomplekser og vævstyper for over 1.000 arvelige sygdomme er nu blevet kortlagt og gjort offentligt tilgængelig. Det er resultatet af et systembiologisk forskningsprojekt i samarbejde med forskere fra Harvard Medical School

IBEN JULIE SCHMIDT >

Arvelige sygdomme som Parkinsons sygdom, hjertesygdomme, brystkræft og autisme skyldes genmutationer, som kan føres videre til næste generation. Men selv om alle kroppens celler indeholder præcis den samme genetiske kode inklusive de muterede gener, opstår en sygdom altid kun i ganske bestemte områder i kroppen eller i nogle særlige væv. Hvorfor dette er tilfældet, satte to ph.d.-studerende fra Center for Biologisk Sekvensanalyse på DTU Systembiologi, Niclas Tue Hansen og Kasper Lage, sig for at undersøge. Resultatet er et online op-

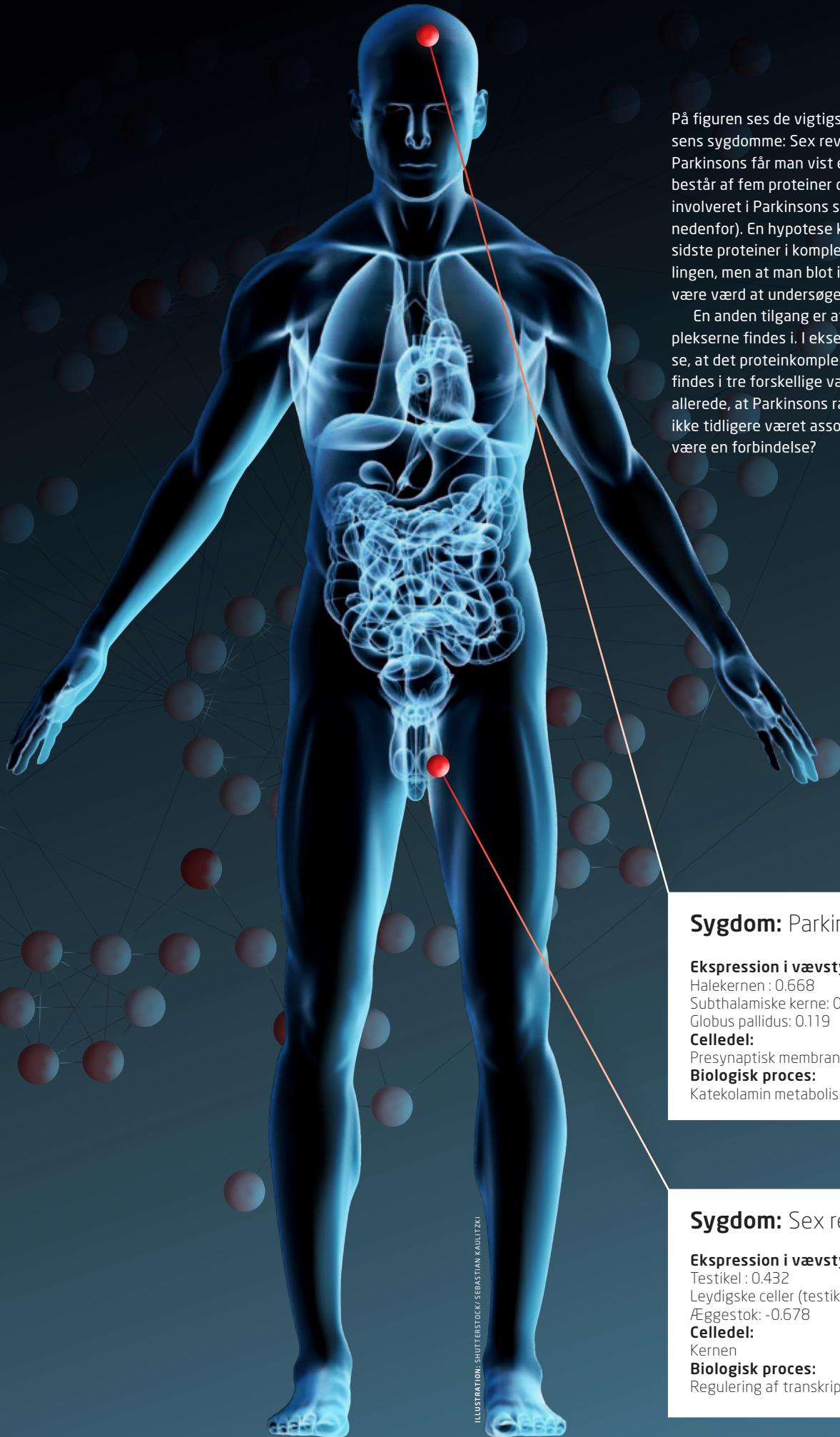
slagsværk, en slags atlas over arvelige sygdomme, der har givet medicinske forskere noget at tænke over.

Millioner af data på nettet

Udgangspunktet for de to forskere var de mange dataressourcer, som i dag er tilgængelige på nettet. I databasen OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) findes oplysninger om over 1.000 arvelige sygdomme og nogle af de gener, der forårsager dem. I en anden database findes målinger af, i hvilke raske væv generne udtrykkes. At et gen udtrykkes vil lidt forenklet

sige, at det protein, som genet koder for, bliver dannet. Da alle celler i vores krop har vidt forskellige funktioner (en hjernecelle laver noget andet end en muskelcelle), er det forskellige gener, der er aktive i forskellige typer celler alt efter, hvilke proteiner cellen har brug for. Ved at integrere data fra de to databaser fandt forskerne ud af, hvilke kendte sygdomsgener der er aktive i hvilke væv hos raske mennesker.

Næste skridt var at undersøge, hvilke væv de arvelige sygdomme rammer. Dette blev gjort ved hjælp af avanceret tekstanalyse på over 13 mio. >>



På figuren ses de vigtigste resultater for to af undersøgelsens sygdomme: Sex reversal og Parkinsons syge. Under Parkinsons får man vist et protein/genkompleks, som består af fem proteiner og kodende gener. Tre af dem er involveret i Parkinsons syge (markeret med rødt i boksen nedenfor). En hypotese kunne derfor være, at også de to sidste proteiner i komplekset er involveret i sygdomsudviklingen, men at man blot ikke ved det endnu. Det ville derfor være værd at undersøge.

En anden tilgang er at se på, hvilke væv proteinkomplekserne findes i. I eksemplet med Parkinsons kan man se, at det proteinkompleks, som er involveret i Parkinsons, findes i tre forskellige væv. De to første væv ved man allerede, at Parkinsons rammer. Det sidste væv derimod har ikke tidligere været associeret med Parkinsons. Kunne det være en forbindelse?

Sygdom: Parkinsons sygdom

Ekspression i vævstyper:

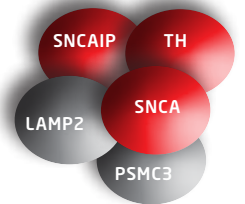
Halekernen : 0.668
Subthalamiske kerne: 0.251
Globus pallidus: 0.119

Celledel:

Presynaptisk membran

Biologisk proces:

Katekolamin metabolisme



Sygdom: Sex reversal

Ekspression i vævstyper:

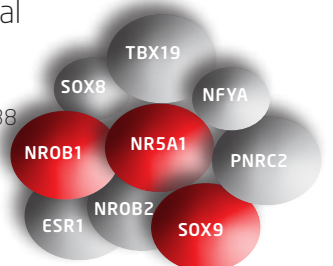
Testikel : 0.432
Leydigske celler (testikel): 0.338
Æggestok: -0.678

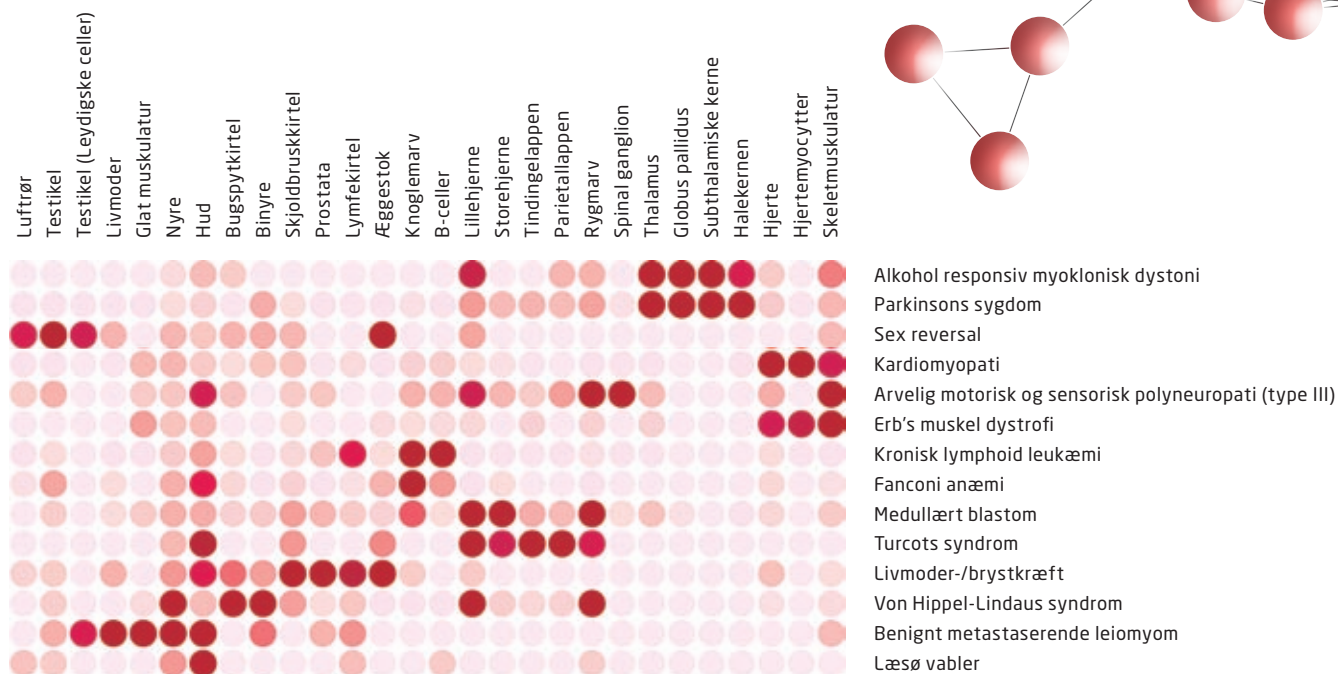
Celledel:

Kernen

Biologisk proces:

Regulering af transkription





Forskerne har brugt computere til at læse 13 mio. artikelsammendrag igennem for at finde sammenhænge mellem sygdomme og væv. På denne måde har de skabt en matrix, der beskriver, hvilke væv der påvirkes, når patienter rammes af mange hundrede forskellige genetiske sygdomme. Figuren viser et lille udsnit af denne matrix.

videnskabelige artikler om arvelige sygdomme. Resultatet viste, at de væv, som bliver ramt af en bestemt arvelig sygdom, netop er de væv, i hvilke de muterede gener normalt bliver kraftigst udtrykt (også kaldet overekspression).

Proteiner kobles til sygdomme

Forskerne ønskede at tage projektet et skridt videre til også at omfatte de proteiner, som er involveret i sygdommene. Et karakteristika ved mange arvelige sygdomme er nemlig, at mutationer i flere forskellige gener kan føre til den samme sygdom. Det hænger sammen med, at de proteiner, som generne koder for, og som styrer alle vores krops processer, optræder i funktionelle grupper, proteinkomplekser, hvor proteinerne interagerer med hinanden. Hvis blot ét af proteinerne mister sin funktion, mister hele komplekset ofte sin funktion, og så kan der opstå syg-

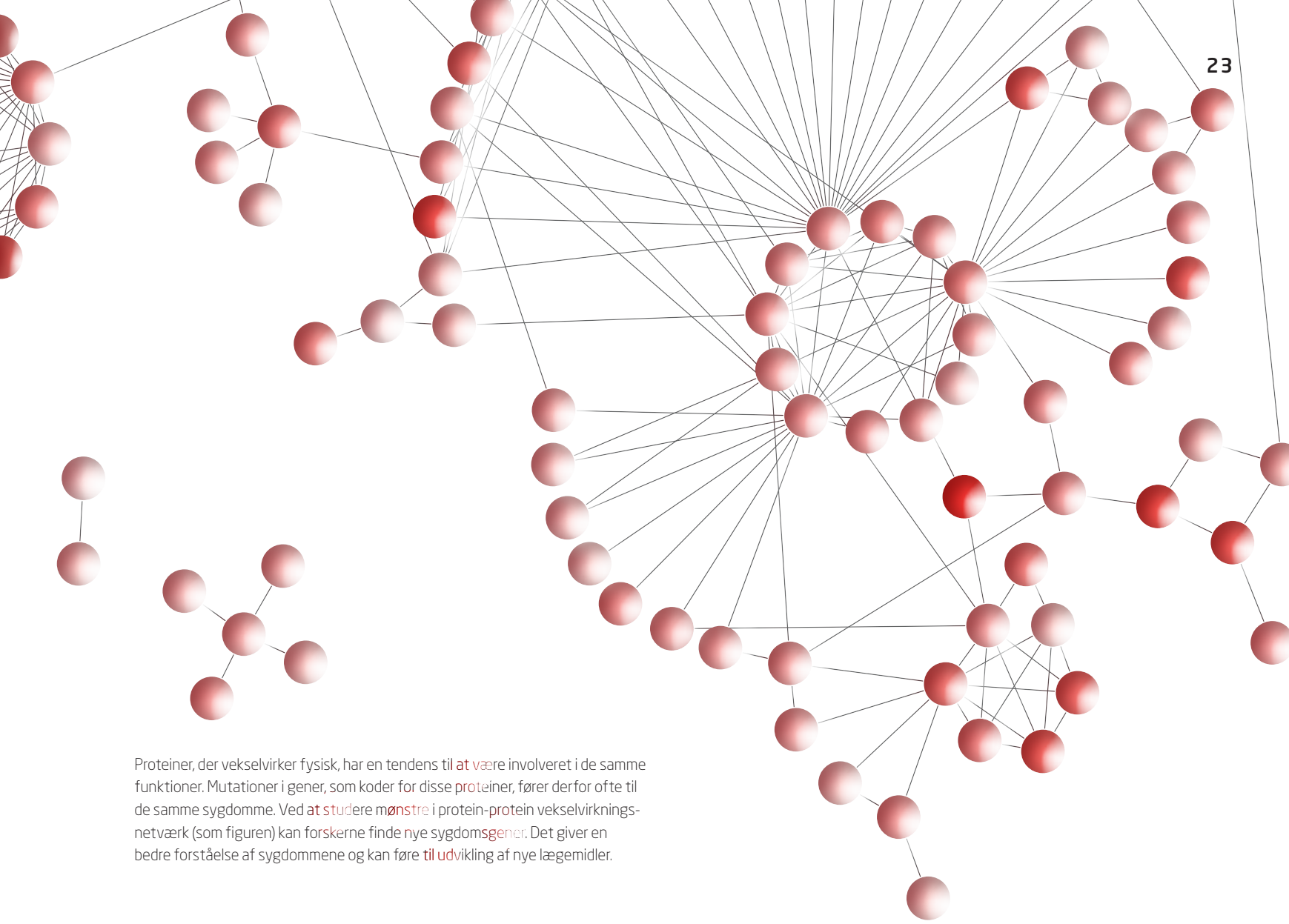
dom. Da også data om proteininteraktioner var integreret i modellen, stod forskerne med et unikt materiale, der kobledede over 1.000 arvelige sygdomme og en række arvelige kræftformer med over 1.200 kendte sygdomsgener, 70 specifikke væv og over 1.500 proteinkomplekser.

Harvard-forskere bekræfter resultater

For at teste metoden og brugbarheden af metodens resultater tog Kasper Lage til Harvard Medical School for at drøfte resultaterne med nogle af verdens førende medicinske forskere. Her mødte han professor Patricia K. Donahoe, som også leder Pædiatrisk Kirurgisk Forskningslaboratorium ved Massachusetts General Hospital. Hun forsker i sygdommen sex reversal, en sygdom, der medfører uklarhed om et barns køn. Da hun så Niclas' og Kaspers resultater for netop denne

arvelige sygdom, tilvejebragt via deres enorme kortlægningsarbejde, stemte det fuldstændigt overens med de kliniske data, hun selv havde fra patienter med sygdommen. Resultaterne dokumenterede også nogle af de antagelser, man havde om sygdommens årsags-sammenhæng. Ydermere pegede resultaterne på nye og endnu uudforskede sammenhænge, som man kunne gå videre med i kliniske test.

Et andet forskerteam på Harvard, som arbejdede med Parkinsons, fik fremlagt resultaterne for denne sygdom, og her var historien den samme. Dette blev starten på et længere samarbejde, hvor forskere fra Harvard Medical School med speciale i forskellige sygdomme var med til at teste, validere og udvikle et atlas, som netop er blevet offentligt tilgængeligt for alle verdens forskere via hjemmesiden www.cbs.dtu.dk.



Proteiner, der vekselvirker fysisk, har en tendens til at være involveret i de samme funktioner. Mutationer i gener, som koder for disse proteiner, fører derfor ofte til de samme sygdomme. Ved at studere mønstre i protein-protein vekselvirkingsnetværk (som figuren) kan forskerne finde nye sygdomsgener. Det giver en bedre forståelse af sygdommene og kan føre til udvikling af nye lægemidler.

Den ene af de to ph.d.-studerende, Kasper Lage, er nu ansat på Harvard Medical School som post doc.

Professor Patricia K. Donahoe fortæller om samarbejdet med DTU-forskerne:

”At kombinere vores viden om sygdomme her på Harvard Medical School med nyeste forskning af førende systembiologer fra Søren Brunaks center på DTU har ført til en ny unik måde at analysere arvelige sygdomme på. Vores resultater har et stort potentiale i forhold til at forstå de processer, der er involveret i hundredvis af arvelige sygdomme. Derved kan vi håbe på at skabe bedre behandlingsstrategier for en lang række alvorlige sygdomme.”

Fremlæggelsen af projektets resultater er kun første vigtige skridt på vejen mod at forstå udviklingen af arvelige sygdomme bedre. I det nye atlas ligger

tusindvis af overraskelser og spor, som de medicinske eksperter og genetiske forskere i den kommende tid kan følge inden for hver deres specifikke område.

Ny viden om kræft

Allerede nu har kortlægningen givet forskerne to vigtige resultater. For det første er det lykkedes at vise, at der i sygdomsramte væv ses en overekspresion af de sygdomsrelaterede gener. Denne sammenhæng findes på tværs af de 1.000 kortlagte sygdomme, der ellers er meget forskellige. Det ligner altså en universel sammenhæng. Et andet og mindst lige så interessant resultat er, at dette ikke gælder for de 59 arvelige kræftformer, som undersøgelsen har med. Hvorfor dette er tilfældet, har forskerne endnu ingen forklaring på. Det tyder på, at kræft, selv når den er arvelig, er en fundamentalt

anderledes sygdom end alle de andre. Det kan blive et vigtigt spor for kræftforskere i deres videre undersøgelse af, hvad kræft egentlig er, og hvordan den skal behandles. <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Centerleder Søren Brunak,
brunak@cbs.dtu.dk

INTOMICS

Metoderne udviklet i forskningsprojektet har ført til DTU spin-off virksomheden Intomics. Den tilbyder lægemiddelindustrien avanceret dataintegration af virksomhedens egne data med alle de eksisterende dataressourcer på området. Se www.intomics.com

DTU's netop afgåede formand, Mogens Bundgaard-Nielsen, har ført universitetet gennem en bemærkelsesværdig epoke med ny universitetslov og fusion. Han har selv haft en usædvanlig karriere, der har ført ham vidt omkring. Han startede som forsker i den amerikanske industri og blev senere departementschef i Miljøministeriet og adm. direktør for A/S Storebælt

KEMIINGENIØREN, DER BLEV BROBYGGER

TINE KORTENBACH >

”Hvis du ikke møder modstand, så flytter du ikke noget.”

Denne bemærkning er karakteristisk for Mogens Bundgaard-Nielsen. Ved årsskiftet forlod han posten som formand for DTU's bestyrelse efter otte år – det højest tilladte efter vedtægterne.

Hvis man kan tale om en rød tråd i hans karriere, så har det været, at han som regel har befundet sig steder, hvor noget skulle flyttes, noget skulle laves om, og hvor det var muligt at påvirke tingene. Han var f.eks. departementschef i Miljøministeriet i en periode, hvor ministeriet måtte kæmpe op ad bakke, som han udtrykker det. Miljøet var ikke særlig anerkendt, og man syntes generelt, at det var noget pjat.

Mogens Bundgaard-Nielsen blev kendt i den brede offentlighed som ansigtet, der gang på gang tonede frem på tv-skærmene i forbindelse med byggeriet af Storebæltforbindelsen. Som adm. direktør for A/S Storebælt

måtte han lægge ryg til megen omtale af problemer med boremaskiner, og ikke mindst en oversvømmelse og senere brand i tunnelen. Mange mente, at projektet var håbløst, men Mogens Bundgaard-Nielsen forsvarede byggeriet, og han lagde ikke skjul på sin stolthed, da jernbanen åbnede i 1997 og vejforbindelsen i 1998.

Ekstern udpeget bestyrelse

Da DTU som det første universitet fik en ekstern udpeget bestyrelse og en ansat ledelse, sad Mogens Bundgaard ved bordenden. Der skulle igen betrædes nye veje, og det gik ikke altid helt stille af i en akademisk verden, der var vant til en radikal anden ledelsesform. Og ikke nok med det, i løbet af hans formandsperiode fusionerede DTU med fem sektorforskningsinstitutioner.

Da Mogens Bundgaard-Nielsen i sin tid blev spurgt, om han ville være

formand for en interimbestyrelse, som i 2000 skulle analysere DTU's situation og fremlægge visioner for universitetets udnyttelse af det selvstyre, der var på vej, sagde han ja efter at have tygget lidt på det. Som lektor på DTU i begyndelsen af sin karriere havde han nemlig en kort overgang siddet i universitetets styrende organ, Konsistorium, og det var ikke nogen succes, husker han.

”Konsistorium var efter min opfattelse en forfærdelig ævlebævlere forretning. Man snakkede og snakkede, og der kom intet som helst ud af det. Så jeg mente, at jeg måske nu kunne gøre lidt mere for DTU.”

”Hvis jeg sammenligner rapporten fra 2000 med situationen i dag, så må jeg sige, at universitetet ikke alene har opfyldt så godt som alle visionerne fra dengang, men på flere områder er det nået længere, end vi dengang troede muligt.”



Mogens Bundgaard-Nielsen blev kendt i den brede offentlighed som ansigtet, der gang på gang tonede frem på tv-skærmene i forbindelse med byggeriet af Storebæltsforbindelsen.

Som nogle af de vigtigste resultater nævner Mogens Bundgaard-Nielsen, at universitetet nu har en ledelse, der fungerer.

”Der er ingen tvivl om, hvad vej universitetet skal gå. Det har naturligvis givet nogen uro, men stort set synes jeg, at vi er kommet vel igennem det.”

Fusion med sektorforskning

”Fusionen har også været god. Vi har fået Risø med, så vi har kunnet skabe et nationalt center for vedvarende energi. Det passer fint med, at Danmark er dygtig til f.eks. vindenergi og bioenergi. Og vi har måske en særlig forpligtelse, idet vi har fravalgt A-kraft – i øvrigt af for mig uforståelige grunde. Så derfor synes jeg, det er fint, at vi virkelig kan satse her, så vi er med helt fremme.”

”Det er også udmærket, at vi har fået fødevarerforskningen med. Produktionen af fødevarer får jo stigende betydning, det samme gælder Life Sciences og hele den farmaceutiske industri, der er meget afhængig af, at ingeniører også forstår biologien og biokemien.”

”Ved fusionen har DTU fået en passende platform, som også har medvirket til, at vi står stærkt i ratings og får de gode studerende. Der er igen ved at være rift om at komme på DTU.”

>>

”Generelt mener jeg, at Danmark er for lille til at have en frygtelig masse universiteter. Der skal ikke være et universitet i hver landsdel. Det må være rigtigt, at vi fokuserer på nogle få store universiteter og koncentrerer indsatsen der,” siger Mogens Bundgaard-Nielsen.

Førende på vidensområdet

Koncentrationen af universiteterne er et vigtigt bidrag til, at Danmark kan være førende på vidensområdet. En anden vigtig udfordring er at fastholde en stor portion fri basisforskning, mener Mogens Bundgaard-Nielsen, som advarer mod at falde i den grøft, at man vil programlægge al forskning.

”Selvfølgelig skal der også være programmer for, hvad man skal forske i, men jeg tror, det er vigtigt, at man fastholder, at der også skal være plads til en helt fri forskning. Basisforskningen må ikke lide nød, for det er tit her, at man får de

fuldstændig skæve idéer,” siger han og tilføjer:

”I programforskningen kan man have en tendens til at rette sig lidt ind efter, hvad man tror, opdraggiver vil have. Så går lidt af kreativiteten fløjten.”

Mogens Bundgaard-Nielsen mener, at lovgivningen om selvstyret er fremragende, fordi den har givet øgede frihedsgrader og dermed mulighed for, at universitetet kan få lov til at styre sine egne ting. Den har også bevirket, at der er kommet en ansat ledelse og en professionel måde at køre universitetet på.

Men han ser også et minus ved udviklingen.

”Vi er blevet omgivet af et kontrolbureaukrati uden lige. Vi bliver næsten bedt om at tælle papirklips. Jeg tror ikke, at det er Videnskabsministeriets skyld. Det er snarere regnedrengene i Finansministeriet, der tror, at man kan styre ved at kontrollere en hel masse ting. Men det kan man ikke,”

understreger Mogens Bundgaard-Nielsen.

”Fra politisk hold skal man lære at give slip og have tillid til de universitetsledelser, som nu er etableret. Det er trods alt folk, der sidder i pæne stillinger i erhvervslivet og godt ved, hvad penge er for noget,” fortsætter han med henvisning til DTU’s og de øvrige universiteters bestyrelser, som fortrinsvis består af eksterne medlemmer.

Eminent dygtig

Erhvervsmanden Finn Helmer har også siddet i DTU’s bestyrelse lige siden starten i 2000, og han tøver ikke et øjeblik med at udtrykke stor respekt for Mogens Bundgaard-Nielsens indsats som formand.

”Han er eminent dygtig! Mogens Bundgaard-Nielsen har en formidabel evne til at lytte til alle og derefter få tingene til at glide. Under forhandlinger kunne man se på ham, når han havde fået en idé til en løsning, for så



BLÅ BOG

Mogens Bundgaard-Nielsen

Født 1939

Civilingeniør 1963

Militærtjeneste 1963-65

Research Chemist American Cyanamid, USA, 1965-67

Lektor DTU 1967-76

HD i organisation 1970

Kontorchef, underdirektør, direktør Miljøministeriet 1976-83

Departementschef Miljøministeriet 1983-89

Adm. direktør A/S Storebælt 1989

Adm. direktør Sund og Bælt Holding A/S 1998-2004

Formand for DTU's bestyrelse 2000-2008

Formand for Lundbeckfonden og Statens Serum Institut

FOTO: BO JARNER

Mogens Bundgaard-Nielsen i selskab med videnskabsminister Helge Sander og DTU's rektor Lars Pallesen.

kom der et lille rævesmil. Og derefter var det sjovt at se, hvordan han fik mingeleret et forlig på plads.”

Mogens Bundgaard-Nielsens karriere startede i et traditionelt ingeniørjob på en amerikansk fabrik, der lavede katalysatorer.

”Da jeg kom hjem fra USA, var jobmarkedet dårligt, så der var kun to muligheder: Den ene var at søge ind hos Haldor Topsøe og blive sendt ned til et eller andet sted i ørkenen i Alger. Det syntes min daværende kone af gode grunde ikke om. Den anden mulighed var at komme på DTU.”

Respekteret lærer

Pia Lading, der blev uddannet kemiingeniør på DTU i 76 og nu er sektordirektør på Serumintitutet, husker Mogens Bundgaard-Nielsen som en god lærer. Han var ikke en af dem, der råbte op. Hans afslappede, lidt under-spillede facon gjorde, at tingene altid forløb på en behagelig måde, og han var vellidt af de studerende.

Hun husker ham især for et kursus på Institut for Kemiindustri, hvor han igennem hele kurset lavede the, specielt til hende. Mens de andre studerende på holdet skiftedes til at lave kaffe til pausen, gik Mogens Bundgaard-Nielsen altid ud i køkkenet med en bemærkning om, at han hellere måtte se at komme i gang med det der østerlandske thehus.

Som lektor på DTU var Mogens Bundgaard-Nielsen med i nogle planlægningsgrupper, der arbejdede med studieplaner. Det gjorde, at han kom i kontakt med Undervisningsministeriet, hvor han f.eks. blev medlem af Sektorrådet for de videregående uddannelser.

BEDST I EUROPA

Mogens Bundgaard-Nielsen har som afgangende formand en række visioner for DTU:

”Først og fremmest skal universitetet blive ved med at være en rigtig god arbejdsplads. Et sted, hvor folk er glade for at være, og hvor de studerende er glade for at komme.”

”Vi får bedre og bedre studerende og rykker endnu længere op i diverse ratings. Faktisk tror jeg, at DTU godt kunne blive det bedste tekniske universitet i Europa.”



FOTO: POLFOTO

”Det var ren uddannelsespolitik, og her fik jeg smag for denne halvpolitiske verden.”

”Man kan ikke sige, at arbejdet i Miljøministeriet og senere hen i Storebælt-projektet har meget med ingeniørjobbet at gøre. Jeg er jo ikke bygningsingeniør, så jeg vidste ikke noget om broer, men jeg var rimelig god til den politiske kontakt og til at kunne agere i den verden.”

”Jeg kan ikke bygge en bro. Men jeg kan forhåbentlig lede, og det er så det, jeg har levet af lige siden,” fortsætter Mogens Bundgaard-Nielsen

Træffe beslutninger

På spørgsmålet om, hvad han i al almindelighed anser som den vigtigste egenskab hos mennesker, svarer han, at han godt kan lide, at folk kan træffe beslutninger.

”Jeg har nok en forholdsvis kort lunte. Når jeg selv har fundet mine ben, så skal der gerne ske noget. Man skal ikke tygge for længe på det og væve frem og tilbage. Jeg mangler nok at kunne sætte nogle måske'er i mit liv.

Det kan være en styrke, men det kan også være en svaghed,” indrømmer han.

”Jeg synes, at man helst skal komme af sted, når man har valgt, hvad vej man vil gå. Og det er noget at det, der har været godt ved formandsjobbet på DTU. Rektor Lars Pallesen har nemlig en evne til – når man har diskuteret tingene færdig og brugt lidt tid på det – så også at gøre det, vi har besluttet os for.”

Mogens Bundgaard-Nielsen mener, at ingeniører først og fremmest er nyttige i samfundet, hvis de spænder vidt.

”I gamle dage hed universitetet Den polytekniske Læreanstalt, og det stod i vedtægterne, at man skulle beskæftige sig med ingeniørkunsten – og det er det, der ligger i det polytekniske. Man skal kunne kombinere forskellige ting.”

”Der er selvfølgelig nogle, der skal være specialister,” erkender Mogens Bundgaard-Nielsen og tilføjer straks, at ”ingeniører skal kunne mere end blot regne og lægge sammen. De skal også være kreative, kunne spænde over flere discipliner og favne bredt.” <

Et nyt kort over Jordens tyngdekraft baseret på satellitmålinger gør det langt mindre ressourcerævende at finde nye olieforekomster. I takt med at isen smelter i de olierige arktiske egne, vil kortet få endnu større værdi

SATELLITTER VISER VEJ TIL NYE OLIEFUND

LOUISE LYNDGAARD OG LONE DJERNIS OLSEN >

Da seniorforsker Ole Baltazar Andersen i november indtog talerstolen på det årlige møde i Society of Exploration Geophysics i Las Vegas, var der mange hundrede repræsentanter for verdens olieindustri på tilhørerpladserne. Ole Baltazar Andersen er nemlig ophavsmand til et tyngdekort, der gør det betydeligt lettere at finde frem til nye olieforekomster i undergrunden.

Det amerikanske selskab Fugro, som er et af verdens førende inden for olieeftersøgning, er et af de selskaber, der tog tyngdekortet til sig på konferencen. Nu har selskabet indledt et forskningssamarbejde med DTU Space.

”Tyngdekort er det mest præcise og dækkende hidtil,” siger Li Xiong, som er vicedirektør og chefgeofysiker hos Fugro. ”Især i kystområderne, hvor størstedelen af olien findes, er kortet særdeles anvendeligt på grund af dets høje opløsning og nøjagtighed.”

Kortet viser variationer i tyngdekraften hen over jordoverfladen, og viden om disse små variationer er et værdifuldt redskab i eftersøgningen af

olie. Olieforekomster i undergrunden er nemlig indkapslede i forholdsvis lette materialer som f.eks. kalk og ler, og fordi disse materialer er lette, har de en mindre tyngdekraft end de omkringliggende materialer. Kortet er baseret på satellitmålinger og har en hidtil uset detaljeringsgrad og nøjagtighed. Med dette kort i hånden bliver det derfor lettere at finde frem til nye forekomster af olie i undergrunden.

Tyngdekortet fra DTU Space er unikt på grund af dets opløsning på kun to km samt det faktum, at det dækker både land og havområder. Olieselskaberne bruger kortet i de første faser af olieeftersøgningen, hvor man ellers typisk udvælger interessante områder ved hjælp af langsommelige og dyre målinger fra fly eller skib. På kortet træder de interessante områder tydeligt frem, og selskaberne kan derfor planlægge deres eftersøgning langt mere effektivt.

Nye havområder blotlægges

”Desuden bliver kortet guld værd, når isen i Arktis for alvor begynder at smelte og blotlægger store havområ-

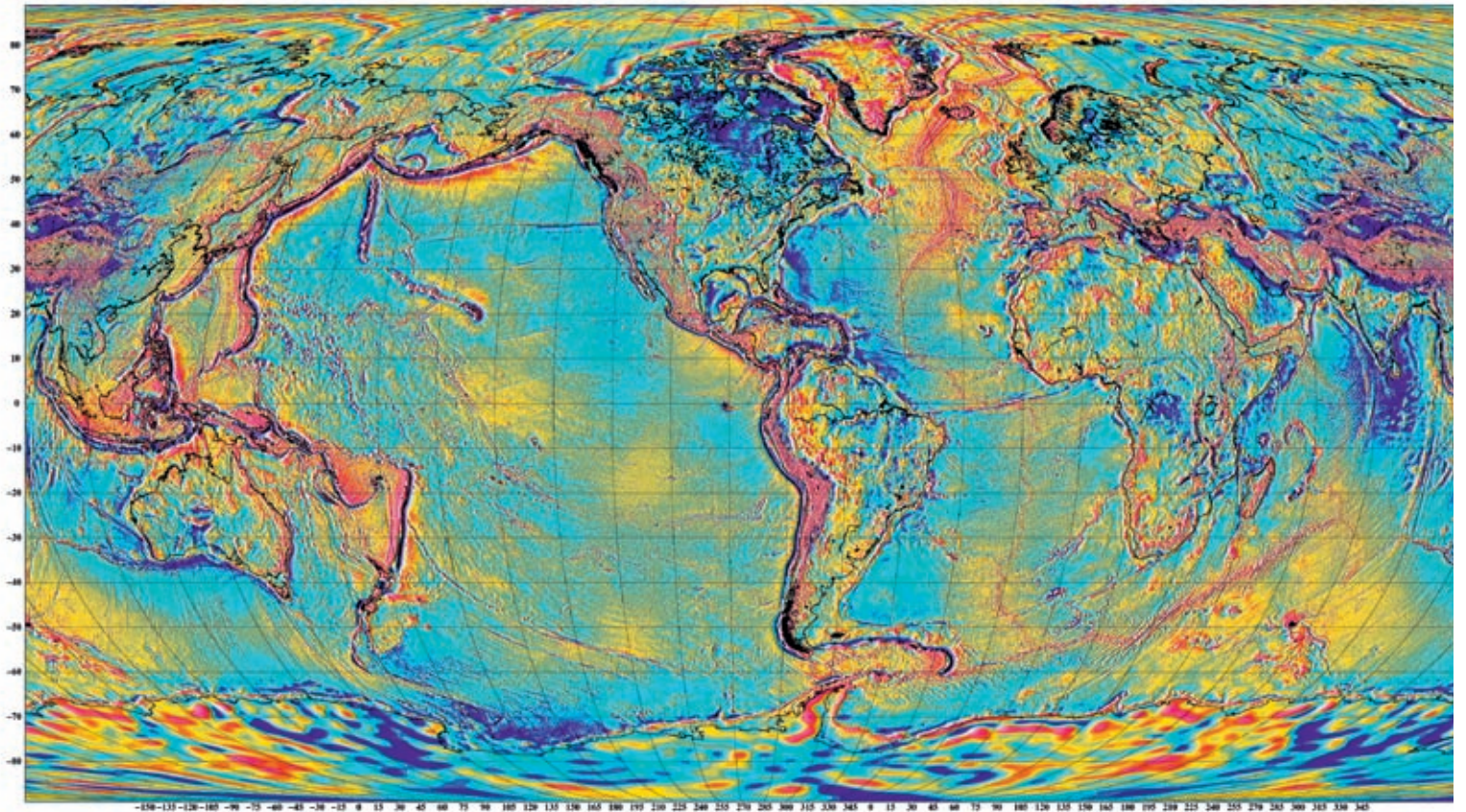
der, hvor det formodes, at der findes store forekomster af olie i undergrunden. Med vores kort i hånden kan selskaberne hurtigere begynde at bore efter olie de rigtige steder uden først at skulle igennem en ressourcerævende eftersøgningsproces,” fortæller Ole Baltazar Andersen.

Internationalt samarbejde

Ifølge seniorforskeren skyldes tyngdekortets succes to faktorer. Den første er et tæt internationalt samarbejde ledet af DTU Space. Tyngdekortet er baseret på satellitmålinger, men de relevante satellitter passerer aldrig direkte hen over polerne, så området omkring Nordpolen er blevet kortlagt ved hjælp af flybårne tyngdemålinger udført i et internationalt samarbejde ledet af seniorforsker Rene Forsberg, DTU Space.

Den anden faktor bag tyngdekortets succes er, at kortet ikke er baseret på direkte tyngdemålinger, men på observationer af havets højde, som afspejler tyngden.

”Højdemålinger har den fordel, at man kan bestemme tyngdefeltet



Kortet viser variationer i tyngdekraften hen over jordoverfladen. Med det i hånden bliver det lettere at finde frem til nye olieforekomster. Kortet og dataene bag det er såkaldt public domain, det vil sige frit tilgængeligt for alle, der ønsker at bruge det.

FREE AIR GRAVITY ANOMALIES (MGAL)
-60 -30 0 30 60

meget lokalt og dermed lave tyngdekort med en opløsning på et par km. Til sammenligning er opløsningen i satellitmålinger af tyngdekraften typisk på omkring 200 km. Satellittyngdemålinger bruges f.eks. til at forske i forholdene i Jordens dybere lag, men er altså ikke velegnede til vores formål,” fortæller Ole Baltazar Andersen.

Bakketop og bølgedal

Ved satellithøjdemålinger måles afstanden mellem satellitten og havets overflade. Satellitten måler afstanden ved at registrere den tid, det tager en

udsendt radarstråle at nå havoverfladen og vende tilbage til satellitten igen. Højdemålingerne viser bakker og dale på havoverfladen, som skyldes små variationer i tyngdekraften, der stammer fra variationer i materialerne i undergrunden. Tungere materialer har større tyngdekraft og trækker dermed mere vand til sig. En ”bakketop” på havoverfladen betyder derfor, at der er tunge materialer som f.eks. granit i undergrunden, mens en bølgedal tilsvarende betyder, at der ligger lette materialer som kalk eller ler – og dermed muligvis også olie – under havbunden.

Står det til vicedirektør og chefgeofysiker Li Xiong fra Fugro fortsætter selskabets samarbejde med DTU Space langt ud i fremtiden.

”Vi er altid interesserede i endnu mere raffinerede tyngdedata og tyngdemålinger fra DTU Space, især på og omkring Grønland,” fortæller vicedirektøren. <

YDERLIGERE OPLYSNINGER

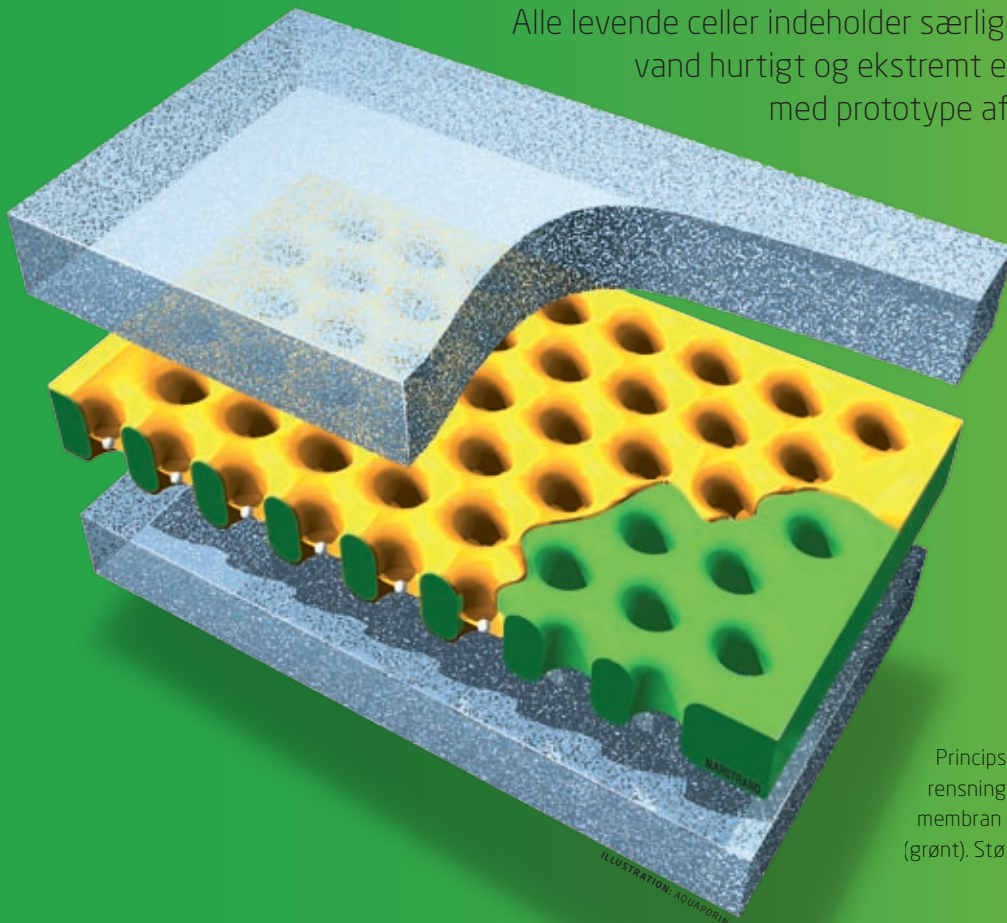
Seniorforsker Ole Baltazar Andersen,
oa@space.dtu.dk



FOTO: SHUTTERSTOCK

RENS VAND PÅ

Alle levende celler indeholder særlige proteiner, der er i stand til at rense vand hurtigt og ekstremt effektivt. Dansk virksomhed er på vej med prototype af membran, der udnytter proteinerne til at fremstille ultrarent vand.



MORTEN ANDERSEN >

Rens vand på samme måde som alle levende celler gør. Det går langt hurtigere end eksisterende metoder til vandrensning. Resultatet bliver vand, der ikke bare er rent, heller ikke bare ultrarent, men så rent, at selv de avancerede målemetoder, vi råder over i dag, ikke vil kunne konstatere forekomst af noget som helst andet end vand.

Principskitse af opbygningen af et aquaporinfilter til vandrensning. Aquaporinerne (de hvide legemer) er indbygget i en membran (den gule film), som holdes på plads af et bæremateriale (grønt). Støttmateriale (gråt) omgiver og beskytter membranen.



AQUAPORINER

Aquaporiner er proteiner, der sidder i membranen i alle levende celler, hvor de filtrerer vand. For eksempel filtrerer nyrerne dagligt 150-200 liter væske for at kunne udskille et par liter som urin. Langt størstedelen af vandet skal altså genoptages fra nyrerne til resten af kroppen. En opgave, som aquaporinerne klarer fuldstændigt uden at til-lade affaldsstoffer at følge med.

I pattedyr er der foreløbigt fundet over 10 forskellige varianter af aquaporiner, mens der er fundet endnu flere i planter. I udviklingsprojektet beskrevet i artiklen bruges en type aquaporin udvundet fra spinatplanten.

I øjeblikket er omvendt osmose den bedste teknologi til fremstilling af ultrarent vand. Ud over at rense langt bedre og hurtigere end omvendt osmose vil aquaporin-rensning være mere energieffektiv, da omvendt osmose kræver, at man sætter elektrisk spænding på sit filter.

NATURENS MÅDE

Så enkel er grundidéen bag virksomheden Aquaporin A/S, som holder til på DTU. Virksomheden har sit navn efter de proteiner, aquaporiner, som alle levende celler bruger til at rense vand med.

Lykkes det at gøre idéen til virkelighed, er det oplagt, hvem de første kunder bliver: Både i den farmaceutiske industri og inden for fremstilling af computerchips og andre halvlederprodukter er man afhængig af ultrarent vand i produktionen.

På længere sigt – når metoden har fået en vis udbredelse og dermed er kommet ned i pris – er der ingen grænser for anvendelserne. Den ultimative drøm er, at man bare kan sætte sit sugerør forsynet med et aquaporin-filter ned i den første den bedste sø, flod eller i havet for den sags skyld og suge helt rent ferskvand i sig.

Håbet fik et meget stort løft i november 2007 med en treårig bevilling

på i alt 10 mio. kr. fra Højteknologifonden. Virksomheden udfører projektet i samarbejde med tre institutter på DTU: DTU Nanotech, DTU Kemiteknik og DTU Fysik samt forskningsgruppen Memphis ved Syddansk Universitet og Novozymes A/S.

Novozymes' rolle er at finde effektive metoder til at fremstille selve aquaporinerne. Selvom det er en betydelig udfordring, betragter partnerne dette som relativt uproblematisk i lyset af den danske enzymproducents store erfaring med at fremstille proteiner.

Fastholde aquaporiner

Det klart største fokus i projektet er at fremstille den struktur, som skal fastholde aquaporinerne. Strukturen skal på én gang være så åben og porøs, at de aktive stoffer får mulighed for at filtrere et stort volumen vand, og samtidig så stærk, at membranen forbliver stabil.

Målet for det treårige projekt er at fremstille en 10 x 10 centimeter stor prototype af en membran, der kan forvandle såkaldt demineraliseret vand til vand, der er fuldstændigt fri for sporbare mængder af andre kemiske forbindelser end vand.

”Når vi har en sådan prototype klar, og den er testet af vores kunder, forventer jeg, at vi kan have et kommercielt produkt på markedet i løbet af et år til halvandet,” siger adm. direktør Peter Holme Jensen, Aquaporin.

”I første omgang vil vi formentlig gå efter at fremstille produktet som en såkaldt add on-løsning. Hvis en virksomhed bruger et relativt stort kvantum ultrarent vand, men måske ønsker at få fem liter af det ultrarene vand rensat videre til ekstrem renhed, kan den køre dette vand gennem vores filter. Folk vil gerne betale for at få ekstrem renhed, f.eks. for at opnå større sikkerhed for måleresultater i en >>

udviklingsafdeling. Samtidig behøver kunden ikke at investere i ændringer i sit anlæg.”

Fra biotech til vvs-arbejde

Næste trin for Aquaporin bliver et filter, der kan rense vand, som ikke er ultrarent i forvejen.

”Når vi først er i stand til at producere ultrarent vand ud fra demineraliseret vand, er der faktisk ikke langt til at kunne filtrere stort set alt. I princippet kan du tage din morgenurin og filtrere den til ultrarent drikkevand – problemet er bare, at så vil filteret ikke holde så længe,” siger Peter Holme Jensen.

Lykkes det at opnå samme hastighed, som naturlige celler magter at filtrere vand med, vil et Aquaporin-filter blive 1.000 gange hurtigere end omvendt osmose, som er den førende teknologi på markedet for vandrensning med krav om ultrarent resultat.

”Kan vi blot opnå en faktor 10 i hastighed i forhold til omvendt osmose, vil det allerede være et salgsargument,” siger lektor Oliver Geschke fra DTU Nanotech, som er projekt-leder for samarbejdet.

Der lyder også optimistiske toner fra Peter Holme Jensen, Aquaporin:

”Det går godt. Først og fremmest har vi fået ansat alle de folk, vi har behov for. Projektet er lidt specielt, fordi det er meget bredt rent fagligt. Populært sagt starter vi med molekylærbiologi og ender med vvs-arbejde. Indimellem er der en række discipliner, som hver har deres egne termer. Men nu har vi fundet de eksperter, vi skal bruge, og de er begyndt at forstå hinanden.”

CO₂-laser velegnet

I et af DTU Nanotechs laboratorier står det udstyr, som meget af optimismen knytter sig til. Det kunne være en scene fra en Harry Potter-film, når

der pludselig uden nogen synlig påvirkning bryder et hul frem i det hvide papirstykke, som Oliver Geschke har fæstnet med et lille stykke tape på den tinfarvede metalplade. I løbet af få sekunder vokser hullet, så der danner sig et fint bølgemønster. Kun de små gnister, der springer, når mønsteret kommer uden for papiret, ud i selve metallet, afslører, at der ikke er magi på spil. Instrumentet er en CO₂-laser. Den gule seddel på siden af det aflange instrument advarer om lys, der er usynligt, men alligevel kan være særdeles skadeligt for øjnene.

”Laseren er vores fabrik,” siger DTU-lectoren.

”Takket være den kan vi placere et meget stort antal huller i mikrometerstørrelse inden for et lille areal. Vel at mærke får hullerne bløde kanter, hvilket er helt afgørende. Hvis kanterne var skarpe, som de bliver med visse andre teknikker, ville det ødelægge den



”Målet er at fremstille en prototype af en membran, der kan forvandle såkaldt demineraliseret vand til vand, der er fuldstændigt fri for sporbare mængder af andre kemiske forbindelser end vand,” siger adm. direktør Peter Holme Jensen, Aquaporin.



Lektor Oliver Geschke fra DTU Nanotech ser for sig, at man ligefrem kan fremstille kunstige celler. ”Så kan vi måske slippe for en række dyreforsøg.”

FOTOS: JESPER SCHEU, DTU NANOTECH



SAMARBEJDE MED NASA

På en længerevarende mission til Mars vil det være umuligt at medbringe alt det vand, som astronauterne har brug for. Missionen kan kun gennemføres, hvis man regenerer vand fra astronauternes sved og urin. Derfor har den amerikanske rumfartsorganisation NASA allerede henvendt sig til Aquaporin.

”Vi er i gang med at skrive en samarbejdsaftale. NASA har nogle procedurer, som kræver en del tid, men jeg forventer, at vi kan skrive under i første halvår af i år,” siger adm. direktør Peter Holme Jensen fra Aquaporin.

Ud over til Mars-missioner er NASA interesseret i at installere vandrensning om bord på den næste generation af rumfærger, Orion, hvoraf den første er planlagt til at være klar i 2014.

Den amerikanske illustratør Pat Rawlings bud på en fremtidig base på Mars. Rawlings har haft kunstnerisk frihed, men er inspireret af en række forstudier fra NASA. En helt afgørende forudsætning for fremtidige missioner til Mars er en løsning på, hvordan astronauterne skaffer sig rent vand.

belægning med kunstige fedtstoffer, lipider, som indeholder aquaporinerne og er nøglen til selve vandrensningen.”

Ved siden af laseren står en pc. På skærmen kan man designe det mønster, som laseren skal brænde ind i emnet. Bølgemønstret var kun en demonstration af, hvor let det er at bruge udstyret. Når der skal laves aquaporin-membraner, kommer laseren på hårdt arbejde. Med mellemrum på blot 150-200 mikrometer skal den brænde et stort antal huller på hver 300 mikrometer i diameter. Grundmaterialet, som hullerne brændes i, skal helst være et vand-skyende materiale – f.eks. teflon.

Hen over strukturen lægges et lag af lipid-materiale i 50 nanometers tykkelse. Materialet minder lidt om en sæbefilm i konsistens. Ved hullerne vil laget lægge sig som en indvendig foring omkring åbningen.

”Ud over de bløde kanter har CO₂-laser-metoden en ekstra fordel, fordi der opstår små fordybninger midt mellem hullerne. Her vil overskydende lipid-materiale søge hen. Hvis der

skulle ske et brud på filmen ved et af hullerne, er der gode chancer for, at materialet fra et nærliggende reservoir vil flyde derhen. Med andre ord håber vi, at disse små reservoirs vil fungere som en selvreparerende mekanisme,” siger Oliver Geschke.

Da aquaporiner er naturligt forekommende proteiner, er det ikke muligt at tage patent på dem. Imidlertid kan man udmærket tage patent på de tekniske løsninger, som skal gøre dem anvendelige i en membran. Aquaporin A/S og DTU har indgået en samarbejdsaftale, der giver virksomheden mulighed for at erhverve de patenter, der udspringer af forskningssamarbejdet.

En lang række discipliner

Selvom bevillingen fra Højteknologifonden naturligvis har løftet projektet markant, understreger Oliver Geschke, at samarbejdet allerede var i stand, inden der blev bevilget penge til det:

”Vi syntes fra starten, at det var et projekt, der havde alt.”

”Samtidig stod det klart, at man kun kunne lykkes ved at forene en lang række discipliner fra biologi og ingeniørkunst over nanoteknologi og micro fluidics. Det svarer lidt til den gang, USA besluttede sig for at sende en astronaut til Månen. Man har et klart mål, men for at nå derhen må der arbejdes tværfagligt, og en lang række delteknologier skal udvikles. Og ligesom med måneprojektet er der mange afledte perspektiver. For eksempel membraner, der er selektive over for noget andet end vand. Så har man et filter, der kun blokerer en enkelt stofgruppe, eller måske netop kun tillader denne stofgruppe at slippe igennem.”

”Lidt længere ude i fremtiden kunne jeg ligefrem forestille mig en kunstig celle. Så kan vi måske slippe for en række dyreforsøg, hvis vi i stedet kan teste nye stoffer på en efterligning af naturen.” <

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Lektor Oliver Geschke,
oliver.geschke@nanotech.dtu.dk

DTU NR. 5 I EUROPA

Leiden Ranking er for tiden det bedste bud på en videnskabelig og objektiv ranking af universiteter, fordi den sammenligner æbler med æbler og intet andet

MORTEN DAHL >

Universitetsrankings er blevet et vigtigt kort i den globale konkurrence mellem universiteterne om at tiltrække de bedste forskere og studerende. Men rankings skal tages med forbehold. Derfor har kritikere ofte held med at påstå, at man kan få dem til at vise hvad som helst. Det har skabt dårlige betingelser for at formidle, hvad rankings rent faktisk kan vise.

De traditionelle rankings er ofte blevet kritiseret for ikke at tage hensyn til, at der er forskel på vidensmiljøer som ingeniør- og samfundsvidenskaber, forskel på mono- og multifakultære universiteter og forskellig citationspraksis inden for forskellige forskningsområder. På denne måde er de fleste rankings øvelser ud i kunsten at sammenligne æbler med pærer.

Ikke desto mindre har ranking-listerne stor indflydelse på det forsknings- og uddannelsesmæssige verdenskort. Stærke studerende bruger dem, når de skal vælge universiteter. Samtidig er listerne med til at fremme forestillingen om, at man kan benchmarke universiteter med samme enkelhed, som man rangerer sportspræstationer. Og det er langt fra tilfældet. Kunsten at sammenligne universiteter er afgrænsningens kunst og et spørgsmål om klart at definere, hvad man måler, og hvordan det måles. Som med al anden videnskab.

Troværdige sammenligninger

Det er med andre ord afgørende, at rankinglister på samme tid er troværdige og enkle at forstå. Det er grunden >>

FOTO: MIKKEL A. LSRØJ

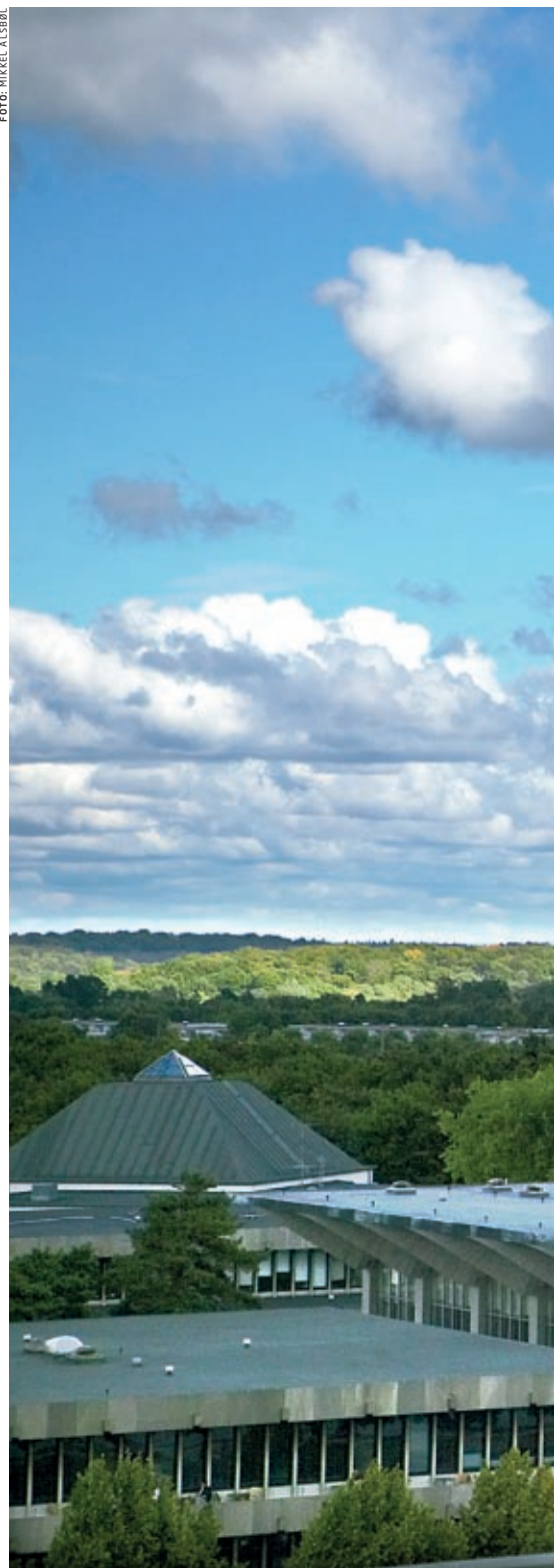






FOTO: NOVO NORDISK

Koncerndirektør Mads Krogsgaard Thomsen, Novo Nordisk:

"De seneste år har flere af de store danske universiteter vundet terræn og dermed forbedret deres chancer for at danne alliancer med de bedste internationale samarbejdspartnere. Det øger samtidig chancen for at tiltrække de bedste forskere og studerende fra hele verden, og det er en stor gevinst for erhvervslivet. Muligheden for at rekruttere kandidater med forskellige indfaldsvinkler har stor betydning for virksomheder, der som Novo Nordisk har valgt at lægge deres forskningsafdeling i Danmark," forklarer Mads Krogsgaard Thomsen og fortsætter:

"Det er for mig givet, at der er en korrelation mellem et universitets evne til at bedrive og publicere forskning på højt niveau og evnen til at udklække forskningsbaserede kandidater, der kan tænke innovativt, kreativt og systematisk på højt niveau. En høj placering på de relevante rankinglister over en længere årrække har stor betydning og skaber tillid til, at kandidater fra en sådan lærestanstalt gennemsnitligt har en ganske høj kvalitet. På den baggrund vil jeg gerne ønske DTU tillykke med den flotte placering."

til den brede internationale anerkendelse af det omfattende forskningsarbejde bag den nye Leiden Ranking, der gør det muligt at foretage en kvalificeret sammenligning af sammenlignelige størrelser – æbler med æbler og pærer med pærer.

På baggrund af mere end 20 års erfaring med udvikling af kvantitative indikatorer til brug for forskningsevaluering og benchmarking har forskere ved Centre for Science and Technology Studies på Leiden Universitet i Holland udviklet den såkaldte crown-indikator for at kunne sammenligne forskning på store og små universiteter.

Metoden ser alene på gennemsnitligt antal citationer per publikation i tidskrifter inden for det omfattende Web of Science sammenlignet med verdensgennemsnittet inden for hvert af de områder, som universitetet publicerer og forsker inden for. Derfor er crown-indikatoren internationalt anerkendt som det bedste bud på en enkel, videnskabelig og tilnærmelsesvis objektiv metode til benchmarking af universiteter på tværs af kulturelle, institutionelle og forskningsmæssige forskelle.

På Leiden Ranking 2008 er DTU placeret som nummer fem på top 100-listen over de største europæiske universiteter baseret på antal Web

of Science-publikationer i perioden 2000-2007. Oxford og Cambridge topsper listen, og DTU ligger umiddelbart efter Ecole Polytechnique Federale de Lausanne og ETH Zürich, der af mange anses som nogle af Europas fremmeste tekniske universiteter.

Meningsfulde ranglister

I en kommentar til resultaterne udtaler rektor på DTU, Lars Pallesen:

"Hvis det skal give mening at rangordne universiteter, skal det medtænkes, både hvordan og på hvilke områder i samfundet universiteternes forskning bringes i spil, ikke mindst i et globaliseringsperspektiv. Brede



Adm. direktør Hans Skov Christensen, DI:

”Der er grund til at ønske DTU tillykke med den flotte placering i denne opgørelse over de europæiske universiteter. I en netop offentliggjort undersøgelse fra DI svarer tre fjerdedele af de adspurgte virksomheder med hovedsæde i udlandet, at mere relevant offentlig forskning vil få dem til at investere mere i forskning og udvikling i Danmark. Derfor er gode resultater for de danske universiteter i respekterede internationale rankings med til at styrke Danmark i den fremtidige konkurrence om private forskningsinvesteringer.”

universiteter skal primært sammenlignes med brede, og tekniske universiteter skal primært sammenlignes med andre tekniske universiteter i resten af verden. Leiden Rankings høje videnskabelige status gør det imidlertid muligt at sammenligne universiteter på tværs af størrelse, profil og samfundsopgave på en meningsfuld måde. Det giver DTU et solidt grundlag for at være særligt stolte af topplaceringen, både fordi den understøtter DTU's målsætning om at være blandt de førende tekniske universiteter, og fordi den placerer DTU som et af de absolut førende blandt alle universiteter i Europa.” <



LEIDEN RANKING 2008

Ranking ud fra crown-indikatoren
Top 100 universiteter 2000-2007

Rank Country University

1	UK	UNIV OXFORD
2	UK	UNIV CAMBRIDGE
3	CH	ECOLE POLYTECH FEDERALE LAUSANNE
4	CH	ETH ZURICH
5	DK	TECH UNIV DENMARK
6	CH	UNIV LAUSANNE
7	UK	IMPERIAL COLL LONDON
8	NL	ERASMUS UNIV ROTTERDAM
9	UK	UNIV EDINBURGH
10	UK	UNIV COLL LONDON
11	NL	DELFT UNIV TECHNOL
12	FI	UNIV HELSINKI
13	CH	UNIV BASEL
14	CH	UNIV GENEVE
15	NL	VRIJE UNIV AMSTERDAM
16	CH	UNIV ZURICH
17	DE	TECH UNIV MUNCHEN
18	NL	UNIV AMSTERDAM
19	NL	UNIV UTRECHT
20	UK	UNIV BRISTOL
21	UK	UNIV GLASGOW
22	UK	UNIV SHEFFIELD
23	UK	KINGS COLL UNIV LONDON
24	BE	UNIV CATHOLIQUE LOUVAIN
25	UK	UNIV SOUTHAMPTON
26	BE	KATHOLIEKE UNIV LEUVEN
27	NL	LEIDEN UNIV
28	SE	KAROLINSKA INST STOCKHOLM
29	NL	WAGENINGEN UNIV
30	NL	UNIV GRONINGEN
31	NL	UNIV MAASTRICHT
32	DE	JOH WOLFG GOETHE UNIV FRANKFORT
33	DK	AARHUS UNIV
34	UK	UNIV NOTTINGHAM
35	DK	KOBENHAVNS UNIV
36	SE	LUNDS UNIV
37	UK	UNIV BIRMINGHAM
38	DE	UNIV HEIDELBERG
39	NO	UNIV OSLO
40	NL	RADBOUD UNIV NIJMEGEN
41	SE	GOTEBORG UNIV
42	DE	UNIV FREIBURG
43	UK	UNIV LEEDS
44	SE	UPPSALA UNIV
45	DE	LMU UNIV MUNCHEN
46	DE	JG UNIV MAINZ
47	CH	UNIV BERN
48	UK	UNIV MANCHESTER
49	BE	UNIV GENT
50	DE	UNIV HAMBURG

Se resten af listen og læs mere om Leiden Ranking 2008 på www.cwts.nl/ranking/LeidenRankingWebSite.html



FOTO: THOMAS MARK

Kortlægning af kornene i en prøve af metal har bredt sig fra forskningens verden til industrien. Oxford Instruments sidder på halvdelen af verdensmarkedet

ALVERDENS METALFOLK BRUGER DANSK METODE

MORTEN ANDERSEN >

Når energiselskaber vil udvikle mere effektive kraftværker, og når havari-kommissioner vil fastslå årsagen til en ulykke, benytter de sig af en avanceret teknik, som er udviklet i Danmark.

Metoden gør det muligt at kortlægge, hvilken størrelse kornene i emnet har, og hvordan de er orienteret. På den måde kan man afsløre indre spændinger, i fagsproget residual-spændinger, i materialet. Er der for mange og for stærke indre spændinger, vil det gå ud over den forventede levetid.

”I begyndelsen leverede vi mest til det akademiske miljø inden for

materialeforskning, men i dag er lige så mange kunder fra fremstillingsvirksomheder,” fortæller ph.d. Rikke Ellemann-Biltoft, application scientist hos britiske Oxford Instruments, der i 2005 opkøbte den danske virksomhed HKL Technology A/S, som har udviklet metoden.

Metoden hedder Electron Back Scatter Diffraction (EBSD). Når man undersøger et emne med et elektronmikroskop (SEM), reflekteres elektronstrålen til en detektor, som genererer et billede af størrelse og orientering af kornene i materialet. Oxford

Instruments’ produkt er detektoren med tilhørende software.

Mere strøm per kilo kul

Et af de områder, hvor der er stort behov for at kende et materiales mikrostruktur, er ved udvikling af nye materialer til kraftværkerne. Ved at udvikle bedre legeringer af stål er det lykkedes at hæve damptemperaturen i de danske kraftværkers turbiner fra det tidligere maksimum på 540 °C for 15 år siden til 600 °C i dag. Det har hævet virkningsgraden fra ca. 42 til 47 procent. Eller sagt på en anden måde:

”Ved at kortlægge residual-spændingerne i en skrue fra et forulykket fly kan man blive klogere på, om en fejl i skruen kunne være årsag til ulykken,” siger Rikke Ellemann-Biltoft, application scientist, Oxford Instruments.

Man hiver mere strøm ud af hvert kilo kul. Det betyder både en økonomisk fordel og en gevinst for miljøet. Jo højere virkningsgrad, jo mindre forbrug af kul og dermed mindre udslip af såvel drivhusgassen CO₂ som andre forureninger per produceret kWt.

Et andet stort område for anvendelse af metoden er kvalitetskontrol ved fremstilling af stål, aluminium og andre metaller samt f.eks. værktøj. I dag er det muligt at få hurtige resultater.

”Da man begyndte at bruge metoden i 1980’erne, sad materialeforskerne manuelt og fortolkede billederne. De kunne måske nå et par hundrede mønstre på en dag. Med de seneste udgaver af vores udstyr og software kan man analysere op til 600 mønstre i sekundet. Det har øget anvendelsesmulighederne kraftigt,” siger Rikke Ellemann-Biltoft.

Finder årsag til havari

En mere speciel anvendelse af metoden er ved ulykker.

”For eksempel kan man tage en skrue fra et forulykket fly og kortlægge, hvordan residual-spændingerne fordeles sig omkring en revne i skruen. På den måde kan man blive klogere på, om en fejl i skruen kan være årsag til ulykken.”

EBSD kan dateres helt tilbage til 1928, da japanske forskere som de første sendte en elektronstråle mod en overflade og detekterede det reflekterede mønster på en fotografisk plade. Imidlertid blev metoden først anvendt i større skala i 1980’erne, da såvel amerikanske som danske forskere uafhængigt af hinanden koblede selve

elektronmikroskopet med software, der kunne understøtte fortolkningen af billederne.

Smart matematik

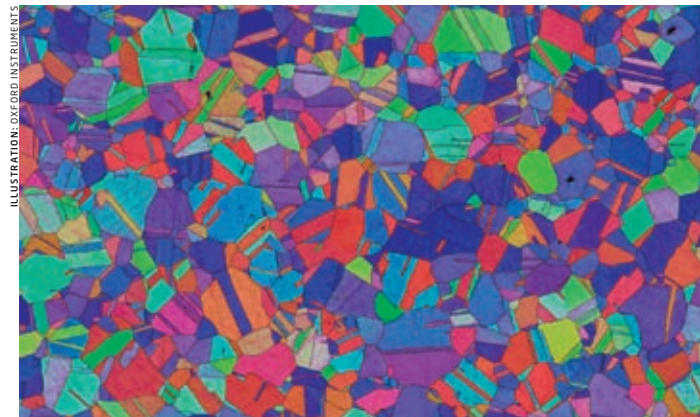
I 1992 kom et af de vigtigste gennembrud for teknikken, da tre danske forskere – Dorte Juul-Jensen, Niels Chr. Krieger-Lassen (begge Risø DTU) og Knut Conradsen (DTU) – indarbejdede en ny funktion i EBSD-software. Den såkaldte Hough transformation er et matematisk værktøj til at finde karakteristiske mønstre i et billede – mønstre, der skiller sig ud fra deres nærmeste omgivelser, sådan som en hvid linje f.eks. vil gøre på en mørk baggrund.

To år tidligere havde en anden dansk forsker, Niels Henrik Schmidt, som havde arbejdet med EBSD siden 1985, heraf 1988-89 på Risø, taget springet og stiftet virksomheden HKL Technology. I samarbejde med forskerne på DTU og Risø DTU indførte han Hough transformationen i virksomhedens software og gjorde i det hele taget metoden operationel. I 2005 købte Oxford Instruments grundlæggeren ud, men fortsatte i øvrigt driften af virksomheden i Hobro. I slutningen af april flyttede alle aktiviteterne vedrørende EBSD dog til Storbritannien.

Næste skridt: 3D

EBSD egner sig til at undersøge en plan overflade. Elektronstrålen trænger blot nogle få nanometer ned i materialet, så det er praktisk talt kun 2D-billeder, man får.

Et samarbejde mellem Oxford Instruments, Risø DTU og Zeiss, der



En overflade af stål set gennem EBSD-detektoren. Farverne henviser til de enkelte korns orientering.

bl.a. producerer avancerede mikroskoper, går imidlertid ud på at videreudvikle 3D-anvendelser.

”Metoden går ud på skiftevis at analysere overfladen og skrælle et tyndt lag af, hvorefter man analyserer igen. På den måde står man til sidst med et 3D-billede af emnet,” forklarer Rikke Ellemann-Biltoft, Oxford Instruments.

Zeiss fremstiller i dag instrumenter, som er i stand til at skrælle lag af en materialeprøve ved hjælp af ionstråling og samtidig analysere den blotlagte overflade ved hjælp af elektronmikroskopi.

”Ved yderligere at tilføje et EBSD-kamera får man et nyt kraftfuldt 3D-værktøj,” siger Dr. Daniel Kraft, Product Manager hos Carl Zeiss SMT (Semiconductor Technology).

”3D-EBSD-teknikken skaber en ny form for billede af et materiales mikrostruktur med særlig fokus på kornenes orientering. Denne supplerende analytiske information bidrager til en bedre forståelse af materialet. Det har værdi både i materialeforskningen og i industriens kvalitetskontrol,” tilføjer Daniel Kraft. <

POLYTEKNIKERNES KAMP MOD KOLERAEN

Knap 5.000 mennesker døde i København

JAN TAPDRUP >

En 19-årig tømrerlærling med natlogi i Møntergade stod på Nyholm og arbejdede på en mudderpram, da han den 11. juni 1853 fik koleralignende sygdomstegn. Dette var starten på koleraepidemien i København. Tømrerlærlingen overlevede, men det gjorde 4.737 andre ikke.

Både læger og fremtrædende polyteknikere søgte at finde frem til, hvordan sygdommen spredtes. Blandt disse var tre kandidater uddannet på Den polytekniske Læreanstalt: Ludvig August Colding, landets første stadsingeniør, Julius Thomsen, senere direktør for Læreanstalten og en af landets mest anerkendte videnskabsmænd, samt C.G. Hummel, også senere direktør for Læreanstalten. De identificerede mulige årsager til koleraen og kom med anbefalinger til at undgå den i fremtiden.



Julius Thomsen var en af datidens mest anerkendte videnskabsmænd.

Man formodede, at koleraen smittede gennem dårlig luft. I "Om de sandsynlige Aarsager til Choleraens ulige Styrke i de forskjellige Dele af Kjöbenhavn og om Midlerne til i Fremtiden at formindske Sygdommens Styrke" (1853) kom Colding og Thomsen i stedet frem til, at koleraens styrke afhang af befolkningens tæthed og jordens beskaffenhed. Hummel konkluderede to år senere, at dødeligheden var værst i de tætbefolkede slumområder. Begge analyser var baseret på indgående statistisk behandling af forskelligt talmateriale, i Thomsen og Coldings tilfælde suppleret med kemiske jordbunds-, luft- og vandanalyser. I dag ved vi, at kolera smitter gennem drikkevand og mad, der er forurenet med kolerabakterien, så de tre herrer havde kun delvist ret.



Dette billede fra 1909 viser Møntergade nogle år efter koleraens hærgen. Det var ikke usædvanligt med store dyrehold oppe i bygningerne.



Lille Brøndstræde, der lå mellem Møntergade og Gothersgade, fotograferet i 1898, før det blev revet ned.

FOTO: KØBENHAVNS BYMUSEUM/BENTZEN

For at ”formindske Choleraens fremtidige Styrke” anbefalede de at udvide byen på sund grund i områder, der gennemstrømmedes af rigelige mængder af frisk luft. Desuden skulle ”Det Offentlige ... sørge for et godt Gas, Vand og Cloakvæsen ... Vandværkerne skulle forsyne Byen med reent Vand i rigelig Mængde og paa en for Beboerne beqvem Maade.” Analyserne var ikke den eneste grund til udvidelsen af København og etablering af kloak- og vandforsyningsledninger, men eksemplet viser polyteknikernes begyndende indflydelse på og betydning for udviklingen af de moderne byer i Danmark. <

Læs mere:

- Hummel, C. G.: ”En Bemærkning i Anledning af Beretningen om den københavnske Choleraepidemi”, *Ugeskrift for Læger* 2. rk. XXIII, nr. 7. 1855, s. 97-106.
- Lindegaard, Hanne: ”Ud af røret? Planer, processer og paradokser omkring det Københavnske kloaksystem 1840-2001”, *ph.d.-afhandling, Institut for produktion og Ledelse, DTU 2001.*
- Iversen, Ulrik Okkels: ”Byens Plan og Hygiejniske Interesser. Hygiejnebevægelsen og byplanlægningen i København 1844-1865”, *speciale i historie, Københavns Universitet, 2004.*

DTU'S LEDELSE OG ORGANISATION

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

DIREKTION



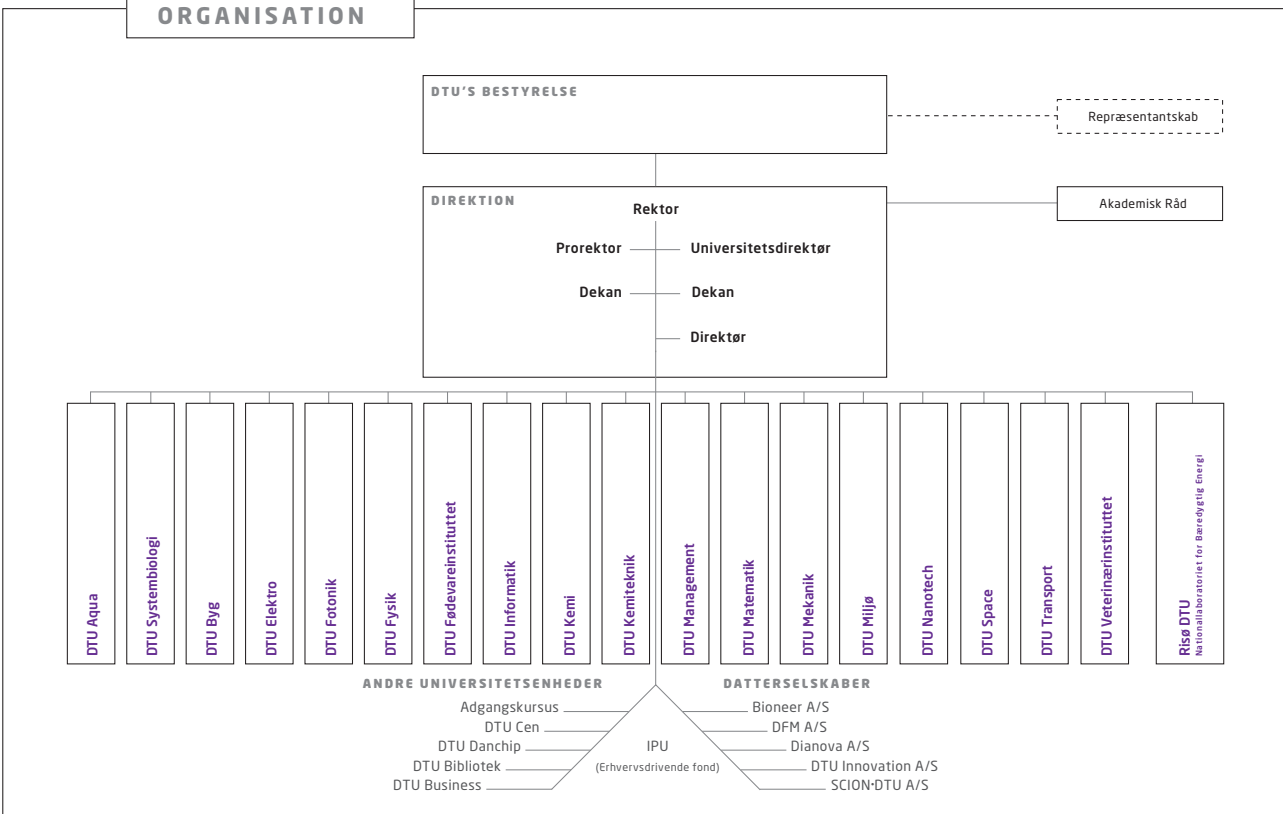
Fra venstre dekan for bacheloruddannelserne og studiemiljø Helge Elbrønd Jensen (til 1. marts 2009), dekan for kandidat- og ph.d.-uddannelserne samt internationalisering Martin P. Bendsøe, prorektor Knut Conradsen, dekan for bacheloruddannelserne og studiemiljø Martin Vigild (fra 1. marts 2009), rektor Lars Pallesen, direktør for myndighedsbetjening og sektorudvikling Niels Axel Nielsen, universitetsdirektør Claus Nielsen.

BESTYRELSE



Forreste række fra venstre: Greta Jakobsen, Ulla Röttger, Sten Scheibye (formand), Peter Szabo, Birgit W. Nørgaard.
 Bagerste række fra venstre: Erik Bisgaard Madsen, Klavs F. Jensen, Anette Frøhling, Rasmus Schmidt Olsen, Henrik Ringgaard Pedersen.

ORGANISATION



DTU Aqua · Institut for Akvatiske Ressourcer

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

FRITZ KÖSTER, konstitueret institutdirektør
fwk@aquadtu.dk · Tlf. 21 45 69 77

**DTU Danchip** · Danchip

Nationalt centrallaboratorium · Mikro- og nanoteknologi · Akademisk og industriel adgang · Forskning og uddannelse · Udvikling og produktion · Teknologioverførsel og -konsultering · Sensorer · Mikro/nano-elektromekaniske systemer · Fluid systemer · Lab-on-a-chip · Optoelektronik

JÖRG HÜBNER, konstitueret direktør
joerg.huebner@danchip.dtu.dk · tlf. 45 25 57 62

**DTU Systembiologi** · Institut for Systembiologi

Medicinsk biologi · Industriel bioteknologi · Bioinformatik · Systembiologi · Cellen som kemisk fabrik · Mikrobiologi · Molekylærbiologi · Kemisk biologi · Nutrigenomics · Immunologi · Enzymteknologi · Fødevarebioteknologi og -sikkerhed · Biobrændstoffer

OLE FILTENBORG, institutdirektør
of@bio.dtu.dk · Tlf. 45 25 26 20

**DTU Elektro** · Institut for Elektroteknologi

Antenner og feltteori · Mikrobølgeteknologi · Fysisk elektronik · Effektelektronik · Automation · Robotteknik · Industriel it · Styring og regulering · Elteknologi · Elektrisk energiforsyning · Medikoteknik · Ultralydbilledannelse · Akustisk miljø · Audiologi og elektroakustik · Playware

KRISTIAN E. STUBKJÆR, institutdirektør
krs@elektro.dtu.dk · Tlf. 45 25 36 54

**DTU Byg** · Institut for Byggeri og Anlæg

Bygningsprojektering · Bygningsdesign · Konstruktioner i beton, stål, træ, glas og tegl · Byggematerialer · Geoteknik og ingeniørgeologi · Brandteknik · Bygningsinstallationer, -fysik og -energi · Solvarme · Indeklima · Digitalt byggeri · Arktisk teknologi

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

**DTU Fotonik** · Institut for Fotonik

Kommunikationsteknologi · Billed- og linjekodning samt modulation · Netværk og teletrafikteori · Systemer, optisk kommunikation · Optiske lysledere og specialfibre · Optisk signalbehandling, ulineær optik · Nanofotonik, optisk karakterisering, kvanteoptik · Biomedicinske og industrielle anvendelser af optik · Optiske sensorer og sensorsystemer · Energibesparelser med diodelys · Lasersystemer (diodelasersystemer) · Optiske materialer og tyndfilm

ANDERS BJARKLEV, institutdirektør
aobj@fotonik.dtu.dk · Tlf. 45 25 38 09

**DTU Cen** · Center for Elektronnanoskopi

Transmissions- og skanning-elektronmikroskopi · Karakterisering af materialer på nanoniveau · In situ eksperimenter · Elektronoptik · Samarbejde med akademiske og kommercielle partnere

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

**DTU Fysik** · Institut for Fysik

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

HANS L. SKRIVER, institutdirektør
skriver@fysik.dtu.dk · Tlf. 45 25 31 76



DTU Fødevareinstituttet · Fødevareinstituttet

Forskning inden for mikrobiologisk og kemisk fødevarerisikoverhed, fødevareteknologi- og processer, human ernæring samt miljø og sundhed · Risikovurdering og rådgivning for myndigheder og erhverv · Overvågning og diagnostik · Uddannelse og træning · Nationalt og internationalt referencelaboratorium for bl.a. EU og Verdenssundhedsorganisationen · Nationalt fødevarerisikoverhedsberedskab



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

DTU Management · Institut for Planlægning, Innovation og Ledelse

Innovation · Produktudvikling og konstruktion · Operationsanalyse · Operations management · Byggeledelse · Fremsyn og Innovation · Sikkerhed og pålidelighed · Teknologi, organisation og arbejde · Bæredygtighed



PER LANGÅ JENSEN, institutdirektør
per.langaa@man.dtu.dk · Tlf. 45 25 48 00

DTU Informatik · Institut for Informatik og Matematisk Modellering

Scientific computing · Matematisk statistik · Billedanalyse og computergrafik · Intelligent signalbehandling · Software engineering · Indlejrede systemer · System-on-Chip · Sikre og pålidelige it-systemer · Modellering og analyse af it-systemer · Algoritmik, logik og videnbaserede systemer · Mobilservices · Menneske/maskine-interaktion



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

DTU Matematik · Institut for Matematik

Geometri · Dynamiske systemer · Kodningsteori · Kryptologi · Topologioptimering · Anvendt funktionalanalyse · Computerstøttet undervisning · Forskningsformidling og didaktik · MATEMATICUM, det matematiske inspiratorium



LARS RAMKILDE KNUDSEN, konstitueret institutdirektør
lars.r.knudsen@mat.dtu.dk · Tlf. 45 25 30 48

DTU Kemi · Institut for Kemi

Bæredygtig kemi: Katalysatorer, miljøvenlig og ressourceeffektiv kemi ud fra fornybare materialer, organisk syntese · Kemi på grænsen til biologi: Metalloproteiner, computermodellering, lægemidler · Kemi i fremtidens energisamfund: Brændselsceller, fornybare brændstoffer, brintlagring, røggasrensning · Nano- og femtokemi: Elektrokemi og elektronik med enkeltmolekyler, scanning-probe mikroskopi, kemisk dynamik · Analyse: Kvalitetssikring, retskemi, proceskontrol



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

DTU Mekanik · Institut for Mekanisk Teknologi

Statik og dynamik · Faststofmekanik og materialer · Fluidmekanik · Energikonvertering og energisystemer · Fremstillingsmetoder og -processer · Maskinelementer og konstruktion · Maritime konstruktioner og vandbygning



HENRIK CARLSEN, institutdirektør
hc@mek.dtu.dk · Tlf. 45 25 41 71

DTU Kemiteknik · Institut for Kemiteknik

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



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

DTU Miljø · Institut for Vand og Miljøteknologi

Vandressourcer: Hydrologi, geokemi, geofysik, lokal forurening · Vand i byer: Vandforsyning, byernes vand, spildevandsrensning · Residuale ressourcer: Fast affald, bioenergi · Miljøkemi og miljømikrobiologi: Økotoxikologi og miljøkemi, analytisk miljøkemi, mikrobiel økologi, nano-risk



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

DTU Nanotech · Institut for Mikro- og Nanoteknologi

Mikro- og nanoteknologi · Bioteknologi · Procesteknologi · Teoretisk nanoteknologi · Mikroelektromekaniske systemer · Optiske sensorer · Biosensorer · Mikro- og nanostrukturering af polymerer · Miniaturiserede sensorer og aktuatorer · Biomedicinske mikrosystemer · Mikro- og nanofluidik



MOGENS RYSHOLT POULSEN, institutdirektør
mogens.poulsen@nanotech.dtu.dk · Tlf. 45 25 57 57

DTU Veterinærinstituttet · Veterinærinstituttet

Forskning og udvikling af diagnostiske tests og vacciner, forskning i sygdomsudvikling, mikrobiologi, immunologi, vaccinologi og epidemiologi · Huser internationalt forskningscenter for veterinær epidemiologi (International EpiLab) · Nationalt og EU/OIE referencelaboratorium for husdyrsygdomme · Koordinerer den nationale overvågning af veterinær medicinanvendelse (Vetstat) · Ansvarlig for det laboratoriemæssige veterinære beredskab



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

DTU Space · Institut for Rumforskning og -teknologi

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



EIGIL FRIIS-CHRISTENSEN, institutdirektør
efc@space.dtu.dk · Tlf. 35 32 57 07

Risø DTU · Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi

Forfølger nationale og internationale strategiske mål inden for bæredygtig energi · Klimateknologiske løsninger · Vindenergi · Brændselsceller og brint · Bioenergi og biomaterialer · Drivhusgasser og klimaeffekter · Solceller · Fusionsenergi · Analyse af energisystemer · FN-center for energi, miljø og bæredygtig udvikling · Nationalt kompetencecenter for strålingsforskning og nukleare teknologier · Medicinske anvendelser af nukleare metoder



HENRIK BINDSLEV, direktør
henrik.bindslev@risoe.dk · Tlf. 46 77 46 02

DTU Transport · Institut for Transport

Trafikplanlægning · Transportøkonomi og -politik · Modellering af trafik og trafikantadfærd · Trafiksikkerhed og trafikpsykologi · Beslutningsmodeller og vurderingsmetoder · Logistik og Transportoptimering · Intelligente transportsystemer og Trafikinformatik · Bæredygtig transport · Kollektiv trafik og jernbaner · Netværksdesign og fremkommelighed



NIELS BUUS KRISTENSEN, institutdirektør
nbu@transport.dtu.dk · Tlf. 45 25 65 00

DET SKER PÅ DTU



TID OG STED	AKTIVITET	ARRANGØR	INFO
17.-18. marts DTU Campus	Workshop Vedvarende energi i transportsektor og -planlægning Workshoppen stiller spørgsmålet: Hvordan omstiller vi transportsektoren til vedvarende energi, og hvordan får vi den til at passe ind i det overordnede energisystem?	Risø DTU DTU Elektro DTU Mekanik DTU Transport	Hans Hvidtfeldt Larsen hans.larsen@risoe.dk www.dtu.dk/klima
16. april Kl. 11-13 Oticonsalen DTU Campus	DTU RoboCup 2009 Finale Spændende og underholdende konkurrence med store pengepræmier, hvor selvkørende robotbiler kører om kap på forhindringsbane.	DTU Elektro	Birgitte Sundwall bsu@elektro.dtu.dk www.dtu.dk/subsites/robocup
24. april Bygning 101 DTU Campus	DTU's årsfest 2009	DTU i samarbejde med Polyteknisk Forening	Niels Grolin ng@adm.dtu.dk
12.-13. maj DTU Campus	Workshop Climate Changes and Ecosystem Productivity The workshop raises the question: How will the expected climate changes affect marine and terrestrial productivity, and which feedback mechanisms exist from ecosystem changes to climate?	DTU Aqua Risø DTU	Fritz Köster fwk@aqua.dtu.dk www.dtu.dk/klima
27.-28. maj DTU Campus	Workshop Combustion, Carbon Capture and Storage The workshop raises the question: How to minimize the net-emission of greenhouse gases from power production and high temperature industrial processes?	DTU Kemiteknik	Kim Dam-Johansen kdj@kt.dtu.dk www.dtu.dk/klima
17.-23. juni DTU Campus	Summerschool Iso-geometric analysis The course will concentrate on theory and practice of iso-geometric analysis. Iso-geometric analysis is an alternative to traditional finite element analysis, that allows for a smooth and exact representation of a geometry.	DTU Mekanik DTU Matematik	Allan Roulund Gersborg arg@mek.dtu.dk www.dcam.dk
1. september DTU Campus	Workshop Infrastructure and Climate Changes The workshop raises the question: Which solutions are needed within infrastructure engineering in order to take account of climate changes related to rain, sea and wind?	DTU Byg DTU Miljø	Karsten Arnbjerg-Nielsen kan@env.dtu.dk www.dtu.dk/klima

“JEG KAN SIMPELTHEN IKKE LADE VÆRE”

Udlængsel og en stærk trang til at iværksætte har ført Torsten Kolind vidt omkring. Hjertet banker for at være med præcis der, hvor det hele begynder

CHARLOTTE BILLESCHOU >

Torsten Kolind, 28 år og civilingeniør i bioteknologi, vil have gode idéer gjort til virkelighed, og det skal ske gennem netværk. Efter to et halvt år som direktør hos Venture Cup Danmark er han nu forretningsudvikler hos You-Noodle i Silicon Valley.

Iværksætteri lå ellers ikke lige for, da han som studerende dyrkede bakterier i petriskåle og skrev projekt i immunologi. Det var erfaringerne som studerende i USA, London og Chile, studenterbladet Cactus og netværket Alumni Abroad, der gjorde udslaget.

”Jeg har en iværksætter i maven. Især opstartsfasen er vildt spændende. Alt er kaos, og et team af studerende har en god idé, men ingen sponsorer eller kontakter til erhvervslivet. Jeg vil hive projekterne ud af laboratorierne og ind i det virkelige liv,” fortæller

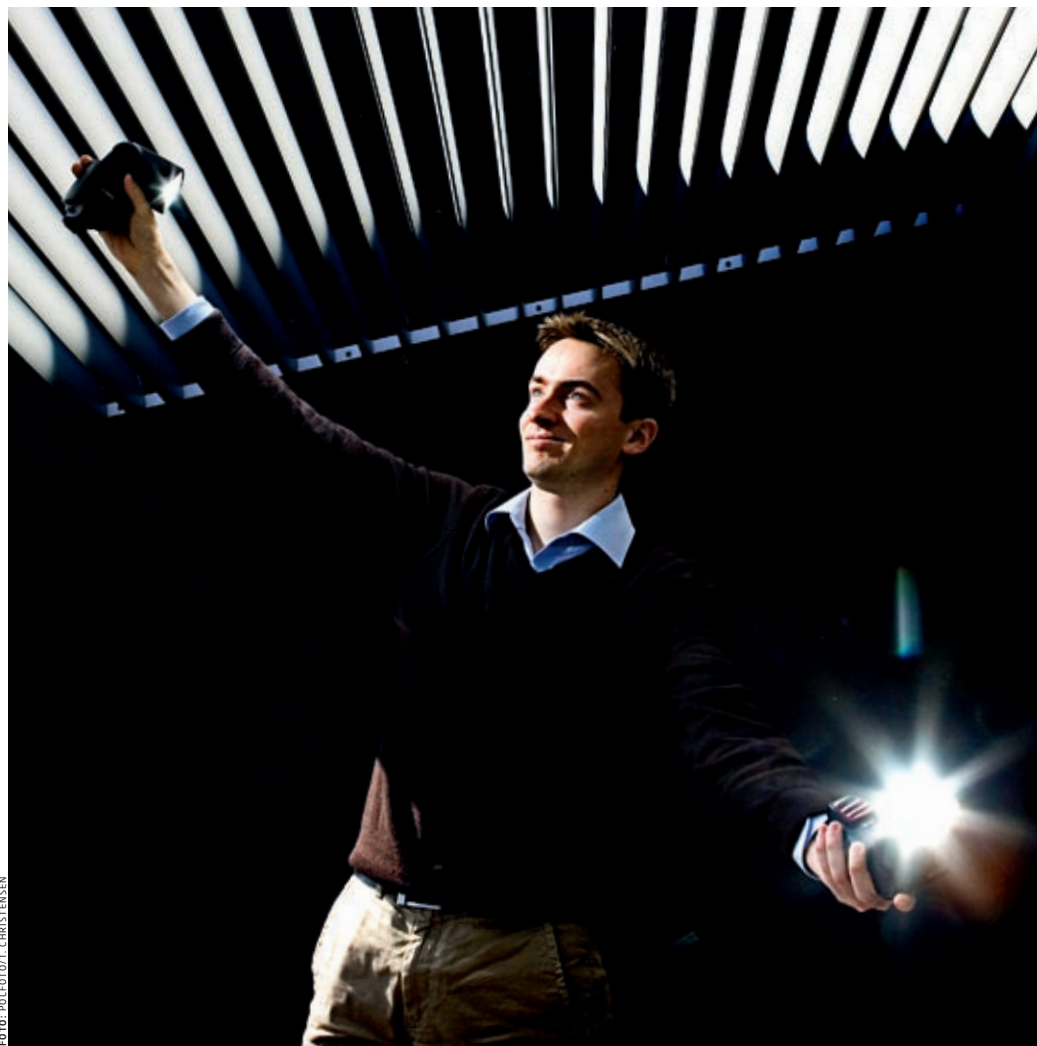


FOTO: POL/FOTO/J. CHRISTENSEN

Torsten Kolind vil hjælpe med at trække projekter ud af laboratorierne og frem i lyset. Af egen erfaring ved han, at netværk er utroligt vigtige, ikke mindst når man er i udlandet, så for nogle år siden tog han initiativ til Alumni Abroad, der i dag samler ca. 430 alumner rundt om i hele verden.

Torsten Kolind begejstret og slår ud med armene, før han forklarer, hvordan netværk kan bruges til at sætte projekter i værk.

”Netværk er vanvittigt vigtige. Professionelt set fordi meget jobsøgning sker gennem nogen, der kender nogen. Det er gennem netværk, at kontakterne skabes. Derfor er et karrierenetværk som LinkedIn et godt sted at være. Netværk kan bruges alt efter behov,” lyder det fra Torsten, som selv er aktiv bruger af LinkedIn, Facebook, YouNoodle og Alumni Abroad.

Det var efter et semester i Chile, at han ud fra et konkret behov fik idéen til Alumni Abroad.

”Som eneste DTU-studerende i Chile savnede jeg en lokal kontaktperson. Det er svært at komme til et nyt sted, både fagligt og socialt. Så Alumni Abroad opstod ud fra egne behov som ingeniør langt hjemmefra, og rent professionelt er der jo nogle ting, man deler med andre DTU’ere. Idéen til et udenlandsnetværk for ingeniører var oplagt. Det var bare at gå i gang,” smiler han.

Hvor svært kan det være

Efter opholdet i Chile tog han til England for at arbejde som Research Assistant på University College London. Derefter gik turen tilbage til Danmark som direktør for Venture Cup Danmark. Flere end 400 studerende fra landets universiteter sendte i 2008 deres idéer til Venture Cups iværksætterkonkurrence i håb om at vinde penge og hjælp til deres projekt.

”Det har været et utroligt spændende job, hvor jeg bl.a. har trukket på

erfaringerne med DTU’s studenterblad Cactus. DTU er jo internationalt, så hvor svært kan det være at producere et studenterblad på engelsk, tænkte vi i 2003.”

Temmelig svært viste det sig. De internationale studerende var glade for bladet. Der var sponsorer nok, men bladet havde kun få dansksprogede læsere. Desuden var det op ad bakke med at finde frivillige skribenter.

”Hvis vi havde foretaget en ordentlig forretningsanalyse af Cactus, var sproget ikke blevet engelsk. Den slags erfaringer er guld værd.”

Netværker i Silicon Valley

Den 5. januar rejste Torsten fra grå og vinterkolde København til Silicon Valley i San Francisco. Her arbejder han som forretningsudvikler for YouNoodle, der er et netværk for iværksættere. Torsten taler hurtigt og engageret om firmaets kontroversielle koncept, der inddrager sociale relationer, som eksempelvis ses på Facebook og LinkedIn, til at forudsige sandsynligheden for, at et iværksætterprojekt vil få succes.

”Da jeg hørte om idéen første gang, tænkte jeg: Det er da helt vildt! Forestil dig en person, som vil starte en virksomhed. Hun har en super god idé, en klar plan og kunder til produktet. Alt tyder på en god forretning. YouNoodle vil herefter analysere personens baggrund. Hvor hun har læst, hvem hun kender, om hun har arbejdet med frivillige projekter, og hvem der kan sige god for hende. Sociale parametre, som kobles på forretningsdelen, og sammen med planen og en baggrund, der taler for projektet, kan det give

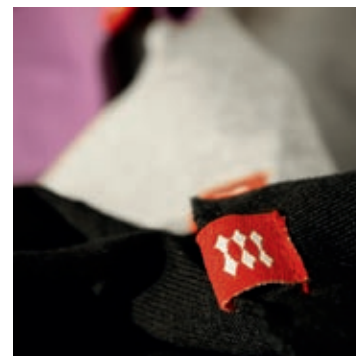
en værdiansættelse af, hvor meget virksomheden er værd om tre år. Og hvis en virksomhed er interesseret i nye projekter inden for en snæver kategori, kan jeg anvende YouNoodles intelligens og algoritmer til at finde de 20 bedste projekter inden for det efterspurgte område, uanset om de er i Shanghai, Sønderborg eller Silicon Valley.”

Kompetencer

Spørger man til, hvilke kompetencer fra sin uddannelse han kan bruge i sit nye job i USA, kommer der et smil fra Torsten Kolind.

”Det er nok begrænset, hvor meget jeg kommer til at sidde i hvid kittel og kloner bakterier i Silicon Valley. Men min analytiske kompetence vil være et plus. I San Francisco er folk meget begejstrede. Alt er fantastisk. Mine bekendte vil nok også sige, at jeg er et visionært og begejstret menneske, men evnen til at dele problemer op i delproblemer og løse dem individuelt, som er den der ingeniøragtige tilgang til tingene, vil helt sikkert være en fordel.”

”Jeg føler selv, at jeg er stærk på iværksættersiden. Derfor er YouNoodle en chance for mig. Jeg vil være med til at starte nye virksomheder, og hvem ved, måske står der Business Angel på cv’et om 10 år. Det er en slags mellemmand mellem investoren og iværksætteren. En, der stiller penge, kompetencer, erfaringer og kontakter til rådighed for en virksomhed. Måske arbejder jeg med universiteterne, hvor der ligger et kolossalt potentiale gemt hos studerende og forskere. Men jeg vil stensikkert arbejde med iværksætteri og netværk.” <



FOTOS: THOMAS HORTJENSEN

DTU-logoet er diskret placeret som hangtags eller brodering på de nye profilprodukter, som kan købes på www.webshop.dtu.dk.

DTU ÅBNER NY WEBSHOP

DTU's webshop lancerer ny kollektion, der brander universitetet elegant og diskret

BENTE SCHNEIDER >

Formålet med profilprodukter er at sende et budskab, som signalerer, hvor man kommer fra, og de skal gerne skille sig ud fra andre produkter med samme ærinde. Hele idéen bag de nye profilprodukter er at tilbyde anvendelig og funktionel merchandise, som brugerne kan iklæde sig uden at føle sig som omvandede reklamesøjler.

De nye profilprodukter markerer sig ved at understøtte placeringen af DTU's navn og logo. Logo og navn følger selvfølgelig med produkterne, men på en diskret måde.

Fælles for den nye DTU-kollektion er de elegante detaljer, de gode materialer og produkternes funktionalitet. I kollektionen indgår T-shirts, sweatshirts og tørklæder i flere farver, en vind- og vandtæt letvægts fritidsjakke, en skuldertaske udført i vandafvisende materiale og et specialdesignet etui til

computeren i et elastisk og stødabsorberende materiale. T-shirts, jakker og sweatshirts findes i både dame- og herremodeller.

Alle produkterne overholder EU-standarder for miljørigtig produktion og produkter.

Med produktserien, som kommer til at omfatte flere artikler, føjer DTU endnu et ben til sin portefølje inden for branding og tilbyder til en overkommelig pris profilpro-

dukterne til universitetets studerende, ansatte, alumner og gæster.

Varebestilling sker online på webadressen webshop.dtu.dk, og varerne kan desuden købes i Polyteknisk Boghandel i bygning 101.

! YDERLIGERE OPLYSNINGER

Mikkel Hurup Hansen, mha@adm.dtu.dk



JUBILÆUMSTRÆF 2009

- 19. februar: 50-års jubilæum for årgang 1959
- 14. maj: 40-års jubilæum for årgang 1969
- 18. juni: 60-års jubilæum for årgang 1949 eller tidligere
- 13. november: 25-års jubilæum for årgang 1984

Jubilæumstræffene er rammen om gensyn og netværk med studiekammerater fra DTH, DIA eller DTU.

DIMITTENDRECEPTIONER 2009

- 12. marts: Diplomingeniører. *Dato ændret fra 19. marts til 12. marts.*
- 15. april: Civilingeniører
- 1. oktober: Diplomingeniører
- 22. oktober: Civilingeniører

Receptionerne er for dimittender, deres familie samt undervisere fra studiet.

GENSYNSDAG 2009

Fredag den 21. august afholder DTU for anden gang Gensynsdag for ingeniører og ph.d.'er dimitteret fra DIA, DTH eller DTU.

I 2004 deltog 5.000 alumner i DTU's første Gensynsdag, der samtidig markerede den officielle igangsættelse af Alumnenetværket.

Vi ønsker velkommen til den store dag i 2009.

DTU Match

En ny service for erhvervslivet

DTU Match er en ny indgang til DTU's ekspertviden for især små og mellemstore virksomheder. DTU Match formidler adgang til kurser, forskningsbaseret rådgivning og deltagelse i netværk. Læs mere om vores ydelser på: www.match.dtu.dk.

DTU Match kan kontaktes på tlf. 45257070 mandag til fredag kl. 10-15 eller på mail: kontakt@match.dtu.dk.

DTU'S ALUMNETVÆRK

- DTU's Alumnenetværk er et led i DTU's vision om at være et internationalt universitet i faglig og social kontakt med omverdenen.
- DTU's Alumnenetværk blev oprettet den 17. september 2004.
- Netværket er platform for ingeniører med en uddannelse fra DTU, DTH eller DIA og ph.d.'er med en grad fra DTH eller DTU.
- Formålet er at bevare og udvikle en livslang kontakt mellem DTU og universitetets alumner.

Netværket

- 13.773 alumner er p.t. medlemmer af DTU's Alumnenetværk.
- 33.000 ingeniører har en uddannelse fra DTU, DTH eller DIA.
- DTU's Alumnenetværk er ramme om faglige og sociale netværk. Netværkene drives af medlemmerne selv eller i regi af institutter og centre ved DTU.

Løbende arrangementer

- 25-, 40-, 50- og 60-års jubilæumstræf
- Dimittendreceptioner for diplom- og civilingeniører
- Gensynsdag hvert femte år

YDERLIGERE OPLYSNINGER

www.alumne.dtu.dk

