



## FORSKNINGENS DØGN 2006 – PÅ SPORET AF FREMTIDEN

I morgen er det Forsknings Døgn. Over hele landet vil forskere, forskningsinstitutioner, museer, hospitaler og forskningsbaserede virksomheder stå klar med spændende arrangementer, som giver eksempler på, hvad der arbejdes med lige nu i dansk forskning.

Forsknings Døgn 2006 varer fra fredag den 5. maj kl. 12.00 til lørdag den 6. maj kl. 12.00, og undertitlen er i år *På sporet af fremtiden*. Med dette tema sætter vi fokus på, hvordan forskning skaber grundlag for fremtidig udvikling og innovation.

Forsknings Døgn er en landsdækkende begivenhed for alle, der godt kunne tænke sig at vide mere om aktuel forskning. 23 kommuner er i år værter for Forsknings Døgn. Værtskommunerne bidrager i samarbejde med forskningsinstitutioner, virksomheder og øvrige arrangører til, at du – uanset hvor du bor i landet – vil få mulighed for at få et indblik i de metoder, processer og resultater, som dansk forskning frembringer.

Det er andet år, at Forsknings Døgn afholdes. På bare ét år er Forsknings Døgn vokset til en landsdækkende begivenhed, hvor dialogen mellem befolkning og forskere er i centrum.

Forsknings Døgn er en mulighed for at få kendskab til de gode historier fra forskningens verden. Vi er alle med til at finansiere forskningen, og derfor er det også interessant at følge med i, hvad der sker på forskningsområdet. Og vi skal leve af forskning og nytænkning i fremtiden. Hvis vi vil være et førende videnssamfund, skal ny viden ikke kun være forbeholdt de få. Vi skal sikre en stærk konkurrencekraft, så vi også i fremtiden hører til blandt de rigeste lande i verden. Vi skal have universiteter i verdensklasse og flere iværksættere. Og vi skal sikre et trykt samfund uden store skel. Derfor er det vigtigt, at vi interesserer os for forskning og innovation.

Vi kender alle til begejstringen og forundringen over et helt nyt forskningsresultat. Tænk bare på billederne af det første klonede får kaldet Dolly eller de første fotos fra Mars. Men forskning er ikke kun de banebrydende resultater. Forskning tager mange år og er en lang proces – ofte et livsprojekt for forskeren. På de følgende sider kan du som optakt til Forsknings Døgn få en smagsprøve på, hvad otte forskere fra forskellige forskningsområder arbejder med lige nu og få et indblik i forskningens spændende verden.

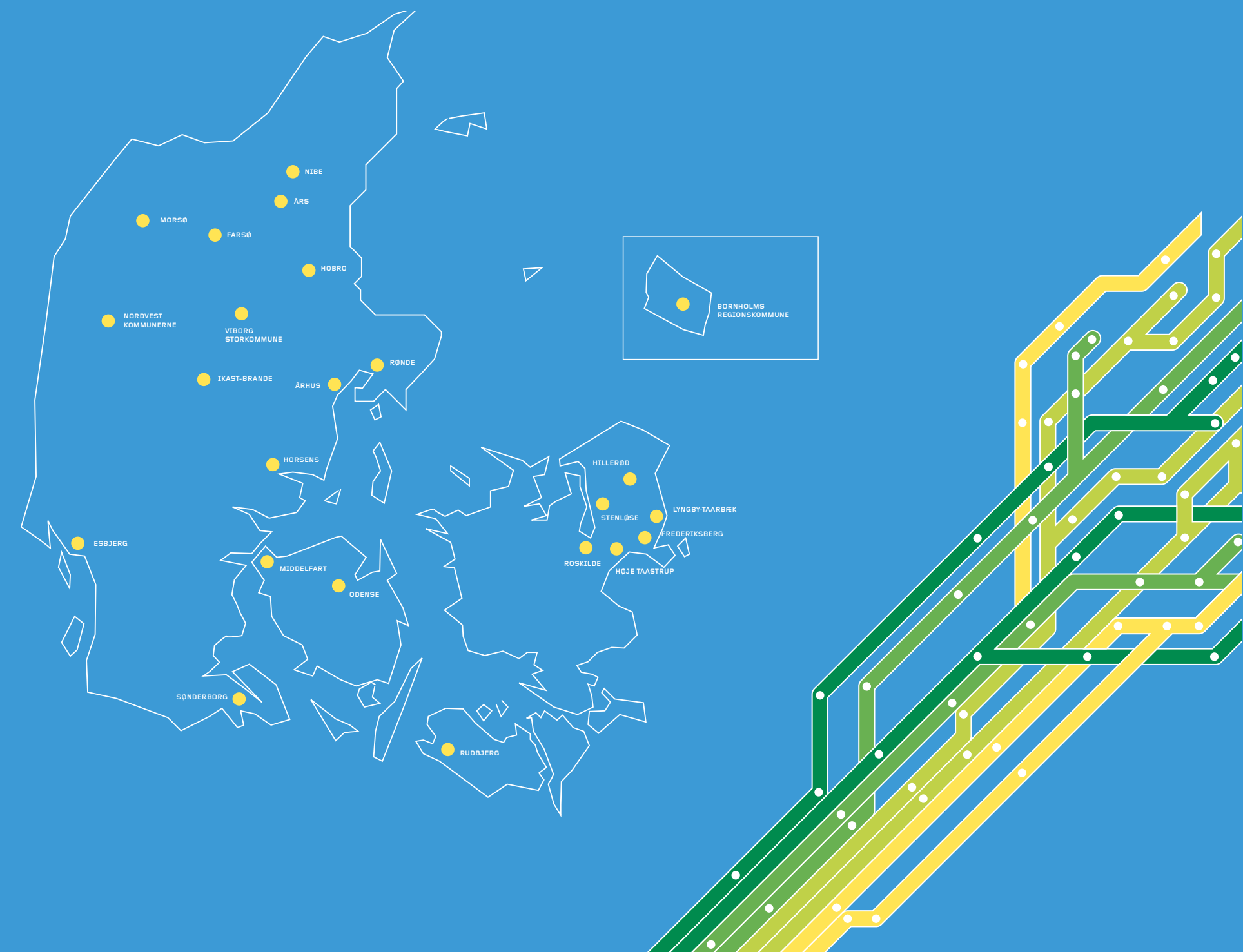
God læsning og god fornøjelse med Forsknings Døgn den 5. - 6. maj 2006!

**Helge Sander**  
Videnskabsminister



# TEST! MÆRK! SE! MØD! HØR! PRØV! TÆNK!

OPLEV FORSKNINGENS  
DØGN



I morgen kl. 12.00 begynder Forsknings Døgn. De følgende 24 timer vrimer det med spændende arrangementer over hele landet.

Her er et udpluk af arrangementerne i værtskommunerne. Men husk, at også virksomheder, hospitaler, museer, universiteter og mange andre arrangører over hele landet slår dørene op og byder på masser af stof til eftertanke.

Se hele døgnets program – og find et arrangement nær dig på [www.forskningsdoegn.dk](http://www.forskningsdoegn.dk)

#### – BORNHOLMS REGIONSKOMMUNE

Besøg oplevelsescentret Natur Bornholm – og hør en lang række spændende foredrag med temaet 'På sporet af fremtiden'. Nyt foredrag hver time.

FREDAG 13.00-19.00  
NATUR BORNHOLM VED AAKIRKEBY

#### – ESBJERG

Borneuniversitetet i Esbjerg. 35 forskellige programpunkter under temaet vand fylder Musikhuset Esbjerg.

BØRNEUNIVERSITETET ÅBNER FREDAG KL. 9.00  
FOR ALLE 5. KLASSER – OG KL. 15.00 FOR ALLE  
ANDRE

#### – FARSO

Debatforum mellem forskere, virksomheder og borgere. Korte oplæg, spørgsmål og dialog, der illustrerer sammenhængskraften mellem forskningsresultaterne og virksomhedsdrift.

#### – FREDERIKSBERG

Forskersti. Fra forskerspire til professor – fra stærk lakrids til DNA. Program og tidspunkter på [www.frederiksberg.dk/forsk](http://www.frederiksberg.dk/forsk)

FREDAG VED FREDERIKSBERG CENTRET

#### – HILLERØD

Hør mere om forsknings- og undervisningsprojektet Mad og Bevægelse – Krop og Læring, hvor forskere fra DPU og CVU fortæller om baggrunden for projektet. Og vær med i debatten om, hvordan man kan arbejde med sundhed på skolerne.

FREDAG 13.00-15.00 PÅ SKANSEKOLEN

#### – HOBRO

Se din lyd. Verdenspremiere på spektralconverteren, der omdanner lyd, musik og stemmer til lys, farver og mønstre.

FREDAG 20.00  
DET RØDE PAKHUS PÅ HAVNEN I HOBRO

#### – HORSENS

På hjulsporet af fremtiden. Se recepten på et autonomt køretøj, der befrier dig fra ukrudt – eller maskinen, der designer et juletræ som i Peters Jul.

LØRDAG 10.00-14.00 PÅ KIRKETORVET

#### – HØJE-TAASTRUP

Gennem det talte ord, billeder og musik inviteres publikum på en sanserejse i Ole Romers univers.

[www.kroppedal.dk](http://www.kroppedal.dk)  
FREDAG KL. 13.00 PÅ KROPPEDAL

#### – IKAST-BRANDE

Skolelever, ingeniører og Ikast-Brandes kommunens nye direktion lukkes inde i et rum i 24 timer. Her skal de dyste om at lave de bedste Lego-robotter.

#### – LYNGBY-TAARBÆK

Mars tur/retur. Astrofysikeren Anja Andersen og professor i rumfart John Leif Jørgensen fortæller om udfordringer i universet. Hvorfor vil vi til Mars? Hvordan kommer vi derop, og hvordan bliver turen hjem? Se også [www.ltk.dk](http://www.ltk.dk)

FREDAG 17.00-17.45  
LYNGBY KULTURHUS I KUHLAU SALEN

#### – MIDDELFART

Døgnet opdeles i fire tidsrum med temaerne: De zappende børn, de væksthungrende virksomheder, de livsduelige seniorer og de fortravlede voksne.

BEGGE DAGE, FORSKELLIGE STEDER I BYEN

#### – MORSØ

Fire spændende foredrag om tsunamier, matematik, innovation og børns sprog. Alle er velkomne – husk tilmelding på 99191919!

FREDAG 10.30-16.30  
PÅ NORDVESTJYSK HANDELSGYMNASIUM

#### – NIBE

En fredning er på vej til den glemte vikingehandelsby Sebbersund. Se spændende genstande – og hør forskere fra AAU fortælle om deres visioner for fremtidens sansoplevelser.

LØRDAG 10.00-12.00 PÅ NIBE RÅDHUS

#### – NORDVESTKOMMUNERNE

Der satses milliarder på forskning i sundere, lækre og nemmere fødevarer. I Nupark – Nordvestjyllands Udviklingspark – kan du opleve dansk fødevarerforskning på højt plan.

FREDAG FRA 13.00 I NUPARK

#### – ODENSE

Besøg Forskertoilet 'På sporet af fremtidens velfærd'. Smag på fremtiden, hør om sundhed og velfærd, prøv den nyeste teknologi og meget mere.

FREDAG 13.00-18.00 OG LØRDAG 10.00-12.00  
VED RÅDHUSET

#### – ROSKILDE

Rockmuseum, grisescanning og GPS-skattejagt er nogle af de mange aktiviteter. Se hele programmet på [www.roskildekomm.dk](http://www.roskildekomm.dk)

LØRDAG 11.00-14.00  
PÅ STØNDERTORVET I ROSKILDE

#### – RUDBJERG

Udstilling og cafemoder om vind- og tidevandsenergi, brint, CO<sub>2</sub>-neutral energi, miljø LA21. Program på [www.rudbjerg.dk](http://www.rudbjerg.dk)

FREDAG 12.00-22.00 OG LØRDAG 9.00-12.00  
I RUDBJERG HALLEN

#### – RØNDE

Arrangementer om alt fra religion og korstog, gen-teknologi, miljø og fødsel, konfliktforskning og forhandlingsteknik og Molslandets geologi til computerspil for børn. Midt i Rønne byder 'Natur i Teltet' på show fra tre naturvidenskabelige fagområder.

#### – STENLØSE

Fremtidens bolig. Bygherrer, branchefolk, forskere, embedsmænd og politikere giver deres bud på energienlige boliger, mens innovative virksomheder udstiller nye teknologier.

FREDAG 19.00-22.30 PÅ STENLØSE RÅDHUS

#### – SØNDERBORG

Kom tæt på opfindelser, projekter og forskning fra professionelle forskere, studerende ved Syddansk Universitet og finalister fra den landsdækkende konkurrence 'unge forskere'.

LÆS MEGET MERE PÅ [WWW.SONDERBORG.DK](http://WWW.SONDERBORG.DK)

#### – VIBORG STORKOMMUNE

Skolelever kan teste deres spirende forskergener på Elmuseet i Tange, Danmarks Jordbrugsforskning i Foulum og Naturgas MidtNord i Viborg. Grundfos i Bjerringbro inviterer gymnasielever på besøg.

#### – ÅRHUS

Videnberiget shoppingoplevelse. Forskere og samarbejdspartnere fra erhvervslivet præsenterer nye forskningsprojekter – om bl.a. it-støtte i forbindelse med ulykker, sundhed/fysisk aktivitet, vejen til 'bevægelsesfrihed' og arkitektur og design.

LØRDAG 10.00-14.00 I CITY VEST

#### – ÅRS

Kommunens 9. klasser og gymnasielever bliver bragt på sporet af fremtiden, forskertilvarelsen og den nyeste teknologi med spændende forskerforedrag.

LÆS MERE OM ARRANGEMENTERNE OG ALLE DE  
ANDRE MULIGHEDER PÅ  
[WWW.FORSKNINGENSDOEGN.DK](http://WWW.FORSKNINGENSDOEGN.DK)





MOUSTAPHA KASSEM, OVERLÆGE PÅ ODENSE UNIVERSITETSHOSPITAL OG PROFESSOR VED MEDICINSK BIOTEKNOLOGISK CENTER, SYDDANSK UNIVERSITET

## STAMCELLERNES POLYFONI

AF KAREN GAHRN

Han bruger den klassiske musik og begreber som kontrapunkt og polyfoni, når han som læge og forsker arbejder på at forstå, hvordan stamceller fungerer.

Fra tidernes morgen har mennesket drømt om at kunne gendanne tabte eller syge dele af kroppen. Mytologien fortæller om Prometheus, hvis lever blev ædt af en ørn, men voksede ud igen. I dag kaldes det *regenerativ medicin* – og er tæt på at blive til virkelighed.

En af dem, der er længst fremme herhjemme, er professor og overlæge Moustapha Kassem: "Vi har fantasieret om den mulighed i mange år, så det er meget spændende, at vi nu kan se muligheden nærne sig."

Det er, som han siger, et meget spændende tidspunkt.

Fokus hos *Moustapha Kassem Group* er forskning i menneskets stamceller. En forskning, der er eksploderet i løbet af de seneste ti år med forskernes erkendelse af, at stamcellernes evne til at producere friske celler kan gøre det muligt at bremse sygdom og genskabe sygt væv.

### FØRST MED STAMCELLER FRA FOSTRE

Moustapha Kassem er først på flere felter. Han blev som den første ansat på Odense Universitetshospital i en stilling som kombineret forskningsleder og overlæge med det mål at danne bro mellem grundforskning og klinisk forskning. To dage om ugen er han overlæge på hospitalet, resten af tiden er han på laboratoriet. Han er som den første herhjemme i gang med forsøgsvis at behandle hjertepatienter med deres egne stamceller for at prøve at genskabe blodtilførslen til hjertet. Og han fik som den første i Danmark tilladelse til at forske i *humane embryonale stamceller*.

Princippet er lige så enkelt, som det er fantastisk: Man tager et befrugtet æg, stopper æggets udvikling, lige før cellerne begynder at specialisere sig til for eksempel knogleceller eller hudceller, og så har man – i teorien i hvert fald – en udtømmelig beholdning af celler, som behandlet på den rigtige måde kan udvikle sig til alle mulige 'reserve-dele' og 'reparatører'. Helt så enkelt er det ikke, og helt så langt er man ikke. Men mulighederne er svimlende.

Der er med overlægens egne ord "vanvittig mange muligheder", som skal afprøves, før det lykkes. Men håbet er på sigt at kunne genskabe sygt væv i organer som hjerte, lever og nyrer. Få sukkersygepatienter til igen at producere insulin. Genskabe brusk og knogler. Og få en viden om, hvordan stamcellerne påvirker hele kroppens aldringsproces.

### MED INSPIRATION FRA MUSIKKEN

Moustapha Kassem står med andre ord med fingrene i både livets begyndelse og afslutning.

"Ja, det er de store arkspørgsmål. Jeg er meget interesseret i at se min forskning i en større sammenhæng. Det handler ikke bare om molekyler," siger han. Den klassiske musik er hans største inspirationskilde: "Hvis jeg ikke kendte til begreber som polyfoni og kontrapunkt, ville det være svært at acceptere mange ting i biologi og medicin. Her er flere systemer, som skal arbejde sammen. De skal harmoniseres, men de skal også *clash* nogle gange. For at der kan ske udvikling. Den forståelse fra musikken er vigtig for at kunne forstå biologien."

Han demonstrerer kontrapunktet med armen. Armen bevæges ved at aktivere de muskler, som modvirker bevægelsen. "Du kan ikke bevæge den kun med de muskler, som skaber bevægelsen. Hvis du har en verden, hvor alt går i samme retning, vil det være døden."

"For mig er forskning ikke bare mit laboratorium. Det er en indstilling til tilværelsen, om du laver mad eller kører bil, svømmer eller læser en bog. Forskning handler om, at *an unexamined life is not worth living* – det handler om at stille spørgsmål til det, du gør."

### HVAD ER FREMTIDSPERSPEKTIVET?

"Havde du spurgt mig sidste år, efter sydkoreanerne offentliggjorde deres forsøg, så..." Kassem holder en lang pause.

Koreanerne hævdede at have skabt et befrugtet æg ved hjælp af en celle fra en patient og en tom 'æggeskal'. Havde det været sandt, havde det med ét slag kunnet løse en række problemer i forskningen med embryonale stamceller. "Det var et kæmpe tilbageskridt, da det viste sig at være *fraud*, svindel..."

*Hvis du ser 10 år fremad, hvordan ser du så perspektiverne for dit forskningsområde?*

"Jeg tror, der vil være behandlingsmuligheder. Jeg tror, at celletransplantation er en behandling, der kommer for at blive. Vi kan behandle en række sygdomme som hjertesvigt, leversvigt og nyresvigt. Vi vil også finde hormoner og forskellige vækstfaktorer, som kan regenerere kroppen. Det, tror jeg, bliver et gennembrud i farmakoterapien."

Kassem understreger, at erkendelsesdelen er vigtig. Forskerne har med stamcelleforskningen fået mulighed for i laboratoriet at observere, hvordan en enkelt celle bliver til flere celletyper. "Hvordan et befrugtet æg bliver til et helt menneske. Det er en enormt fantastisk mulighed."

**PÅ SPORET AF FREMTIDENS MEDICIN**  
HØR OM STAMCELLER OG ECSTASY – OG SMAG PÅ FREMTIDENS MEDICINPLANTER

FORSKERTORV PÅ FLAKHAVEN I ODENSE  
FREDAG 13.00-18.00 OG LØRDAG 10.00-12.00

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ, DA DU VAR BARN?

En *nahla*. En snurretop. Da jeg voksede op i Egypten, lavede vi dem selv med et søm i bunden. Og så gjaldt det om at konkurrere og nogen gange odelægge hinandens. Og vi byggede drager. Hvis du så op mod himlen over Cairo, så var der fyldt med drager.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Det vil jeg gøre med én, som har påvirket mit liv. Tarek Ali Hassan. Han er professor i medicin ved Cairo Universitet og samtidig klassisk komponist. Han forsøger at kombinere den traditionelle mellemøstlige musiktradition med den moderne klassiske musik. Han er et multitalent og som renaissancemenneske et forbillede, der kan bruge både mikroskop og teleskop. Hos ham har jeg lært at se både detaljer og det store overblik.

### HVILKET BEGREB INDEN FOR DIT FELT VIL VI HØRE MERE TIL I FREMTIDEN?

Det vi kalder regeneration. Vi startede med behandling af infektionssygdomme og blev gode til det. Så behandlede vi degenerative sygdomme, hvor vi bare holder sygdommen under kontrol. Nu tror jeg, vi er kommet til grænsen for, hvad vi kan opnå med almindelig medicin. Der er brug for at angribe de basale mekanismer. Og så kommer også alle de ideer om at forlænge livet. Kan man få personer til at leve til de bliver 110, 120 eller 130 år? Det kommer på dagsordenen.

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ, DA DU VAR BARN?

En tøjabe. Og så var jeg helt vild med at blæse sæbebobler.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Måske David Bohm, der var fysiker og arbejdede med dialogen. Han tænkte godt. Havde både en udviklet sans for logik og følelsesmæssig intelligens. Intellektualitet på et højt plan – udsyn og fremtidssyn. Forståelse af sammenhænge.

### HVAD HAR VÆRET DIT STØRSTE FORSKNINGSMOMENT?

Det var engang, hvor dervar en masse frustration i gruppen, fordi jeg blev ved med at holde beslutningsrummet åbent. Og pludselig faldt alt på plads. Virkelig sådan WAUW. Jeg fik det på bånd, og det var helt fantastisk. Det var selvfølgelig også en lettelse for mig, for jeg havde jo sagt til dem, at der ville ske noget. Men jeg kunne kun sætte rammerne, jeg kunne jo ikke vide det med sikkerhed.



LOTTE DARSØ, LEKTOR I INNOVATION, DANMARKS PÆDAGOGISKE UNIVERSITET

## DET UFÆRDIGES KUNST

AF NADJA PASS

Med teater, muslingeskaller, swing, violinkoncerter og masser af engagement provokerer erhvervsforskeren Lotte Darsø virksomhederne til at tænke nyt.

Lad os begynde ved begyndelsen. For det er begyndelser, Lotte Darsø især interesserer sig for. Hvordan ideer opstår, og hvordan man skaber de optimale arbejdsvilkår for en innovationsproces. Hendes egen forskning begyndte med et erhvervs-ph.d-forløb hos Novo Nordisk, længe før innovation blev et modeord. Der opdagede hun hurtigt to ting, ingen andre var opmærksomme på dengang.

"Innovation handler om det, man ikke ved. For meget viden bremser nemlig innovationen, fordi man ender i en kasse af vanetænkning. Desuden er relationerne mellem deltagerne i innovationsprocessen altafgørende for, om arbejdet fører til innovation eller ej. Hvis der ikke er tillid internt i gruppen, tør ingen vise deres uvidenhed. Det er sårbart at bevæge sig derud, hvor man ikke kender svaret. Men det er dér, innovationen gnister."

### DET SKAL KUNNE BRUGES TIL NOGET

Siden har hun arbejdet i spændingsfeltet mellem kunst og erhvervsliv. Blandt meget andet har hun interviewet 50 kunstnere og virksomhedsledere fra hele verden om deres forandrings- og innovationsprocesser i bogen *Artful Creation*. Og nu opbygger hun et aktionsforskningsmiljø omkring innovation og kunst i Learning Lab Denmark på Danmarks Pædagogiske Universitet. Her samler hun erhvervsforskere, der som hende selv befinder sig bedst med at forske i samarbejde med en virksomhed eller organisation, der konkret kan anvende resultaterne.

"Det gælder om at give deltagerne skæve input. For det er jo det, innovation handler om. At bevæge sig

ud af sin firkantede vanetænkning, ryste hovedet og se verden på ny. Det er meget svært at gøre selv, men der kan kunsten og kunstnerne altså virkelig noget – udover at producere kunst."

### KUNSTNERISKE PROCESSER

En kunstnerisk innovationsproces kan for eksempel være at få deltagerne til at sætte ord på deres visioner ved at bygge små figurer af grene og skaller. At få dem til at gennemspille mange forskellige versioner af den samme hverdagsscene sammen med teaterskuespillere. At få digtere og børnebogsforfattere til at coache dem, der skriver notater. Eller at få violinister og swingbands til at skabe et inspirerende lydspor.

Det er processen, ikke produktet, det handler om. For formålet med de små figurer, teaterscenerne og digtene er at skabe nogle alternative prototyper, der tvinger deltagerne til at tage stilling.

"Når projekter går i stykker, skyldes det ofte, at deltagerne er uenige om målet. De tror, de har det samme mål, og bliver rasende, når de finder ud af, at de er rygende uenige. Der hjælper det at bruge prototyper – for så snakker man mere konkret om målet."

Arbejdet med prototyper og kunstneriske processer bidrager til det, Lotte Darsø kalder social innovation: "Jeg interesserer mig meget for, hvordan mennesker arbejder sammen, og hvilke konstellationer der fungerer bedst. Det vigtigste er at samle mennesker, der tænker forskelligt. Det er ufatteligt, hvor rig en proces bliver, når man blander folk med forskelligt input. Men det kræver selvfølgelig, at man er åben over for de andre vinkler. Nogle føler, at nu har de lært nok og har på forhånd bestemt, at de ikke gider. Andre bliver ved at være åbne og nysgerrige – uanset hvor gamle de bliver. Man ser begge dele i alle brancher. Men generelt er de fleste nu med på den."

### KREATIVITETEN TRIVES MED DET UFÆRDIGE

"Jeg har en teori om, at kreativiteten trives bedst, hvis omgivelserne er lidt ufærdige," siger hun og er i det hele taget glad for ordet 'ufærdigt': "Faktisk er ufærdigt også et nøgleord, når man kigger på relationerne mellem virksomhederne og kunderne. Der er nemlig ved at ske et skred. Internettet har haft en utrolig effekt på samfundet. For 20 år siden gemte man innovationen bag tykke laboratoriemure, og det gjaldt om at holde på sine metoder og overheads. I dag deler man alt. Ellers er det ikke noget værd."

"Mange virksomheder frigiver ufærdige produkter, så forbrugeren selv kan gøre dem færdige. Det er jo rigtig interessant at undersøge, hvor grænsen går. Hvis det er for ufærdigt, risikerer man, at kunderne siger: 'I må da være vanvittige; tror I, jeg gider det her?' Men når man udvikler computerspil, hvor brugerne skaber deres eget univers, eller boligprojekter, hvor man selv kan designe fliser, vægfarver, køkkener og hvidevarer, lykkes det ofte. For så inviterer man jo brugerne til at skabe deres eget produkt."

**PÅ SPORET AF FREMTIDENS INNOVATION**  
FÅ UDFORDRET DIN VANETÆNKNING TIL ET AF DE MANGE ARRANGEMENTER OM FORSKNING OG INNOVATION

FIND ET ARRANGEMENT PÅ  
WWW.FORSKNINGENSDOEGN.DK





LARS KAI HANSEN, PROFESSOR I MATEMATISK MODELLERING, DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

## DEN PERSONLIGE JUKE-BOX

AF NADJA PASS

I skarp konkurrence med Sony, Bill Gates og verdens førende universiteter arbejder Lars Kai Hansens forskergruppe på at udvikle verdens første automatiske musikøgemaskine.

"Hjernen afkoder på få sekunder, om et stykke musik er rock, klassisk eller pop. Den proces vil vi gerne efterligne ved at lade computeren sortere musikstykkerne efter mønstrene i de digitale lydsignaler," fortæller Lars Kai Hansen, der – som professor i matematisk modellering på Danmarks Tekniske Universitet – er mester i at sortere digitale signaler ved hjælp af statistiske modeller.

"Ambitionen er at lave en Google for musik – så du kan downloade en *player* med en søgemaskine, der automatisk finder ny musik, den ved, du kan lide."

### FRA BIBLIOTEKAR TIL FULDAUTOMATIK

Det lyder lidt som den nye service Pandora.com, hvor man indtaster navnet på sin yndlingsmusik og får serveret en personlig radiokanal?

"Ja, måske, men det er ikke det samme. Hvis du kender lidt til søgemaskiner, svarer det til forskellen på Yahoo og Google. Yahoo og de andre tidlige søgemaskiner havde masser af redaktører til at afgøre, hvad en hjemmeside handlede om – og hvilke søgeord der passede til hvilke sider. Men Google er et computerprogram, der automatisk kategoriserer siderne og vælger de vigtigste søgeord. Pandora og de andre søgemaskiner, der i dag sorterer musik i genrer, svarer til Yahoo. Det er en bibliotekarløsning, hvor menneskene angiver, hvad man skal lægge mærke til i musikken. Vi arbejder på at skabe Google-versionen. Et system, der helt automatisk sorterer musikken."

Men bibliotekaren har vel stadig et andet gehør end en maskine?

"Ja, for en bibliotekar kan sige: 'Læs den her. Det ord, du søger efter, står der ganske vist ikke ordret, men jeg har læst den – og den forklarer nøjagtig det, du er interesseret i.' De automatiske løsninger er ikke gode nok til at aflæse brugerens intentioner endnu."

Endnu...?

"Vi vil jo meget gerne gøre programmerne i stand til at afkode brugernes intentioner. Nogle gange er jeg på jagt efter noget bestemt – søger efter en tekst, jeg ved findes. Men når jeg skal inspireres, spørger jeg Google om mere diffuse ting. Så får jeg nogle hits og ændrer så søgekriterierne lidt. Og sådan pingponger vi lidt frem og tilbage. Men i dag er jeg nødt til selv at fortælle Google, hvad jeg er i humør til. Sådan behøvede det ikke at være, for computeren ved jo godt, hvad jeg laver – den kan se, hvilke af mine dokumenter jeg har åbne og arbejder med lige nu. Så den kunne jo godt prøve at gætte på, hvad jeg er i humør til."

### FORMIDLING VIA BLOGGEN

Lars Kai Hansen arbejder – ligesom de fleste andre på DTU – tæt sammen med erhvervslivet om innovationsprocesser og produktudvikling: "Der skal være en innovationsmekanisme i projekterne, så vi skyder nye virksomheder ud sammen med kandidaterne. Musikprojektet her måtte også meget gerne ende med at blive til en virksomhed. Google blev jo opfundet af Stanford-universitetet i Californien og startede med at hedde google.stanford.edu. Og vi ville da gerne lave en musikøgemaskine, der gik fra at hedde dtu.dk til dot.com."

Første skridt på vejen mod dot.com-lanceringen er en såkaldt blog på [www.intelligentsound.org](http://www.intelligentsound.org), hvor forskergruppen deler ud af sine nyeste forskningsresultater

og overvejelser. "Den forskningsmæssige tilgang til tilværelsen er at dele, så andre slipper for at opfinde den dybe tallerken, når de skal i gang med et lignende projekt. Og det kan både være andre forskere, en virksomhed eller en gymnasieelev, der skriver 3.g-opgave. Generelt er folk så veluddannede, at de med lidt basal procentregning kan forstå, hvad det handler om, hvis vi forklarer tingene lidt systematisk. Bloggen giver videnskaben en bredere afsætningskanal. Hidtil delte vi kun viden med vores kolleger. Det er selvfølgelig vigtigt, at vi fortsætter med at skrive videnskabelige artikler – men hvis vi vil være et videnssamfund, skal vores viden UD."

### HVORDAN UDVIKLER FELTET SIG 10 ÅR FREM?

"Vores musikforbrug vil ændre sig, så vi fremover abonnerer på services, der leverer musik til os i stedet for at have en musiksamling. I det hele taget stiger behovet for at søge og finde frem til det relevante."

Hvad er visionen med din forskning?

"Efterhånden er alle blevet så specialiserede, at vi har svært ved at kommunikere med hinanden. Jeg vil gerne udvikle den maskine, der kan hjælpe os med at oversætte, hvad der sker inden for andre områder end vores eget. Det ville nok foregå ved hjælp af links på nettet, der sagde: 'Hvis du vil forstå, hvad han siger, kan du finde det forklaret på disse andre måder, der minder meget om det – kig dér, så kan du måske bedre forstå det.' Det ville være min helt store vision."

**PÅ SPORET AF FREMTIDENS TEKNOLOGI**  
STYR EN ROBOT OG DELTAG I FORSKNINGEN INDEN FOR ROBOTTEKNOLOGI. ARRANGØR DTU

TEATERPLADSEN I LYNGBY STORCENTER  
FREDAG 15.00-19.00

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ, DA DU VAR BARN?

En fodbold.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Lad mig vende det rundt og sige, at vi i forskningsverdenen er heldige, at der ikke er mange begrænsninger på, hvem vi kan diskutere vores forskning med. Når vi er i udlandet, møder vi de 'store kanoner' – og vi sender vores studenter på forskningsophold på de bedste udenlandske universiteter. Men jeg vendte det da også gerne med Bill Gates. Han går vist og roder med noget lignende, så måske kunne vi hjælpes ad med at realisere visionerne.

### HVILKET BEGREB INDEN FOR DIT FELT VIL VI HØRE MERE TIL I FREMTIDEN?

Søgemaskiner bliver et kodeord for ALT. De vil udvide vores hjernekapacitet og hukommelse kolossalt.

### HVAD HAR VÆRET DIT STØRSTE FORSKNINGSMOMENT?

Der har været mange. Jeg kan virkelig godt lide gammeldags regneri på papir. Og der har været nogle situationer, hvor 'ligningerne er gået op', hvor regnestykkerne pludselig virkede, når man satte sig med dem næste morgen. Og det er meget stort.

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ, DA DU VAR BARN?

Det var Mecano. Der var kun to-tre dele, og alligevel kunne man kombinere det på uendeligt mange måder. Og så min tennisbold, hvor der også er mange muligheder: Man kan kaste den mod en væg og hoppe over den og sparke til den og jonglere med den.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Galilei. Han er som figur eksponent for forholdet mellem videnskaben og kirken. Hvad man ikke kan og ikke må. Og samtidig var han jo en dybt kristen mand. Jeg ville spørge, hvordan hans verden ser ud. Hvad er videnskaben? Og jeg tror også, jeg vil spørge ham om, hvad Gud er.

### HVAD HAR VÆRET DIT STØRSTE FORSKNINGSMOMENT?

Det må være en meget personlig oplevelse. Jeg havde under nogle interview med shiamuslimer i Danmark. Det med, hvor forskelligt vi ser på tingene, faldt pludselig i hak. Det var oplevelsen af at kunne mærke nogle af mine egne forudindtagede forestillinger blive gennemsigtige. Og jeg fik en enorm ydmyghed over for andre mennesker og over for, hvad viden er for en størrelse.

Det lyder som en næsten religiøs oplevelse?

Ja, hvis man definerer erkendelse og det at have en følelsesmæssig oplevelse som religion.



BIRGITTE SCHEPELEHN JOHANSEN, PH.D.-STUDERENDE, INSTITUT FOR TVÆRKULTURELLE OG REGIONALE STUDIER, KØBENHAVNS UNIVERSITET

## FREMTIDENS RELIGION

AF KAREN GAHRN

Religionen vil komme til at fylde mere. Skillelinien mellem videnskab og religion vil udviskes. Og måske vil også fodbold og slankekur blive ren religion.

Religion står højt på dagsordenen i dagens Danmark. Højere end nogen havde forestillet sig for bare 15 år siden. Men er vi også enige om, hvad vi mener, når vi bruger ordet 'religion'?

"Det er ikke sikkert", siger religionsforsker Birgitte Johansen, som netop er startet på et ph.d.-projekt, hvor ideen er at studere, hvad forskere og politikere egentlig mener, når de bruger ordet religion.

"Man kunne jo godt forestille sig, at der gemmer sig et net af begreber og definitioner bag politikernes korte statements, og at forskellige holdninger til, hvor meget religion må fylde i samfundet, baserer sig på forskellige forestillinger om, hvad religion er."

Men hvorfor overhovedet forske i religion?

"Fordi religion er vigtig for rigtig mange mennesker. Det betyder noget. Og så er det i højere grad blevet et politisk stridspunkt," siger Birgitte Johansen. Hun håber, at øget viden om, hvad religion er, på sigt kan være med til at forebygge og løse politiske konflikter. Om vi så taler Muhammed-sagen, terrorangreb eller EU's forfatnings-traktat.

### TRO OG VIDEN

"Der er en tendens til, at tro – i Danmark og i Europa – stilles op som modsætning til viden. Troen starter der, hvor vores viden slutter. For danskerne er religion noget med følelser. Det er noget privat, netop fordi det handler om følelser."

"Taler man med andre, for eksempel har jeg be-

skæftiget mig en del med shiamuslimer i Danmark, så er det nogle helt andre religionsbegreber, der kommer på banen. For dem handler religion om viden. Vi ved, at Gud har skabt jorden og mennesket. Man vil typisk sige, at den moderne naturvidenskab bakker op om Koranen. Der er ikke noget modsætningsforhold."

I Danmark er der også tradition for, at religionen i nyere tid i hvert fald har måttet underordne sig det politiske og det videnskabelige system. Men Birgitte Johansen mener, at det kan ændre sig.

"Ikke ved, at en biskop siger til en videnskabsmand, at han for eksempel ikke må forske i stamceller. Men jeg tror, at skillelinierne mellem religion og videnskab vil opløses. Man kan jo allerede se det inden for den naturvidenskabelige forskning, man taler om at se på det hele menneske, at det betyder noget for helbredelse at have den åndelige dimension med, om akupunktur og zoneterapi. For ville man have kaldt det hokusfokus. Men i dag kombineres det allerede, uden at der går skår af nogen."

### FOLKEKIRKEN OG FODBOLD

Generelt spår Birgitte Johansen, at danskerne vil gå fra, hvad hun kalder "lidt religionsforskrækkelse" til at blive mere optagede af religion.

"Jeg tror også, at det vil blive mere legitimt at tale om religion. Men samtidig vil mit bud være, at der vil rejse sig en stigende kritik af folkekirken som institution. En anden mulighed er selvfølgelig, at folkekirken bliver styrket. At det at holde fast i folkekirken vil blive det samme som at holde fast i det, at vi er danske. Det kommer an på, hvordan konfliktlinierne bliver optrappet. Men jeg tror personligt mere på den anden retning."

Tror du selv på Gud?

"Ja, det gør jeg. Jeg oplever det som en privatsag, men jeg kan da godt sige lidt: Det handler for eksempel

om at forholde sig til andre mennesker med ydmyghed og åbenhed."

Det med, at religion er noget privat, deler du jo med mange andre danskere. Tror du, det vil ændre sig?

"Jeg kunne godt forestille mig, at moralske, åndelige og rituelle fællesskaber vil blive mere almindelige. Spørgsmålet er så, om vi vil definere det som religion. Er det religion, når folk går på Brøndby Stadion søndag efter søndag i deres gule og blå trøjer og hujer optændt af den hellige ild?"

"Jeg tror, man vil se, at flere og flere af de ting, vi gør, vil blive omfattet af begrebet religion. Når du spørger mig om de her personlige ting, kunne jeg jo godt vælge at kalde det medmenneskelighed og hæderlighed. Men jeg vælger at kalde det religion."

"Mange danskere oplever, at muslimer betegner for eksempel den måde, de spiser på, som defineret af religionen. De fleste danskere har også restriktioner på, hvad de spiser, vi taler bare om slankekur eller sundhed. Man kunne forestille sig en ændring af religionskategorien til at handle om, hvad der er godt og skidt for mennesket, herunder hvordan man passer sin krop. Pointen er, at kategorien ikke har et fast indhold. Kategoriens indhold bliver skabt hele tiden i sociale interaktioner og diskussioner."

**PÅ SPORET AF FREMTIDENS RELIGION**  
KOM TIL KAFFE, FOREDRAG OG DISKUSSION OM RELIGIONENS ROLLE I DET OFFENTLIGE RUM

TEOLOGERNE'S KJELDERCAFÉ  
KØBMAGERGADE 44, KØBENHAVN  
LØRDAG 10.30-12.00





DIMITRIOS STAMOU, LEKTOR, NANO SCIENCE CENTER, KØBENHAVNS UNIVERSITET

## ET BIOMOLEKYLE OG LIDT GULD

AF KAREN GAHRN

Han arbejder med verdens mindste byggeklodser. Mål: At konstruere biologiske mini-robotter, som kan levere den rette dosis medicin direkte til de rette organer. Redskab: Nanoteknologi.

Dette handler om en lille beholder i nanostørrelse. Den kan sendes ind i kroppen og aflevere medicin lige præcis dér, hvor man måtte ønske det, og i lige præcis den rigtige mængde. Samtidig kan man kommunikere med beholderen, der er bygget af en blanding af biologisk materiale og guld.

Det lyder måske som en vild fremtidsvision, men lige præcis sådan en 'dime' vokser i øjeblikket frem i laboratoriet på femte sal hos Nano Science Center, der bor i en del af H.C. Ørsted Institutet i Universitetsparken i København.

Dimitrios Stamou har taget turen fra sit græske hjemland over England og Schweiz og blev i 2004 hentet til København for – med sin baggrund inden for både fysik og biologi – at være den, der forener biologien med fysikken og kemien på nanocentret.

Ideen er i al sin nyskabende enkelthed at blande biomolekyler med uorganisk materiale som glas eller metal. Resultatet er en helt ny slags biologiske mini-robotter, som ser helt anderledes ud, end hvad man normalt forestiller sig. De agerer anderledes og styres anderledes. Det er faktisk et helt nyt tankesæt, nanoforskerne skal sætte sig ind i. Ikke mindst, fordi det hele foregår i det næsten uforståeligt små. En nanometer er en milliardende del meter.

### EN NY MÅDE AT SE OG BYGGE

Nanoteknologien handler om at kunne 'se' og 'bygge' på

nanometer-skala. Som videnskab er nano vokset med ekspresfart med løfter om mikrocomputere, nanorobotter og intelligent materiale som vinduer, der selv ved, hvornår de skal lukke, og tøj, der kan ændre karakter alt efter vejret. Og med sammenblandingen af biologi, kemi og fysik er der opstået nye muligheder inden for medicin.

Men der er mange hurdlar, der skal overvindes. Ikke mindst er kompleksiteten enorm – som når Dimitrios Stamou fortæller om den lille robotagtige budbringer af medicin på bare 200 nanometer.

"Det ideelle system vil være en container, som går ind i kroppen og ved, hvornår og hvor medicinen skal hen – og som du oven i købet også skal kunne kommunikere med."

"Sådan et system er umuligt at bygge oppefra og ned med standardmetoder. Man må efterligne den måde, kroppens celler fungerer på. Vi designer byggeklodserne, og så svømmer de rundt i en væske, men i det øjeblik de mødes, klikker de sammen til et større komplekst system."

Det kaldes *self-assembly* og er en væsentlig udfordring i bio-nanoteknologi. Det næste problem er at kunne kommunikere med den lille enhed i kroppen.

Her arbejder forskerne på at bruge lys. Man kan for eksempel belyse et meget lille område af huden. Stamou holder arkitektlampen hen mod sin arm for at vise princippet. Ideen er at forsyne hver enhed med en trigger af guld på omkring fem nanometer, som, når den belyses udefra, udløser medicinen med nanopræcision. Man kan have flere forskellige triggere, som udløser forskellige stoffer på bestemte tidspunkter.

"Vi er nu der, hvor vi har lavet systemet, så det kan samle sig selv, præcis som vi dikterer det. Og vi er nået til at anbringe de uorganiske triggere. De virker ikke endnu. Så det er det, vi arbejder med lige nu."

### HVAD ER FREMTIDSPERSPEKTIVET?

Stamou holder en længere pause. "...Sandheden er, at du ikke så ofte tænker på de store perspektiver. Til daglig tænker vi: 'Hvordan pokker får vi denne her nanotrigger til at virke.'"

Men taler vi om nano bredt, ser han mange muligheder: "Computeren og mobiltelefonen vil blive mindre og mindre – og blive integreret med din krop. For eksempel en mobil som øring. Eller en computerskærm i din brille. Så er udfordringen, hvordan man kan interagere med den. En anden retning vil være at gøre dem mere usynlige. For eksempel at computeren er en del af bordet eller dit tøj eller væggen i rummet. Hvorfor overhovedet have et tastatur, computeren bør kunne genkende din stemme. Vi gider jo hverken slæbe på computeren eller taste."

Selv skal Dimitrios Stamou de næste år arbejde sammen med et medicinalfirma om en anden af sine opdagelser. Et 'mini-laboratorium' hvor enorme mængder små biologiske/organiske enheder på ganske lidt plads giver firmaet mulighed for at screene milliarder af nye stoffer på en enkelt dag, mens de med traditionelle metoder kan teste måske 10.000 om dagen. Konceptet hedder *High Throughput Screening*. Det virker i princippet, men der går – som han siger – tre år, inden der er svar på, om 'mini-laboratoriet' kan anvendes som en ny metode. Og endnu 2-4 år, før det vil kunne bruges af industrien.

### PÅ SPORET AF FREMTIDENS NANOTEKNOLOGI

MØD DIMITRIOS STAMOU OG MEDARBEJDERNE I BIO-NANOLABORATORIET VED NANO-SCIENCE CENTER

KØBENHAVNS UNIVERSITET, UNIVERSITETSPARKEN 5  
FREDAG 15.00-18.00

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ SOM BARN?

Jeg kan ikke huske noget legetøj. Jeg cyklede op i bjergene og legede cowboy og indianer eller byggede huse. Jeg tror først og fremmest, jeg havde travlt med at udforske verden.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Jules Verne. Kan du forestille dig at få mulighed for at beskrive for ham, hvor langt vi er kommet i dag. Og få ham til at forudsige, hvad der vil ske om 100 år?

### HVAD ER DIT STØRSTE FORSKNINGSMÆSSIGE GENNEMBRUD?

(Banker på tegning af et af de projekter, som han har udviklet på laboratoriet). Jo længere der går fra ideen til det lykkes, jo mere spændende er det. Og denne her fyr tog tre år. Jeg blev så forbandet glad, for den virkede præcis, som jeg ville have den til. Den kunne have virket 10 procent eller 20 procent. Men det hele virkede. Jeg blandede tingene. Ventede et minut. Så på mikroskopet og – alt var på plads. Det skete i løbet af ét minut. Det var fantastisk at se, at visionen passede. Du går ud på gangen og råber: "Kom, kom og kig!" Og så gik jeg ud og fik en øl, faktisk nok lidt for mange.

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ SOM BARN?

Om sommeren fandt vi sten i vandet på stranden, der havde masser af tang. Og så legede vi frisørsalon, hvor vi redte deres tanghår.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Billedkunstneren Michael Kvium. Jeg kan godt lide den måde, han fanger vanvidet i vores verden og giver det et billedligt udtryk, der både er skræmmende og underholdende. Hans kommentar til mærkeligheden i vores verden.

### HVILKET BEGEB FRA DIN FORSKNING HØRER VI MERE TIL I FREMTIDEN?

Serviceboliger kan blive et centralt begreb. Fleksibilitet fortsætter også med at være et nøgleord.



BENTE LINDSTRØM, LEKTOR, ARKITEKTSKOLEN I ÅRHUS

## DEN FLEKSIBLE BOLIG

AF NADJA PASS

Siden Anden Verdenskrig har boligbyggeriet fokuseret på familieboliger med daginstitutioner og legepladser. Men nye boligtyper dukker frem, når kernefamilierne splintres, singlekulturen blomstrer, og det grå guld efterspørger skræddersyede seniorboliger.

"Det er blevet mere almindeligt at udforme boligerne, så de henvender sig til forskellige typer. Det kan både være singler, par, familier og seniorer – men det kan også handle om forskellig livsstil. Skal boligen være repræsentativ og ligne et dameblad, eller skal der være rum til at kunne bakte og regere?" fortæller arkitekten Bente Lindstrøm, der i over 20 år har forsket i seniorboliger.

"Seniorboligen er et godt udgangspunkt for at diskutere boligkvalitet mere generelt. For hvis du opholder dig i din bolig 24 timer i døgnet, er behovet for en rigtig god bolig endnu større end for os andre, der kan kompensere for en dårlig bolig ved at gå andre steder hen. For de ældre er boligsituationen sat helt på spidsen, og som arkitekter arbejder vi derfor ikke kun med at skabe praktiske boliger, men også oplevelsesrige og stimulerende boliger."

### PÅ REJSE I SIT EGET HJEM

Det handler blandt andet om at skabe mere fleksible rum, som kan indrettes på forskellige måder. Og rum med forskellige belysninger, udsyn og kontakt til verden udenfor. Boligen skal selvfølgelig være funktionel og praktisk, men det er ikke det eneste.

"Man fokuserer vildt overdrejet på kørestole og tror, problemet er løst, hvis en kørestolsbruger kan komme ubesværet rundt. Dertil kommer, at plejeboliger er

indrettet som arbejdsplads for plejepersonalet, snarere end de er hjem for de ældre."

### Hvordan ændrer man konkret på det?

"Boligerne skal give beboerne mulighed for at være hele mennesker, der bliver stimuleret af omgivelserne. Jeg siger jo ikke, at de skal hoppe og danse, men boligen skal give mulighed for forskellige oplevelser. For eksempel fulgte jeg engang en ældre mand, der havde to små – men vidt forskellige – stuer. Den ene vendte mod nordvest mod to vinduer mod gaden. Lyset var to kolige punkter, så der også var mørkere hjørner i rummet. Derinde læste han sin formiddagsavis. Den anden stue var sydvendt med et stort vindue ud mod haven. Der spiste han frokost eller satte sig udenfor, når vejret var godt. Om aftenen gik han tilbage til den første stue, hvor kakkelovnen og fjernsynet stod. Det var en meget lille bolig, men han kunne rejse i forskellige oplevelser og stemninger."

*Det lyder næsten som en etnografisk metode – sådan at observere folks dagligdag i dagevis?*

"Arkitektfaget er på mange måder et tværfagligt fag, hvor vi har frihed til at gaffe andre fags metoder til os. Vi finder inspiration både i etnografien og sociologien. Ikke bare på det metodiske plan – det inspireres også til at forstå, hvad vi skal bygge og formgive til folk."

### BOLIGKARRIEREN FORANDRER SIG

*Der er meget snak om de nye ældregenerationer af gråt guld, der stiller nye krav til fremtiden. Hvordan vil de bo?*

"Noget tyder på, at 'boligkarrieren' om få år kommer til at se anderledes ud. Flere og flere spørger sig selv, om familieboligen – det store hus – også vil være velegnet til livet som gammel. Om nogle år vil det måske ikke længere være så almindeligt at blive boende i familieboligen resten af livet. Dér bor man, når man er en familie.

Og så flytter man til en mere velegnet seniorbolig senere i livet."

### Og hvordan skulle den bolig så se ud?

"Man kan jo ikke tale om 'DEN optimale seniorbolig' – for det er et meget stort segment, fra tres til man dør. Vi klasker ikke andre aldersgrupper sammen på den måde. Mange af de nuværende senior- og ældreboliger er utroligt konforme. En standard, der skal passe til alle – så den store udfordring er at udvikle et mangfoldighed af forskellige boligtyper og eksperimentere med mere fleksible boliger, der kan tilpasses individuelle behov."

### SERVICEBOLIGEN VINDER FREM

"Samtidig tror jeg, der er et stort potentiale i at tilbyde et højt serviceniveau for mennesker, der ikke er så interesseret i det tætte fællesskab i et oldekolle. Serviceboliger, hvor beboerne kan tilkøbe viceværtshjælp, snerydning og massage. Måske er der en restaurant, hvor man kan spise godt og billigt et par gange om ugen."

### Sådan en bolig kunne jeg også godt tænke mig...

"Det er det, jeg mener med, at ældreboligen er et godt udgangspunkt for mere generel nytænkning. For det er jo ikke kun relevant for ældre. Faktisk byggede man nogle gode servicebolig-komplekser i 60'erne, dengang kvinderne var på vej ud på arbejdsmarkedet, og husarbejdet skulle være lettere. Det var en enorm succes – og de boliger er stadig meget eftertragtede, selvom selve boligarealet er mindre, end vi er vant til i dag. Simpelt hen fordi det er en meget attraktiv boligform. I alle aldre."

### PÅ SPORET AF FREMTIDENS BOLIG

HØR ARKITEKT PER KORTEGAARD FORTÆLLE OM 'FREMTIDENS BOLIG/PREGNANT HOUSE'

CITY VEST, ÅRHUS  
LØRDAG 10.00-13.00





ULRIK UGGERHØJ, LEKTOR, INSTITUT FOR FYSIK OG ASTRONOMI, ÅRHUS UNIVERSITET

## KUNSTEN AT SPØRGE

AF KAREN GAHRN

Kan det lade sig gøre at bygge en tidsmaskine? Ja, siger fysiker Ulrik Uggerhøj med overbevisning. Men vil det ske? Nej, er svaret. Læs, hvorfor det alligevel er interessant at diskutere.

Han var kun omkring ti år, da han blev betaget af en bestemt bog i sine bedsteførelses bogreol. Det var en flot rød bog med et eventyr, der handlede om atomet. Det var specielt beskrivelsen af brintatomet, som fascinerede ham: En elektron og en proton holdes sammen af enorme kræfter. Selv hvis man adskiller dem med, som der stod, "førsteklasses stål", vil de blive draget mod hinanden med en kraft på 400 millioner tons.

"Så ufattelige kræfter og så ufatteligt småt. Jeg var helt solgt," siger Ulrik Uggerhøj. I dag arbejder han som eksperimental fysiker på Institut for Fysik og Astronomi ved Århus Universitet, og partikler som elektroner, protoner og antistof er hans arbejdsområde.

Hans forskning starter som oftest med matematiske udregninger – med kuglepen på papir – ved skrivebordet i Århus, og fem-seks gange om året rejser han til Geneve og afprøver teorierne i Europas største partikel-accelerator hos CERN ved Geneve.

"Jeg opfatter forskning som et eventyr – og en opdagelsesrejse. Man runder et hjørne og tænker: 'Nu har jeg forstået det'. Men så ligger der bare et kæmpe landskab forude. Og en masse nye spørgsmål. Det er det, vi lærer i fysik – aldrig at tage noget for givet. Og det, synes jeg, er enormt fascinerende."

### UD I RUMMET I EN TIDSMASKINE

Med udgangspunkt i Einsteins relativitetsteori er begrebet 'tid' en gennemgående faktor i meget af den forsk-

ning. Uggerhøj arbejder med. Og han har netop skrevet en bog med titlen Tid. Et af kapitlerne handler om tidsmaskiner.

*Hvad er det, der fascinerer dig ved tidsmaskiner?*

"Det er en del af det eventyrlige ved grundforskning, at man har lov til at stille spørgsmål vedt med alt: Kan det virkelig lade sig gøre at rejse i tid?"

*Kan det det?*

"Ja, det kan det godt. Men kun i en snæver forstand. På papiret kunne jeg tage et rumskib og accelerere ud til den anden ende af Mælkevejen og tilbage igen. Og når det kom tilbage, ville der være gået 150.000 år på jorden, men kun 23 år for mig. Og så er jeg rejst ind i fremtiden. Det er bevist eksperimentelt. Og det er ikke lykkedes for nogen på verdensplan at modbevise det. Men der er selvfølgelig nogle praktiske problemer for eksempel med brændsel."

Faktisk findes fænomenet i hverdagen. Hvis man tager flyveren til USA, så er flyveren en slags tidsmaskine, og den, der flyver, vinder et nanosekund i forhold til den, der ikke bevæger sig. Men de ure, vi har nu, kan ikke vise så lille en forskel, og vi lægger ikke mærke til det.

*Kan det lade sig gøre at lave en tidsmaskine, hvor man springer til en anden tid?*

"Efter min mening: Nej. Der er for mange paradokser forbundet med det."

*Men hvorfor så diskutere det?*

"Fordi det er sjovt. Og fordi det giver os indsigt på en anden måde. Einstein diskuterede det også med sine samtidige. De var også optagede af tanken om, at man i teorien kunne rejse i tiden. Man kan sige, at vejen er målet. Det er processen, der er vigtig, når vi taler grundforskning. Vi er rundt og kigge i alle hjørnerne – og i processen på vej derud, har vi opdaget en masse."

### AT SNUBLE OVER NOGET VIGTIGT

"Det er vigtigt, at der også fremover er plads til grundforskning, hvor vi ikke ved, hvor vi bevæger os hen. Strategisk forskning er godt. Men grundforskning er det, der giver det største afkast på lang sigt. Problemet er, at der kan være en tidshorison på måske 50 år – og det kan jo være et problem for politikerne, når en valgperiode er på fire år."

*Men hvorfor er grundforskning vigtig?*

"Fordi man ved et tilfælde kan falde over noget, som viser sig at være enormt vigtigt, og fordi man i processen hele tiden skubber grænserne for, hvad der er muligt."

Ulrik Uggerhøj beskriver, hvordan Einstein udtænkte et princip, som i dag bruges i køleskabet. Hvordan laseren blev opfundet, da forskerne ledte efter noget helt andet. Og hvordan transistorer blev opfundet i grundforskningen i 1948. I sin egen forskning har han været med til at snuble over, at antiprotoner måske kan bruges i kræftbehandling.

"Vi havde overhovedet ikke tænkt på, at det kunne have den anvendelse. Men nu er vi kommet med i et forsøg, som undersøger muligheden for at skyde antiprotoner ind og dræbe kræftsvulster, fordi vi har lavet grundforskning på det område."

### PÅ SPORET AF FREMTIDENS FYSIK

SE FYSIKSHOW I SØAUDITORIET PÅ ÅRHUS UNIVERSITETSPARK

ÅRHUS UNIVERSITET  
FREDAG 16.00-20.00

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ SOM BARN?

Jeg tror, det var Lego. Det har jeg bygget meget med. Sådan noget konstruktionslegetøj, hvor man bygger noget op fra små komponenter, det har jeg altid elsket. Og jeg bygger meget med det i dag sammen med mine drenge.

### HVEM VIL DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Det, der lige falder mig ind, er Dalai Lama. Han har et helt andet verdensbillede, end jeg har, men han har forståelse for, at man godt kan have forskellige opfattelser. Han har lige udgivet en ny bog om fysik; jeg har ikke læst den endnu, men jeg har bestilt den. Jeg ville spørge ham: "Hvad synes du fysik er?" Jeg tror, han ville have nogle bud, som ville kunne udvide min opfattelse af mit fag.

### HVILKET BEGREB INDEN FOR DIN FORSKNING, TROR DU, VI VIL KOMME TIL AT HØRE MERE TIL I FREMTIDEN?

Udviklingen af præcisionsure. Det, tror jeg, vil få større teknologisk betydning, end man lige forestiller sig. Ure, der kan måle tidens gang med 10 i -17, i præcision – så vil vi kunne måle, at vi bevæger os og på den måde få en slags dagligdags adgang til relativitetsteorien. Så kunne man basere et speedometer i en bil på et ur – nu er jeg ude i tankespindet – og få en enorm præcision på GPS'er. Man ville kunne automatisere et flys landing, eller man kunne putte sådan en GPS ind i alle biler og undgå kollisioner.

### HVAD VAR DIT YNDLINGSLEGETØJ, DA DU VAR BARN?

Nogle styler, jeg spændte på benene og havde bukser udenpå. Dem gik jeg rundt med i butikkerne. Eller stod helt stille, så folk troede, jeg var en dukke, og kom hen for at kigge. Det med at få opmærksomhed, men ikke være fuldt tilgængelig, kan jeg godt kende i mig selv i dag. Jeg er ofte meget 'på', men kun få kender mig dybt.

### HVEM VILLE DU HELST DISKUTERE DIN FORSKNING MED?

Det afhænger af kriterierne. Jeg vil gerne have kommentarer fra de forskere, jeg har baseret mine teorier på. For eksempel Nikolas Rose fra London School of Economics, hvor jeg snart skal over i en måned. Men ellers har jeg også stor glæde af at diskutere med begge mine tidligere vejledere. Anne Knudsen, der var min specialevejleder, udfordrer mig til at tænke nyt. Hun fik mig på sporet af forskningen – og lærte mig at tænke mod strømmen. Og Margaretha Järvinen, som vejledte mig under mit ph.d.-forløb, lærte mig om præcision – i ordets bedste betydning.

### HVILKET BEGREB INDEN FOR DIN FORSKNING, TROR DU, VI VIL KOMME TIL AT HØRE MERE TIL I FREMTIDEN?

'Det somatiske individ' som er Nikolas Roses begreb for mennesker, der fokuserer på, at de er potentielt syge – selvom de faktisk er raske.



NANNA MIK-MEYER, ADJUNKT, INSTITUT FOR LEDELSE, POLITIK OG FILOSOFI, COPENHAGEN BUSINESS SCHOOL

## NORMER PÅ BADEVÆGTEN

AF NADJA PASS

Vi spurter rundt med skridttæller, klidkiks og kildevand af frygt for at skulle betale 'vægtafgift' til sundhedsmyndighederne. Men overvægtens værste følgesygdom er, at man bliver udstødt af samfundet. Det vil sociologen Nanna Mik-Meyer ændre på ved at udfordre vores normalbegreber.

Overvægtige er ikke syge. De løber en større risiko for at blive syge – men det gør slanke mennesker, der motionerer for lidt, sådan set også. Alligevel er det fedmen, der bliver sygeliggjort i sundhedsdebatten. Og Nanna Mik-Meyer forsker i, hvorfor det er sådan.

"De overvægtige er nemme at stemple som gruppe, fordi deres problem er så synligt. Men det interessante er at undersøge og udfordre de herskende værdier i samfundet. I dette tilfælde undrer jeg mig over, hvorfor overvægtige provokerer os så meget. Svaret er måske, at det bliver opfattet som manglende kontrol at spise for meget, selvom man ved, det er usundt. Og det er helt uacceptabelt i et samfund, hvor kontrol og ansvar er to af de helt grundlæggende værdier."

### CHEFEN SPØRGER TIL MIDDAGSMADEN

De overvægtige er forskningens konkrete omdrejningspunkt, men formålet er at sige noget om vores 'normalitetsbegreb' på et højere plan. Hvordan vi marginaliserer grupper, der afviger fra normalen, ved at tvinge dem til at acceptere, at de har et problem – også selvom de egentlig er tilfredse med deres liv.

Mange overvægtige motionerer mere og spiser sundere end mange slanke, men alligevel bliver de tvunget til at erkende, at de har et problem. For først da vil sam-

fundet inkludere dem i fællesskabet igen – så kan man nemlig behandle deres problem.

Modet mellem systemet og klienten er den røde tråd i alle Nanna Mik-Meyers forskningsprojekter.

"I dette projekt undersøger jeg også virksomhedernes sundhedspolitikker. For det er pludselig blevet almindeligt med frugtordning, fitnessrum og sundhedssamtaler med chefen. Og jeg synes, det er meget interessant at se, hvordan en chef håndterer de private spørgsmål om, hvad medarbejderen spiser derhjemme."

### VI TÆNKER OS SYGE – SELVOM VI ER RASKE

I sit arbejde trækker hun både på antropologiens feltarbejde, sociologiens metoder og ledelsesteorien. Men mest af alt bruger hun sin kreativitet – evnen til at opdage nye mønstre i materialet. At forfølge de skæve vinkler. Teoretisk er hun meget inspireret af den engelske sociolog Nikolas Rose, der mener, at vores nye viden om alt det, vi potentielt kunne fejle, giver os en grundforståelse af at være potentielt syge – selvom vi egentlig er raske. For eksempel har scanningerne gjort de gravide så bekymrede, at de ånder lettere op, når de føder et rask barn – og først da går det op for dem, at de under hele graviditeten har været overbeviste om, at de ville få et sygt barn. Denne konstante frygt for sygdom er med til at skabe et samfund med stort fokus på risiko og alt det, man måske kan komme til at fejle. Et samfund som derfor også hylder kontrol, ansvar og den sunde livsstil – og understreger væmmelsen ved de overvægtige.

### PÅ FORKANT MED UDVIKLINGEN

"Om 10 år vil de tendenser være langt mere udbredte. Det er næsten som en ligning: Jo mere viden vi får om alt muligt, jo større risiko føler vi, og jo mere behandling efterspørger vi. Den udvikling kan vi nok ikke bremse.

Men med min forskning stiller jeg skarpt på udviklingen, så vi kan nå at tænke over det i god tid – og måske komme den i forkøbet."

*Hvad håber du at kunne opnå med din forskning?*

"Jeg vil undersøge, hvad vi opfatter som normalt.

Det er vigtigt at få tankerne ud, for de færreste tænker over, at vi faktisk kan påvirke normalbegreberne – det er jo ikke de samme ting, der er normale i dag, som for 30 siden. Det 'normale' er konstant til diskussion. Derfor gør jeg meget for at formidle min forskning i artikler, kronikker og på min hjemmeside mik-meyer.com. Med min forskning og formidling vil jeg gerne bidrage til at gøre normalbegrebet mere rummeligt. De overvægtige er kun ét eksempel, men det gælder også, hvordan vi opfatter børn i skolerne. Der skal ikke ret meget til, før man ender i en specialklasse – og så er det svært at komme tilbage i normalsystemet. Så jeg vil vise, hvor hårdt det er at afvige fra normalen. Og udvide vores opfattelse af, hvad der er 'normalt'."

### PÅ SPORET AF FREMTIDENS VIRKSOMHEDER

SPØRG OM LIVET SOM TVÆRSÆTTER, MULIGHEDER OG UDFORDRINGER I 'TVÆRSÆTTERBODEN'

FORAN CBS PÅ SOLBJERG PLADS 3, FREDERIKSBERG  
FREDAG FRA 14.00