



Forskningsstyrelsen

Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling

Artillerivej 88
DK-2300 København S
Tlf. 3544 6200
Fax 3544 6201
www.forsk.dk
forsk@forsk.dk

Godt begyndt...
Lille brik i stort puslespil
Det usynlige termometer
Ved jorden at blive
Ja til fri forskning
Apparatet indstiller sig selv
Tre forskeres fornemmelse for molekyler
Fra opfindelse til behov
Kolibakteriernes overmand
Optik-forskning i verdensklasse

I
U
P
H
O
I
P



2005 8 forskerhistorier



4 Godt begyndt...

Statens Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd og Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd er blevet lagt sammen til Forskningsrådet for Teknologi og Produktion (FTP). FTP's formand og næstformand fortæller om deres visioner med det nye råd.



7 Lille brik i stort puslespil

Før gensplejsede planter må plantes ud i naturen, skal deres effekter på det omgivende miljø klarlægges. Biologen Henrik F. Brødsgaard er ved at undersøge om planter, der er giftige over for bestemte skadelige insekter, også kan skade honningbier.



14 Ved jorden at blive

Hvor stor en del af det biologiske materiale i jorden er inaktivt kulstof? Det er afgørende for både jordens frugtbarhed og dens evne til at lagre CO₂. Et forsker-team på Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole er derfor i gang med at undersøge det.



11 Det usynlige termometer

Molekylærbiologen Anni Hangaard Andersen designer ultrasmå termometre ved brug af den menneskelige arvemasse. Termometrene kan for eksempel finde anvendelse i fremtidens computere – for at forhindre overophedning af ultrasmå komponenter.



22 Apparatet indstiller sig selv

Slut med at læse i uforståelige manualer, når man skal indstille videomaskinen, og slut med ulogiske, mystiske fejl i computeren. Det kan blive resultatet på længere sigt af IT Universitetets forskning i at gøre forskellige apparater brugervenlige. Foreløbig har forskningen ført til, at det er blevet meget lettere at indstille styringen af kølesystemer og vindmøller.

19 Ja til fri forskning

Offentligt finansieret forskning er vigtig, lyder det samstemmende fra industrien og landbruget. Det gælder ikke mindst de midler, som Forskningsrådet for Teknologi og Produktion uddeler i konkurrence mellem forskerne. De er nemlig med til at danne grundlag for fremtidens vækst og forbedringer.



27 Tre forskeres fornemmelse for molekyler

Et forsker-team er i gang med at udvikle virtuelle mikrober, det vil sige kunstige mikroorganismer som kan snyde immunsystemet til at tro, at der er ved at ske en fjendtlig overtagelse. Endemålet er at udvikle sikre vacciner.



33 Kolibakteriernes overmand

Professor Hanne Ingmer har vakt international opmærksomhed med sin opdagelse af tolerante bakterier, det vil sige bakterier som overlever behandling med antibiotika men ikke er fuldstændig modstandsdygtige. Hendes forskning kan måske blive grundlaget for at få bugt med livstruende infektioner, som forekommer hos både mennesker og dyr.



31 Fra opfindelse til behov

DTU-forskeren Martin Vigild arbejder med at konstruere helt nye porøse materialer, hvor hulrummene er i nanostørrelse. Materialerne er baseret på polymerer og har så specielle egenskaber, at de formentlig kan bruges til hidtil usete formål.



36 Optik-forskning i verdensklasse

Et forsker-team på Forskningscenter Risø har i 2004 sat verdensrekord i at håndtere celler og andre mikropartikler ved hjælp af laserstråler. Det åbner for forskning og anvendelser, der aldrig før har været teknisk mulige, blandt andet inden for lægevidenskaben.

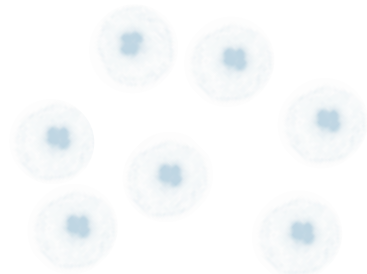
40 FTP's sammensætning

Oversigt over medlemmer af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion, samt kontaktpersoner i rådets sekretariat.

I N D H O L D

Et forskerteam på Forskningscenter Risø har i 2004 sat verdensrekord i at håndtere celler og andre mikropartikler ved hjælp af laserstråler. Det åbner for forskning og anvendelser, der aldrig før har været teknisk mulige, blandt andet inden for lægevidenskaben.

Optik-forskning i verdensklasse



AF PIA JØRNØ,
VIDENSKABSJOURNALIST

Blærekræft – en alvorlig diagnose. Men det kan kureres: Lægerne opererer det angrebne organ ud af kroppen, frasorterer alle kræftcellerne og 'dyrker' en ny blære ved at organisere de tilbageblevne raske celler og lade dem vokse. Når den nye blære er færdig, opererer lægerne den ind i kroppen igen.

Det er fremtidsmusik, og måske lykkes det aldrig. Men vi er kommet tættere på med det gennembrud, Jesper Glückstad og hans team fra Forskningscenter Risø skabte i 2004.

Med laserstråler, såkaldte laserpinsetter, kan Risø-forskerne manipulere med store kolonier af levende celler og

andre mikropartikler. De kan vel at mærke fastholde, flytte, sortere og rotere hver enkelt celle for sig, på samme tid og i alle retninger, og det endda selvom cellerne ligger i mange lag.

Glückstad-teamets nye verdensrekord slog den gamle med adskillige længder. Forskere verden over har nemlig arbejdet med de optiske håndteringsteknikker i mere end 20 år – men hidtil var det kun lykkedes at flytte rundt med nogle få celler ad gangen eller med nogle få, hele celledrupper.

Det vakte da også stor opsigt, da Risø-forskerne afslørede deres nye teknik på en videnskabelig konference i Colorado i sommeren 2004, lige som

teknikken kom på ugebladet Ingeniørens top-fem-liste over videnskabelige gennembrud i Danmark i 2004.

Lab-on-a-scope

"Teknikken er ikke-mekanisk, non-invasiv og uskadelig. Eller sagt med andre ord: Man kan placere blandinger af forskellige mikropartikler i et lukket miljø, hvor man kan flytte rundt på hver enkelt af dem, som man vil – uden at røre ved dem og uden at der sker nogen skade på dem, selv ikke på levende celler," fortæller Jesper Glückstad, som i øvrigt opnåede sin doktorgrad i efteråret 2004.

Gennembruddet baner vejen for utallige anvendelser, der aldrig før har været teknisk mulige, blandt andet in- →

Jesper Glückstad (bagest) sammen med forsker Vincent Daria (i midten) og ph.d.-studerende Peter John Rodrigo ved det optiske mikromanipulationssystem. Forskerne bruger her systemet til at manipulere med farvede mikrokugler. Laserlyset kan ikke ses, fordi det er nær-infrarødt.

den for medicinske diagnoser og behandlinger. Sammen med forskere på Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole har Risø-gruppen allerede eftervist en hypotese om cellevækst.

Hypotesen var, at én art gærceller vokser dårligt, hvis de bliver omringet af gærceller af en mere dominerende art. I vinproduktionen ser man for eksempel, at der først er visse arter, som danner vinens smag og aroma. Men efterhånden som tiden går, overtages magten af de gærceller, som står for alkohol dannelsen. Det er først med Risø-teknikken, man har kunnet vise eksperimentelt, at hypotesen holder stik.

Teknikken giver også helt nye muligheder inden for fx cancerforskning og stamcelleforskning, hvor man kan bruge den til at opnå ny viden om, hvordan forskellige celler 'samarbejder' med – eller modarbejder – hinanden.

"Systemet fungerer som et lab-on-a-scope – et mikroskopisk laboratorium. Det har blandt andet mange anvendelsesperspektiver inden for genteknologi, proteinteknologi og procesteknologi i mikro- og nanoskala," siger Jesper Glückstad.

For eksempel vil man kunne bruge systemet til at fremstille ultrasmå

tandhjul, pumper og ventiler. Tilmed vil man kunne samle de små komponenter og få dem til fungere som en mikroskopisk fabrik, der fx kan bruges til at teste ny medicins indvirkning på forskellige typer celler. Man vil også kunne bruge et sådant mikrolaboratorium til at undersøge vand- og luftprøver på stedet og derved få omgående varsel om fx forurening eller giftgas.

Styres fra computeren

Teknikken kaldes tredimensionel real-time optisk mikromanipulation. Forskerne bruger nogle særlige optiske filtre, som kan omdanne én enkelt laserstråle til mange mikrotynde stråler – laserpincetter. Hver pincet griber fat om én celle. Det snedige er, at man konstant kan ændre på de optiske filtre ved hjælp af en mus og et computerprogram. Man kan med andre ord opdele den indkommende laserstråle i det antal pincetter, man ønsker, og bevæge hver enkelt celle rundt præcis som man vil, og uafhængigt af de andre celler.

"Computerstyringen gør det i princippet muligt at koble systemet til et sæt virtual reality-handsker og -briller. Med hænderne kan man så flytte vilkårligt rundt med cellerne, mens man

gennem brillerne ser dem forstørret af det tilsluttede mikroskop," siger Jesper Glückstad.

Samarbejde om videreudvikling

I et nyt projekt vil Jesper Glückstad og hans forskergruppe afprøve og videreudvikle teknikken i tæt samarbejde med mikrobiologer, kemikere og andre eksperter. Flere amerikanske bioteknologiske forskergrupper har allerede lagt billet ind på at samarbejde, og Glückstad-gruppens landvinding indgår også som et vigtigt bidrag i to ambitiøse europæiske projekter.

Amerikanerne er blandt andet gået i gang med at bruge systemet til at undersøge kræftcellers bevægelsesmønstre, når de invaderer forskellige vævstyper. Resultaterne kan måske bruges til at skræddersy medicin, der kan gøre kræftcellerne ukampdygtige.

"Det optiske mikromanipulations-system er allerede så udviklet, at man i princippet kan starte en egentlig produktion af det. Risø har udtaget flere internationale patenter på systemet, og vi vil gerne undersøge, hvordan det bedst kan kommercialiseres," fortæller Jesper Glückstad. ■



Jesper Glückstad, født 1966

Civilingeniør fra Aalborg Universitet 1990. Ph.d. fra Niels Bohr Institutet 1994. Dr.techn. fra Danmarks Tekniske Universitet 2004. Ophold som gæsteforsker ved Hamamatsu Photonics Central Research Laboratories 1995-96 samt Osaka Universitet 1996-1997. Seniorforsker ved Forskningscenter Risø siden 1998.

Sammen med hustruen Fumiko Kano fra Japan, har Jesper Glückstad datteren Mie på 6 år og hunden Miki. En stor del af fritiden spendes med stor fornøjelse i sommerhuset, der ligger et ejendomsmæglersk stenkast fra Sjællands nordkyst. Af og til bliver det også til en løbetur med Miki – i et tempo, der er pænt mere adstadigt, end da Jesper Glückstad i 1980'erne blev ungdoms-Danmarks mester i 800 meter løb.

Kontakt:

Seniorforsker, dr.techn.
Jesper Glückstad
Afdelingen for Optik og Plasmafysik
Forskningscenter Risø
Tlf: 4677 4506
jesper.gluckstad@risoe.dk
www.ppo.dk
www.risoe.dk/ofd/people/jekr.htm