

# Forskning

## FOR FREMTIDEN



Om samspillet mellem  
fri forskning og samfundet.  
3. februar 2006

### I DAG: DET FRIE FORSKNINGSRÅD



FOTO: AUDIOVISUAL LIBRARY  
EUROPEAN COMMISSION

Janez Potočnik, forskningskommissær.

## Forskningen er drivkraften

Landene i EU har forpligtet sig til at øge deres investeringer i forskning og udvikling, således at de i 2010 kan opfylde Barcelona-målet om, at 3 pct. af BNP skal gå til forskning og udvikling.

**Som forskningskommissær i EU** byder jeg naturligvis denne beslutning velkommen. Jeg er sikker på, at øget fokus på forskning og innovation vil have en positiv effekt på velfærd og økonomi. Både i de enkelte lande og i EU som helhed.

Jeg tror også, at de enkelte regeringer vil finde en hensigtsmæssig balance mellem investeringerne i den strategiske og den grundlagskabende forskning; en balance, som sikrer, at Europa får et fornuftigt udbytte af disse store investeringer både på kort og på lidt længere sigt.

**At etablere den nye struktur** for Det Europæiske Forskningsrum bliver en vigtig og spændende opgave – både for Kommissionen og for de enkelte lande.

Til næste år begynder det nye Europæiske Forskningsråd sit arbejde. Sammen med de nationale forskningsråd, der også arbejder intenst med emner som forskningshøjde og forskningselite, vil dette nye råd styrke EU's position inden for den grundlagskabende forskning. Samtidigt sender det et klart signal til dygtige forskere om, at EU er et godt sted at bedrive forskning.

**EU-Kommissionen ønsker at styrke** forskningsformidlingen. Forskning er den drivende kraft i udformningen af vores fremtid. Derfor er det vigtigt, at forskere tager sig tid til at forklare offentligheden, hvad de laver. Og hvilken betydning deres arbejde har.

En bedre dialog og forståelse mellem forskning og samfund vil gøre klart for mange flere, at de forskningsmæssige gennembrud, vi ser på områder som f.eks. sundhed, fødevarerikkerhed, miljø og energiressourcer, vil give os en bedre hverdag og større livskvalitet.

Derfor er det helt afgørende, at vi bliver endnu bedre til og bruger flere kræfter på forskningsformidling. Dette er også sigtet med denne publikation fra Det Frie Forskningsråd.

Janez Potočnik

Kommissær for videnskab og forskning  
EU-Kommissionen



FOTO: SOREN HOLM/CHILLI

Helena Skyt Nielsen (tv.) og Juanna Schrøter Joensen er to af forskerne bag undersøgelsen af danskernes valg af uddannelse. Forleden fik Helena Skyt Nielsen Det Frie Forskningsråds ny pris "Unge Eliteforskere".

## Karrierevalget:

# Er du til aktier eller obligationer?

Kampagner for at få unge til at vælge bestemte uddannelser kan være spildt, hvis der ikke er udsigt til en god løn. Lønnen spiller nemlig en stor rolle, når vi overvejer, hvilken uddannelse vi skal tage. Det viser et stort forskningsprojekt på Aarhus Universitet.

Men de unge går ikke kun efter chancen for at få en høj løn. De ser også på risikoen for, at investeringen kan gå tabt. Fuldstændig som når man overvejer, om man skal investere i aktier eller i obligationer.

**SIDE 4-5**



**MED LYSET SOM ELEVATOR.** Et af de syv mest spændende nye værktøjer inden for bioteknologien er udviklet i Danmark.

**SIDE 3**



**PILLER MOD SUKKERSYGE.** Der står dansk grundforskning bag, når 29 af verdens største medicinalfirmaer om kort tid lancerer en ny behandling mod sukkersyge og fedme.

**SIDE 6-7**



**STRAF – MEN HVORFOR?** Vi bruger hvert år 2 milliarder kr. på fængselsvæsenet. Et forskerteam vil have os til at overveje, om ikke pengene kan bruges bedre end i dag.

**SIDE 12**

**Fri og strategisk forskning**

I 2004 fik Danmark en ny lov om forskningsrådgivning og et nyt forskningsrådgivende system bestående af to centrale råd: Det Frie Forskningsråd (DFF) og Det Strategiske Forskningsråd (DSF). De to råd har hver deres opgaver og hvert deres sigte.

DFF, der består af en bestyrelse og fem faglige forskningsråd, støtter forskning inden for alle fagområder. Udgangspunktet er forskernes egne ideer og visioner; det er forskerne selv, der foreslår, hvilke emner der skal forskes i.

DSF består også af en bestyrelse og fem-seks programkomiteer. DSF's midler er øremærket til forskning inden for specifikke tematiske satsninger. DSF støtter således forskning inden for fagområder, som man fra politisk side har valgt at fremme.

Selv om DFF og DSF er forskellige, støtter begge råd både den grundlagskabende forskning (der giver os nye erkendelser) og forskning med et mere anvendelsesorienteret sigte.

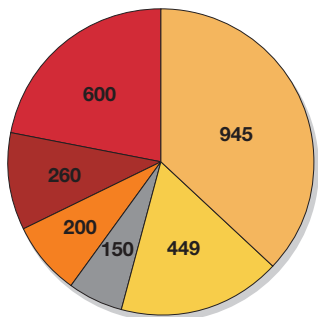
**Det Frie Forskningsråd**

Det Frie Forskningsråd består af 96 aktive forskere, der tilsammen dækker områderne: humaniora, samfundsvidenskab, sundhedsvidenskab, naturvidenskab, teknisk videnskab, jordbrugs- og veterinærvidenskab. Ni af dem udgør rådets bestyrelse.

**DFF's midler**

Det Frie Forskningsråds midler fastsættes hvert år på Finansloven. I 2005 havde DFF ca. 923 mio. kr. til disposition. I 2006 har man ca. 930 mio. kr. Dertil kommer 15 mio. kr. til yngre kvindelige forskere.

DFF's midler går til konkrete forskningsprojekter og -initiativer. Bestyrelsen kan anvende 20 pct. af midlerne til særlige satsningsområder eller initiativer. I 2006 vil disse 20 pct. (186 mio. kr.) bl.a. gå til internationalt samarbejde og visionære områder.



**Så mange midler har de i 2006 (mio. kr.)**

- Det Frie Forskningsråd: ca. 945
  - Rådet for Teknologi og Innovation: ca. 600
  - Det Strategiske Forskningsråd: ca. 449
  - Grundforskningsfonden: ca. 260
  - Højteknologifonden: ca. 200
  - Koordinationsudvalget for forskning: ca. 150
- Derudover forventes der i 2006 at være forskeruddannelsesaktiviteter for 163 mio. kr. Endelig er der en række puljer i fagministerierne.

**Hård konkurrence om pengene**

Det Frie Forskningsråds bevillinger rækker til at imødekomme ca. 15 pct. af det samlede beløb i de kvalificerede ansøgninger, som rådet modtager.

Det er fint, at der er hård konkurrence om pengene. Det sikrer en høj kvalitet i de projekter, der får støtte. Men når det er sagt, ville jeg naturligvis gerne kunne imødekomme flere ansøgninger, end vi kan i dag. Der er en stor talentmasse i dansk forskning, som fortjener at få støtte, siger rådets formand Nina Smith.

**Forskningsstyrelsen**

Forskningsstyrelsen er sekretariat for Det Frie Forskningsråd, Det Strategiske Forskningsråd og Koordinationsudvalget for forskning. Forskningsstyrelsen har til huse i Forskningshuset, Artillerivej 88, DK-2300 København S.

BALANCE

**ALLE FORVENTER, AT FORSKNINGEN** får tilført flere midler i forlængelse af Globaliseringsrådets arbejde. Det er vigtigt, at styrkelsen ikke kun kommer til at gælde den forskning, der giver resultater på kort sigt. Fri forskning er første led i fødekæden og dermed grundlaget for fremtidens samfund.

TEKST: MORTEN ANDERSEN | FOTO: CLAUS HAAGENSEN/CHILI

# Hold balancen når forskningen vokser

Når Globaliseringsrådet om få uger afslutter sit arbejde, regner alle med, at et af de vigtigste budskaber bliver, at Danmark skal satse på forskning. Det vil i så fald glæde et af rådets medlemmer særlig meget – Nina Smith, der også er formand for Det Frie Forskningsråd.

– Nu er Globaliseringsrådet kun rådgivende i forhold til regeringen, men jeg forventer da bestemt, at der vil blive lyttet til de tanker, vi fremlægger. Alle – både de politiske partier, de store organisationer og erhvervslivet – er jo enige om, at forskningen skal have et løft. Forhåbentligt kommer der nu handling bag ordene, så vi ser en styrkelse af forskningen på Finansloven for 2007, siger Nina Smith, der til daglig er professor ved Nationaløkonomisk Institut, Handelshøjskolen i Århus.

**Den afgørende balance**

Men en ting er, at forskningen skal styrkes. En anden hvordan.

– Det er vigtigt, at politikerne modstår fristelsen til overvejende at styrke den forskning, som giver et konkret, erhvervsorienteret afkast her og nu. I runde tal modtager den frie forskning i dag en tredjedel af de samlede midler, der ligger i den såkaldte konkurrencestreng, mens den strategiske forskning tegner sig for to tredjedele, når man tæller de midler med, som de store fagministerier deler ud. Den balance må ikke blive endnu mere skæv, for så udsulter man det grundlag, som også den strategiske forskning hviler på, siger Nina Smith.

Det Frie Forskningsråd har til opgave at støtte den forskning, som ikke nødvendigvis straks fører til nye produkter ude i virksomhederne. Det kan være forskning, der danner grundlaget for mere strategiske satsninger; eller forskning som har stor samfundsmæssig værdi, men som ikke fører til noget "produkt", som en virksomhed kan producere; det kan f.eks. være forskning i, hvordan vi indretter en god folkeskole, der sikrer, at børnene lærer det, de skal; eller forskning i, hvordan vi forebygger, at stadig flere danskere får problemer med vægten. Denne type forskning har måske ikke så mange fortalere for tiden, erkender Nina Smith:

– Man skal ikke regne med, at der kan



Udsigten til at dansk forskning styrkes glæder naturligvis formand for Det Frie Forskningsråd, Nina Smith, der også er medlem af Globaliseringsrådet.

udskrives en faktura på baggrund af de projekter, som Det Frie Forskningsråd støtter. Men tag ikke fejl. Vi er det første led i fødekæden. De projekter, som senere modtager støtte fra Danmarks Grundforskningsfond, Højteknologifonden eller fra de råd, der støtter den anvendte forskning, er meget ofte startet med at få støtte fra forskningsrådene. Det er som i sport: Uden et dygtigt vækstlag intet Team Danmark.

**Det handler om vores velfærd**

I den forbindelse har Nina Smith flere gange været nødt til at råbe op om, at Danmark har været længe om at komme i gang med at leve op til aftalen om, at forskningsinvesteringerne i 2010 skal være oppe på 3 procent af BNP:

– Forskning tager tid – og det tager tid at uddanne nye, gode forskere! De forskere, vi uddanner i dag, er dem, som skal sikre Danmarks konkurrenceevne om 10–15 år. Man kan ikke pludselig øge forskningsinvesteringerne markant fra 2009 til 2010 og forvente et godt resultat. Derfor haster det med at komme i gang.

– I et lille land som Danmark, hvor vi har mange små og mellemstore virksomheder, men kun få store, forskningstunge virksomheder, er det særligt vigtigt, at det offentlige går foran, siger Nina Smith:

– Man skal ikke investere i forskningen for forskernes skyld, men fordi forskningen skaber grundlaget for fremtidens velfærdssamfund. □

**Barcelona-målet**

I 2010 skal medlemslandene i EU bruge 3 pct. af deres bruttonationalprodukt (BNP) på forskning og udvikling. Det mål vedtog EU's ministerråd på et møde i Barcelona i 2002. Derfor kaldes de 3 pct. for "Barcelona-målet". Tallet omfatter både offentlige og private forskningsinvesteringer. Danmark bruger i dag ca. 2,5 pct. af BNP. Heraf er de 0,72 pct. offentlige forskningsmidler.

I de senere år er de danske offentlige investeringer i forskning faldet fra 0,83 pct. af BNP i 1999 til 0,72 pct. af BNP i 2005. I samme periode har Sverige øget sine forskningsinvesteringer til 0,94 procent, mens USA er oppe på 1,12 pct. af BNP. Selvom Danmark i kroner og øre bruger flere penge på forskning i dag, end vi gjorde i 1999, sakker vi bagud i forhold til en række lande.

Et tillæg fra Det Frie Forskningsråd. Yderligere oplysninger: Informationschef Birgitte Ehrhardt, 35 44 62 00, be@forsk.dk



**Forskningsstyrelsen**  
Ministeriet for Videnskab  
Teknologi og Udvikling



Intelligent kommunikation siden 1984.

Annoncebillet er produceret af InPress, et bladforetagende grundlagt i 1984 af Conny Unéus. Projektleder: Peter Lundegaard · Redaktion: Birgitte Ehrhardt · Tekst: Morten Andersen · Grafisk udformning: Stina Gerhardt · Reprø: InPress · Trykning: Trykcentralen · Information om annoncetillæg fås hos Peter Lundegaard, 33 37 71 41.



**EN AF DE SYV MEST SPÆNDENDE** nye metoder inden for bioteknologi er udviklet i Danmark. Nu vil forskerne lave en virksomhed, som skal sælge udstyret til kolleger i hele verden.

TEKST: MORTEN ANDERSEN | FOTO: TOMMY HVITFELDT

# Med lyset som elevator

**E**levatorfører kunne man skrive på Jesper Glückstads visitkort. Den elevator, han har konstrueret sammen med sine kolleger på Forskningscenter Risø, virker helt uden snoretræk. I stedet udnytter den kraften i lys til at flytte partikler i mikrometer størrelse. For eksempel har de celler, som et menneskes krop består af, en passende størrelse.

For nylig kom den optiske elevator med på listen, da tidsskriftet *The Scientist* bad en række nobelprismodtagere pege på syv teknologier, der vil forandre bioteknologien.

**”Den optiske elevator kom med på listen, da tidsskriftet *The Scientist* bad en række nobelprismodtagere pege på syv teknologier, der vil forandre bioteknologien.”**

Amerikanske kræftforskere bliver blandt de første til at udnytte det danske værktøj. De vil bruge metoden til at se, hvordan de enkelte kræftceller reagerer på at blive manipuleret med lys. Håbet er naturligvis at finde veje til at bekæmpe kræft.

En anden anvendelse, som de danske forskere allerede har udnyttet, er at manipulere gærceller. I samarbejde med forskere fra KVL har Risø-holdet vist, at man kan hæmme væksten af en bestemt type gærceller ved at omslutte dem med en anden type. Gær bruges blandt andet som fabrik for mange slags medicin og enzymer. Desuden som model for menneskeceller i den medicinske forskning.

Endelig er der planer om at bruge elevatorerne til at studere stamceller. Stamceller er den grundform af celler, som senere udvikler sig til



Ved hjælp af laserlys – derfor beskyttelsesbrillerne – kan Jesper Glückstad (i midten) og hans kolleger flytte små partikler som for eksempel menneskelige celler op og ned.

alle andre former for celler i vores krop – leverceller, hjerneceller og så videre. Forskerne har længe ønsket at lave stamtræer, hvor man kan se de forskellige udviklingstrin fra modercellen frem til de forskellige andre typer af celler.

## Vandtætte patenter

– Mulighederne for at bruge værktøjet er nærmest uendelige. Og da man samtidig er nødt til at have et stort statistisk materiale i denne slags forskning, fordi de enkelte celler så at sige har deres egen personlighed, magter vi slet ikke at lave alle eksperimenterne selv. I stedet satser vi på at stille udstyret til rådighed for alle verdens forskere på kommercielle vilkår, forklarer Jesper Glückstad, der er dr.tech. og primus motor i den start-up virksomhed, der skal fremstille og forhandle den optiske elevator.

At metoden virker, har Risø-forskerne allerede vist gennem en palet af eksperimenter, hvor de har flyttet forskellige partikler rundt efter forgodtbefindende i alle tre dimensioner. Vel at mærke flyttes partiklerne i såkaldt real tid – altså så hurtigt, at man ikke oplever en forsinkelse mellem den kommando, man giver, og udførelsen.

– Så det afgørende nu bliver at finde en cost-effektiv måde at lave udstyret på, så prisen bliver rea-

listisk for køberne, siger Jesper Glückstad og fortsætter:

– Det er vanskeligt at lykkes med en ny innovativ virksomhed, men vi har virkelig alle muligheder. Først og fremmest har vi en portefølje af patenter, som er fuldstændig vandtæt. Vi står ikke på skuldrene af nogen, men har opfundet og udviklet det hele selv.

Forskergruppen har i alt 10 patenter og patentansøgninger. Forskningen er betalt af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion.

– Noget som det her sker ikke på en måned eller seks. Det sker i små ryk fra de første ideer opstår. Gradvist kommer du ind i mere og mere attraktive samarbejder, og

pludselig kommer der så en anvendelse, som virkelig rykker, forklarer Glückstad.

## Amerikansk dynamo

For de optiske elevatorers vedkommende kan samarbejdet med de amerikanske kræftforskere blive det afgørende gennembrud:

– Blandt andet deltager National Institute of Health (den største medicinske forskningsinstitution i USA, red.) i projektet. Når de er med, er det nærmest en garanti for, at tingene vil tage fart.

Der er dog også andre store samarbejdsprojekter i gang. Først og fremmest et projekt under EU-programmet NEST (New Emerging Science and Technology).

Programmet, der kan sammenlignes med intentionerne i Det Frie Forskningsråds pulje for visionære forskningsområder, støtter kun ti projekter. Disse ti projekter kan ses som forløbere for det næste EU-rammeprogram for forskning. Desuden deltager Risø-gruppen i et projekt, der støttes af European Science Foundation.

– Så vi deltager bestemt stadig i grundforskning på mange måder, men samtidig lægger vi stor vægt på kommercialiseringen. Vi vil gerne lave trække hele vejen fra de oprindelige patent-ansøgninger, da det var ren grundforskning, over noget mere anvendelsesorienteret helt til en egentlig start-up virksomhed. □

## Sådan virker den optiske elevator

■ Lys kan beskrives som små masse-løse partikler af energi, der kaldes fotoner. Når man lyser på noget, påvirker man det samtidig med en kraft. Hvis det, man lyser på, er tilstrækkelig småt – som cellerne i vores krop – vil kraften i lyset kunne flytte det.

■ I flere år er der blevet forsket i at flytte små partikler ved hjælp af lys. Man bruger altid laserlys, som er lettest at arbejde med.

■ Forskerne har i nogle år mestret at fastholde og flytte en enkelt partikel ved hjælp af lys. Det kaldes også for en optisk pincet. Jesper Glückstads gruppe har imidlertid fundet en endnu smartere metode, hvor man belyser de celler, man ønsker at flytte, både

oppefra og nedefra. Det giver kontrol.

Når man gør strålen ovenfra en anelse kraftigere, kører elevatoren ned – og omvendt.

■ Laserlyset kan splittes op i flere stråler, så man kan flytte et stort antal celler på én gang i en vifte af optiske elevatorer. Foreløbig er det lykkedes at flytte 80 celler på én gang.

■ Det er en stor fordel at kunne flytte mange celler samtidigt, i real tid, i alle tre rumlige dimensioner, og mens de deler sig. Og man behøver ikke dyb indsigt i optik for at bruge udstyret.

■ Risø-holdet har lavet software, der tillader brugeren at aktivere elevatorerne ved hjælp af et klik på musen.