

København den 5. oktober, 2009

Syntesebiologi - et nyt dansk satsningsområde?

Abstract: Syntesebiologi (engelsk "synthetic biology") er et fremspirende forskningsområde, der kort kan beskrives som "*the combination of science and engineering to build novel biological functions and systems*". I løbet af dette årtusinde er de førende universiteter i USA kommet godt i gang med syntesebiologi. I EU har der været syntesebiologi-initiativer i forbindelse med sjette rammeprogram, og i Danmark var syntesebiologi blandt de visionære områder, som Forskningsrådet for Natur og Univers (FNU) fremhævede i 2006. Nu spirer det frem mange steder ved danske universiteter. I 2009 blev området styrket i Danmark gennem en UNIK-bevilling, som kombinerer nanoteknologi og bioteknologi. Vi mener, at tiden nu er moden til at lave en bred strategisk satsning på syntesebiologi i Danmark. Satsningen skal ske ved at udvide kredsen og inddrage stærke danske forskningsmiljøer inden for f. eks. biofysik, bioteknologi, bioinformatik og biotekindustrien. En sådan satsning kan skabe den synergi mellem danske forskningsmiljøer i industrien og ved universiteterne, som er forudsætningen for grøn vækst.

Baggrund

Målrettede satsninger på udvalgte indsatsområder har gennem de seneste to årtier resulteret i, at Danmark har opnået internationale styrkepositioner inden for en række discipliner, såsom bioteknologi, nanoteknologi, bioinformatik, biofysik og metabolic engineering. Udviklingen går stærkt på disse områder både mht. basal grundforskning og teknologisk udvikling. Den succes udgør en basis, som de store danske bioteknologiske industrier som Novo Nordisk, Lundbeck, Novozymes, Danisco og Chr. Hansen rekrutterer mange af deres ansatte fra. I et globaliseret samfund er det bydende nødvendigt, at Danmark satser på uddannelse og forskning inden for områder, hvor der er potentiale for banebrydende biologiske og teknologiske landvindinger, der kan få stor praktisk betydning.

I årene fremover skal Danmark, sammen med resten af verden, bevæge sig fra et industrisamfund baseret på produkter fra den petrokemiske industri mod et bæredygtigt bio-baseret samfund. Det er på den baggrund, at vi mener, der bør satses på et nyt spirende forskningsfelt, som ligger i grænsefladen mellem de ovennævnte indsatsområder. På dansk kalder vi feltet *syntesebiologi* (engelsk: Synthetic Biology).

Perspektiverne i syntesebiologi

Det er vores vurdering, at syntesebiologi vil afdække nye teknologiske muligheder af stor betydning for fremtidens samfund ved at skabe indsigt samt udvikle redskaber og metoder til at fremstille og karakterisere nye bio-inspirerede systemer med skræddersyede, funktionelle egenskaber. Der er mange spændende udfordringer, for eksempel: Kan vi lave sollys direkte om til strøm, diesel eller medicin? Kan vi udnytte plantebiomasse bedre? Kan vi lave bionanosensorer, der måler vores sundhedstilstand? Kan vi lave intelligente bio-inspirerede transportsystemer til aflevering af lægemidler og næringsstoffer i kroppen? Eller funktionelle materialer med selvhelende egenskaber? Måske kan vi omprogrammere verdenshavene, så de skaffer os af med overskuddet af atmosfærens kuldioxid?

I levende biologiske systemer arbejder molekylerne sammen i grupper, der er placeret rigtigt i forhold til hinanden ved hjælp af selv-organiserende og selv-samlende principper. Den basale forskning i syntesebiologi fokuserer på at nå frem til en forståelse af, hvordan byggestenene i disse komplekse systemer virker i fællesskab. Når vi ved det, kan vi kombinere byggestenene på helt nye måder og designe tilsvarende effektive systemer med nye, ønskværdige egenskaber.

Forskningen i syntesebiologi vil derved kunne udgøre det videnskabelige grundlag for bl.a. udvikling af personlig medicin, produktion af bæredygtig energi, udvikling af fremtidens fødevarer og design af molekylær bioelektronik.

For at blive slagkraftigt skal forskningsområdet opbygges omkring internationalt anerkendte danske forskergrupper, der samlet set dækker nøgleområderne inden for syntesebiologi såsom kemi, nanoteknologi, molekylær plantebiologi, molekylær neurobiologi, biofysik og industriel bioteknologi.

I uddelingen af de fire UNIK-bevillinger ved årets start var et af de udvalgte områder netop et nyt forskningsinitiativ i syntesebiologi med særligt fokus på grænsefladen mellem nanovidenskab og biologi (plante- og neurobiologi). UNIK-projektet udnytter, at vi i Danmark har særlige kompetencer inden for forskning i membranbundne proteiner. De udgør omkring 30% af samtlige kendte proteiner og er fundamentet i basale livsprocesser som fotosyntese, opbygning af elektrisk potentiale over membraner og overførsel af nerveimpulser. Membranbundne proteiner er notorisk svære at håndtere, og UNIK-projektet medvirker til at fastholde og udbygge den unikke danske styrkeposition på området. Projektet berører dog **kun en lille flig** af det samlede syntesebiologifelt, og i de danske forskningsmiljøer er der potentiale for en langt bredere satsning. DTU havde f. eks. 4 studerende med til det årlige syntesebiologitræf ved MIT i Boston (iGEM), hvor studerende fra hele verden konkurrerer om at lave de mest innovative syntesebiologi projekter, og SDU har i grundforskningscentre MEMPHYS og FLINT en platform i verdensklasse inden for molekylær biofysik og 'living technology' med et kæmpe potentiale i syntesebiologi.

Som et led i at samle de danske forskergrupper inden for syntesebiologi arrangerer vi i sommeren 2010 et internationalt møde i København i samarbejde med University of California, Berkeley og med deltagelse af verdens førende forskergrupper.

Forskningsrådenes rolle

Det Frie Forskningsråd og Det Strategiske Forskningsråd har været centrale spillere i udvælgelsen og finansieringen af mange af de indsatsområder, som vil udgøre basis for et nyt dansk initiativ inden for syntesebiologi. Vi er af den opfattelse, at et koordineret initiativ i regi af Det Strategiske Forskningsråd med en beløbsramme på 200 mio. kr. over 3-5 år vil kunne sikre Danmark en slagkraftig position på området.

Derfor håber vi, at Det Frie Forskningsråd og Det Strategiske Forskningsråd vil støtte vores forslag om at etablere et samlet dansk forskningsinitiativ inden for syntesebiologi.

Udarbejdet af:

Birger Lindberg Møller
Professor, Centerleder
Institut for Plantebiologi og Bioteknologi, Københavns Universitet

Thomas Bjørnholm
Professor, Centerleder
Nano-Science Center & Kemisk Institut, Københavns Universitet

Ole G. Mouritsen
Professor, Centerleder
Center for Biomembranfysik & Institut for Kemi og Fysik, Syddansk Universitet