Danmarks
Grundforskningsfond
Danish National
Research Foundation



NYSGERRIGHED BETALER SIG

DANMARKS
GRUNDFORSKNINGSFOND

UDVALGTE NØGLETAL FOR DANMARKS GRUNDFORSKNINGSFOND

Patentansøgninger indgivet	2007	2008	2009	2010	2011
Offentlige forskningsinstitutioner	131	128	129	122	171
DG andel (antal)	17	13	11	19	24
DG andel (procent)	13	10	9	16	14

Udstedte patenter	2007	2008	2009	2010	2011
Offentlige forskningsinstitutioner	13	11	16	13	45
DG andel (antal)	6	1	2	4	7
DG andel (procent)	46	9	13	31	16

Spin-out virksomheder	2007	2008	2009	2010	2011
Offentlige forskningsinstitutioner	9	12	7	11	7
DG andel (antal)	2	1	2	1	1
DG andel (procent)	22	8	29	9	14

Kilde: Kommercialiseringsstatistikken 2011 sammenholdt med data fra centrenes årsrapporter.

Centrene har store samarbejdsflader med andre forskere og virksomheder i både Danmark og udlandet. Tallene til højre er udtryk for det samarbejde, de 40 aktive centre havde i 2011.

1619
Forskere ved udenlandske universiteter

417
Forskere ved andre danske universiteter

47
Udenlandske virksomheder

67
Danske virksomheder

Danmarks Grundforskningsfond er en uafhængig fond, der blev oprettet i 1991 med det formål at finansiere enestående forskning på internationalt niveau. Det sker først og fremmest gennem Centers of Excellence programmet, hvor fremragende forskningsmiljøer kan få støtte i op til ti år. Fonden har et årligt uddelingsniveau på 400 mio. kr. (2008-priser). Siden sin første uddeling i 1993 har fonden oprettet 88 Centers of Excellence og støttet dansk forskning med mere 6 mia. kr.

INDHOLD

05 Forord

06 Lysstofrør kan bringe frisk frugt til Danmark

10 Molekyler kan forhindre kræftsvulster i at vokse

14 Ny teknologi forhindrer giftstoffer i at nå frem til planters frø

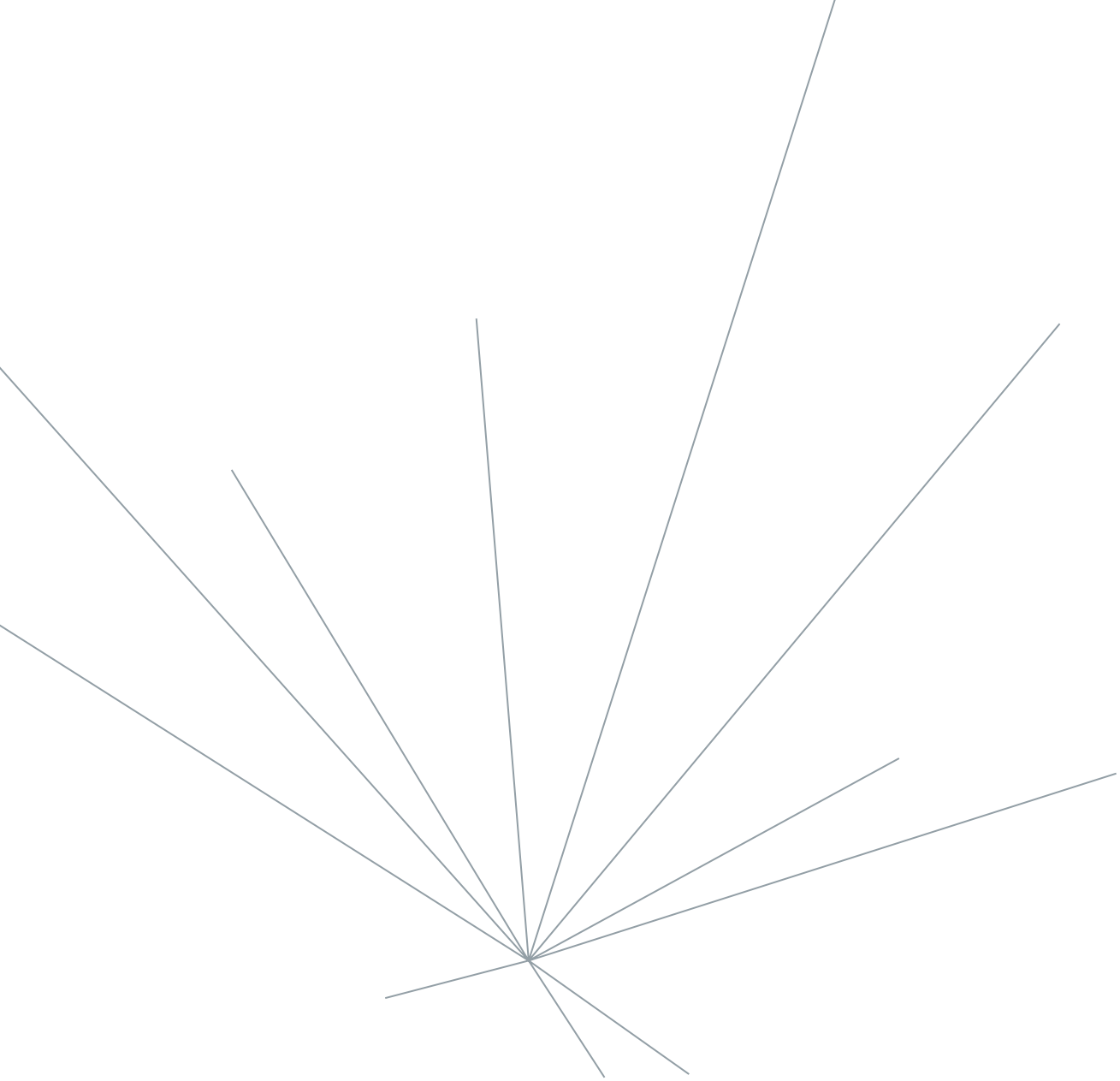
18 Kampen mod konsekvensen af klimaforandringer

22 En vandprøve er alt, der skal til for at bestemme mangfoldigheden af dyr i en sø eller i havet

26 Forskning der gælder liv eller død

30 Grundforskning giver nye firmaer en unik fordel

34 Fortidens tekstiler inspirerer nutidens designere



Grundforskning og anvendelsesorienteret forskning er komplementære og i stigende grad overlappende. Fonden anvender udtryk som "fremragende", "frontlinjeforskning", "højambitiøs" og "original" til beskrivelse af den forskning, vi støtter. Det skal være forskning, der har potentiale til at skabe nybrud, til at bringe videnskaben videre, og som er med til at forandre verden. Fonden støtter forskning drevet af lyst, nysgerrighed og undren, og forskning der gennemføres dedikeret, fokuseret og med passion.

Det har vist sig at være en rigtig god strategi. Det betaler sig at lade de mest fremragende forskere prøve kræfter med de forskningsspørgsmål, de brænder mest for. Danmarks Grundforskningsfond har finansieret forskning med markante resultater, der har forandret videnskaben inden for de pågældende forskningsområder, og som har fundet anvendelse og gjort en forskel i samfundet.

Kommercialiseringstallene for dansk forskning i 2010 viste, at hver sjette patentansøgning indsendt fra en offentlig forskningsinstitution kom fra et af Danmarks Grundforskningsfonds Centers of Excellence. Tallet oversteg den andel, man kunne forvente, når man ser på centrenes andel af forskningsinstitutionernes samlede forskningsbevillinger, nemlig ca. 2%. Det viser, at anvendelsespotentialet har været markant til trods for, at det ikke er en faktor, der spiller en rolle, når fonden udvælger nye centre, eller forlænger de eksisterende. Her ser fonden alene på den videnskabelige kvalitet. Vi har med spænding afventet de nye tal for 2011 for at se, om mønstret ville gentage sig. I 2011 er der indsendt væsentligt flere patentansøgninger, og Grundforskningsfondcentrene står for imponerende 14%.

I både internationale og nationale statistikker bruges patentansøgninger, patenter og spinout virksomheder som indikatorer for kommercialisering. Man kan diskutere betydningen af disse tal, fordi der ofte er tale om små tal, hvor værdifulde patenter vejer lige så tungt som mindre succesfulde, og der kan være store udsving fra år til år. Man kan også diskutere, om tallene er tilstrækkelige til at sige noget om anvendelsesaktiviteterne i et givent forskningsmiljø. Opgørelser over forskningsmiljøernes samarbejdsrelationer og mere kvalitative analyser kunne formentlig bidrage til en bedre forståelse.

I denne publikation er vi gået bag om nogle af tallene og præsenterer her otte grundforskningscentre, hvor der med afsæt i banebrydende forskningsresultater foregår en betydelig kommercialiseringsaktivitet. Det gør der også på mange andre af vores centre, men de otte er valgt som de første af en række eksempler, hvor forskerne selv sætter deres forsknings kommercialiseringsaktiviteter i perspektiv. Vores Centers of Excellence modtager ikke kun støtte fra Danmarks Grundforskningsfond, men også fra mange andre nationale og internationale kilder. De grundlæggende forskningsidéer kan være født inden centrets etablering, og forskningsresultaterne kan være løftet over i egentlige kommercialiseringsaktiviteter med støtte fra andre kilder end Danmarks Grundforskningsfond.

— Det er svært at spå – især om fremtiden, lyder en kendt talemåde, som flere af historierne på de følgende sider bekræfter. De beretter om, hvordan forskning, der har været drevet af en brændende nysgerrighed efter at forstå noget hidtil uforklaret, har medført anvendelsesmuligheder, som ingen kunne have forudset.

Forskningen på Center for Geogenetik har vakt international opsigt og omskrevet verdenshistorien. De teknikker, som centrets forskere har udviklet til at analysere oldgammelt DNA, er også grundstenen i udviklingen af et helt nyt monitoreringsværktøj, der med udgangspunkt i en enkelt vandprøve med stor nøjagtighed kan afsløre hvilke, og hvor mange arter der er til stede i en sø eller et vandløb. Det kan blive et værktøj til løsning af miljøproblemer og kan måske udvikles, så det kan anvendes i forbindelse med fastlæggelse af fiskekvoter mv. På den måde kan forskning i fortidens uldhårede næsehorn måske føre til sikring af nutidige dyrearter og et bæredygtigt kommercielt fiskeri.

Det lå heller ikke i kortene, at forskning i håndtering af massive datamængder kan anvendes til at håndtere fremtidens ekstremvejrssituationer, som det fortælles i historien på siderne 20-23. Firmaet Scalgo, der er udsprunget fra Center for Algoritmer for Massive Datamængder, har været med til at udvikle et skybrudskort, der indgår som et vigtigt beredskab i planlægningen af nye byområder til prioritering af kloakrenovering og til afledning af vejvand.

Centrenes forskning foregår ikke isoleret fra det omgivende samfund. Selv om forskningsaktiviteterne ikke er udvalgt med henblik på at løse specifikke samfundsmæssige udfordringer, kendetegner det forskerne, at de er engagerede og optagede af den verden, der omgiver dem – og af at bringe deres viden i spil. Historien på side 28-31 om forskning i vacciner og vitaminer fortæller om resultater med potentiale til at redde tusinder af menneskeliv verden over hver eneste dag. På siderne 16-19 handler det om, hvordan det er lykkedes at fjerne giftstoffer fra spiselige dele af planter.

Tre af historierne handler om, hvordan centrene har fostret egentlige spinout virksomheder, der målrettet arbejder med at kommercialisere de resultater, der er skabt i centrene. Det er både historier om nye arbejdspladser, håbet om at kunne være med til at kurere og behandle sygdomme, og om glæden ved at se den nye viden gøre en forskel. Det kendetegner disse virksomheder, at de er skabt med udgangspunkt i ny og original viden.

Det er ikke kun ved etablering af nye virksomheder, at centrenes viden finder anvendelse. Historierne fra Center for Tekstilforskning og Center for Individuel Nanopartikelfunktionalitet beretter om centrenes samarbejde med virksomheder for også på den måde at sprede viden.

Set med fondens øjne, er det en stor styrke ved det danske forsknings- og innovationsfinansierende system, at der er flere aktører på banen. Det er nødvendigt med en vifte af virkemidler, fordi der er flere mulige veje til succes - både for forskning og innovation. Fri forskning, der skaber ny viden, bedre uddannelser, innovation og vækst, bliver til gavn for kultur og samfund i Danmark og verden.

God læselyst.

Professor Thomas Sinkjær
Direktør

Professor Liselotte Højgaard
Formand for bestyrelsen

06
LYSSTOFRØR KAN BRINGE FRISK FRUGT TIL DANMARK



I 1980'erne var holdningen nærmest, at hvis forskningen kunne bruges til noget, var den ikke interessant. Den holdning hører heldigvis fortiden til.

IB CHORKENDORFF
CENTER FOR INDIVIDUEL NANOPARTIKEL FUNKTIONALITET (CINF)



08
LYSSTOFRØR KAN BRINGE FRISK FRUGT TIL DANMARK

Virksomhedssamarbejde er en naturlig del af hverdagen for Center for Individuel Nanopartikel Funktionalitet – med klare fordele for både industri og forskningsmiljø

På Center for Individuel Nanopartikel Funktionalitet (CINF) på Danmarks Tekniske Universitet er kommercialiseringsaspekter og samarbejde med industri en naturlig og integreret del af hverdagen. Centret har alene inden for de seneste fem år indsendt 14 patentansøgninger, registreret fem opfindelser og samarbejder i det hele taget løbende med en række virksomheder omkring udvikling af katalysatorer. Det er helt fundamentale spørgsmål, der optager forskerne, men det er altid med øje for, hvad det man laver, eventuelt kan bruges til.

— Da jeg selv blev uddannet i 1980'erne, var holdningen nærmest, at hvis forskningen kunne bruges til noget, så var den ikke interessant. Den opfattelse hører heldigvis fortiden til, fortæller Ib Chorkendorff, der er leder af centret.

Ambitiøse mål

Det langsigtede mål for CINF er at etablere en fundamental forståelse af sammenhænge mellem struktur og katalytisk aktivitet på det molekylære niveau. En af centrets store ambitioner er at udvikle en metode, der effektivt kan spalte vand til ilt og brint alene ved brug af solens lys. Lykkes det, vil det selvsagt have helt afgørende betydning for løsningen af verdens energiproblemer. Men om det nogensinde bliver en realitet, ved Ib Chorkendorff ikke med sikkerhed.

— Der er intet, der tyder på, at det er umuligt - naturen har jo gjort det. Så vi forsker i den retning, siger han om det ambitiøse mål.

Udfordringsdrevet forskning

Selv om verdens samlede energiproblemer endnu er uløste, bidrager forskning fra centret allerede i dag til at finde smarte og grønne løsninger.

Et helt konkret eksempel herpå kan findes i centrets samarbejde med virksomheden Kjærulf Pedersen A/S om at udvikle en katalysator, der kan reducere energiforbruget i forbindelse med transport af frisk frugt på tværs af kloden.

Når man fragter frisk frugt over lange afstande, er det naturligvis vigtigt, at den når frem til supermarkederne og forbrugerne i god behold. Derfor foregår transporten typisk i kølecontainere, så man kan sinke modningsprocessen. Imidlertid udskiller frugter som ananas, banan, avocado og papaya luftarten ethylen, der virker som et hormon, der fremskynder og forstærker modningen. For at undgå overmodning, er det derfor nødvendigt med en jævnlig udluftning og efterfølgende nedkøling af containerne. Og det koster energi og penge.

Det var med henblik på løsning af det problem, at Ib Chorkendorff for nogle år siden blev kontaktet af forskningschef Kristian Ehrhorn fra Kjærulf Pedersen A/S, og det blev begyndelsen til et tæt samarbejde. Gennem de seneste år har Kjærulf Pedersen A/S og CINF sammen forsket i, om fotokatalyse kan gøres effektiv nok til at være en økonomisk rentabel metode til at fjerne ethylen i takt med, at gassen dannes. Metoden er i udgangspunktet uhyre enkel og kræver kun et almindeligt lysstofrør - dog uden den sædvanlige fluorescerende belægning. Derved kan det ultraviolette lys fra lysstofrøret belyse en lille tot glasuld belagt med titaniumdioxid, som er det samme materiale, der findes i hvid maling og solcreme. Når strålingen absorberes i materialet, vil energien medvirke til at omdanne ethylen til uskadelige produkter som CO^2 og vand uden opvarmning af betydning, som man jo netop vil undgå.

Vi kan ikke undvære den viden, vi får ud af samarbejdet.

KRISTIAN EHRHORN
KJÆRULF PEDERSEN A/S

Fortalt på denne måde lyder opgaven langt enklere, end den i virkeligheden er. I teorien skulle det kunne lade sig gøre, men endnu er det et åbent spørgsmål, om det vil lykkes at udvikle tilstrækkeligt effektive katalysatorer, og der er stadigvæk et stykke vej fra idé til et egentligt kommercielt produkt.

Forventningsafstemning og udbytte

Samarbejde mellem industri og forskningsmiljøer forløber ikke altid helt gnidningsfrit. I dette tilfælde oplever begge parter, at samarbejdet er udbytterigt og værd at kaste kræfter efter. Men det er forskellige rationaler og succeskriterier, der ligger bag de to parters ønsker om samarbejdet, fortæller Kristian Ehrhorn. Hans erfaring er, at det hjælper, hvis begge parter melder klart ud, om hvad man ønsker og forventer at opnå. Alligevel erkender han, at det kan være forbandet svært og tage lang tid at komme frem til resultater.

— Men vi kan ikke undvære den viden, vi får ud af et sådant samarbejde, understreger han.

På CINF vil man meget gerne lade sig udfordre af konkrete problemstillinger, men der skal være tale om forskningssamarbejde med streg under forskning:

— Hvis vi på forhånd var sikre på, at noget kunne lade sig gøre, ville det jo ikke være forskning men udvikling, og det synes jeg, vi skal lade virksomhederne om. Derfor er der – og skal der altid være – en risiko ved at drive forskning. Vi har klart meldt ud, at vi gerne vil deltage i at udforske nye og mere effektive katalysatorer, der kan gøre det ønskede, men vi kan jo ikke love, at det kan lade sig gøre" siger Ib Chorkendorff.

Ud over samarbejdet med Kjærulf Pedersen A/S samarbejder CINF også med en række andre industrivirksomheder, og det er altid en forudsætning, at der kan formuleres et forskningsspørgsmål, der er værd at finde svar på. Heldigvis er mange firmaer gode til at formulere sådanne spørgsmål i forbindelse med deres forretning. For disse virksomheder er der klare gevinster ved at samarbejde med grundforskningscentret forklarer Ib Chorkendorff:

— De får den nyeste viden ind i deres produktudvikling, vi skaber ny viden generelt og måske mest vigtigt, så uddanner vi de ingeniører/ forskere, som senere kan arbejde for disse virksomheder og bidrage med en solid indsigt i de underliggende principper for fremtidige produktudviklinger.



FAKTA

Center for Individuel Nanopartikel Funktionalitet (CINF)
Centerleder / Ib Chorkendorff
Værtsinstitution / Danmarks Tekniske Universitet
DG-bevilling / 84 mio. kr.
Periode / 2005-2015

www.cinf.dtu.dk

10
MOLEKYLER KAN FORHINDRE KRÆFTSVULSTER I AT VOKSE



Forskning er meget sjovere,
hvis det bruges til noget.

KRISTIAN HELIN
CENTER FOR EPIGENETIK



12

MOLEKYLER KAN FORHINDRE KRÆFTSVULSTER I AT VOKSE

Samarbejdet mellem Center for Epigenetik og spin-out virksomheden EpiTherapeutics er god inspiration for de unge forskere i centret. De kan se, at det kan lykkes at kombinere topforskning med anvendelse.

Over hele verden arbejder forskere og firmaer på at finde effektive metoder til at helbrede kræft og til at hæmme og forebygge kræftsvulsters voldsomme vækst. Det gør det danske firma EpiTherapeutics også, men her har man valgt at gå andre veje end de fleste ved at udnytte såkaldte epigenetiske mekanismer. I stedet for at fokusere på forandringer i selve det arvelige materiale, vores DNA, så søger firmaet at udvikle lægemidler i form af små molekyler, der kan regulere den måde, hvorved den genetiske kode i DNA'et aflæses. Håbet er, at det vil kunne føre til helt nye former for behandling af eksempelvis prostatakræft.

Innovation og grundforskning hænger naturligt sammen

EpiTherapeutics er stiftet af professor Kristian Helin, der leder Center for Epigenetik ved Københavns Universitet. Det er forskningsresultater fra dette center, der udgør nogle af grundstenene i virksomheden. Forskerne havde beskrevet, hvordan en særlig gruppe enzymer så at sige kan tænde og slukke for vores gener. Resultaterne blev publiceret i nogle af de videnskabelige toptidsskrifter og var grundlaget for, at Kristian Helin og fire medarbejdere kunne etablere EpiTherapeutics i 2008. Men det er stadig grundforskningen, som er Kristian Helins førsteprioritet, og han mener selv, at Center for Epigenetik er blandt verdens førende inden for sit forskningsfelt.

— Center for Epigenetik bedriver grundforskning og skal måles på forskningen, understreger Kristian Helin og fortsætter: men forskning er meget sjovere, hvis det også kan bruges til noget.

Det synspunkt er så naturligt, at han slet ikke tvinger sig selv eller sine forskere til at overveje, hvordan forskning bliver til innovation.

— Det sker af sig selv. Men det er klart, at vores spin-out virksomhed er en god inspiration for de unge forskere i centret. De kan se, at det kan lykkes at kombinere topforskning med anvendelse, siger han.

EpiTherapeutics beskæftiger i dag 20 medarbejdere og befinder sig et sted midtvejs på den lange vej fra idé til færdigt lægemiddel.

Langt fra ide til recept

EpiTherapeutics beskæftiger i dag 20 medarbejdere og befinder sig et sted midtvejs på den lange vej fra idé til færdigt lægemiddel. Investorer har foreløbig skudt et flercifret millionbeløb i virksomheden, og håbet er, at der kan startes kliniske forsøg inden for et par år.

Der er en risiko for, at pengene vil gå tabt, hvis forsøgene ikke falder heldigt ud. Kommer de til at gå godt, vil ejerkredsen stå over for valget mellem at investere et endnu større beløb i den videre udvikling eller sælge patentrettighederne eller hele virksomheden.

Som en af de oprindelige stiftere er Kristian Helin først og fremmest tilfreds med, at EpiTherapeutics allerede er blevet en interessant samarbejdspartner for større biotekvirksomheder.

— Men det vil da være fantastisk at komme i mål med et nyt lægemiddel, der kan øge overlevelsesmulighederne for kræftpatienter, siger Kristian Helin.

Grundforskere er attraktive samarbejdespartnere for industrien

Når EpiTherapeutics allerede i dag er en interessant samarbejdspartner for biotekindustriens større spillere, skyldes det ifølge Kristian Helin først og fremmest, at virksomhedens fundament er fremragende forskning.

Det er hans oplevelse, at større biotech firmaer og den farmaceutiske industri er meget interesserede i at samarbejde med førende forskningsmiljøer som for eksempel Center for Epigenetik om anvendelsen af deres resultater. For mens industrien bliver førende inden for den anvendte forskning, er det de akademiske forskere, som er førende inden for grundforskningen.

— Så for at være interessante samarbejdspartnere er det vigtigt, at akademiske forskere får gode muligheder for at fordybe sig i den frie grundforskning. Samtidig er det afgørende, at nye virksomheder fysisk placeres der, hvor forskningen foregår, for det muliggør et stærkt samarbejde om at drive nye videnskabelige fund videre mod kommercialisering, lyder det fra Kristian Helin.



Foto: Martin Mydtskov

FAKTA

Center for Epigenetik
Centerleder / Kristian Helin
Værtsinstitution / Københavns Universitet
DG-bevilling / 111 mio. kr.
Periode / 2007-2017

www.epigenetics.ku.dk

14
NY TEKNOLOGI FORHINDRER GIFTSTOFFER I AT NÅ FREM TIL PLANTERS FRØ



De resultater, vi opnår ved at forske i universelle biologiske processer, viser sig ofte at være direkte til gavn for samfund, miljø eller menneskers helbred.

BARBARA HALKIER
CENTER FOR DYNAMISKE MOLEKYLÆRE INTERAKTIONER (DYNAMO)



Foto: leodikan/123RF

16

NY TEKNOLOGI FORHINDRER GIFTSTOFFER I AT NÅ FREM TIL PLANTERS FRØ

Nysgerrighedsdreven forskning har ført til en opdagelse med stor praktisk anvendelse. Det har vakt genlyd og opmærksomhed ikke blot i forskerkredse, men også i virksomheder med kommercielle interesser.

— Vi havde ikke turdet håbe på, at det ville komme hertil. Det er et gennembrud af en kaliber, der vil give helt nye muligheder inden for planteforædling, fortæller professor Barbara Halkier, der er leder af Center for Dynamiske Molekylære Interaktioner (DynaMo) ved Københavns universitet.

Det forskningsresultat, Barbara Halkier taler så begejstret om, dukkede op efter en lang og sej søgen efter at forstå nogle helt fundamentale processer i planter. Det var forskning, der først og fremmest var drevet af nysgerrighed og ønsket om at afdække ny viden om biologiske processer på molekylært niveau. Men det har ført til resultater, der både rummer et stort kommercielt potentiale, og som også vil kunne gavne miljøet og menneskers sundhed.



Fra modelplante til universelle principper

For at kunne afdække fundamentale biologiske processer, er det nødvendigt med et godt modelsystem. På DynaMo-centret bruger man planten gåsemad (*Arabidopsis thaliana*). Det er den ideel til, fordi den har et meget lille genom og en livscyklus på kun otte uger. Det er ikke kun forskerne på Dynamo, der bruger gåsemad som model. Det samme gør systembiologer verden over, og derfor findes der et væld af molekylærbiologiske værktøjer, mutantsamlinger og databaser udviklet specielt for denne plante. Men Barbara Halkier og hendes gruppe er de første, for hvem det er lykkedes at skabe en plante, hvis frø ikke indeholder de såkaldte glucosinolater, der er de forsvarsstoffer, planten fremstiller som forsvar mod eksempelvis insekter og mikroorganismer.

Det er en opdagelse, der har stor praktisk anvendelse, og derfor har den vakt genlyd og opmærksomhed ikke blot i forskerkredse, men også i virksomheder med kommercielle interesser og blandt landmænd. Opdagelsen har nemlig skabt grundlaget for udvikling af en teknologi, der gør det muligt at fjerne uønskede giftstoffer fra spiselige dele af planter.

Kommercielle muligheder og godt nyt til landbruget

Gåsemad er en ukrudtsplante og bruges ikke til føde for hverken dyr eller mennesker. Men gåsemad er tæt beslægtet med rapsplanten, der også fremstiller glucosinolater til at forsvare sig med. Glucosinolaterne i raps er desværre ikke kun giftige for insekter og svampe. Mange større dyr, herunder grise, kan kun tåle raps i små mængder.

Og det er ærgerligt, for raps dyrkes i udbredt grad i Danmark, hvor den med sin friske, gule farve lysner landskabet i forsommeren. Faktisk er raps den tredje mest dyrkede, olieproducerende afgrøde i verden. Det er et kendt problem inden for landbruget, at de proteinrige rapskager, der bliver tilbage efter presning af rapsolie, kun i begrænset omfang kan anvendes til svinefoder. Og det er årsagen til Danmarks store import af sojakager, som svinene fodres med i stedet.

En rapsplante uden glucosinolat i frøene (og dermed i rapskagen), men hvor resten af planten har beholdt sit naturlige forsvar, er næsten for god til at være sand. Men det er lige præcis det, DynaMo-centrets nye opdagelse har gjort muligt. Bayer Crop Science, der et af verdens førende firmaer inden for plantebioteknologi, er ikke i tvivl om potentialet og er indgået i et samarbejde om at overføre den nye videnskabelige landvinding til raps.

Der er tale om forskningsresultater med uventet bonus for både miljø og landmænd.

Kræftforebyggende kål

DynaMo-centrets forskning har ikke kun potentiale til at gøre livet lettere for svin og landmænd. Centret bidrager også med forskning, der kan have en umiddelbar effekt på menneskers sundhed. Barbara Halkier fortæller:

— De resultater, vi opnår ved at forske i universelle biologiske processer, viser sig ofte at være direkte til gavn for samfund, miljø eller menneskers helbred.

Tag nu for eksempel den velkendte kålplante broccoli. Et af de glucosinolater, broccoli fremstiller meget af, kaldes glucoraphanin og er et stof, der menes at have en kræftforebyggende effekt. Det er lykkedes Barbara Halkiers gruppe at kortlægge alle de trin, der skal til, når broccoli producerer glucoraphanin. Centrets viden om glucoraphanin har ført til et samarbejde med det britiske Institute of Food Research med det formål at dokumentere, at det rent faktisk er glucoraphanin, der giver den kræftforebyggende effekt.

— Samtidigt arbejder vi målrettet på at finde ud af, hvordan stoffet kan fremstilles til brug i kosttilskud og medicin, siger Barbara Ann Halkier. Samarbejdet bygger bro mellem grundforskning og innovation og danner grobund for vækst inden for fødevare- og medicinalindustrien.

Skadedyrsbekæmpelse uden pesticider

Glucosinolater er meget effektive forsvarsstoffer, men de findes kun hos planter fra korsblomstfamilien, som både gåsemad, raps, alle former for kål samt en lang række andre nytteplanter tilhører. Efter at have identificeret de gener, der fører til produktion af glucosinolater i gåsemad, er det lykkedes forskerne at flytte dem over i en tobaksplante. Denne bedrift har givet anledning til et dansk-sydamerikansk samarbejde, hvis mål er at øge kartoffelplantens sygdomsresistens.

— Vi valgte at afprøve strategien i tobak, der ligesom kartofler tilhører natskyggefamilien, fordi tobak er nemmere og hurtigere at arbejde med, fortæller Barbara Halkier.

Det lykkedes, og sammen med samarbejdspartnere ved Det Internationale Kartoffelcenter i Peru er centrets forskere i gang med at introducere generne i kartoffelplanten. Det er også et projekt med et kæmpe potentiale, for kartoffelavlere verden over vil kunne glæde sig over ikke længere at behøve de store mængder pesticider, de anvender i dag. Pesticidforbruget ved kartoffelavl er nemlig uforholdsmæssigt stort. I Danmark dyrkes der f.eks. kartofler på 6 % af landbrugsarealet, men hele 25 % af det samlede forbrug af pesticider bruges på kartoffelmarkerne. Så her er også tale om et forskningsresultat med uventet bonus for både miljø og landmænd.



Foto: Susanne Østergård

FAKTA

Center for Dynamiske Molekylære Interaktioner (DynaMo)
Centerleder / Barbara Halkier
Værtsinstitution / Københavns Universitet
DG-bevilling / 49 mio. kr.
Periode / 2012-2017

www. dynamo.ku.dk

18
KAMPEN MOD KONSEKVENSEN AF KLIMA-FORANDRINGER



Vores konkurrencefordel er, at vi har baseret vores virksomhed på original og banebrydende grundforskning. Vi er ikke "bare" gode til det, vi laver. Vi er kommet først med noget helt nyt og har omsat den viden til praksis.

LARS ARGE
CENTER FOR ALGORITMER FOR MASSIVE DATAMÆNGDER (MADALGO)



Foto: Morten Mejlhede Rolsted

20
KAMPEN MOD KONSEKVENSEN AF KLIMA-FORANDRINGER

Det lå ikke umiddelbart i kortene, at et grundforskningscenter i datalogi skulle bidrage med løsninger, der vil gøre det lettere at håndtere klimaforandringer, men historien er et godt eksempel på, hvordan løsninger og afgørende input kan komme fra en uventet kant.

Oversvømmede kældre og kloakker, veje og jernbanestrækninger der midlertidigt må lukkes, og enorme udgifter til genopretning og forsikring er nogle af konsekvenserne af de ekstremvejrssituationer, klimaforandringer forårsager. Og det er ikke blot mere vand fra oven, klimaforandringerne fører med sig, for flade og kystnære egne kommer truslen om oversvømmelse også fra havet, der stiger i takt med den globale opvarmning. Vejret er det svært at gøre noget ved. Men hvis man på forhånd ved, hvilke områder der vil blive oversvømmet, kan man træffe forholdsregler, der både sparer den enkelte borger og samfundet for enorme gener og udgifter.

Skybrudsværktøj - en kommerciel succes

Det er værktøjer, der kan give lige præcis den viden, som softwarevirksomheden Scalable Algorithmics (SCALGO) har udviklet. SCALGO er en spin-out virksomhed, der er udsprunget af Center for Algoritmer for Massive Datamængder (MADALGO) ved Aarhus Universitet. Centret ledes af professor Lars Arge, der også er en af stifterne af SCALGO.

— Det er en enorm personlig tilfredsstillelse at se, at vores forskning bliver brugt i praksis og kan gøre en forskel for folk, fortæller han.

Og den forskel, som Lars Arge taler om, er til at tage og føle på. SCALGO har ikke blot udviklet unikt software, som er blevet solgt til både private virksomheder og offentlige institutioner, men har f.eks. også regnet på konsekvenserne af havvandsstigninger for Miljøministeriet. I samarbejde med COWI har SCALGO udviklet et Skybrudskort®, som viser, i hvilke områder der kan forventes oversvømmelse ved skybrud. Det er nyttig viden for en borger, der overvejer boligkøb, nye tagrender eller flere faskiner, men det er også et værktøj, som kommuner og regioner kan have glæde af i deres fremtidige klimaplanlægning. For med ekstremvejr som en faktor man må regne med, har danske kommuner og regioner et klart behov for at vide, hvor regnvandet løber hen, og hvor et beredskab skal sættes ind. Det er vigtigt i forhold til planlægning af nye byområder, prioritering af kloakrenovering, vurdering af huspriser, afledning af vejvand og meget mere.

Derfor er Skybrudskortet® allerede solgt til over ti kommuner og hele Region Midtjylland, og kortet vil blive udviklet til at dække hele landet.

Det, der driver mig som forsker, er lysten til at forstå og vide mere. Men når man får ny indsigt, synes jeg man har en forpligtelse til at reflektere over, om og hvad det kan bruges til og så bringe sin viden i spil.

Kampen mod klimaforandringerne

Skybrudskortet® kan gøre det lettere at håndtere nogle af de udfordringer, klimaforandringerne medfører. Men det er nu hverken klimaforandringer eller hydrologi, der er fokus for forskningen ved MADALGO. Størstedelen af centrets forskere er dataloger, og på centret er man blandt verdens bedste til at håndtere store datamængder. Det er kunnen og viden, der har mange forskellige potentielle anvendelsesmuligheder. Spinout-virksomheden SCALGO er oprettet for at videreudvikle og udnytte kommercialiseringsaspektet af centrets forskning.

— Vi har ikke forsket i klimaforandringer eller oversvømmelser, men vi ved noget om, hvordan man håndterer store mængder af data, og det er netop de enorme datamængder, der tidligere har forhindret et skybrudsværktøj i at se dagens lys, fortæller Lars Arge.

I teorien er det nemlig ikke så vanskeligt at estimere konsekvenserne af en given nedbørsmængde. Vand løber altid nedad, og hvis man kender højdeforholdene, så burde det være en forholdsvis simpel beregningsopgave at finde ud af, hvor det samler sig, og hvor risikoen for oversvømmelse er størst. Højdeforholdene i Danmark er kendte og velbeskrevne. COWI har f.eks. opmålt hele landet og fremstillet et terrænkort med en opløsning på 2x2 meter. Kortet inddeler Danmark i 26 milliarder celler, og hver celle angiver en højde, der kan bruges til at beregne, hvor vandet løber hen under et skybrud. Den tætte kortlægning af højdeforholdene er nødvendig for at få en tilstrækkelig nøjagtig ide om regnvandets løb, men det var samtidig de mange data, der gjorde opgaven uløselig, indtil SCALGO kom ind i billedet.

Forskningsfundamentet giver konkurrencefordel

Det lå ikke umiddelbart i kortene, at et grundforskningscenter i datalogi skulle bidrage med løsninger, der vil gøre det lettere at håndtere klimaforandringer, men historien er et godt eksempel på, hvordan løsninger og afgørende input kan komme fra en uventet kant.

— Det, der driver mig som forsker, er lysten til at forstå og vide mere. Men når man får ny indsigt, synes jeg man har en forpligtelse til at reflektere over, om og hvad det kan bruges til, og så bringe sin viden i spil. Man skal have øjnene åbne for praktiske problemer, og man skal forsøge at udvikle de færdigheder, der skal til for at løse disse problemer forklarer, Lars Arge om det helt naturlige samspil, han ser mellem grundforskning og praktiske anvendelser, og om forskningens rolle i det hele taget.

— Vores konkurrencefordel er, at vi har baseret vores virksomhed på original og banebrydende grundforskning. Vi er ikke "bare" gode til det, vi laver. Vi er kommet først med noget helt nyt og har omsat den viden til praksis, fortsætter han.

— Det er jo meget tilfredsstillende at se vores viden omsat til noget praktisk. Inden for mange fag tager det meget lang tid, før man er sikker på, at de grundforskningsmæssige gennembrud man har nået, også viser sig at føre til forandringer. Sådan er det ikke her. Her er vejen fra erkendelse til marked meget kortere, slutter Lars Arge.



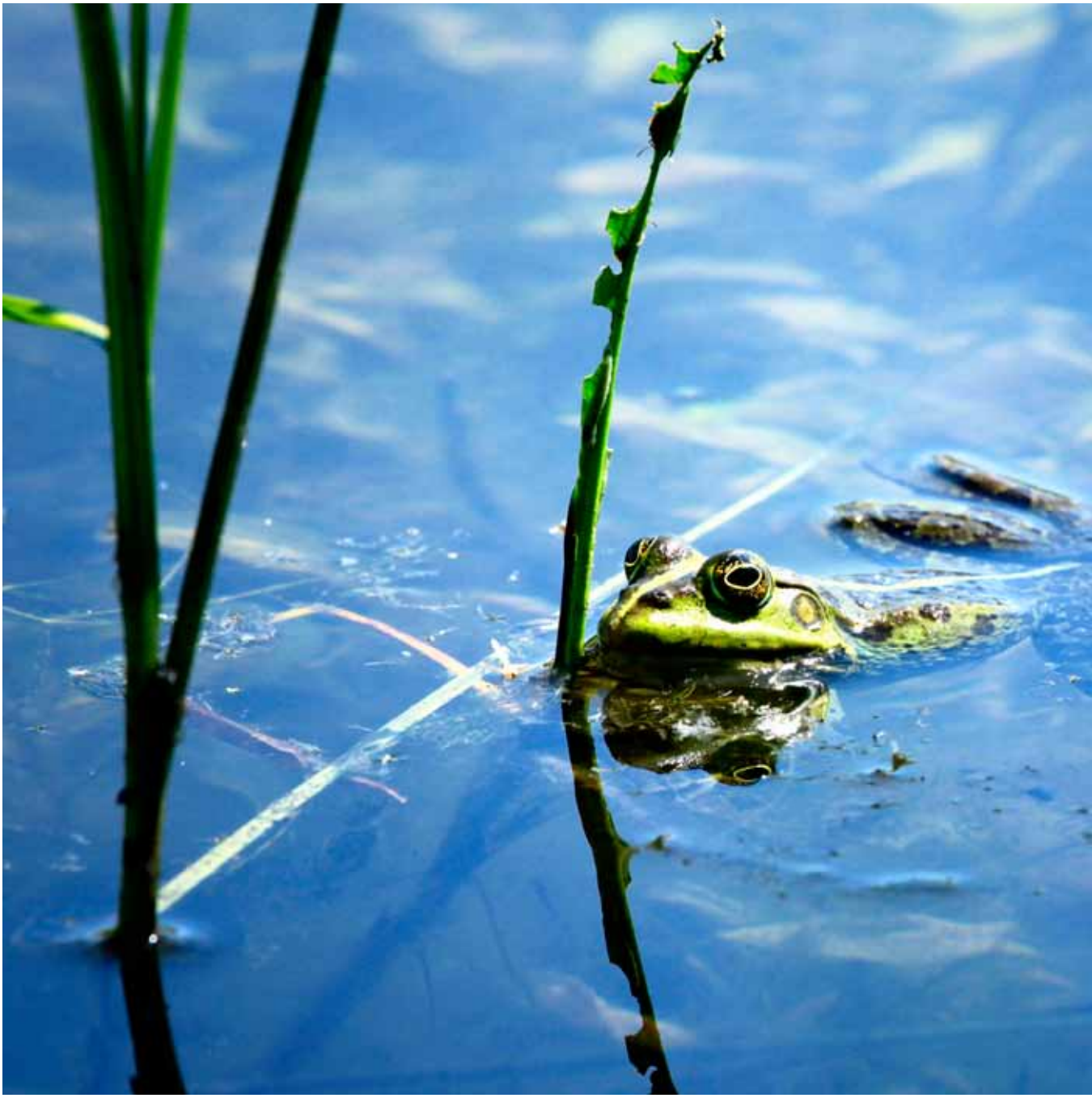
FAKTA

Center for Algoritmer for Massive Datamængder (MADALGO)
Centerleder / Lars Arge
Værtsinstitution / Aarhus Universitet
DG-bevilling / 73 mio. kr.
Periode / 2012-2017

www.madalgo.au.dk

22

EN VANDPRØVE ER ALT, DER SKAL TIL FOR AT BESTEMME MANGFOLDIGHEDEN AF DYR I EN SØ ELLER I HAVET



Det er meget tilfredsstillende at se, hvordan vores forskning direkte kan gavne samfundet.

ESKE WILLERSLEV
CENTER FOR GEOGENETIK



24
EN VANDPRØVE ER ALT, DER SKAL TIL FOR AT BESTEMME MANGFOLDIGHEDEN AF DYR I EN SØ ELLER I HAVET

Undersøgelser af flere tusinde år gammelt arvemateriale (DNA) har bl.a. kastet helt nyt og overraskende lys over, hvordan folkevandringer til Australien og Amerika er foregået for tusinder af år siden, og hvorfor istidsdyr som mammutter og det uldhårede næsehorn led så kranke skæbner. Sådanne undersøgelser er notorisk vanskelige at udføre, men centerets leder, professor Eske Willerslev har gang på gang vakt opsigt i den internationale forskerverden og erobret forsiderne på de mest anerkendte videnskabelige tidsskrifter.

Fra fortid til fremtid

Metoderne, som forskerne ved Center for Geogenetik har udviklet til at undersøge gammelt DNA, viser sig nu også at kunne bruges på nutidige problemstillinger. Meget tyder på, de helt vil forandre, hvordan man i fremtiden vil overvåge dyrelivet i havet, i søer og floder og på land. Det vil eksempelvis kunne gøre det lettere at bestemme bestanden af truede fisk og fastsætte meningsfulde fiskekvoter.

— Der er tale om et kvantespring, siger Eske Willerslev.

Gennembruddet kom i 2011, da forskere på centret viste, at dyrelivet i søer og åer kunne analyseres, fra ganske små vandprøver. Ikke alene kunne vandprøven identificere hvilke fisk, insekter, padder, krebsdyr og pattedyr, der var til stede i søen, den kunne også med overraskende høj nøjagtighed vise, hvor store mængder af de pågældende dyr, der fandtes i søen. Ligeledes viste gruppen, at man også kan beskrive plante og pattedyrssammensætningen på landjorden ved at undersøge DNA-sammensætningen i ganske små jordprøver.

Kommercielle muligheder

Med støtte fra Højteknologifonden er Center for GeoGenetik indgået i et samarbejde med virksomhederne Amphi Consult og Eurofins Miljø om at udvikle et kommercielt kit til DNA-detektion i vand. Amphi Consult tilbyder allerede nu sådanne undersøgelser. I en brochure om metoden forklarer firmaet: "Vi har ikke lagt gummistøvler, ketsjer, pandelampe og specialmikrofoner på hylden, men DNA-teknologien er et fremragende nyt hjælpeværktøj".

— Det er i høj grad min ph.d. studerende Philip Francis Thomsens og studerende Jos Kielgasts fortjeneste, at DNA-målingerne på vand har fået så stor kommerciel interesse og udbredelse, forklarer Eske Willerslev.

— De så med det samme det store økonomiske potentiale i opdagelsen og har grundet deres store interesse for naturbevaring og biodiversitet det rette netværk til at vække de kommercielle interesser. Uden dem var vi ikke kommet i kontakt med Amphi Consult, og projektet ikke blevet gjort kommercielt og udbredt i det omfang, det er blevet, tilføjer han.

Metoden giver faktisk så gode resultater, at Eske Willerslev selv var noget overrasket over dens effektivitet.

— Selv fra jordprøver kan vi sige meget om de planter og dyr, der lever i et bestemt område. Vi har allerede testet metoden i en dyrepark, hvor vi i forvejen ved, hvilke dyr og hvor mange af dem, der i området, forklarer Eske Willerslev.

I stedet for at bruge tid og kræfter på manuelle optællinger af dyrelivet, vil biologer og miljømyndigheder i fremtiden kunne få en opgørelse på næsten ingen tid.

Fra nysgerrighedsdrevet grundforskning til uforudsete anvendelsesmuligheder

— Det har taget mange år at komme frem til den erkendelse og viden, vi nu udnytter. Vi bygger grundlæggende på studier af gammelt DNA i jord, som jeg og min makker Anders J. Hansen lavede i 2003. Nu tror jeg til gengæld, det kommer til at gå hurtigt med at tage teknikken i brug i stort omfang. Jeg forventer, at inden for fem år vil opgørelsesmetoderne være totalt forandrede, siger Eske Willerslev.

Eske Willerslev repræsenterer om nogen den forskertype, som er drevet af at give samfundet ny viden og indsigt på områder, hvor andre knap troede noget sådant var muligt. Han fortæller dog, at han gennem de seneste år er blevet meget mere opmærksom på, hvordan forskningen også kan anvendes i andre sammenhænge.

Forskning i fortiden får uforudset betydning for nutidens dyr, mennesker og miljø

— Det er meget tilfredsstillende at se, hvordan vores forskning direkte kan gavne samfundet, siger han.

Han fortæller, at teknikken til at finde svage DNA-spor også åbner for helt nye muligheder inden for lægevidenskaben. Udgangspunktet er, at visse kræftformer eller betændelser måske kan skyldes endnu uopdagede virusformer. Det er af samme sværhedsgrad at finde ukendte virusformer blandet op med humant materiale, som det er at undersøge gammelt DNA. Eske Willerslev mener, det kan være en af årsagerne til, at man med traditionelle metoder ikke har fundet sådanne virus.

— I begge tilfælde står du med en lille smule DNA af interesse i et hav af forurening. Det er som at finde nålen i høstakken, tilføjer han.

— Efter arbejdet med at kortlægge det første genom fra et fortidsmenneske, som gik verden over, blev jeg kontaktet af Lars Peter Nielsen fra Statens Serum Institut, som mente at vores metoder kunne bruges til at finde nye virus, og sammen udviklede vi det, der skulle blive Cancer patogen projektet, som er støttet af Højteknologifonden, forklarer Eske Willerslev

— Vi behersker teknikkerne til at lave sådanne analyser, men det er naturligvis meget usikkert, om vi i sidste ende kan finde sådanne nye virus som årsag til cancer. Det er undersøgelser, der er meget risikobetonede, men hvor en eventuel opdagelse vil kunne få meget vidtgående betydning, siger Eske Willerslev.

Eske Willerslev anser det både for en vigtig opgave og en spændende udfordring at føre forskningsgennembrud på et område videre på andre områder. Det er hans opfattelse, at forskerne sagtens kan se mulighederne. Til gengæld er der meget, som de skal have hjælp til.

— Forskerne skal vide, hvor de kan gå hen med deres tanker. Jeg ved eksempelvis ingenting om investeringer og oprettelsen af firmaer, siger Eske Willerslev.



FAKTA

Center for Geogenetik
Centerleder / Eske Willerslev
Værtsinstitution / Københavns Universitet
DG-bevilling / 50 mio. kr.
Periode / 2009-2014

www. geogenetics.ku.dk

26
FORSKNING DER GÆLDER LIV ELLER DØD



6500 børns liv kan reddes hver eneste dag, hvis vores resultater og anbefalinger kan overføres til verdensplan

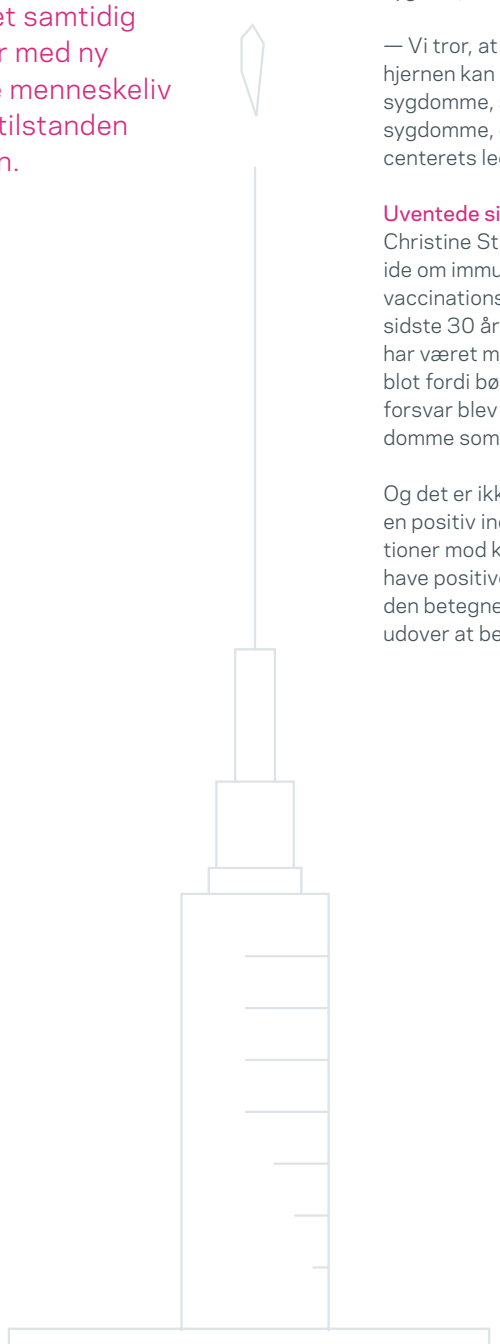
CHRISTINE STABELL BENN
CENTER FOR VITAMINER OG VACCINER (CVIVA)



Foto: Bandim Health Project

28
FORSKNING DER GÆLDER LIV ELLER DØD

Forskningen ved Center for Vitaminer og Vacciner (CVIVA) giver på en gang fundamental ny indsigt i immunsystemet samtidig med, at den bidrager med ny viden, der kan redde menneskeliv og ændre sundhedstilstanden hos folk i hele verden.



På CVIVA står de bag noget, man bedst kan betegne som et paradigmeskift. I gennem mange år har centrets forskere argumenteret for, at vacciner ikke blot beskytter mod en bestemt sygdom, men at de også påvirker immunforsvaret mere generelt.

— Vi tror, at immunforsvaret er et smart system, der ligesom hjernen kan lære. Det lærer af sine erfaringer om specifikke sygdomme, så kroppen bliver bedre i stand til at kæmpe mod sygdomme, den endnu ikke har mødt, fortæller forskningscenterets leder Christine Stabell Benn.

Uventede sidegevinster

Christine Stabell Benn og hendes kolleger baserer bl.a. deres ide om immunsystemet som et lærende system på studier af vaccinationsprogrammer foretaget i Guinea-Bissau gennem de sidste 30 år. Her har de set, hvordan mæslingevaccinationer har været med til at sænke børnedødeligheden markant – ikke blot fordi børnene ikke fik mæslinger, men fordi deres immunforsvar blev stærkere og bedre i stand til at bekæmpe sygdomme som lungebetændelse og malaria.

Og det er ikke alene mæslingevaccinen, der har vist sig at have en positiv indflydelse på ikke-relaterede sygdomme. Vaccinationer mod kopper, tuberkulose og polio har ligeledes vist sig at have positive sidegevinster - eller uspecifikke effekter, som er den betegnelse, der bruges om den effekt vaccinationen har udover at beskytte mod en specifik sygdom.

Centrets forskere er kommet på sporet af fundamentale forskelle på piger og drenges immunsystemer.

Køn og alder betyder noget

CVIVA-forskerne har også opdaget, at det betyder noget for den overordnede effekt af vacciner, hvor tidligt man modtager vaccinerne, og hvilken rækkefølge man får de forskellige vacciner i. Herudover er centrets forskere kommet på sporet af fundamentale forskelle på drenge og pigers immunsystemer. Det tyder nemlig på, at nogle vacciner har meget kønsdifferentierede effekter.

Langt de fleste vacciner har positive uspecifikke effekter. Det gælder især "levende" vacciner, hvor man vaccinerer med en svag form af den sygdom, man ønsker, immunforsvaret skal bekæmpe – såsom vaccine mod mæslinger og tuberkulose. Men nogle vacciner kan have negative effekter – særligt for piger. Det er f.eks. set i forbindelse med inaktiverede eller "døde" vacciner, som eksempelvis anvendes mod stivkrampe, difteri og kighoste. Her har man set en tendens til, at vaccinen for piger kan give anledning til øget modtagelighed over for andre infektioner.

Christine Stabell Benn understeger, at det naturligvis ikke betyder, at man skal undgå at vaccinere i konkrete situationer, hvor det er påkrævet. Men samtidig er det klart, at man vil kunne tilrettelægge vaccinationsprogrammer på en meget mere begavet måde, jo større indsigt man har både i de uspecifikke effekter og i helt fundamentale processer i immunsystemet.

Redder liv og øger sundhedstilstanden

Det er indlysende, at CVIVAs forskning har en kæmpe samfundsmæssig relevans. Særligt i lavindkomstlande med høje tal for børnedødelighed er der meget at vinde, hvis man kan indføre vaccinationsprogrammer, der bygger på CVIVA's anbefalinger.

— 6500 børns liv kan reddes hver eneste dag, hvis vores resultater og anbefalinger kan overføres til verdensplan, fortæller Christine Stabell Benn med henvisning til en vurdering, andre forskere har foretaget. Men det er ikke kun i lavindkomstlande, at sundhedstilstanden vil kunne bedres. Også i Danmark og andre vestlige lande kan der være meget at hente.

Meget peger på, at vaccinen mod tuberkulose (kendt som Calmette-vaccinen), der indtil for ca. 30 år siden var en del af det danske vaccinationsprogram, også har haft en anden og mere generel positiv effekt på sundhedstilstanden og måske har været med til at reducere antallet af allergikere. Centrets forskere står i spidsen for et stort nyt dansk forsøg, der skal vise, hvilke effekter Calmette-vaccinen har på den generelle sundhedstilstand.

— Jeg er meget spændt på at se, hvad der kommer ud af dette forsøg og forventer, det vil føre til fundamental ny indsigt i immunforsvaret, siger Christine Stabell Benn.

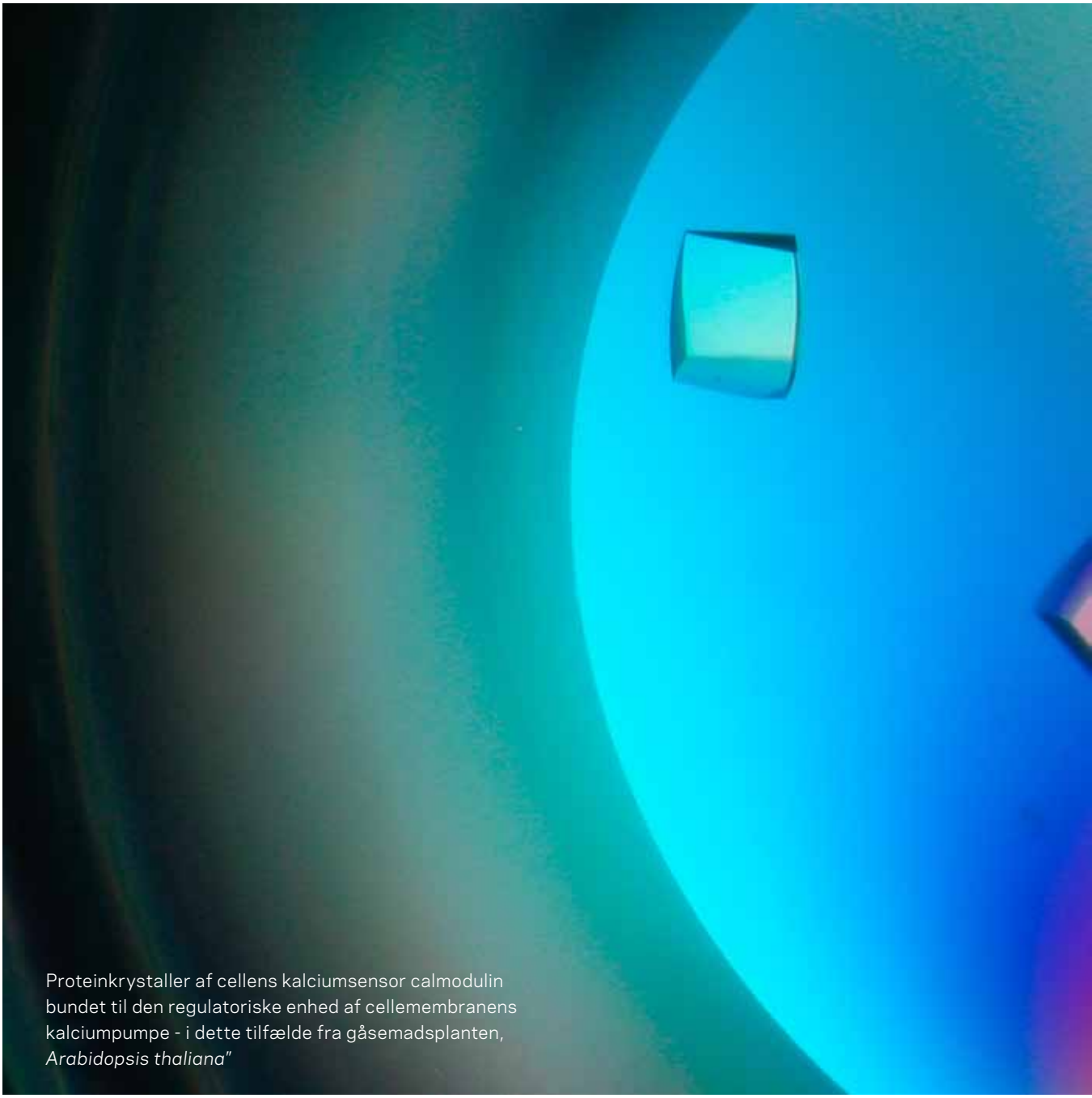


FAKTA

Center for Vitaminer og Vacciner (CVIVA)
Centerleder / Christine Stabell Benn
Værtsinstitution / Statens Serum Institut
DG-bevilling / 58 mio. kr.
Periode / 2012-2018

www.cviva.dk

30
GRUNDFORSKNING GIVER NYE FIRMAER EN UNIK FORDEL



Proteinkrystaller af cellens kalciumsensor calmodulin bundet til den regulatoriske enhed af cellemembranens kalciumpumpe - i dette tilfælde fra gåsemadsplanten, *Arabidopsis thaliana*"

I en videnbaseret økonomi er det en hel klar konkurrencemæssig fordel at komme først med hel ny og original viden.

POUL NISSEN
CENTER FOR MEMBRANE PUMPS IN CELLS AND DISEASE (PUMPKIN)

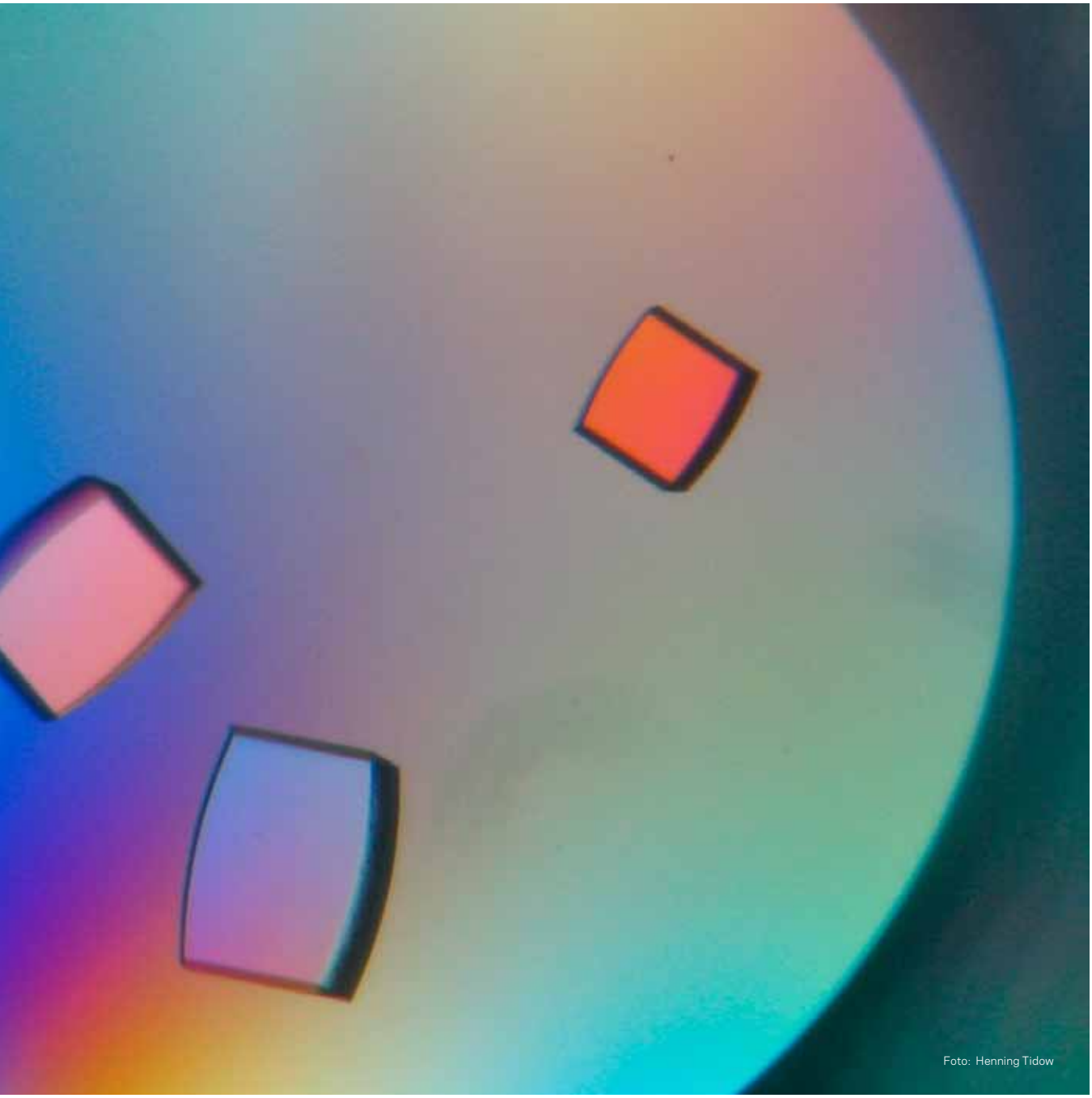


Foto: Henning Tidow

32 GRUNDFORSKNING GIVER NYE FIRMAER EN UNIK FORDEL

Forskningscentret PUMPkin samarbejder tæt med spin-out virksomheden Pcovery. Til stor gavn for begge parter.

— Vi er sat i verden for at bedrive forskning, men vi skal også være med til at etablere nye virksomheder og uddanne nye generationer. Det er en opgave for universitetet at være med til at forny samfundet på alle måder – også med nye virksomheder. Sådan slår centerleder Poul Nissen fra Center for Membrane Pumps in Cells and Disease ved Aarhus Universitet tonen an for centrets virke.

Skaber fornyelse og redder menneskeliv

Pcovery ApS, er netop sådan en virksomhed, der er udsprunget af grundforskningscentret, og som arbejder målrettet på at udvikle lægemidler mod livstruende svampesygdomme. Det gælder f.eks. sygdomme som lungebetændelse og blodforgiftning, der er forårsaget af svampe, og som rammer og dræber flere og flere – ikke mindst ældre og mennesker med et svækket immunforsvar.

Mange sygdomsfremkaldende svampearter har udviklet resistens over for de nuværende lægemidler, der i de fleste tilfælde også er smalspektrede og derfor ofte slår én infektion ned for blot at bane vejen for en anden.

Pcovery ApS vil udvikle lægemidler, der angriber svampecellerne mere bredspektret ved at gå efter et protein, der findes i cellemembranen af alle svampe. Det er en helt ny mulighed, som er opstået, fordi grundforskningscentret har kortlagt den tredimensionelle struktur af adskillige proteiner af denne type. Helt konkret søger Pcovery ApS at finde små molekyler, som kan binde sig til proteinet og blokere dets funktion, og dermed angribe svampecellen på et sted, der er afgørende for dens overlevelse.

Vekselvirkning og verdensklasse

Udviklingen ved Pcovery ApS tager afsæt i forskning om ionpumpernes rolle med at styre transport af stoffer ud og ind i cellerne gennem cellemembranen. Det har med stor succes været studeret i Aarhus og København i mere end et halvt hundrede år. I 1957 opdagede Jens Christian Skou natrium-kaliumpumpen. En opdagelse han fyrre år efter modtog Nobelprisen i kemi for. Så det er stolte forskningsmæssige traditioner, som videreføres af Center for Membrane Pumps in Cells and Disease, også kendt som PUMPkin.

Spin-out initiativer er fantastiske læringsmiljøer for entrepeneurspirer

Men virksomheden omsætter ikke blot viden fra centret.

— Pcovery ApS har fundet nye, unikke stoffer, der kan danne udgangspunkt for nye lægemidler. Det er opdagelser, som også er interessante for grundforskningen, da de fortæller os nyt om, hvordan pumperne fungerer, siger Poul Nissen.

Som et eksempel på denne udveksling har Pcovery ApS og PUMPkin fået en fælles artikel om kalciumpumpens regulering antaget i *Nature*. Overførslen af viden mellem forskning og industri går altså begge veje.

Forskerne er de første til at se potentialet

Ion-pumper i cellemembranen består af store, komplekse proteinmolekyler, og det er opbygningen og forståelsen af disse molekyler, der er fokus for PUMPkins forskning. Det betyder, at det er forskerne, der er de første til at få indsigt i, hvordan man kan skrue på de 'molekylære knapper', og hvilket potentiale for innovation og udvikling, det indebærer.

— I en videnbaseret økonomi er det en hel klar konkurrencemæssig fordel at komme først med hel ny og original viden – og det er her grundforskningscentret tilbyder noget særligt, fastslår Poul Nissen og fortsætter:

— Samtidig er det jo i sig selv fantastisk tilfredsstillende og motiverende at se frugten af sit arbejde blive båret videre og omsat, så det forhåbentlig kan være med til at redde menneskeliv og gavne hele samfundet.

Entrepenørspirer og unge kræfter

Der er ingen tvivl om, at det er de forskningsmæssige resultater, som tæller mest for Poul Nissen: Og det er hans nysgerrighed efter at forstå komplekse sammenhænge, der driver ham. Men han understreger, at selvom man arbejder med grundforskning, er oprettelse af nye virksomheder og samarbejde med industrien både vigtig – og i hans tilfælde helt naturlig.

— Vi skal ikke samarbejde for at få penge i kassen, vi skal gøre det, der udvikler vores forskere og industri. Spin-out initiativer er fantastiske læringsmiljøer for entrepenørspirer, uanset at mange projekter jo ikke lykkes hele vejen til succesfulde lægemidler og virksomheder. Ud over Pcovery ApS har vi yderligere to projekter i udvikling, der kunne blive til nye virksomheder, og endnu et er i støbeskeen, siger Poul Nissen.

Han har også en mening om, hvordan et nyt firma kommer bedst fra start.

— Drivkraften i et start-up skal ikke være den 'gamle' professor. Det skal være de unge forskere, der påtager sig den opgave, men den 'gamle' professor skal være med til at fremme lysten til at etablere egne virksomheder og sikre, at grundforskningsmiljøet hele tiden formår at tilbyde unikke muligheder, siger Poul Nissen.

— Jeg støtter meget gerne yngre forskere, som giver sig i kast med at starte virksomhed, og personligt stiler jeg mod at være med på en lille aktie af mange projekter frem for at satse stort på et enkelt, slutter han.



Foto: Lars Kruse/AU Foto

FAKTA

Center for Membrane Pumps in Cells and Disease (PUMPkin)
Centerleder / Poul Nissen
Værtsinstitution / Aarhus Universitet
DG-bevilling / 106 mio. kr.
Periode / 2007-2017

www.pumpkin.au.dk

34
FORTIDENS TEKSTILER INSPIRERER NUTIDENS DESIGNERE



Det er vigtigt for os at dele vores resultater og gøre forskningen tilgængelig for interesserede.

MARIE-LOUISE NOSCH
CENTER FOR TEKSTILFORSKNING (CTR)



FORTIDENS TEKSTILER INSPIRERER NUTIDENS DESIGNERE

Ny viden om fortidens tekstiler, miljø og samfund gavner nutidens og fremtidens designere.

Når museumsgæster i dag kan opleve, at oldtidens klædedragt var kendetegnet af stærke kulører, kan de sende en tanke til Center for Tekstilforskning, som gennem omfattende tekniske og historiske analyser har givet os ny viden om fortidens tøj og påvist, at de falmede fund indeholder spor efter stærke farver. Selv om centrets forskning har til hovedformål at studere sammenhængen mellem tekstiler, miljø og samfund i et historisk lys, kommer den nye viden også nutidens og fremtidens designere til gavn.

Oldtidsdesign i nye klæder

Tekstilforskerne deltager bl.a. i workshops for virksomheder arrangeret af Center for Kultur- og Oplevelsesøkonomi, som er en offentlig, selvejet institution stiftet af Kulturministeriet og Erhvervs- og Vækstministeriet, der arbejder for at skabe vækst og innovation gennem oplevelsesbaseret forretningsudvikling. Forskerne har også gennemført
kurser for studerende ved Designskolen i Kolding.

— Vi har respekt for, at designerne har anderledes opgaver end os, men både designerne og vi har stor glæde af at være i dialog. Det er vigtigt for os at dele vores resultater og gøre forskningen tilgængelig for interesserede, understreger Marie-Louise Nosch, som leder Center for Tekstilforskning.

Så i det omfang fremtidens tøjdesign lader sig inspirere af klædedragten oldtidens krigere og renæssancens adelsfolk, kan det være aftryk af centrets forskning. Marie-Louise Nosch har et andet eksempel på forskningens betydning uden for de snævre forskerkredse:

— Instruktører af historiske film og teaterforestillinger spørger os indimellem til råds, siger hun.

Vi har respekt for, at designerne har anderledes opgaver end os, men både designerne og vi har stor glæde af at være i dialog.

Dansk tekstilforskning med internationalt gennemslag

Centret har de seneste år gjort Danmark til et internationalt omdrejningspunkt for tekstilforskning. En afgørende forudsætning har været, at de danske museers samlinger i forhold til andre lande bugner med tekstiler.

— Forklaringen er fortidens begravelsestraditioner og ikke mindst de danske jordbundsforhold, som har bevirket, at mange materialer er blevet godt bevaret i moser, siger Marie-Louise Nosch.

Center for Tekstilforskning har siden sin oprettelse i 2005 kunnet sætte dagsordenen for tekstilforskning i Europa, og på to store foredrags- og studieture til Kina og Indien i henholdsvis 2009 og 2012 har centret desuden skabt sig et globalt ry.

Tøjrester vidner om magt og samfundsstruktur

Forskerne studerer bl.a. fortidens tekstiler for at kunne forklare folkevandringer, handelsruter og sproglige sammenhænge. Det er en del af den forskningsmæssige udvikling de senere år, hvor man ikke blot betragter tekstiler og tøj som objekter i sig selv, men hvor forskerne også søger at besvare spørgsmål om fremstilling, anvendelse og tøjets rolle i et større perspektiv.

Tekstiler har nemlig på samme måde som guld været et middel til at vise rigdom, og studier af sproglige termer, vævemetoder og uldtyper røber meget om fortidens samfund. Marie-Louise Nosch pointerer dog, at det kan være svært at komme frem til en objektiv sandhed om, hvordan folk var klædt i tidligere tider, men forskere kan nu meget bedre forklare, hvordan de mener, fortidens folk var klædt, og hvad de baserer denne opfattelse på.

Forskningen viser på, at der allerede i bronzealderen for omkring 3.500 år siden var en organiseret tekstilproduktion i middelhavsområdet, hvor de, der kunne styre, påvirke og organisere tekstilproduktionen, også havde magt til at påvirke og ændre samfundet. Ydermere giver forskningen en dybere forståelse for et gammelt håndværk og dets udøvere og dermed bedre viden om oldtidens samfund.

Tekstilforskning er et forskningsområde, der involverer konservatorer, arkæologer, historikere og etnologer – og hvor naturvidenskabelige værktøjer får en større og større betydning. Centrets organisatoriske tilknytning er med til at gøre forskningen anvendelig for andre.

— Vi har en fordel af både at være en del af Københavns Universitet og Nationalmuseet og derved tætte forbindelser til de mange lokale museer rundt omkring i landet. Vores nye opdagelser bliver derved hurtigt formidlet videre, siger Marie-Louise Nosch.



FAKTA

Center for Tekstilforskning (CTR)
Centerleder / Marie-Louise Nosch
Værtsinstitution / Københavns Universitet
DG-bevilling / 45 mio. kr.
Periode / 2004-2014

www.ctr.hum.ku.dk



Udgivelsesår: 2013
Oplag: 1.000 stk.
Redaktion: Vibeke Schrøder
Tekster på side 6-37 af Jens Ramskov
Tryk: WeProduce
Design: Ineo Designlab

ISBN NR.978-87-989527-2-5

MIX
Fra ansvarlige kilder
FSC® C041505

KLIMAKOMPENSERET PAPIR

EXCELLENCE
TILLID
GENNEMSIGTIGHED

Danmarks Grundforskningsfond har tre overordnede kerneværdier:

Excellence er et begreb, der skal gennemstrømme hele organisationen.

Tillid fremmer kreativ forskning. Derfor er det fondens filosofi, at centerlederne skal have betydelig frihed til at forvalte de store og fleksible bevillinger, de har til deres rådighed.

Gennemsigtighed, retfærdighed og kvalitet er nøgleord i bedømmelsesproceduren. Det er helt afgørende, at forskningsmiljøerne har tillid til bestyrelsens integritet og til de bedømmelses- og udvælgelsesprocesser, fonden anvender.

Det er de store visioner og nye gennembrud, der bringer videnskaben og verden videre og leverer det grundlag, som fremtidige opdagelser og teknologier skal tage afsæt i.

Danmarks Grundforskningsfond
Holbergsgade 14, 1
DK-1057 København K

T +45 3318 1950
F +45 3315 0626
E dg@dg.dk

www.dg.dk