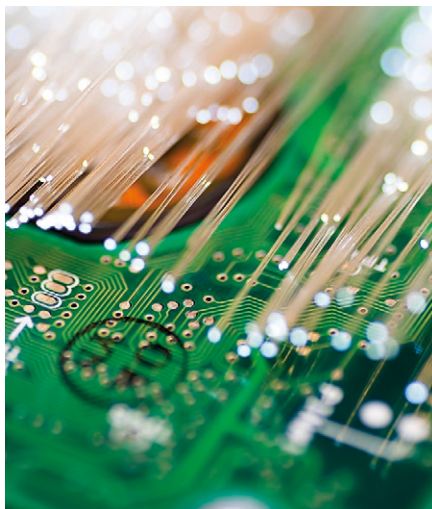


# Laserlys forvandler metal til magneter

Normalt går man ud fra, at mange metaller har de egenskaber, de nu engang har, fordi deres atomer er arrangeret på en bestemt måde på nanoskalaen. Atomernes struktur bestemmer for eksempel, om et materiale fungerer godt som elektrisk ledning, og om det er magnetisk eller ej. Skal man ændre på et materiales iboende egenskaber, sker det hovedsageligt med brug af kemi.

Men nu har to forskere fra henholdsvis Københavns Universitet og Nanyang Technological University i Singapore opdaget et helt nyt fænomen, som de beskriver i tidsskriftet *Nature Physics*. Nemlig, at et metal er i stand til at forvandle sig selv indefra og pludselig opnå egenskaber, som det ikke havde i forvejen, hvis det bliver bestrålet med laserlys.

»Vi kan nu ændre egenskaberne med lys, der kommer udefra, men vi kan også få materialet til at forandre sig selv indefra og overgå til en ny fase med helt nye egenskaber. Det får så at sige sit "eget liv". I dette tilfælde



Opdagelsen kan måske finde anvendelse inden for opto-elektronik, som man for eksempel bruger i fiber-internet. Foto: Colourbox.

ændrer et ikke-jernholdigt materiale sig til pludselig at blive en magnet,« siger lektor Mark Rudner fra Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet.

Det er de såkaldte plasmoner (en type elektronbølger) i materialet, som forskerne bruger til at ændre materialets egenskaber. Når materialet bliver bestrålet med laserlys, begynder plasmonerne inde i metalskiven at rotere enten i eller imod urets retning. Men idet plasmonerne ændrer materialets båndstruktur, ændrer det samtidig plasmonerne selv og sætter et feedback-loop i gang. Feedback fra plasmonernes indre elektriske felter får plasmonerne til at bryde deres symmetri, og det udløser en ustabilitet, som gør metallet magnetisk.

Ifølge Mark Rudner er princippet for eksempel anvendeligt i tilfælde, hvor man har brug for, at et materiale nogle gange er magnetisk og andre gange ikke. Et andet område, hvor det kan være meget anvendeligt er i opto-elektronik – altså kombinationen af lys og elektronik, som man for eksempel bruger i fiber-internet og i udvikling af sensorer.

Maria Hornbek, Københavns Universitet.

## Satellitter mod ammoniak

**F**or femte år i træk stiger udledningen af ammoniak i Danmark og det øvrige EU. Ifølge Miljøstyrelsen står landbruget for 97 % af den danske forurening med ammoniak, som er et stort miljø- og sundhedsproblem. I luften omdannes ammoniak til partikler, som er skadelige for mennesker. Samtidig fører ammoniak til algeopblomstringer og iltsvind i vandområder.

»Der skal gøres noget,« tænker ph.d.-studerende Simon Vilms Pedersen fra SDU Biotechnology, som er kommet på den idé at sætte satellitter ind i kampen mod ammoniak ved at overvåge fordampning fra markerne.

Han har udtænkt et system, hvor satellitters data om ammoniakfordampning og vejrforhold giver den enkelte landmand præcis information om, hvornår og hvor meget gylle han skal sprede, for at formindske udledning af ammoniak. Ideen er så banebrydende, at Simon Vilms Pedersen modtager prisen *Space for Sustainability Award* fra ESA, Det Europæiske Rumfartsagentur – en pris der uddeles årligt for at opmuntre til innovative



Simon Vilms Pedersen, som har modtaget *Space for Sustainability Award* fra ESA. Foto: Lars Skaaning.

og kreative ideer, hvor rummet bidrager til bæredygtig udvikling til gavn for samfundet.

»I dag måler man ammoniakudledning på forsøgsårde rundt om i landet, og jeg har set, at man ved at gøre brug af målingerne kan minimere udledningen. Tænk hvis alle landmænd fik samme præcise information om deres marker – og den information kan vi skaffe til hver enkelt landmand via satellitterne,« påpeger Simon Vilms Pedersen.

Det er langt fra ligegyldigt hvornår, eller hvor meget gylle, landmanden spreder på marken. Jordtype, pH-værdi og vejr har stor indvirkning på, hvor meget ammoniak, der udledes. Derfor tror Simon Vilms Pedersen, at informationen vil hjælpe landmandens arbejde.

»Jeg vil blive ked af, hvis landmænd ser det som overvågning af deres marker. Moderne landmænd bruger i forvejen it-systemer til at optimere produktionen. Data om ammoniakfordampning er blot et ekstra parameter, som kan hjælpe landmanden til at få det optimale ud af næringsstofferne i gyllen samtidig med, at naturen ikke tager skade.«

Det mest vanskelige ved systemet har været at efterbehandle de rådata, som satellitterne giver. Satellitternes målinger serverer nemlig et kludetæppe af forskellige gasser fra ammoniak til metan og CO<sub>2</sub>, men ved at bruge forskellige algoritmer er det lykkedes at udskille ammoniak fra andre gasser.

Birgitte Dalgaard, Det Tekniske Fakultet, SDU

# Fælles kamp mod flåtbårne sygdomme

**A**ntallet af mennesker og dyr ramt af flåtbårne sygdomme som neuroborreliose og TBE (Tick Borne Encephalitis) er steget betragteligt i de seneste årtier. Grunden til stigningen i flåtinfektioner er ikke entydig, men årsagerne skal blandt andet findes i klimaforandringer, øget urbanisering og andre menneskeskabte påvirkninger af økosystemet.

Et stort internationalt forskningsprojekt, NorthTick, samler nu aktører fra lande omkring Nordsøen til en fælles indsats mod flåtinfektioner. Roskilde Universitet udgår sammen med Rigshospitalet den danske del af projektet, som skal forske i, hvordan sundhedssystemet bedst forebygger, diagnosticerer, behandler og informerer om sygdomme, der skyldes infektioner, der kan overføres ved flåtbid.

»Mange mennesker bliver bidt af flåter, men ikke alle bliver smittet med de bakterier, som flåten bærer. Derfor er det vigtigt at have gode diagnostiske metoder, der kan identificere smittede personer med behov



Flåt eller skovflåt er en lille mide med 8 ben, som suger blod fra fugle og pattedyr. Foto: Colourbox

for behandling. Vi vil i vores forskning på Roskilde Universitet sammenligne de eksisterende metoder og være med til udvikle nye og forbedrede metoder. Samarbejdet med Rigshospitalet og andre europæiske forskningsinstitutioner giver os mulighed for at udnytte hinandens ekspertise optimalt, så vi kan arbejde hen imod fælleseuropæiske retningslinjer inden for diagnostik og

behandling af flåtbårne infektioner,« fortæller professor (mso) Karen Krogfelt.

I det tværfaglige projekt vil universiteter, hospitaler og folkesundhedsinstitutioner arbejde sammen for bedre at forstå, hvordan flåtoverførte infektioner spreder sig i Europa, og hvordan infektionerne bedst kan diagnosticeres og behandles. For selv om viden om forebyggelse, diagnosticering og behandling af flåtbårne sygdomme er øget, har det vist sig at være en udfordring at få den nyeste viden hele vejen ud til behandlere i sundhedsvæsenet og til befolkningen i almindelighed.

I de seneste år er der konstateret flere flåtbårne mikroorganismer end de hidtil kendte Borrelia og TBE-virus. Forskere fra Roskilde Universitet og Rigshospitalet vil derfor søge at spore udbredelsen af disse sygdomme ved at undersøge, hvilke mikroorganismer der findes i flåter indsamlet i Danmark. Det skal danne grundlag for en undersøgelse af, hvor mange mennesker der er blevet syge.

Torben Jarl Jørgensen, Roskilde Universitet

## Aloe-plantens værn mod tørke

**D**et har længe været kendt, at nogle planter håndterer tørke bedre end andre. Nu har danske forskere, som nogle af de første i 100 år, undersøgt mekanismerne bag Aloe-plantens evne til at overleve længere perioder med tørke.

Forskere fra Københavns Universitet har i samarbejde med forskere fra Royal Botanic Gardens Kew i England vist, at visse Aloe-arter skrumper – eller mere videnskabeligt – folder sine cellevægge sammen og på den måde sparer på ressourcerne gennem en tørkeperiode. Samtidig ændrer planten sammensætningen af sukkerstoffer i plantevævet.

Desuden har *Aloe vera* og andre Aloe-arter et særligt væv i midten af bladene, det såkaldte hydrenchym-væv. Dette væv har en veludviklet evne til at kontrollere indholdet af vand i bladene.

»Det er yderst relevant i disse tider på grund af klimaforandringer og de potentielle større



*Aloe vera*-planter er gode til at modstå tørkeperioder. Foto: Colourbox.

klimatiske udsving, at vi forstår hvilke mekanismer, der tillader visse planter at overleve under ekstreme forhold,« siger plantebiolog

Louise Isager Ahl fra Statens Naturhistoriske Museum.

En af de mekanismer, som sukkulenterne benytter sig af for at modstå tørke, er at folde deres cellevægge sammen ved dehydrering og efterfølgende folde dem ud igen, når vand igen er tilgængeligt. Det er formentlig den særlige sammensætning af sukkerstoffer både i cellevæggen og inden i cellerne af dette væv, der gør planterne i stand til så nøje at kontrollere og holde på vandet. En egenskab, som måske kan overføres til andre planter.

»Jeg kunne forestille mig, at man ved at identificeret de genetiske mekanismer, der gør Aloe-arter i stand til at lave disse foldninger i cellevæggen, i fremtiden kan sætte tilsvarende mekanismer ind i fx afgrøder for at gøre dem mere modstandsdygtige over for klimaforandringer,« siger Louise Isager Ahl.

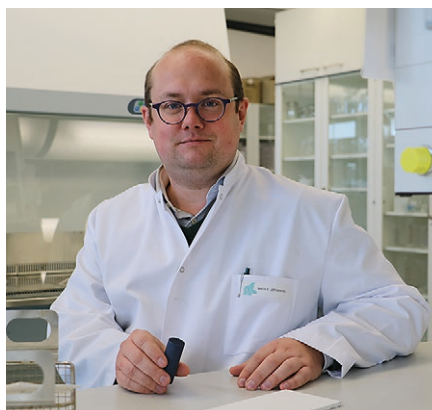
Maria Hornbek, Københavns Universitet. *Plant, Cell & Environment*, 2019; DOI: 10.1111/pce.13560.

# Ny membran skal fjerne medicinrester

**R**ester fra medicin er et stigende problem i det danske vandmiljø, og derfor er det afgørende, at rensningsanlæggene finder en løsning til at fjerne stofferne fra spildevandet, inden det ledes ud i de danske vandløb. Det skal et projekt på Aalborg Universitet nu gøre noget ved. Projektet, som har adjunkt Mads Koustrup Jørgensen i spidsen, går ud på at udvikle en særlig membran, der er selvrensende og som kan nedbryde stoffer, der kan skade vandmiljøet.

De traditionelle biologiske renselanlæg fungerer ved hjælp af bakterier, der renser vandet. Denne metode har dog svært ved at håndtere visse skadelige stoffer og er desuden energikrævende. Mads Koustrup Jørgensens forskning lægger derfor op til en radikal overgang til mekanisk behandling af spildevand ved brug af membraner. Membraner er en slags filtre, der kan sikre høj energidnyttelse og fuldstændig fjernelse af forurenende stoffer.

»På nuværende tidspunkt er denne mulighed



Mads Koustrup Jørgensen udvikler nye selvrensende membraner til rensning af spildevand.

Foto: Camilla Kristensen

begrænset af, at membranerne stopper til, og at de i dag ikke kan fjerne skadelige stoffer tilstrækkeligt godt. Målet er derfor at lave en selvrensende membran, der nedbryder de stoffer, der ellers ville blokere den, samtidig med at den effektivt nedbryder svært nedbrydelige stoffer som fx medicinrester. Dette skal sikre en høj kvalitet af det rensede spil-

devand, siger Mads Koustrup Jørgensen.

Under opvarmning bliver den selvrensende membrans overflade aktiv, hvilket fører til, at skidt på membranen nedbrydes samtidig med, at skadelige miljøfremmede stoffer nedbrydes.

»Vi har udviklet et såkaldt termokatalytisk materiale. Det betyder, at hvis man hæver temperaturen, så er materialet i stand til at nedbryde organisk stof. Dette materiale vil vi gerne sætte fast på en keramisk membran, så membranen nedbryder eksempelvis medicinrester, siger Mads Koustrup Jørgensen.

Ud over at membranen bliver multifunktionel, er løsningen attraktiv, fordi den kan bruges i stor skala. Forskningsprojektet skal løbe i 2 år, og målet er at udvikle en effektiv membran, der senere kan bruges kommercielt på store anlæg til spildevandsrensning. Projektet er finansieret af VILLUM Experiment.

Camilla Kristensen, Aalborg Universitet.

# Myrer bekæmper plantesygdomme

**M**yrer lever tæt sammen i deres tuer og er derfor udsat for stor smittespredning. Men de har deres egen medicin mod sygdomme. Dels er de meget hygiejniske, dels kan de kurere sig selv og hinanden med antibiotika, som de selv leverer. Gennem nogle kirtler i kroppen udskiller myrerne antibiotika, ligesom bakterie-kolonier, som myrerne dyrker på deres ben og bryst, også kan afgive antibiotika.

Forskere fra Aarhus Universitet har tidligere vist, at skovmyrer, der blev flyttet til en æbleplantage, reducerede to æblesygdomme (skurv og æbleråd) i plantagen. Det fik forskerne til at grave sig gennem den eksisterende litteratur om myrer og plantesygdomme, hvor de nu har fundet videnskabelig belæg for, at myrer kan hæmme mindst 14 forskellige plantesygdomme. Resultatet af forskernes litteraturstudier er for nylig udgivet i en oversigtsartikel i det



Når skovmyrer flyttes fra skoven til en æbleplantage kan det reducere æblesygdomme i plantagen. Foto: Jens Henrik Petersen

videnskabelige tidsskrift *Oikos*.

»Vi ved endnu ikke, hvordan myrerne kurerer de planter, de kravler på,« fortæller seniorforsker Joachim Offenbergs Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet, der har stået i spidsen af undersøgelserne.

»Men vi ved, at myrerne afsætter kemiske duftstoffer på deres stier på planterne, så de kan finde vej. Og vi ved, at nogle af disse stoffer har antibiotske egenskaber. Den kurerende effekt på plantesygdommene skyldes nok disse stoffer,« forklarer Joachim Offenbergs. Forskerne satser på, at myrerne og deres antibiotika med tiden kan bruges i landbruget.

»Vi håber at vi med mere forskning inden for feltet kan afsløre nye typer biologiske bekæmpelsesmidler, som kan bruges i kampen mod landbrugets resistente plantesygdomme,« siger Joachim Offenbergs.

Og tanken er ikke den rene utopi: Andre forskere har fundet antibiotika på en afrikansk myrer, som er i stand til at slå MRSA og andre multiresistente bakterier ihjel.

Peter Bondo, Videnskabelig artikel:  
<https://doi.org/10.1111/oik.06744>



# Stemmen udvikler sig uden om hjernen

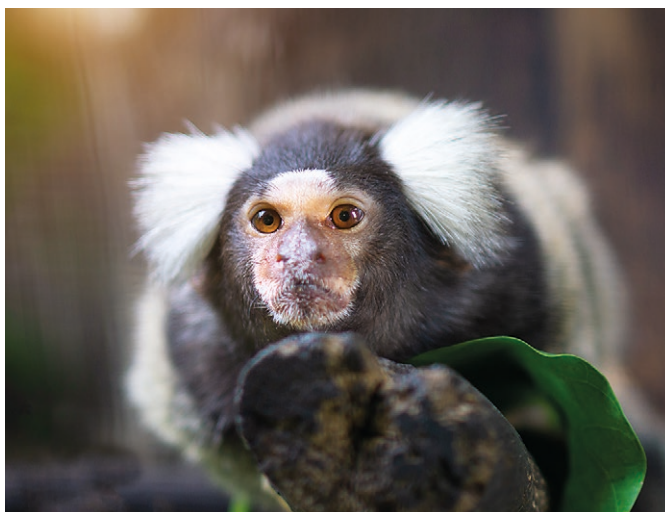
**U**den en hjerne ville der ikke ske synderligt meget på udviklingsfronten; det skal der ikke herske nogen tvivl om. Men faktisk kan kroppen godt selv finde løsninger og sætte gang i udvikling, når det er nødvendigt – for eksempel når vi udvikler os fra spæd til voksen.

Det har forskere påvist hos silkeabere, og de har nu offentliggjort deres studier i tidsskriftet *Nature Communications*.

Det er biolog Coen Elemans fra Syddansk Universitet, som har foretaget studiet sammen med kolleger fra Princeton University i USA.

Helt konkret har forskerne studeret silkeabers vokale udvikling fra spæd til voksen. Ligesom hos mennesket gennemgår silkeaberne en markant vokal udvikling i denne periode.

Som helt spæde producerer ungerne umod-



Silkeabe. Foto: Kacper Januchta, Colourbox.

for så skal abens hjerne ikke beskæftige sig med opgaven, og dermed kan den spare energi», forklarer Coen Elemans.

Forskerne brugte highspeed kameraer til at studere spæde og voksne silkeabers strubehoveder. Hvad de så var, at strubehovedet begyndte at forandre sig i takt med, at den spæde unge blev ældre.

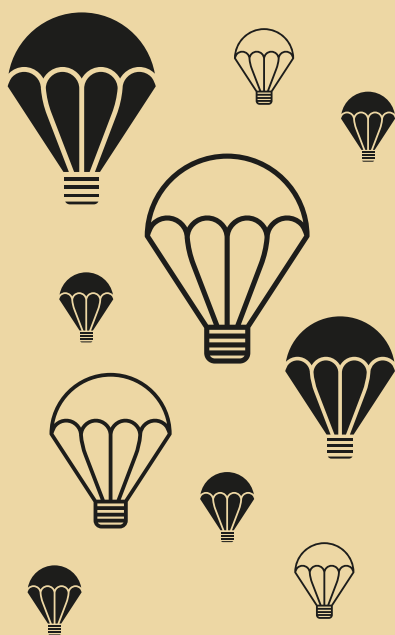
Det var denne fysiske ændring af strubehovedet, der førte til ændringer i, hvordan abernes stemmelæber vibrerer og dermed hvilke lyde, de blev i stand til at frembringe.

ne lave kaldesignaler, og når de er færdigudviklede, har kaldesignalerne ændret sig til at være mere modne og høje.

»Hidtil har vi troet, at hjernen var ansvarlig for denne udvikling. Men vores studier viser, at det ikke er tilfældet. I stedet har vi set, at kroppen er ansvarlig. Det giver god mening,

»Der er en voksende bevidsthed blandt neuroforskere i disse år om, at man ikke kan ignorere kroppen. Kroppen er i stand til at løse problemer lokalt uden at gøre brug af hjernekraft«, siger Coen Elemans.

*Birgitte Svennevig, Det naturvidenskabelige Fakultet, SDU*



[sdu.dk/ing](https://sdu.dk/ing) #sduing

## Faldskærm i fart på Alsion

**Vi inviterer alle fysikhold i det almene gymnasium og htx til Faldskærm i fart-konkurrencen på Alsion i Sønderborg torsdag den 5. december 2019 kl. 10-14.**

Faldskærm i fart på SDU Sønderborg er en konkurrence for gymnasier, hvor fysikklasser på alle niveauer er inviteret til at dyste med deres egne selvbyggede faldskærme i de to konkurrencediscipliner Premium Class Award og Innovation Award.

Tilmeldte klasser får tilsendt et Faldskærm i fart-kit med undervisningsmateriale, der kan anvendes i forberedelsen til konkurrencen, samt materialer og udstyr, der egner sig til at konstruere små faldskærme af.

På konkurrencedagen sendes faldskærmene ud i frit fald på 12,5 meter inde i universitetsbygningen Alsion. Der er flotte præmier til vinderne af de to konkurrencediscipliner.

**Tilmeldingsfrist er torsdag den 11. november.**

Mere information og tilmelding finder du her:

[www.sdu.dk/faldskaermskonkurrence](https://www.sdu.dk/faldskaermskonkurrence)