

## Droner lærer af flagermus



Foto: SDU, Det Tekniske Fakultet

Flagermusenes evne til at flyve hurtigt og tæt uden at støde ind i hinanden har inspireret forskere fra Syddansk Universitet til at udvikle et anti-kollisionssystem til droner. Dronen ændrer selv kurs, hvis den er i fare for at flyve ind i fx et træ eller en anden drone. Det er første skridt til, at droner kan flyve uden menneskelig indblanding.

»I fremtiden vil vi se droner alle steder, og vi har brug for at øge sikkerheden, så de ikke flyver ind i hinanden. Vi har derfor implementeret et anti-kollisionssystem til droner, der udnytter en teknik, man ser hos flagermus, nemlig ekkolokalisering,« siger civilingeniør i Robotteknologi Mathias Flindt.

Flagermus benytter ekkolokalisering som en unik måde at orientere sig i luften. Det sker ved, at den udsender nogle ultralydsskrig. Når lydølgen rammer fx et træ eller en anden flagermus og kastes tilbage, ved flagermusen, hvor tæt den er på genstanden, og på den måde undgår den at kollideres.

Brug af droner er ofte begrænset til flyvning i dagslys og med god sigtbarhed. En fordel ved et ekkolokaliseringssystem er, at det også fungerer om natten, og når sigtbarheden er dårlig. Dette skaber nogle helt nye muligheder for anvendelsen af droner. I første omgang er den nye teknik tænkt som en assistance til piloten. Hvis piloten, som styrer dronen, styrer den for tæt på en bygning, vil dronen selv korrigeres og holde en fornuftig afstand. På længere sigt skal projektet munde ud i en drone, der på egen hånd kan flyve rundt i en skov, som en flagermus.

Mette C. Møller Andersen, Det Tekniske Fakultet, SDU

## App hjælper tropeskov

20 % af de menneskabte CO<sub>2</sub>-udledninger stammer fra afbrænding og ødelæggelse af tropiske skove. I sensommeren 2015 var situationen helt ude af kontrol, da løbske skovbrande hærgede Indonesien og forpøstede nabolande som Malaysia, Singapore og det sydlige Thailand, hvor skoler måtte lukke og folk fik seriøse luftvejsproblemer.

I Cambodja går det heller ikke godt med at stoppe ulovlig skovhugst og dermed bevare verdens lunger. Men en lille app udviklet på Københavns Universitet og en solid database samme sted, har gjort det lidt nemmere for lokale aktivister i Prey Lang-skoven at få overblik over skovens ressourcer og de steder, hvor der bliver fældet ulovligt. Aktivisterne er lige blevet belønnet med FN's prestigefyldte UN Equator Prize under klima-topmødet i Paris, hvor det dansk-cambodiansk skovprojekt vandt foran 1.462 nominerede projekter fra 126 forskellige lande. Det unikke skovområde er på ca. 6.000 km<sup>2</sup> og er levebrød for omkring 200.000 lokale beboere. Men desværre er Cambodja præget af udbredt korruption og dobbeltmoral, så det skriger til himlen. Landets nuværende premierminister Hun Sen er så gennemkorrupt, at han har scoret omkring en milliard dollars på at vende det blinde øje til lokale erhvervsfolk, der uhæmmet fælder skovene og sælger tømmeret videre til Kina og Vietnam, som bruger dem til bl.a. at fremstille møbler.

Med det dansk-cambodianske projekt er der et lille håb forude. Bevæbnet med mobiltelefoner, den specielt designede app og en hemmelig database, går de lokale indbyggere i Prey Lang-skoven til kamp mod illegale skovhuggere og korrupte politikere i landet. De bliver bakket op af forskere og studerende på Københavns Universitet, men det er

Afbrænding og ødelæggelse af tropiske skove er skyld i 20 procent af de menneskabte CO<sub>2</sub>-udslip på verdensplan.



Foto: Colourbox

ingen let kamp, fordi der er så store penge i at omgå loven og stryge om sig med miljøvenlige floskler, som den cambodianske konge gjorde i Paris under FN's klimatopmøde, mens virkeligheden i hans eget land er en hel anden. 90 % af verdens sårbare naturområder ligger i de tropiske egne og polaregnene.

Svend Thaning, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

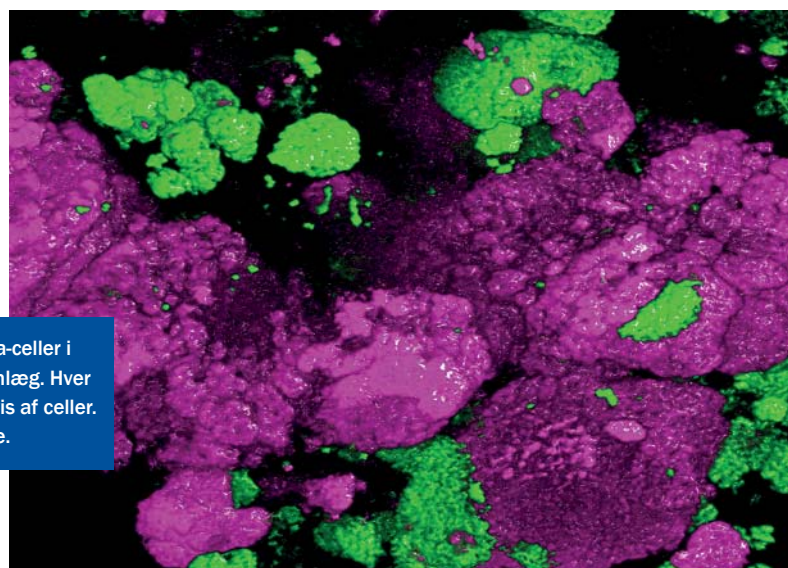
## Gammel misforståelse om kvælstof ryddet af vejen

Lærebøgerne skal skrives om, efter at danske mikrobiologer sammen med forskere i Østrig og Holland har aflivet en over 100 år gammel misforståelse om bakteriers rolle i jordens kvælstofkredsløb.

Via DNA-analyser har forskerne fundet frem til, at bakterier af familien *Nitrospira* både er i stand til at omdanne ammonium til nitrit og dernæst omdanne nitrit til nitrat. I 125 år er den såkaldte nitrifikation ellers blevet betragtet som en proces i to trin, hvor forskellige bakteriegrupper tog sig af hver sin del. Men de nyopdagede bakterier kan udføre hele nitrifikationen alene, og den forståelse ændrer grundlaget for, hvordan forskere tænker på omsætningen af kvælstof. Dermed har det også betydning for forskningen i klima, landbrug, drikkevand og spildevandsrensning.

Bakterieforskerne fra Center for Mikrobielle Samfund på Aalborg Universitet blev i foråret kontaktet af kolleger i Holland og Østrig. Begge steder havde de målt uforklarlige processer i deres bioreaktorer. Tilsyneladende var der ikke bakterier til stede, som kunne omdanne ammonium til nitrit. Alligevel blev der produceret masser af nitrat fra ammonium.

»Der måtte derfor være en eller flere ukendte ammoniumomdannende bakterier til stede i de to reaktorer. Det gjorde os meget interesserede i, hvordan det kunne lade sig gøre,« siger professor og centerleder Per Halkjær Nielsen, som sammen med postdoc Mads Albertsen og ph.d. Rasmus Kirkegaard fik tilsendt materiale fra samarbejdspartnerne reaktorer til analyse. Prøven fra Nijmegen i Holland stammede fra spildevandsrensning mens, prøven fra Wiens Universitet indeholdt bakterier fra en dyb russisk olieboring.



Pink kolonier af *Nitrospira*-celler i aktivt slam fra et renseanlæg. Hver koloni indeholder tusindvis af celler. Andre bakterier er grønne.

Foto: Holger Daims

Efterfølgende har forskerne studeret DNA-materiale fra en lang række andre prøver. Det viser sig, at de nitrificerende arter også er udbredte i andre undersøgte økosystemer inklusive i prøver fra det lokale renseanlæg i Aalborg.

»De nye opdagelser vil derfor hjælpe mikrobiologer, agronomer og ingeniører verden over til at forstå kvælstofomsætningen i naturen, i landbruget og i forbindelse med rensning af drikkevand og spildevand,« vurderer Per Halkjær Nielsen. Resultaterne er præsenteret i to artikler i samme nummer af det videnskabelige tidsskrift *Nature*.

Carsten Nielsen, Aalborg Universitet. Kilder: *Nature*,

DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/nature16459> samt *nature16461*

## Græske jordskælv i vente?

Jordskælv og vulkanudbrud i det græske øhav skyldes bevægelser i undergrunden, hvor den afrikanske plade skydes ned under den europæiske plade. Et team af forskere ledet af Vasiliki Mouslopoulou ved det tyske geovidenskabelige forskningscenter GFZ i Potsdam har ud fra kulstof-14-aldre af gamle strandlinjer på Kreta og havniveaukurver udført modelanalyser af, hvordan jordskælv over de seneste 50.000 år har skubbet denne græske ø i vejret. Forskerne konkluderer, at mindst 40 jordskælv med en størrelse på 8 på richterskalaen eller derover ville have hævet øen til dens nuværende niveau. De store jordskælv har ikke været jævnt fordelt over perioden, men er kommet i klynger med et interval på ca. 1300 år adskilt af stille perioder.

For ca. 1650 år siden, at et stort jordskælv løftede den vestlige del af øen med op til 10 meter, og derfor kan man frygte at en ny periode med ødelæggende megajordskælv – og tsunamier som følger deraf – geologisk set kan være nært forestående.

CRK, Kilde: *Geophys. Res. Lett.* <http://doi.org/9q3> (2015)



Den græske ø Kreta er over de seneste 50.000 år blevet hævet af store jordskælv, som tidsmæssigt er optrådt i klynger.

Foto: NASA

Kunstnerisk indtryk af Akatsuki i kredsløb omkring Venus – hvor sonden nu faktisk befinder sig.

Illustration: NASA

## Bedre sent end aldrig!

At ramme forbi målet på en rummission kan være en dyr fornøjelse! Men det er dog heldigvis ikke altid, at det dyre isenkram dermed går tabt. I 2010 opsendte den japanske rumfartsorganisation (JAXA) rumsonden Akatsuki, som skulle udforske Venus' atmosfære for at blive klogere på, hvorfor denne planets atmosfære er så forskellig fra Jordens. Men på grund af en motorfejl lykkedes det ikke at få sonden bragt i det planlagte kredsløb om planeten i december 2010. Det sendte sonden ud på en fem år lang rejse 10 gange rundt om Solen, før den igen kom tilstrækkelig tæt på Venus til, at et nyt forsøg kunne gøres.

I mellemtiden havde de japanske ingeniører lagt en plan for, hvordan de kunne bruge fire små raketmotorer beregnet på at justere sondens orientering i omløbsbanen til at få sonden på ret kurs. Og den 9. decem-

ber 2015 kunne de meddele, at operationen var lykkedes, så Akatsuki nu befinder sig i en elliptisk bane omkring Venus med en omløbstid på 13 dage og 14 timer.

Den japanske rumfartsorganisation rapporterer, at sonden er ved "godt helbred", og ingeniørerne skal nu i gang med at teste funktionen af lasten af videnskabelige instrumenter ombord. I april 2016 forventer man, at den egentlige videnskabelige mission vil kunne påbegyndes. Til den tid vil sonden være justeret ind i en bane med en omløbstid på ca. 9 døgn, hvor den på det nærmeste sted er 400 km fra planetoverfladen, mens den som det andet yderpunkt vil være i en afstand af ca. 314.000 km fra den.

CRK, Kilde: Science, JAXA

## Supernovaglød afslører dobbeltstjerne

I 2013 observerede astronomer første gang lyset fra den voldsomme stjerneeksplosion (supernova), som fik det lidet mundrette navn iPT-F13ehe. To år senere har astronomerne til deres overraskelse opdaget en efterglød fra denne kosmiske begivenhed, som kom fra gasskyer af hydrogen tæt på supernovaen. Takashi Moriya ved Universitet i Bonn, Tyskland og kolleger argumenterer i en artikel i tidsskriftet *Astronomy & Astrophysics* for, at den uventede efterglød kommer fra materiale, der er blevet flået af en anden stjerne ved den voldsomme begivenhed. De to stjerner har været i tæt omløb om hinanden (en såkaldt dobbeltstjerne), og energien fra den eksploderende stjerne kan have blæst en mængde hydrogen af sin nabo svarende til næsten massen

af vores egen Sol. Forskerne udleder af deres beregninger, at den ledsagende stjerne har en masse svarende til mindst 20 x Solens, og at de to stjerner har haft en gensidig afstand svarende til ikke mere end 20 gange radius af ledsagerstjernen.

Forskerne spekulerer, at hvis denne type lysstærke supernovaer generelt sker i dobbeltstjernesystemer, kan den tidlige fase af "lysen op", som er observeret i flere andre supernovaer af denne type skyldes, at materiale fra den eksploderende stjerne kolliderer med ledsagerstjernen.

CRK, Kilde: *Astron. Astrophys.* 584, L5 (2015)

## Ny type skum til brandbekæmpelse

Brandbekæmpelse på stor skala involverer ofte brugen af syntetisk skum, som kan være baseret på perfluorerede forbindelser, som nok er effektivt, men også meget giftigt. Desuden kan det tage mere end 200 år at nedbryde dette skum i naturen.

Et team af kemikere fra ITMO Universitetet i St. Petersborg og den russiske forskningsinstitution SOPOT rapporterer nu i tidsskriftet *ACS Advanced Materials & Interfaces*, at de har udviklet en ny type skum til brandbekæmpelse, som overgår eksisterende skumtyper på vigtige parametre som evne til at kvæle ilden, stabilitet ved høje temperaturer og ikke mindst miljøvenlighed.

Forskernes skum er baseret på uorganiske silikat-nanopartikler, som danner et polymernetværk, når det udsættes for luft. Skummet klæber til det brændende objekt og køler det momentant ned, samtidig med at det selv hærdner. Skummets uorganiske oprindelse gør, at det kan modstå temperaturer over 1000 °C, hvor de fleste andre typer brandhæmmende skum hurtigt nedbrydes, når temperaturen kommer over 300 °C. Efter ilden er slukket, vil forskernes nye skum absorbere vand og derved hurtigt falde fra hinanden i uskadelige silikatpartikler.

Forskerne har udført en serie storskala-eksperimenter med deres skum, hvor de bl.a. simulerede en skovbrand, hvor skummet blev brugt som brandbælte, der forhindrede branden i at brede sig.



Russiske forskere har opfundet en ny type skum til brandbekæmpelse, som angiveligt er 50 gange mere effektivt til at kvæle ild end vand.

Foto: Colourbox

CRK, Kilde: *ACS Advanced Materials & Interfaces*

DOI: 10.1021/acsami.5b08653

## Fugle og mennesker synger på samme måde

Fugle og mennesker ser helt forskellige ud; de lyder helt forskelligt, og de har udviklet helt forskellige organer til at frembringe lyd med. Men nu afslører SDU-biolog Coen Elemans i tidsskriftet *Nature Communications*, at mennesker og fugle bruger præcist den samme fysiske mekanisme til at få deres stemmebånd til at vibrere – og dermed producere lyd.

»Videnskaben har vidst i mere end 60 år, at denne mekanisme styrer tale og sang i mennesker. Nu viser vi, at fugle bruger nøjagtig samme mekanisme. Måske er der ligefrem tale om en mekanisme, der findes hos alle landlevende hvirveldyr,« siger Elemans.

Gennem det seneste år har Elemans og hans kolleger studeret seks forskellige fuglearter fra fem ordener. Den mindste art, zebrafinken, vejer kun 15 gram, mens den største, strudsen, vejer 200 kg.

Alle de undersøgte fugle viste sig at bruge den samme mekanisme som mennesker. Mekanismen kaldes den myoelastic-aerodynamiske teori (MEAD mekanismen) og fungerer således:

I struben hos mennesker bliver luft fra lungerne skubbet forbi stemmebåndene, hvilket får dem til at vibrere sideværts. Ved hver vibration åbnes og lukkes struben, og dermed åbnes og lukkes der for luften, hvilket skaber lyd.

Et sekunds normal tale eller sang indeholder hundrede til tusinde af sideværts vibrationer af stemmebåndene. Samtidigt bevæger en anden bølgebevægelse sig over stemmebåndene fra lungerne mod munden, hvilket holder vibrationen i gang.



En blåhals.

Foto: Ruben Smit

I stedet for et strubehoved bruger fugle organet syrinx, som ligger dybt inde i kroppen og derfor er meget vanskeligt at studere.

»Men nu har vi formået at filme lydproduktion inde i fugle i detaljer vha. high-speed kameraer. Vi har bl.a. filmet zebrafinker, duer og strudse, og vi kan nu konstatere, at fugle også frembringer lyd i henhold til MEAD teorien,« siger Elemans.

Birgitte Svennevig, kommunikationsmedarbejder ved SDU

Kilde: *Nature Communications*, doi:10.1038/ncomms9978