

Selvnavigerende droner ind i produktionen

Selvnavigerende droner, som sikkert manøvrerer efter de optimale ruter og samtidigt kan transportere komponenter fra den ene ende af produktionen til den anden. Lyder det som den rene utopi på grund af den begrænsede plads og den elektriske støj, der gør radiokommunikationen vanskelig? Ikke desto mindre er det et af målene for samarbejdet UAWORLD, som Institut for Materialer og Produktion ved Aalborg Universitet er en del af. Og målet er ikke langt væk.

Mange kender droner som udendørslegetøj, men potentialet rækker langt ud over det. I en verden, hvor optimering og effektivisering er nøgleord, bliver droner i stigende grad brugt som et redskab i industrien. Indtil nu har selvnavigerende droner dog kun været anvendt under åben himmel, men ved at udvikle teknologien er målet for UAWORLD-projektet, at dronerne i fremtiden på sikker vis skal udføre opgaver indendørs. Det skal ske uden at genere resten af produktionsapparatet, uanset om det består af medarbejdere, robotter eller it-systemer.

Ved hjælp af et detaljeret GPS-signal (positioneringssystem), driftssikker trådløs kommunikation og den rette programmering vil droner kunne blive autonome selvnavigerende enheder med løbende ruteoptimering og -tilpasning – helt uden menneskers indblanding. De vil nemt og hurtigt kunne transportere mindre genstande på tværs af



Forskernes prototype på fremtidens selvnavigerende drone. Foto: Svenn Hjartarson.

produktioner, foretage automatiserede visuelle og fysiske kontroller og vedligeholdelse.

»Vores nye prototype-drone, der udvikles af vores partner Sky-watch, er nu på et stadie, hvor den kan flyve stabilt og har fungerende Sense-and-Avoid teknologi integreret«, fortæller lektor Peter Nielsen fra Institut for Materialer og Produktion på AAU. »Den kommende tid vil vi arbejde på at gøre dronen yderligere sikker ved at pakke dele af den ind i skum og ved at gøre det muligt at lande den kontrolleret, hvis motoren sætter ud«.

Peter Nielsen fortæller, at der er en stigende interesse for dronen fra erhvervslivet, og det giver en klar indikation af, at vi inden for

nær fremtid vil se droner rykke indenfor i produktioner.

Han forventer, at autonome selvnavigerende droner vil blive det nye smarte arbejdsredskab i produktioner, som på sigt vil kunne supplere de automatiske køretøjer AGV'er – *Automated Guided Vehicles* – som allerede bruges i industrien i dag.

UAWORLD er et samarbejde mellem Institut for Materialer og Produktion, Department of Electronic Systems, RESEIWE, Sky-Watch A/S og Games On Track A/S. Projektet er støttet af Innovationsfonden.

Susanne Holm Nielsen, AAU

Kometer har bragt xenon til Jorden

Sammensætningen af isotoper af ædelgassen xenon på Jorden er unik i Solsystemet, og det har længe været et mysterium for forskerne, hvor en del af denne xenon oprindeligt kommer fra. Bernard Marty fra Université de Lorraine i Frankrig og kolleger har analyseret xenon, som udstråles fra kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, som blev målt af ROSINA-spektrometret ombord på det europæiske rumagatur ESA's Rosetta-sonde.

Data fra sondens målinger af kometen



i maj 2016 har afsløret en signatur af xenonisotoper, som kombineret med xenonsignaturer fra andre kendte kilder i Solsystemet, kan redegøre for Jordens mix af xenonisotoper. Ifølge forskerne har kometer, der kolliderede med Jorden i dens barndom, sandsynligvis bragt tilstrækkelig xenon til vores planet til, at det kan redegøre for 22 % af den totale mængde xenon i dag.

CRK, Kilde: Science

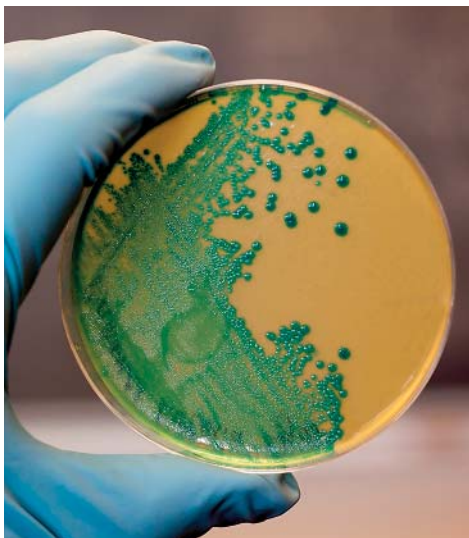
Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko fotograferet fra Rosetta-sonden. Foto: ESA/Rosetta/NAVCAM, CC BY-SA IGO 3.0

Fedt kan uskadeliggøre listeria

Det er enhver forbrugers mareridt: at få mad med hjem fra supermarkedet, som viser sig at være fyldt med farlige bakterier som listeria i kødpålægget eller salmonella i svinekødet.

Professor Birgitte Kallipolitis forsker i farlige bakterier på SDU, og hun står bag et nyt studie, der giver en overraskende indsigt i listeria-bakteriens maskinrum. Opdagelsen kan hjælpe med at nedbringe risikoen for farlige bakterier i fødevarer.

»Almindelige og naturligt forekommende fedtsyrer kan slukke for lige præcis de gener, der gør listeriabakterien farlig. Vi testede omega-3 fedtsyrer, og det tog dem ca. en halv time at uskadeliggøre listeriabakterierne. Det er interessant, at naturligt forekommende, fuldstændigt uskadelige og ligefrem sunde fedtsyrer kan bruges til at nedkæmpe en farlig bakterie som listeria. Perspektivet er, at man kan udvikle nye behandlingsmetoder – ikke alene mod listeria, men også mod andre farlige bakterier og bakterier, der i dag er resistente overfor antibiotika,« siger hun. Forskere har længe vidst, at visse fedtsyrer i høje koncentrationer kan have en antimikrobiel virkning og kan dræbe farlige bakterier som listeria og salmonella.



Listeriabakterier dyrket på agarplade. Dansk forskning viser, at omega-3 fedtsyrer kan slukke for de gener i bakterien, der gør dem sygdomsfremkaldende. Foto: Shutterstock

»Vi har nu opdaget, at der også sker noget ved selv lave koncentrationer af fedtsyrer, og at det er noget helt andet,« siger Birgitte Kallipolitis.

I studiet observerede forskerne, at lave koncentrationer af omega-3 fedtsyrer ikke

dræber listeriabakterier. I stedet bliver der slukket for de specifikke gener, der er ansvarlig for virulensen; altså bakteriens evne til at fremkalde sygdom.

»Vores teori er, at fedtsyrerne gør et eller andet ved proteinet PrfA, så det ikke kan tænde for virulensgenerne, og vi er meget interesserede i at finde ud af hvad.

Umiddelbart kan det lyde lidt bekymrende, at bakterierne ikke bliver dræbt, men at de "kun" bliver uskadeliggjort og altså dermed stadig lever. Men det er der faktisk en fordel ved.

»Når bakterien ikke bliver truet på dens vækst, begynder den ikke at udvikle nye overlevelsesstrategier og gøre sig selv resistent over for sin angriber. Bakterier kan udvikle resistens mod deres angriber, og vi har jo mange eksempler på, at det blot skaber nye og endnu større problemer for bekæmpelsen af dem. Det kan måske være en bedre strategi at lade dem leve og i stedet gå efter deres evne til at fremkalde sygdom,« mener Birgitte Kallipolitis.

Birgitte Svennevig, SDU. Afhandlingen er publiceret i *Research of Microbiology*. <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2017.03.002>

Op med varmeskjoldet

Det er ikke kun naturen, der bliver kraftig påvirket af temperaturstigninger, der følger af de globale klimaforandringer. Mange industrier vil i den forbindelse blive ramt på områder, der direkte vil påvirke samfundsøkonomien, fordi produktiviteten og konkurrenceevnen bliver forringet. Desuden vil varmestress have negativ indflydelse på medarbejdernes sundhed og trivsel. At løse disse samfundsmæssige problemer er grunden til, at det europæiske HEAT-SHIELD-projekt blev oprettet sidste år – et projekt, der inkluderer forskere og non-akademiske private og offentlige interesseorganisationer i foreløbig 11 europæiske lande og med et budget på over 50 mio. Nu har EU-projektet fundet vej til USA – paradoksalt nok samtidig med, at præsident Trump har meldt ud, at USA vil

trække sig ud af internationale aftaler om at gøre noget fælles ved klimaforandringerne.

Professor Lars Nybo fra Københavns Universitet er ledende forsker og projektkoordinator i HEAT-SHIELD, og han blev inviteret til at skrive en såkaldt editorial i den videnskabelige journal *Temperature*, fordi dette førende amerikanske tidsskrift ønskede at formidle netop de værdier projektet arbejder for.

»Det er opløftende, at det amerikanske videnssamfund ser et forbillede i vores europæiske projekt, og at de gerne vil bidrage til at dette bliver et globalt samarbejde,« siger han.

Lars Nybo fortæller, at varme allerede et tema i flere industrier og har direkte indflydelse på økonomi som følge af tabt arbejdstid. Forelø-

bige data fra projektet peger på, at varme er årsag til en tabt produktivitet på op til 25 %.

Selv arbejder Lars Nybo som humanfysiolog i dette projekt med, hvad der sker med vores fysiske og kognitive evner i for varme omgivelser. Altså hvordan vi opfatter verden, tænker og problemløser, når hjernen kører på højtryk, og sveden hagler ned over ansigtet. I dag samarbejder Lars Nybo og resten af HEAT-SHIELD-holdet med private virksomheder i både Sydeuropa og i Danmark, hvor der faktisk er fabrikker med store varmeproblemer. Kernen i samarbejdet er at implementere bæredygtige løsninger til gavn for medarbejderne og samtidig tilgodesee virksomheden, så den grønne og den sorte bundlinje går op i en højere enhed.

Af Svend Thaning, Københavns Universitet, svt@science.ku.dk

Studerende vil gøre beton grønnere

Beton er det foretrukne valg, når der skal bygges huse og broer. Samtidig er det et af de byggematerialer, der tynger mest i CO₂-regnskabet. Tre ingeniørstuderende i Konstruktionsteknik fra SDU har derfor brugt deres fritid på at udvikle en ide til en hybridovn, som skal gøre beton til et mere miljøvenligt produkt.

»Beton består primært af cement, vand og grus. Cementen fremstilles ved, at sand og kridt opvarmes – helt op til 1500 grader celsius i store ovne. Omkring 40 procent af CO₂-udledningen ved produktionen af cement stammer fra varmeprocessen, hvor ovnene opvarmes af naturgas,« fortæller Frederik Autrup, som har udtænkt hybridovnen sammen med sine medstuderende Rasmus Overgaard Stæhr og Rasmus Møller Thomsen.

Den grønne tænketank CONCITO anslår, at produktionen af beton står for 8-10 procent af det samlede globale drivhusgasudslip. Produktion og brug af beton til byggeri og anlæg udleder næsten lige så meget som forbruget af el og varme i samtlige private boliger i verden.

»Producenterne af cement bruger typisk gas-



Fra venstre ses Frederik Autrup, Rasmus Overgaard Stæhr, Rasmus Møller Thomsen.

ovne, men ved at tilføje ovnene et elektrisk varmelegeme kan ovnene også bruge el. Ved at indbygge elektroder kan vi få ovnene til automatisk at skifte til grøn energi, når der overproduceres strøm fra blandt andet vindmøller og skifte tilbage, når det er vindstille,« forklarer Rasmus Møller Thomsen. »Ideen er på længere sigt at udfase forbruget af naturgas under produktionen,« tilføjer han.

Hybridovnen er så god en ide, at de tre ingeniørstuderende har vundet finalen i den internationale konkurrence Sustainable CONcrete CONstruction Design, som Delft University

of Technology i Holland står bag. Ideen blev præsenteret for verdens førende betonforskere på konferencen fib symposium 2017, og juryen var enige om, at det var det danske holds ide, som skulle tildeles førstepladsen.

»Der bliver forsket meget i miljørigtige beton-alternativer, men bygherrerne er tilbageholdende med at bruge dem. Ingen ønsker jo at eksperimentere med at bygge en Storebæltsbro med nye beton-typer,« siger Rasmus Overgaard Stæhr.

I respekt for, at de skal udtænke grønne løsninger til en branche, hvor der ikke er den store iver efter at eksperimentere, har de tre ingeniørstuderende nøje undersøgt, hvor de største miljøproblemer ligger i den nuværende produktion.

»Det betyder meget for os, at teknologien er nem og billig at integrere i produktionen. Den bruges allerede med succes i stålbranchen, og den er forholdsvis nem og billig at integrere i den daglige produktion uden at der ændres i slutproduktet,« indskyder Frederik Autrup.

Af Birgitte Dalgaard, SDU. Se video: <http://sco2de.wixsite.com/sco2de/copy-of-grf-serbia>

Open Science gør op med patentræset

Det Aarhus Universitet er sammen med en række store danske industrivirksomheder stået af patent-ræset i et nyt samarbejde om industrielt relevant grundforskning. Fra den nyskabende Open Science platform stiller forskere og virksomheder fra hele landet alle deres resultater og data gratis og åbent til rådighed for alle interesserede. Open Science platformen er et opgør med de barrierer, som gør det vanskeligt og bekosteligt for virksomheder at få adgang – eller blot kendskab – til den del af universiteternes grundforskning, som er relevant for dem. Samtidig tilbyder den et nyt svar på flere af de store udfordringer, som grundforskningen står over for, ikke mindst i Danmark: At både forskere og bevilingsgivere i stigende grad satser på det sikre og nedprioriterer forskningsprojekter, der ri-

sikerer ikke at kunne betale sig på langt sigt. Platformen kombinerer grundforskning med industriel innovation på en helt ny måde, som sikrer, at industrien og universiteterne får større nytte af hinandens viden og teknologi: Universitetsforskere og virksomheder samarbejder på kryds og tværs om at skabe grundlæggende ny viden, som løbende bliver gjort åbent tilgængelig for alle – og som ingen må patentere. Til gengæld kan enhver derefter frit bruge denne viden til at udvikle og patentere sine egne unikke produkter.

Pldeen om at samarbejde i en sådan patentfri zone har vakt stor interesse i industrien, også blandt virksomheder, der ellers bruger en del ressourcer på at beskytte deres immaterielle rettigheder. Den første Open Science platform fokuserer på smarte materialer og

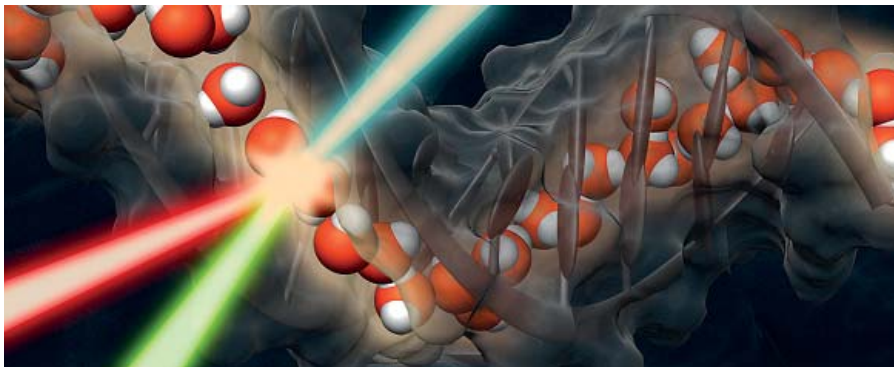
omfatter foreløbig 20 små og store virksomheder, heriblandt danske industriflagskibe som ECCO, LEGO, Velux, Vestas, Grundfos, SP Group og Terma – foruden forskere fra Aarhus Universitet og alle landets øvrige universiteter.

Ophavsmanden til projektet er professor Kim Daasbjerg fra iNANO på Aarhus Universitet. Han ser Open Science i denne form som en bevægelse lige som open source, crowdfunding og crowdsourcing er det. Og han håber andre forskningsmiljøer vil "copy-paste" modellen. Med den hast, som projektet har bredt sig ind til nu, forudser han, at Open Science kan få samme effekt på grundforskningens videnskabelige økosystem, som internet-streaming har haft på musik- og filmindustrien. CRK

Forskere opdager vandstruktur viklet om DNA

Vand kan med rette kaldes "livets molekyle", for biologisk liv i den form, vi kender det, er fuldstændig tilpasset vands unikke egenskaber. Derfor er forskerne optaget af at studere, hvordan vand vekselvirker med biologiske systemer som DNA. For nylig har den danske forsker Poul Petersen, som arbejder ved Cornell University i USA, sammen med sine kolleger opdaget en kiral vandstruktur, der er viklet omkring DNA-molekylet. At vandstrukturen er kiral betyder, at den ligesom højre og venstre hånd kan antage to rumligt forskellige former. DNA er også i sig selv et kiral molekyle, og i det hele taget er kiralitet en nøgelfaktor i biologisk liv, idet mange vigtige biologiske molekyler optræder i kun en af to mulige spejlbilledformer.

I det nye studie har forskerne udnyttet en ny metode til at afsløre den kirale vandstruktur, hvor to laserstråler – en med synligt lys og en med infrarødt lys – bringes til at vekselvirke med en prøve. Herved produceres en enkelt



En nyudviklet spektroskopisk metode har afsløret, at DNA er omgivet af en kiral vand super-struktur. Illustration: Poul Petersen, Cornell University

stråle, der indeholder summen af de to andre laserstråles frekvenser eller energier. I det konkrete tilfælde var prøven en DNA-streng, der var sat fast på en prisme coatet med silicium.

Forskerne har endnu ikke noget bud på, hvilken biologisk funktion den nyopdagede kirale vandstruktur omkring DNA-molekylet

kan have. Perspektivet i resultatet er derfor først og fremmest, at den nye metode er en direkte metode til at undersøge vand og dets opførsel i biologiske systemer.

Det nye studium er publiceret i tidsskriftet *Central Science* fra American Chemical Society journal.

CRK, Kilde: Cornell University

Luftkanoner slår dyreplankton ihjel

I jagten på nye olie- og gasforekomster under havbunden, bruger man luftkanoner (airguns) til at producere kraftige trykbølger af lyd, som kan trænge langt ned i undergrunden og afsløre dens beskaffenhed.

Man har længe vidst, at de kraftige lydimpulser påvirker hvaler og andre havpattedyr, der kommunikerer ved hjælp af lyd. De senere år har flere undersøgelser vist, at også fisk og hvirvelløse dyr kan være påvirket af støjen fra luftkanoner. Og nu har Jayson Semmens fra University of Tasmania i Hobart, Australien og kolleger fundet, at disse seismiske luftkanoner tilsyneladende kan dræbe dyreplankton i en afstand helt op til 1,2 kilometer. Hidtil har man antaget, at dyreplankton kun bliver påvirket i en afstand op til 10 meter.



Dyreplankton er sårbart overfor bragene fra luftkanoner, viser ny forskning. Foto: Matt Wilson/Jay Clark, NOAA NMFS AFSC.

Forskerne udførte deres studier ud for Tasmaniens sydøstlige kyst, hvor de brugte sonar og net til at vurdere mængden af

dyreplankton før og efter, at de affyrede en serie skud med en luftkanon. De fandt, at mængden af dyreplankton faldt med 64 % indenfor en time efter skuddene. Og andelen af dødt dyreplankton indsamlet i nettene steg med 200-300 % i en afstand op til 1,2 km, hvilket var den længste distance forskerne tog prøver fra affyringsstedet.

Studiet fortæller dog ikke, hvordan luftkanonen mere præcist slår dyreplankton ihjel, men de spekulerer, at lydtrykket sandsynligvis ødelægger de

følsomme, hårlignende receptorer, som de små dyr bruger til at navigere. Så braget slår dem måske ikke ihjel på stedet, men kan desorientere dem og gøre det sværere for dem at overleve.

CRK, Kilde: *Nature Ecology & Evolution*. doi:10.1038/s41559-017-0195