

Hvornår er en drone “harmløs”?

Små, fjernstyrede helikoptere er blevet billig hvermandseje, men nybagte dronepiloter må strengt taget kun flyve med dem på behørig afstand af veje, forsamlinger og bebyggede områder. Trafikstyrelsen er dog på vej med lempeligere regler, og har bedt lektor Anders la Cour-Harbo fra Aalborg Universitets Institut for Elektroniske Systemer om at analysere sikkerhedsrisikoen. Droneforskeren har derfor set på, hvor store dronerne skal være, før de begynder at udgøre en sikkerheds-trussel, hvis de falder ned og rammer nogen. Og han er nået frem til en grænse på 250 gram.

I stedet for vægtgrænsen kunne man også have defineret grænsen ud fra, hvor hurtigt dronerne må flyve, hvor meget kinetisk energi, de har, eller hvor meget, de trykker kropsvævet sammen, hvis de rammer et menneske. Men det er svært for almindelige mennesker at måle, så derfor fokuseres der på vægten.

Sammenhængen mellem vægt og potentiel skadevirkning er dog ikke helt ligetil. En riffelkugle vejer fx ikke mere end et par gram, men gør stor skade, fordi den trænger ind i kroppen og ødelægger vævet. Omvendt kan en drone af skum veje mange hundrede gram uden at kunne gøre særlig skade, hvis den rammer nogen, fordi den typisk blot trykker vævet sammen.

Anders la Cour-Harbo har set på tre parametre: Hvor stor sandsynligheden er for, at en drone falder ned; hvor stor sandsynligheden er for, at den rammer nogen, og hvor stor skade vil den potentielt gøre på dem, den måske rammer. Inden for bemandet luftfart er der en tommelfingerregel, der siger, at der mindst skal være 100 millioner flyvetimer for hvert dødsfald. 100 millioner timer svarer til over 11.000 år; altså en forsvindende lille risiko. Og samme mål gælder for de ubemandede droner.



Foto: Colourbox

Efter at have analyseret tallene er forskeren nået frem til, at den magiske grænse for, hvornår en drone kan betegnes som harmløs, går ved 250 gram.

»Jo tungere dronerne bliver, jo mere skade gør de. Og det er ikke sådan, at en drone på 200 gram gør dobbelt så meget skade som en på 100 gram. Når vi rammer en vægt på 250 gram, har vi en sandsynlighed for at komme til skade, som kombineret med sandsynligheden for, at den falder ned – og at man bliver ramt – rent matematisk er ét dødsfald pr. 100 millioner flyvetimer«, siger Anders la Cour-Harbo.

Af journalist Jakob Brodersen, Aalborg Universitet

Naturlig GMO

Arter af bakterien *Agrobacterium* bruges af forskere til at genmodificere planter, da bakterien er i stand til at inficere planterne og overføre dens eget DNA til værtens genom. Da Jan Kreuze og kolleger fra det internationale kartoffelcenter i Lima, Peru, kiggede nærmere på genomet fra sød kartoffel (*Ipomoea batatas*) opdagede de, at naturen på sin vis er kommet forskerne i forkøbet mht. at genmodificere denne art.

Det viste sig nemlig, at genomet hos sød kartoffel indeholder gener, som stammer fra en eller flere arter af *Agrobacterium*. De to stykker bakterielt DNA fundet i kartoffelgenomet er udtrykt i flere forskellige af plantens væv, og findes kun i den kultiverede afgrøde – ikke i nært beslægtede vilde stammer. Ifølge forskerne kan det tyde på, at disse gener koder for træk, der har været attraktive for kultivering, og derfor er blevet selekteret for i arbejdet med at forædle planten som afgrøde.

CRK. Kilde: Proc. Natl Acad. Sci. USA <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1419685112> (2015)



Foto: via Wikimedia Commons

Varme væsker i rummet

Kølerør er vigtige komponenter til passiv køling af fx processorer i bærbare computere. Et kølerør består af et rør fyldt med en væske. Når væsker opvarmes i den ene ende af røret, fordampes den og flyder til den kolde ende, hvor den kondenserer og strømmer tilbage igen. I rumfartøjer kan denne form for køling af elektronik virke attraktiv, da der ikke skal bruges elektricitet på at drive fx blæsere ligesom kølerør ikke indeholder mekaniske dele, der kan være tilbøjelige til at gå i stykker og dermed give alle mulige problemer. Ny forskning af Joel Plawsky fra Rensselaer Polytechnic Institute, New York og kolleger viser imidlertid, at væsken i et kølerør opfører sig anderledes i rummet end på jorden.

Forskerne studerede ved hjælp af billeder og temperaturdata transmitteret fra rumstationen et få cm langt, gennemsigtigt rør fyldt med den organiske forbindelse pentan, mens den ene ende af røret blev opvarmet til næsten 250 °C. Det er den temperatur, hvor væsken selvantænder, når den udsættes for luft. På jorden falder køleevnen ved så høje temperaturer, fordi væsken fordampes for hurtigt i kølerørets varme ende, så denne ende tørrer ud. I rummet er det derimod ikke udtørring ved de høje temperaturer, der begrænser køleevnen, men overraskende nok det stik modsatte: I stedet for at tørre ud, blev den varme ende oversvømmet med væske ved de 250 °C. Det sker, fordi der opstår en temperaturbetinget gradient i overfladespændingen, så væsken strømmer fra steder med lav overfladespænding til steder med højere overfladespænding. Dette kendes som Marangoni-effekten, men på jorden overtrumfes denne effekt af tyngdekraften. I fravær af tyngdekraft bliver Marangoni-effekten derimod dominerende.

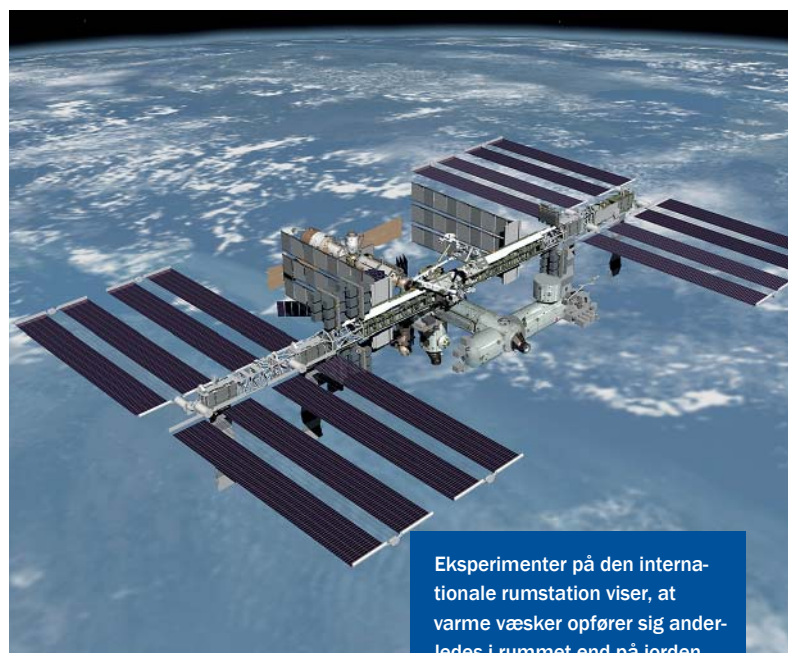


Foto: Nasa.

Ekspirer på den internationale rumstation viser, at varme væsker opfører sig anderledes i rummet end på jorden.

Forskerne skriver, at forholdene med "oversvømmelse" må bryde sammen ved endnu højere temperaturer, men flere eksperimenter på ISS er nødvendige for at afgøre, hvad der egentlig sker.

CRK, Kilde: *Phys. Rev. Lett.* 114, 146105



Foto: Colourbox

Fra gammel brie til biogas

I dag bliver det meste af vores skrald brændt af på det lokale forbrændingsanlæg, som omdanner det til fjernvarme og/eller elektricitet. Men det er måske ikke den bedste måde at udnytte energien i affaldet, og derfor leder forskere efter alternative metoder. På Det Tekniske Fakultet på SDU fylder forskeren Loire Hamelin laboratoriet med gamle madrester såsom leverpostej, ost og tun for at under-

søge, om det kan omdannes til kvalitetsbiogas. Som led i projektet har virksomheden N.C. Miljø udviklet et anlæg, der kan kværne affaldet fra husholdninger, så plastik, glas og metalstumper bliver skilt fra madresterne. Herefter omdannes de organiske rester til en såkaldt biopulp helt uden brug af kemikalier, enzymer eller opvarmning, som det ellers har været tilfældet i andre tidligere forsøg. Det

eneste, som tilsættes, er lidt vand. Biopulpen kan herefter blive til biogas.

Lorie Hamelins opgave er at undersøge om produktionen af biogas er stabil nok, og om den er fri for skadelige stoffer som tungmetaller eller ftalater fra plastik. Viser det sig, at biogas brygget på madaffald er af tilstrækkelig god kvalitet, kan det udvikle sig til en indbringende forretning for de virksomheder, som er indblandet i projektet.

Ifølge Lorie Hamelin har biogas en række fordele, som kan hjælpe Danmark med at opfylde sine energi- og miljømål. Først og fremmest er biogas fleksibelt, så det kan lagres og bruges på mange måder. Fx kan det opgraderes og sendes ind i naturgasnettet eller bruges i transportsektoren som brændstof til tung transport. Hvis vi genbruger organisk affald, kan vi desuden tilføre jorden næringsstoffer som fosfor, kvælstof og kalium, der ellers går tabt i forbrændingen.

Projektet *Urban Energy* støttes økonomisk af et program (EUDP) under Energistyrelsen.

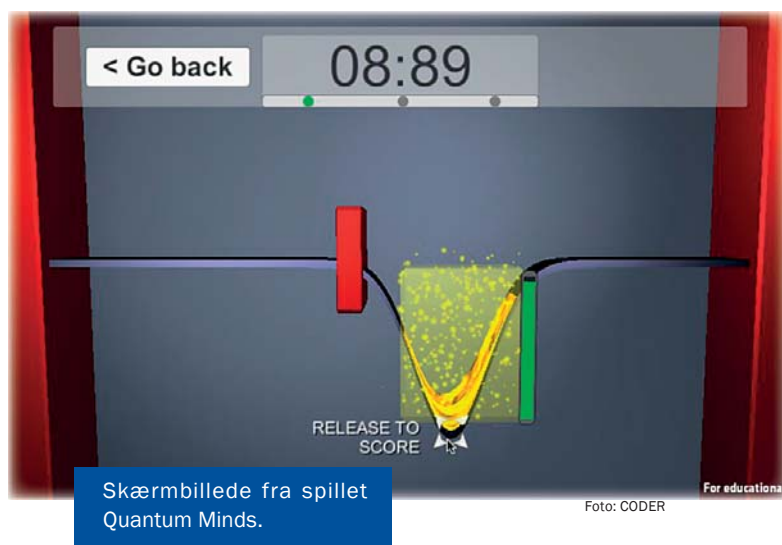
Mette Christina Møller Andersen, SDU

Mennesket mod maskinen

Er vi mennesker født med evnen til at løse problemer, eller er det noget vi lærer hen ad vejen? Det spørgsmål arbejder en gruppe forskere på Institut for Fysik og Astronomi på Aarhus Universitet på at besvare. Forskergruppen, der er ledet af lektor Jacob Sherson, har udviklet et computerspil, Quantum Moves, der er blevet spillet 400.000 gange af ganske almindelige mennesker, og som har givet en ganske unik og dyb indsigt i den menneskelige hjernes evne til at løse problemer. Spillet går ud på, at man skal flytte atomer rundt på skærmen og score point ved at finde den optimale måde at gøre det på.

På den måde bidrager ganske almindelige mennesker til at forske i kvantefysik. For en spillers evne til at lægge en strategi og løse et problem er markant anderledes end en computers måde at arbejde på. De 400.000 spillede spil viser, at spillerne har været overraskende gode til at løse de problemer, forskerne har sat op i spillet.

Endnu kan forskerne ikke konkludere noget om styrkeforholdet mellem menneske og maskine, men til gengæld kan de sige, at kvinderne har været bedre til at løse problemerne end mændene. Resultatet er for nylig offentliggjort i tidsskriftet *Human Computation*. Ifølge spilpsykolog Andreas Lieberoth, der er førsteforfatter på artiklen og en del af forskergruppen på Aarhus Universitet, er det måske en særlig slags kvindelig intuition, der udfolder sig for vores øjne i spillet, holdt op mod en karikeret mandetilgang, der er mere risikobetonet og handlingsorienteret. Den hypotese vil forskerne gerne teste yderligere. Gruppen har for nylig i samarbejde med forskere ved Max-Planck-Institute for Human Development i Berlin lanceret et nyt spil, Quantum Minds, der har til formål at afdække, hvordan den menneskelige hjerne går til det at løse et problem og hermed også yderlige også afklare, om den kvin-



delige hjernes tilgang virkelig er anderledes – og mere effektiv – end den maskuline. En af de store teser bag det nye spil er, at mennesket er velsignet med evnen til at se bort fra irrelevante ting i et problem og fokusere på løsningen. Her er en computer knapt så skarp, da den ikke kan se bort fra selv de mest obskure detaljer, og altid vil tage dem med i løsningsarbejdet.

Forskerne håber, at rigtig mange mennesker vil spille med. Spillet kan du finde på: <http://scienceathome.org/play/>

Kilde: Rømer, Aarhus Univ. *Human Computation* (2014) 1:2 :219-244

Skanner afslører orms skjulte liv

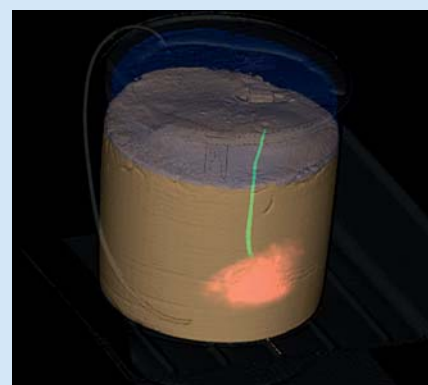
Der lever masser af små dyr i havets sandbund, som alle bidrager til at opretholde et sundt havmiljø. Fx graver sandorme i bunden for at lede efter mikroalger, som de æder. Ligesom andre dyr har de brug for ilt, og den får de fra vand, som de trækker ned til sig i deres gange. Derved transporterer de ilt ned i bunden.

Denne "ventilering" af havbunden er afgørende for omsætningen af næringsstoffer og biogeokemien i kystzonen. Men at beskrive og forstå det tidslige og rumlige mønster af disse gravende dyrs aktiviteter i detaljer, er en udfordring for marinbiologerne, da det hele foregår skjult for vore øjne i sedimentet.

I en nylig afhandling i tidsskriftet PLOS ONE beskriver forskere fra Syddansk Universitet og Odense Universitetshospital, hvordan de

har taget usædvanlige midler i brug for at kigge bunddyrene i kortene. Forskerne har brugt hospitalets PET/CT-skanner til at undersøge sandorme i spande med sand hentet fra Odense Fjord. Spandene fik lov at stå i 8-10 dage, så deres indhold af sand kunne falde sammen og nogle sandorme (*Arenicola marina*) etablere sig. Da fem spande blev skannet, kunne forskerne følge med i, hvordan sandormene opførte sig uden at forstyrre de gravende kræ. Fx havde en spand én beboer, som gravede sig ned gennem sandet og skubbede vand foran sig, så det til sidst mættede sandet i bunden af spanden.

Forsøgene viser, at det er muligt at få et kig ind i bunddyrenes liv ved at skanne dem i et relativt uforstyrret miljø. Ifølge Matthieu Delefosse, der er førsteforfatter på artiklen, kunne det være interessant at bruge teknikken til at verificere og videreudvikle økologiske modeller, så man



kan skanne "real life" sedimentprøver med et naturligt dyreindhold og lade skanneren afsløre, hvilke dyr der lever i et område, og hvordan de opfører sig.

Kilde: SDU, Matthieu Delefosse et al: PLOS one, DOI: 10.1371/journal.pone.0122201

Muslinger smitter hinanden med kræft

En leukæmi-agtig kræftform har hærget bestande af mange forskellige slags muslinger rundt om i verden, og har ført til massive tab af populationer. Sygdommen kaldes dissemineret neoplasi og er kendetegnet ved, at blodceller med nedsat funktionalitet vokser ukontrolleret. Sygdommen blev første gang observeret i sandmuslinger (*Mya arenaria*) langs den nordamerikanske kyst i 1970'erne. Stephen Goff fra Columbia University i New York og kolleger har nu undersøgt DNA fra kræftramte og ikke-kræftramte celler fra flere populationer af denne muslingeart fra kysten af det østlige USA. Det viser sig, at DNA fra de kræftramte celler ikke matcher DNA fra værtsdyrets andre væv. Til gengæld er cancercellerne genetisk identiske med hinanden – de er med andre ord kloner med den samme unikke genotype, der afspejler den genetiske profil af den oprindelige vært, hvor canceren i sin tid opstod. Normalt er kræfttumorer ikke smitsomme eller kan overføres til andre individer, men dissemineret neoplasi er altså et eksempel på en sygdom, der opstår ved overførsel af cancerceller fra individ til individ. Man kender kun to andre "smitsomme" kræfttyper, som rammer hhv. hunde og den tasmanske djævel.



Foto: Jan Johan ter Poorten

Skaller af sandmusling (*Mya arenaria*) – en musling, der hærges af en smitsom type kræft.

Forskerne mener, at hvirvelløse dyr som muslinger kan være specielt følsomme overfor "smitsomme" kræfttyper, da de mangler en del af hvirveldyrenes immunsystem, der genkender fremmede celler.

CRK, Kilde: *Cell*, Vol. 161, nr. 2, p255–263

Forskere gør gang mere effektiv

Mennesket er så effektivt til at gå, at det på trods af mange bestræbelser hidtil ikke er lykkedes at designe hjælpemidler til at forbedre gangeffektiviteten, uden at disse har en ekstern energiforsyning. Men det har forskere ved Carnegie Mellon University og North Carolina State University nu lavet om på. I tidsskriftet *Nature* har de for nylig rapporteret, at de har bygget et mekanisk "ankel-exoskelet", der reducerer energiforbruget (de metaboliske omkostninger) ved at gå med ca. 7 %. Det svarer nogenlunde til besparelsen på at lette sig for byrden af en rygsæk på 5 kg, og det er lige så gode resultater som andre forskere har opnået ved hjælp af exoskeletter drevet af elektricitet.

Undersøgelser med ultralyd har afsløret, at lægmusklen bruger en del metabolisk energi under "ståfasen" af gang – dvs. før anklen strækkes og benet sendes fremad. Forskernes opfindelse er designet, så den aflaster lægmusklen i denne fase af gangcyklus. En mekanisk kobling forbundet med en fjeder slår til og fra, når foden er hhv. på jorden og løftes, hvilket aflaster lægmusklen i den fase, hvor foden er på jorden. Og det er altså nok til at reducere energiforbruget ved gang med 7 %, selvom man altså må påføre sig lidt ekstra vægt i form af det påmonterede exoskelet. Det er så til gengæld lavet af letvægtsmaterialer og vejer omkring ½ kg pr. ben.



Foto: Stephen Thrift, North Carolina State University

En besparelse på 7 % lyder måske ikke af voldsomt meget, men for nogle mennesker med gangbesvær, kan en sådan forbedring tænkes at gøre en afgørende forskel. Forskerne vil nu teste deres anordning på mennesker med forskellige former for gangbesvær for at vurdere, hvilket design af anordningen der virker bedst for de forskellige typer. De pønser også på at udvikle exoskelet-komponenter beregnet til knæ og hofter, hvor de mener, at man burde kunne høste en endnu større energigevinst. CRK