

# Ikke altid den stærkeste der overlever

**D**en stærkeste overlever. Sådan lyder devisen fra Darwins selektionsteori – en devise, som vi ofte forbinder med dyrs eller planters evne til at overleve fremfor andre. Ideen om *Survival of the Fittest* er også fundamental indenfor planteavl, hvor hver linje af for eksempel hvede, rug eller majs er nøje udvalgt, fordi netop denne sort giver et højt udbytte og er modstandsdygtige over for diverse miljømæssige påvirkninger. Men de karakteristika og træk, der gør en plante til et konkurrencedygtigt individ – en stærk enkelt plante – er ikke nødvendigvis gavnlige for den samlede plantegruppe.

Jacob Weiner, professor i planteøkologi på Institut for Plante- og Miljøvidenskab, står bag den nye forskning inden for det forskningsområde, som hedder Evolutionær Agroøkologi eller Darwinistisk Landbrug. I sin research plantede Jacob Weiner og et forskerhold 35 forskellige sorter af hvede ud på forsøgsmarker. Både i bestande bestående af kun en sort, og blandingsbestande med alle sorter sat sammen.

Her fandt forskerne, at man ved at dyrke planter, der individuelt er mindre effektive, kan få op mod 35 pct. mere i udbytte. Jacob Weiner fortæller, at de ellers meget konkurrencedygtige hvedeplanter kun gav et middelmådigt udbytte, når de blev plantet i én gruppe af samme typer, ligesom det foregår i almindelig landbrug.



Professor Jacob Weiner Foto: PLEN

Til gengæld havde mindre konkurrencedygtige sorter et større udbytte. Jacob Weiner forklarer, at hans forskning antyder, at vi skal lægge et helt nyt perspektiv på planteavl. I stedet for at sigte efter "bedre" planter, som mange planteforskere og planteforældre gør, kan man med fordel bruge principperne for gruppeselektion i stedet for individuel selektion.

»Man kan sammenligne afgrøderne med et sportshold. Hvis hver spiller bliver belønnet

for selv at score mål, vil holdet ikke opnå lige så mange mål, som det ville have gjort, hvis spillerne samarbejdede. På samme måde kan man ikke øge udbyttet ved at udvælge de mest konkurrencedygtige individer at avle videre på,« siger Jacob Weiner.

Studiet er netop udgivet i det anerkendte amerikanske tidsskrift *Ecology*.

Nanna Birk Jensen, Inst. for Plante- og Miljøvidenskab, PLEN, Københavns Universitet

## Vi bekæmper madspild i blinde

**D**er er stor opmærksomhed både fra forbrugere og politikere på madspild, og nye initiativer til bekæmpelse af madspild som Wefood, Stop Madspild og RedMaden pibler frem. Men ingen har et kvalificeret overblik over, hvor meget mad vi egentlig smider ud, eller om initiativerne virker. Det konkluderer lektor Gang Liu fra SDU Livscykluscenter, efter at han sammen med kollegaer fra universiteter i Europa, USA og Kina har endevendt alle tilgængelige data om madaffald i litteraturen fra 1933 til 2015 for 84 lande. Også i Danmark har vi ikke helt styr på, hvor meget mad, der egentlig havner i skraldespanden. I gennemgangen af data fra

hele verden er Gang Liu stødt på en dansk rapport fra Copenhagen Resource Institute, som viser, at eksisterende danske data om madaffald er 15-25 år gamle, mens data for madspild i de forskellige led af forsyningskæden, især hos grossister, er endnu ældre og mere sjældne.

FN estimerer, at en tredjedel af vores mad, eller omkring 1,3 milliarder ton om året, ender som skrald et sted mellem gård og bord. Og det har stor påvirkning på miljøet. Madspildet står for 8 procent af den globale udledning af CO<sub>2</sub> og koster det samme som Tyrkiets BNP, nemlig 750 milliarder US-dollars.

I 2015 vedtog verdens lande i FN 17 verdensmål for bæredygtig udvikling. Et af målene er, at madspild skal være halveret i 2030. I marts fulgte den danske regering op med "Handlingsplan for FN's verdensmål."

Men ifølge Gang Liu er det umuligt for de enkelte lande at sætte et mål for reduktion af madspild, når man ikke kender udgangspunktet. Forskerne anbefaler i deres rapport, at man nationalt undersøger, hvor store mængder mad der smides ud, sætter et konkret mål ud fra den viden og finder ud af, hvor i fødevarerforsyningskæden, der skal sættes ind med hvilke initiativer.

Af Birgitte Dalgaard, SDU.

# Forgiftninger fra drikkevandet i Pompeii

**R**omerne var berømte for deres avancerede vandforsyning. Men drikkevandet i rørledningerne blev måske forgiftet i et omfang, der kan have ført til daglige problemer med opkast, diarre, leverskader og nyreskader.

»Koncentrationerne var høje, og de kan have været problematiske for romerne. Drikkevandet kan have været decideret sundhedsfarligt.«

Sådan siger kemiker Kaare Lund Rasmussen, specialist i arkæo-kemi. Han har analyseret et stykke vandrør fra Pompeii, og resultatet overrasker: Rørene indeholdt 0,3 % af det giftige grundstof antimon, hvilket er meget højt.

Arkæologer har længe ment, at romernes vandværk var problematiske for folkesundheden. De var lavet af bly, som ophobes i organismen, giver skader på nervesystemet og organer og er skadeligt for børns intelligens. En sejlvetese har lydt, at romerne forgiftede sig selv via deres drikkevand.

»Tesen kan godt være rigtig, men skal måske suppleres. Blyrør kalker ret hurtigt til, så blyet ikke kan trænge over i drikkevandet. Det har



En udgravet romersk vandpost i den italienske by Acqui Terme. Man kan se det blotlagte blyrør, som måske også kan indeholde antimon. Foto: Birgitte Svennevig

altså kun været i korte perioder, at drikkevandet blev blyforgiftet – når rørene blev lagt eller repareret. Forudsat selvfølgelig, at der var kalk i vandet, hvad der normalt var,« siger Kaare Lund Rasmussen.

Han mener, at romernes drikkevand måske foruden bly blev forgiftet af antimon, som fandtes iblandet blyet. Antimon er akut toksisk – man reagerer hurtigt efter at have drukket forgiftet vand. Især tarmene irriteres, og man får opkast og diarre i et omfang, der kan give dehydrering. I slemme tilfælde går det ud over lever og nyrer.

Den nye viden om alarmerende høje antimon-koncentrationer kommer fra et stykke vandværk fra Pompeii. Kaare Lund Rasmussen understreger, at der kun er analyseret en lille stump vandværk, og at der er brug for flere undersøgelser, før man mere præcist kan sige, i hvilket omfang den romerske folkesundhed har været påvirket.

Men at Pompeii's drikkevand kan have indeholdt alarmerende koncentrationer af antimon står fast. Det har måske endda været endnu højere end i andre egne af Romerriget, fordi Pompeii lå i nærheden af vulkanen Vesuv. Antimon forekommer nemlig også naturligt i grundvand nær vulkaner.

Resultatet er offentliggjort i tidsskriftet *Toxicology Letters*. Birgitte Svennevig, SDU

## Nyt laboratorium skal forhindre vandspild

**I**følge et realistisk skøn ender omkring 10.000 milliarder liter vand årligt i jorden på grund af rørlækager. Primært fordi det er vanskeligt at bestemme nøjagtigt, hvor lækagerne befinder sig, og fordi vandet ofte koster mindre end reparationer og udskiftning af rør. Med et nyt laboratorium på Aalborg Universitet kan forskere og studerende fremover teste løsninger på problemet ved at bygge vandinfrastrukturer op, som er fuldt fungerende miniatureudgaver af virkeligheden. De kan teste forskellige scenarier, ikke kun inden for vandforsyning, men også spildevand og fjernvarme- og køling. Algoritmerne skal stadig udvikles på computer, men næste skridt ud mod virkeligheden vil gå via det nye laboratorium, hvilket kan være med til at sikre, at forsyningsvirksomheder verden over bliver mere villige til at afprøve nye løsninger i praksis. Laboratoriet giver mulighed

for at teste specielt robusthed på forskellige kontrolløsninger til infrastruktur samt afprøve helt nye strukturer, det vil sige verificere, om idéer på papiret også virker i praksis.

Laboratoriets indmad af rør, vandhaner, pumper, ventiler og sensorer (typisk tryk-, flow og temperatursensorer), bliver skaleret ned i cirka 20:1 i forhold til virkelighedens verden. Laboratoriets dele fremstilles i blokke, som kan kobles sammen på forskellige måder, så man en dag kan emulere et forløb for eksempel i Aalborg og næste dag i Barcelona.

»Så kan vi ved hjælp af nogle algoritmer fortælle, at det er her, I skal begynde at grave og finde hullet. Det samme gælder, hvis vandet er for varmt eller trykket er for højt eller for lavt,« forklarer professor Rafal Wisniewski fra AAU's vandgruppe, som arbejder på at



Foto: Colourbox

gøre vandinfrastrukturerne til spildevand, vandforsyning, fjernvarme- og køling i stand til fortsat at leve op til forbrugernes behov – fremover på en mere miljøvenlig måde. Alt tyder på, at de forskellige netværk – vand, el, varme og så videre – i fremtiden kommer til at arbejde mere og mere sammen for at opnå så optimal en anvendelse som muligt.

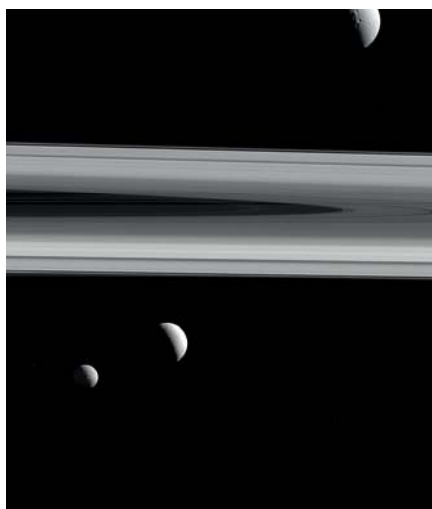
Det nye laboratorium har modtaget 5 millioner kroner fra Poul Due Jensens Fond og forventes at stå klart i slutningen af 2018.

Nelly Sander, AAU

# Farvel til Cassini

**E**n 20-årig lang rejse i Solsystemet er slut. Rumsonden *Cassini* blev den 15. september 2017 sendt i "døden" efter at have været i kredsløb omkring Saturn i 13 år. *Cassini*-sonden blev opsendt den 15. oktober 1997 med det formål at udforske den enorme planet, dens fascinerende ringe og mange måner. Rejsen til Saturn varede hele syv år og herefter var dens kredsløb om planeten oprindeligt planlagt til at vare fire år. Men den succesfulde mission blev forlænget med først to og dernæst syv år. Med sig bragte *Cassini* blandt andet landingsmodulet *Huygens*, der blev landet på Saturns største måne Titan – hvilket var den første landing på en anden måne end Jordens egen, og den første landing nogensinde i den ydre del af Solsystemet.

*Cassini*'s udforskning af Saturn afslørede ikke mindre end 6 nye måner og kastede samtidig nyt lys over månerne Enceladus og Titan. På den -179 grader kolde Titan fandt *Huygens* søer og store have af stabil væske bestående af flydende methan og ethan, hvilket får forskere til at sammenligne Titan med en dybfrossen version af Jorden.



Et af *Cassini*'s utallige billeder fra sin rejse omkring Saturn. På billedet ses foruden en del af ringsystemet månerne Tethys (øverst), Enceladus (midten) og Mimas. Foto: NASA/JPL-Caltech/Space Science Inst.

Dog var det månen Enceladus, der overraskede forskerne mest. Her fandt *Cassini* en overflade af is, der dækkede over nye hemmeligheder. Det viste sig, at Enceladus under isen har et globalt hav af flydende saltvand, og ind imellem skydes "gejsere" af vanddamp, ispartikler og simple organi-

ske molekyler op fra sprækker i isen. Det antyder, at vandet under overfladen muligvis varmes indefra ligesom på Jorden. Og det vil i givet fald øge chancerne for, at denne måne kan huse mikrobielt liv.

Udover den banebrydende udforskning af Titan og Enceladus sendte *Cassini* også gennem hele sin rumrejse 453.048 enestående billeder og over 635 GB data tilbage, som blandt andet afslørede Saturns fire sæsoner, der hver varer omkring 7 år.

Da rumsonden efterhånden var ved at løbe tør for brændstof, afgjorde forskere rumsondens skæbne, før det var for sent at ændre kurs. Det krævede nemlig mere brændstof, end der var tilbage, at sende *Cassini* ud af Saturns kredsløb. For at skåne Saturns måner Titan og Enceladus og det eventuelle liv her, blev *Cassini* den 15. september dirigeret ind i Saturns øvre atmosfære, hvor rumsonden brændte op. *Cassini* rapporterede unikke data helt til det sidste, og blot 45 sekunder efter at have sendt det sidste signal var rumskibet komplet brændt op.

Sara Helm Knudsen. Kilde: NASA.gov

## Forskere simulerer biernes GPS

Har du nogensinde tænkt over, hvordan en bi finder vejen hjem til bikuben? Er det mon fordi de genkender bestemte bygninger og træer på deres vej, som mennesker intuitivt gør, eller har de en hel anden metode? Det er et stort spørgsmål, blandt andet fordi der er så stor forskel på hjernens størrelse og antallet af neuroner fra bier til eksempelvis mennesker. En gruppe forskere fra Lund Universitet har nu i samarbejde med engelske og australske forskere fundet en del af svaret.

Mange tror måske, at bier tager samme rute hjem som ud, men det er faktisk ikke tilfældet. Bier kan nemlig flyve rundt og søge efter føde i alle mulige forskellige retninger, men efterfølgende være i stand til at finde en lige vej hjem. I et laboratorieforsøg indsatte forskerne elektroder i biens navigationscenter i hjernen. Derefter sendte de bierne på en virtuel flyvetur på jagt efter føde ved at stimulere



Foto: Colourbox.

den med lysindtryk, der simulerede bevægelse fremad og tilbage samt rotation med eller mod uret. Ved efterfølgende at undersøge de involverede neuroner var forskerne i stand til at identificere to typer neuroner. Den ene

type er ansvarlig for hastighedsberegning og den anden type er ansvarlig for biens indre "kompass", der har styr på, hvor i landskabet, bierne befinder sig. De to typer neuroner arbejder sammen om at fungere som biens "GPS", der til hver en tid kan guide bierne tilbage til bikuben. Det samme fænomen er kendt i for eksempel fluer, men det er først nu, at forskere har formået at identificere netop de neuroner i hjernen, som ligger bag denne egenskab hos bierne.

Med denne viden kunne forskerne nu indbygge en model for biens indre GPS i en robot og sende den på tur. Ved hjælp af biens "navigationssystem" var robotten i stand til at finde tilbage til start uden problemer. Selv på meget komplicerede ruter kunne robotten nemt finde tilbage til udgangspunktet igen ved hjælp af modellen fra bierne.

Sara Helm Knudsen, Kilde: *Current Biology*, vol. 27, p3069–3085