



Lydløst. Uglens vinger er model for fremtidens vindmøller. **Side 6**



FOTO: MORTEN BO

Skolehistorie 5. Da skolen blev for alle, blev eleverne til individer. **Side 8**



Vrede. Hold den rødglødende følelse helt ude af politik. **Side 4**

Ideer

Planteneurobiologi. De kan sove, de kan lytte, de kan kommunikere, de kan huske. Planter har mange af de sanser, vi normalt tilskriver dyr og mennesker. Italiensk plantefysiolog vil give planter en ligeværdig plads i naturens hierarki.

Grøn intelligens

Af REGNER HANSEN

➤ Vi kan ikke genkende os selv i planter. Vi kan bedre forstå dyr, der har ben, organer og ansigt som os. Vores evolutionsbaner er forbundet med dyrs – planter er noget andet. Men når man studerer dem nøje, vil man efterhånden opdage, at planter er klogere, end vi tror. Det kræver tålmodighed, for planters intelligens er kompleks. Mens mennesker og dyr reagerer hurtigt på fysiske udfordringer, så er planter meget længere tid om at handle.«

Man fornemmer, at italienske Stefano Mancuso, professor i plantefysiologi ved universitetet i Firenze og ophav til udtalelserne, er en mand med en sag. Mancuso har netop udgivet bogen *Brilliant*

FORTSÆTTES SIDE 2

FOTO: SCIENCE PHOTO LIBRARY

FALSIFICERET

Social kapital

Mangfoldighed er en styrke. Sådan lyder et ofte gentaget udsagn, når det drejer sig om indvandring og integration, men ifølge en ny undersøgelse fra Syddansk Universitet i Sønderborg gælder det ikke for antallet af sprog i et land.

Det er økonomerne Bodo Steiner og Cong Wang, der har sammenlignet den sociale kapital i en lang række lande med, hvor mange sprog der bliver talt. Der findes ikke en præcis definition på social kapital, men det dækker blandt

andet over begreber som tillid (borgerne imellem og i forhold til institutioner, politiske partier og pressen), gældende normer (korruption) samt diverse netværk.

Tidligere undersøgelser har vist, at lande med høj social kapital som regel er mere velstående, og nu har de to økonomer konstateret, at der også er en tydelig tendens til, at lande, som er sprogligt homogene, har en høj social kapital og dermed højere velfærd. Danmark er et eksempel på et land som sprogligt er meget homogent og med høj social kapital.

Når de to økonomer undersøger sandsynligheden for, at to borgere taler samme sprog, er sammenfaldet med landets sociale kapital endnu mere signifikant. Der er dog også undtagelser som USA, der har en relativt høj social kapital, samtidig med at der bliver talt mange sprog.

Økonomerne anbefaler, at store indvandringslande som USA, Canada og Vesteuropa skal sørge for, at nye immigranter hurtigt integreres i den dominerende kultur. For alle lande gælder det desuden, at de gennem god regeringsførelse kan øge befolkningens

sociale kapital, hvilket ikke kun vil øge væksten, men også tilliden til samfundets institutioner.

jopp

The Economist, 18. juni

Ancient One

Vi har tidligere her i avisen fortalt om Kennewickmanden: det 8.500 år gamle skelet af en mand, som blev fundet i 1996 i en flod i staten Washington. De nulevende efterkommere af den oprindelige indianske befolkning

tog dengang patent på ham som en forfader, *The Ancient One*, med ret til at genbegrave ham.

Men videnskabsfolk ville have lov til at udtage prøver til diverse analyser. Mandens kranium vidnede nemlig om, at der var tale om en mand med et smalt ansigt og en markant hage, og der var derfor spekulationer om, hvorvidt han oprindeligt var kaukaser (europæisk) og ikke indiansk. I 2004 blev striden afgjort af en domstol, som erklærede, at det var i orden, at videnskabsfolk underkastede skelettet analyser.

Sammenligninger med dna-analyser af celleprøver fra forskellige stammer af den nuværende indianske befolkning i USA viser nu, at det er dem, der kommer nærmest Kennewickmanden. Den danske professor Eske Willerslev og Center for Geogenetik ved Københavns Universitet har været involveret. Det store spørgsmål er herefter, om de indianske efterkommere får lov til at genbegrave ham, eller om videnskaben vil beholde ham.

eiby

Center for Geogenetik, 18. juni

FORTSAT FRA FORSIDEN

Grøn intelligens

Green, som er lige dele manifest og indføring i botanik. Heri præsenterer han også de opdagelser, som han har gjort i sin forskning som leder af Det Internationale Laboratorium for Planteneurobiologi, der er knyttet til universitetet.

Det er ifølge Mancuso først inden for de seneste 10 år, at der er kommet solid forskning om planters intelligens. Før var der kun anekdotisk viden. Selv er han mest imponeret af Francis Darwin, søn af Charles Darwin og en af de første professorer overhovedet i plantefysiologi, læren om planters livsfunktioner. Francis Darwin vakte opsigt, da han ved åbningen af den årlige kongres i det britiske videnskabelige selskab i 1908 erklærede, at planter er intelligente væsener. Han skrev senere samme år en 30 siders artikel i det videnskabelige tidsskrift Science om påstanden. Blandt andet gik Francis Darwin her videre med faderens arbejde med kødædende planter og teori om en hjernelignende funktion i planters rodneth.

MEN allerede Aristoteles forholdt sig til planter i den græske oldtid over 300 år før vores tidsregning, og han mente, at planter har en særlig, lavt udviklet sjæl (forstået som kerne), der satte dem i stand til reproduktion. Intet andet. Denne tænkning påvirkede vestlig kultur, herunder botanikken, frem til Oplysningstiden.

Så kom Carl von Linné med et bidrag, der åbnede for en anden forståelse. Linné, som er mest kendt for systematisering og navngivning af planter, fastslog i en afhandling midt i 1700-tallet, at planter »sover« om natten. Her henviste han til, at planter har et anderledes bevægelsesmønster, når mørket falder på.

Selv blev Stefano Mancuso nysgerrig på planters intelligens, da han under arbejdet med sin ph.d.-afhandling observerede, hvordan rødder på en plante har en individuel strategi til at håndtere mødet med en forhindring. Hvor nogle rødder styrede uden om forhindringen, for eksempel en gren, og allerede bøjede af i god tid i forvejen, var der andre rødder, som kom til den konklusion, at det var nemmere at kravle hen over forhindringen.

Hidtil havde det været antagelsen, at »ens« planter havde en ensartet respons. Så Mancuso følte, at han havde fat i noget.

»Det viser sig, at planter er snu hovedpersoner i deres eget livsdrama,« erklærer han.

Nye teknikker har åbnet nye muligheder i udforskningen af planters intelligens. Nemlig en kombination af tidsforløb-fotooptagelser,

sporing af planternes mikroelektroniske signaler og analyser af volatiler, som er let fordampelige organiske stoffer, typisk lugte/dufte, som planter udsender og opfanger.

FOR at undgå misforståelser vil Stefano Mancuso gerne præcisere, hvordan han definerer intelligens. For ham er intelligens den grundlæggende evne til at løse problemer, som alle levende væsener er udstyret med, og som er forudsætningen for, at de kan overleve og udvikle sig.

Og problemløsning kræver for sin part en formåen til at fornemme problemer. Hertil har planter ifølge Mancusos udlægning de samme fem basale sanser, som mennesker har, plus 15 andre. Lad os tage de fem én for én:

Planter kan se, hvis man med syn forstår en »fornemmelse for lys« eller en »kapacitet til at modtage visuelle stimuli«. De fleste planter har overalt på væksten modtagere til at registrere lys, lysmængde og lysstyrke med, og det skyldes selvsagt, at de får det meste af deres energi fra lys via fotosyntese. En plante handler på informationerne om lys og vokser i retning mod lyset eller sætter fart på væksten, hvis en konkurrerende plante truer med at hensætte den i skygge.

Planter kan lugte, og i stedet for én næse har de millioner af bittesmå »næser«, som er spredt over det hele – fra rødderne til bladene. Disse »næser« udgøres af celler, hvis overflader ofte har modtagere, som er målrettet volatiler, de flygtige organiske stoffer. Visse modtagere reagerer på visse substanser. Modtagne informationer spredes til hele planten via signaler. Planter bruger lugtesansen til konstant at kommunikere med hinanden og med insekter og andre væsener i omgivelserne.

Planter kan også smage, og Mancuso sammenligner deres smagssans med en gourmands. En plante benytter rødderne til vedvarende at smage på jorden i jagten på lækre næringsstoffer, som de kan lokalisere med stor præcision og selv i meget begrænsede mængder. Denne smageevne medfører, at en plante sætter særlig mange rødder, netop hvor koncentrationen af næringssalte – kvælstof, fosfor og andre – er størst.

Planter kan føle, hvilket længe har været kendt fra visse planter, hvis blade krøller sammen ved berøring – og *kun* ved berøring. Bladene reagerer ikke på samme måde, når de rammes af regndråber, som når de bliver udsat for vind. Et andet eksempel er kødædende planter, som lukker sig sammen om gæstende insekter.



Mimosen er meget følsom og lukker sine blade sammen ved mindste berøring (både her og på forsidebilledet er den i færd med at klappe sammen).

FOTO: SCIENCE PHOTO LIBRARY

stem – og alligevel kan den opsamle viden og bruge denne viden lang tid efter,« siger Stefano Mancuso.

Han beskriver det således, at planter har en *fordelt* intelligens, et netværk, og at rodtrådene er tildelt en vigtig funktion, og at der måske i rødderne findes en slags kommandocenter. Netop sådan som salig Charles Darwin teoretiserede om.

VI betragter overvejende planter som objekter eller anlægger et æstetisk blik på dem. Stefano Mancuso opfordrer til et nyt paradigme, et nyt naturens hierarki, hvori vi ser planter som levende, komplekse væsener på linje med mennesker og dyr. Planter udgør 99,7 procent af Jordens biomasse, påpeger han. Mennesker og dyr er afhængige af planter.

»Jeg mener, at der er behov for at etablere særlige planterettigheder. Det kan man trække på smilebåndet ad. Men planterettigheder vil øge respekten for planter – både i det små, så forældre bliver mere tilbageholdende med at lade deres børn plukke friske grene i skoven, og i det store, så politikere bliver mere varsomme med at acceptere genmanipulation af afgrøder,« siger Mancuso, som medgiver, at den globale bevidsthed om planters betydning er stigende i kraft af indsatsen for at imødegå klimaændringer – og for at værne om den biologiske mangfoldighed.

Apropos paradigmeskift: Stefano Mancuso mener, at der er en lære for fremtiden i planters opbygning.

»Planter er en model for modernitet, snarere end dyr er. Dyr er hierarkiske og har et center – hjernen kontrollerer alt – og det gør dem sårbare. Hvis et dyrs hjerne bliver sat ud af spillet, er dyret hjælpeløst. Maskiner og redskaber er historisk bygget med et center. Det er fortid nu. I dag består systemer af moduler og netværk. Tænk på internettet. Planter er mere som en koloni. Man slår dem ikke ihjel ved at slå én ihjel. Planter er mere demokratiske i deres beslutninger. Alle funktioner er decentrale. De er i deres struktur solide. Nye materialer, bygninger, systemer og grupper kan hente inspiration i planter,« siger Mancuso.

Hans aktuelle forskning handler blandt andet om det sidste – at forsøge at hente teknologiske løsninger ud af planter, såkaldt biomimetik.

Stefano Mancuso & Alessandra Viola: »Brilliant Green – The Surprising History and Science of Plant Intelligence«. Island Press, 2015.