

Foto: X. Ji et al./DropLet/CC-BY 4.0 DEED

Holdbare bobler

Bobler spiller en vigtig rolle i mange industrielle processer, men bobler er ofte ustabile og kortlevede på grund af det tryk, som tyngdekraften udsætter den tynde film for. Billederne viser øverst en sæbeboble og nederst en vandboble, som det er lykkedes kinesiske forskere at holde svævende i henholdsvis 15 og 7 minutter ved at udsætte dem for ultralyd. Forskerne kunne vise, at lydølgerne skabte et tryk på både yder- og indersiden af boblernes film, som balancerede tyngdekraftens virkning og forlængede boblernes liv.

Kilde: *Nature/DropLet*: <https://doi.org/10.1002/dro2.119>

Hæder til mikrobeforsker

Mads Albertsen fra Aalborg Universitet har for nylig modtaget Dronning Magrethe II's Videnskabspris for 2024. Han får prisen for sin forskning i mikroorganismer – og ikke mindst for under covid-19-epidemien at tage initiativ til at omlægge sit laboratorium til at sekventere SARS-CoV-2-genomer fra den intensive testning i Danmark ved at bruge metoder, som var udviklet i hans laboratorium. Prisen er på 100.000 kr. og uddeles af Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.



Foto: Søren Kjeldgaard



En havbund fyldt med plastik

Australske og canadiske forskere har forsøgt at estimere, hvor meget plastik – i form af større stykker som plastikposer, -kopper og net – der befinder sig på havbunden af verdenshavene. Og svaret er et sted mellem 3 og 11 millioner tons. Estimerne bygger på modeller, der er fordret med data indsamlet fra robotstyrede undervandsfartøjer og fra bundtrawl. Data fra undervandsfartøjer viser også, at cirka halvdelen af den samlede mængde plastik på havbunden befinder sig på dybder under 200 meter.

Kilde: *Deep Sea Research Part I, Oceanographic Res. Papers/ 10.1016/j.dsr.2024.104266*

Quizzen

Hvad forstår man ved CO₂-mineralisering?

1. At CO₂ skifter fase til fast form og danner CO₂-krystaller
2. At CO₂ bliver kemisk bundet til mineraler i undergrunden
3. At CO₂ bliver opløst i vand, som det er tilfældet i dansk vand.

Læs svaret i artiklen på side 20 i dette nr.

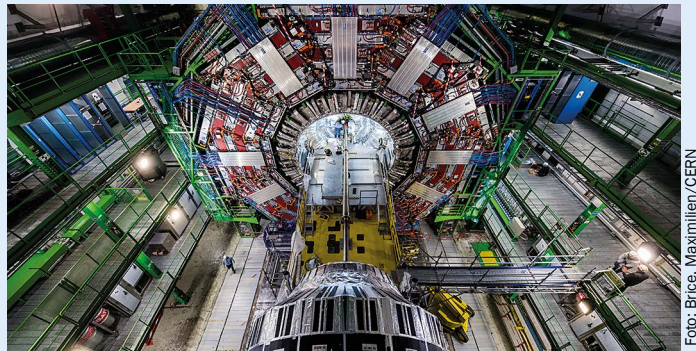


Foto: Brice, Maximilien/CERN

Sjældent trekløver observeret

Forskere ved CMS-eksperimentet på CERN har for første gang set eksempler på den samtidige dannelse af tre kraftbærende elementarpartikler, nemlig en foton (lyspartikel) samt to såkaldte W-bosoner med modsat ladning, W⁺ og W⁻. W-bosoner er 85 gange så tunge som protoner, og de er involveret i nogle af de mest almindelige typer radioaktivt henfald. Den samtidige dannelse af dette trekløver af elementarpartikler er en sjælden begivenhed, der kan opstå på flere forskellige måder ved sammenstød mellem to kvarker (protonens bestanddele). For at finde 250 eksempler på denne hændelse, måtte forskerne pløje sig gennem data om milliarder af kollisioner opnået i kæmpeacceleratoren Large Hadron Collider fra perioden 2016-2018. Resultaterne er endnu en bekræftelse af fysikkens teori for stoffets grundlæggende bestanddele, Standardmodellen.

Kilde: *Nature/ Phys. Rev. Lett. 132, 121901 (2024)*.

Der skal tre til en stime

Hvor mange fisk skal der til en stime? Tre, viser ny forskning af tyske og engelske fysikere. Forskerne udstyrede et akvarium med kameraer for at kortlægge det tredimensionelle bevægelsesmønster af zebrafisk i grupper på to, tre, fire og 40 individer. Ved hjælp af metoder fra statistisk fysik udledte de derefter den minimale gruppestørrelse, hvor det individuelle bevægelsesmønster forandrer sig og bliver til et koordineret gruppemønster. Forskerne fandt, at to fisk foretrak at svømme efter hinanden, men så snart der blev tre, begyndte de at svømme ved siden af hinanden, hvilket er karakteristisk for en stor stime fisk. Da forskerne markerede en undergruppe på tre fisk i en større gruppe fandt de, at de tre fisk bevægede sig på samme måde i den store stime, som de gjorde som en isoleret gruppe på tre. Det tyder på, at fisk i en stor stime først og fremmest interagerer med deres nærmeste naboer.



Foto: Oregon State Univ./ CC BY-SA 2.0 DEED

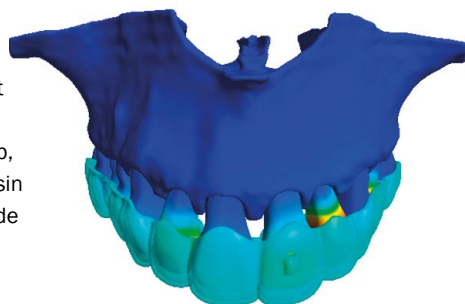
Kilde: *PhysicsWorld/ Nature Comm. vol. 15, Art. No. 2591 (2024)*

AI skal hjælpe med at få bøjlens på tænderne

Mange af os kender følelsen af et sæt togskiner, der strammer på tænderne og løbende skal rettes til hos tandlægen. For hvert år får omkring 30 procent af danske børn op til 15-års alderen bøjle på for at rette de skæve tænder. Et indgreb, som den enkelte tandlæge udfører ud fra sin uddannelse og erfaring uden dog at have de samme muligheder, som en computer har for at forudsige det endelige resultat.

Men med et nyt værktøj udviklet i et samarbejde mellem Datalogisk Institut på Københavns Universitet og virksomheden 3Shape, kan man nu simulere, hvordan tandbøjlen skal sidde for at give det bedste resultat uden for mange unødvendige gener. Værktøjet er udviklet ved hjælp af skanningsbilleder af tænder og knoglestrukturer i menneskelige kæber, som en kunstig intelligens bruger til at forudsige, hvordan tandbøjlen skal designes for at rette tænderne op.

»Vores simulering kan fortælle tandlægen, hvor bøjlen skal trykke, og hvor den ikke skal, for at få lige tænder. Et indgreb, som i dag



Kilde: Datalogisk Institut, KU.

afgøres fuldstændig ud fra den enkelte tandlæges skøn, og som i høj grad handler om at prøve sig frem. Og det kan betyde mange løbende tilretninger og besøg hos tandlægen, som vores simulering på sigt kan hjælpe med at minimere,« siger professor Kenny Erleben, sektionsleder for forskningssektionen IMAGE (Image Analysis, Computational Modelling and Geometry) på Datalogisk Institut.

Og det er ikke mærkeligt, at det kan være svært at forudsige præcist, hvordan bøjlen vil flytte tænderne. For vores tandsæt flytter sig faktisk en lille smule hele livet



igennem. Bevægelser som er meget forskellige fra mund til mund.

»At tændernes bevægelser varierer fra en patient til en anden, gør det endnu mere udfordrende at forudsige tandbevægelser nøjagtigt for forskellige personer. Derfor har vi udviklet et nyt værktøj og et datasæt af forskellige modeller, der hjælper med at

overkomme disse udfordringer,« forklarer Torkan Gholamalazadeh fra 3Shape og ph.d. fra Datalogisk Institut.

Billedet viser en digital tvilling af en patients kæbe lavet ved hjælp af kunstig intelligens og computermodellering. Den digitale tvilling giver en præcis simulering af tændernes forventede bevægelser. Farvekortet visualiserer, hvor meget og i hvilken retning tænderne bevæger sig, hvor varmere farver indikerer større tandbevægelser.

Michael Skov Jensen, Københavns Universitet

Sådan kan et musefoster få seks ben

Iet nyt studium publiceret i tidsskriftet *Nature Communications* har udviklingsbiologen Moisés Mallo ved Gulbenkian Science Institute i Portugal og hans kolleger vist, hvordan ændringer i den tredimensionelle struktur af DNA kan påvirke fosterudviklingen hos mus, så fostrene får seks ben i stedet for fire.

Oprindeligt ønskede forskerne at studere proteinets Tgfb1's rolle i udviklingen af ryggraden i musefoster. Til formålet brugte de mus, der var blevet genetisk modificeret, så det var muligt at "slukke" for det gen, som koder for proteinet, cirka halvvejs gennem fosterets udvikling.

Da forskerne gennemgik de fostre, der var kommet ud af det, viste et af dem sig at have



Foto: Anastasiia Lozovska et al/Nat. Comms

et ekstra sæt bagben, hvor de ydre kønsdele egentlig burde være. Det fik forskerne til at skifte fokus og undersøge dette fænomen nærmere.

Forskere har længe vidst, at i de fleste firbenede dyr, udvikles både bagben og ydre

kønsdele fra de samme grundlæggende strukturer. Da forskerne kiggede nærmere på det seksbenede fænomen i mus, fandt de, at proteinet Tgfb1 får disse grundstrukturer til at blive enten ben eller kønsdele ved at ændre den måde, som DNA bliver foldet i disse strukturers celler. Deaktivering af proteinet ændrer aktiviteten af andre gener, som medfører, at der udvikles et ekstra sæt ben og ingen egentlige ydre kønsdele.

Forskerne vil nu undersøge, om Tgfb1 og beslægtede proteiner påvirker strukturer i andre systemer, som har betydning for udviklingen af kræft og for immunsystemets funktion.

CRK, Kilde: *Science / Nature Communications*. doi.org/10.1038/s41467-024-46870-z (2024).

Ny indsigt i kræftcellers vækst og spredning

Kræftceller er kendetegnet ved deres aggressivitet: De vokser hurtigt, og de spreder sig til andre dele af kroppen. For at det kan ske, er en lang række mekanismer på spil. En af disse er, at et protein, kaldet MYC, tænder for nogle gener på kræftcellens DNA-streng, der får kræftcellen til at vokse og dele sig. MYC-proteinet findes også i normale celler, hvor det spiller en vigtig rolle for at regulere mange funktioner i cellen.

»Når man får kræft, skyldes det en ophobning af mutationer i vores DNA, og dette medfører ofte en overaktivering af MYC-proteinet. Dette protein spiller derfor en vigtig rolle i langt de fleste kræftformer,« siger forskningsleder på Institut for Biokemi og Molekylær Biologi, Rasmus Siersbæk. Nu rapporterer han og kolleger i det videnskabelige tidsskrift *Nature Genetics*, at de har opdaget endnu en funktion af MYC-proteinet, som har betydning for kræftcellens evne til at vokse og dele sig. Man har i lang tid vidst, at MYC-proteinet er en såkaldt transkriptionsfaktor, der er med til at styre, om der skal slukkes eller tændes for et givet gen. Det foregår ved, at MYC binder til regulatoriske regioner i DNA'et kaldet promotere, som ligger lige ved siden af generne.

På disse promotere hjælper transkriptionsfaktorer og andre proteiner enzymet RNA polymerase II til at binde, og det er afgørende for, at der kan laves en RNA-kopi af genet, der efterfølgende oversættes til protein i cellen. Groft sagt er MYC's rolle i kræft altså, at det kan hjælpe med at aktivere en række gener, der booster kræftcellens evne til at vokse og dele sig.

»Man har derudover for nyligt fundet ud af, at MYC-proteinet også binder til andre regulatoriske regioner af DNA-strengen, nemlig til såkaldte enhancere,« siger studiets første forfatter, postdoc Simon Tofttholm Jakobsen fra Siersbæks forskergruppe. Til forskel fra promoterne, ligger enhancerne typisk langt væk fra generne, men de har også en vigtig rolle i forhold til at regulere aktiviteten af generne. Promotere alene giver typisk kun et basalt lavt udtryk af et gen, og de byder ikke på mange muligheder for at genet kan blive udtrykt i forskellig grad i forskellige typer af celler. Enhancere hjælper derimod med at øge udtrykket af genet på en meget celle-type-specifik måde.

»Hidtil har man ment, at MYC-proteinets vigtigste funktion var på promoterne, men nu viser det sig altså, at MYC-proteinet også har

en vigtig funktion på disse enhancere, hvorfra det kan tænde for nogle andre gener, der også er vigtige for, at kræftcellerne kan dele sig og spredes i kroppen,« forklarer Simon Tofttholm Jakobsen.

»Der findes altså overordnet to forskellige funktioner af MYC, der virker på forskellige dele af vores DNA, og de er begge vigtige for, at MYC-proteinet kan booste en kræftcelles vækst og deling. Og dermed er der også to funktioner af MYC, som man kan forsøge at ramme terapeutisk,« siger Rasmus Siersbæk. Ifølge Rasmus Siersbæk er det dog en udfordring at ramme selve MYC-proteinet med medicin. »MYC-proteinet er meget uorganiseret, og det har vist sig meget svært at ramme med medicin. Så vi har kigget på de proteiner, der hjælper MYC med at aktivere gener. Disse hjælper-proteiner er lettere at ramme. Vi har identificeret nogle hjælpe-proteiner, som er vigtige for denne nye funktion af MYC på enhancere og som potentielt kan være mål for fremtidig behandling, der kan hæmme kræftcellernes evne til at vokse og sprede sig,« forklarer han.

Birgitte Svennevig, SDU. Kilde: Jakobsen, S.T., Jensen, R.A.M., Madsen, M.S. et al. (2024). *Nature Genetics*.

Ny bachelor på SDU

Kunstig intelligens

Er du nysgerrig på optimering, logik, maskinlæring, programmering, etik, algoritmer og matematik?

Med en bachelor i Kunstig intelligens fra Syddansk Universitet får du kompetencer, som allerede nu er efterspurgt i virksomheder og organisationer i Danmark og udlandet.

Du behøver ikke at kunne programmere, når du starter på uddannelsen. Du skal bare have interesse i at lære det, ligesom du skal have flair for at tænke logisk og matematisk.

Læs mere om uddannelsen på sdu.dk/kunstig-intelligens



Forskning skal bane vejen for en halvering af pesticidforbruget

Med One Crop Health er målet en helhedsorienteret tilgang til planteavl. Illustration: Shutterstock

I tråd med det velkendte ordsprog, at “det er bedre at forebygge end at helbrede,” har fremtidens planteavlere udsigt til mere bæredygtige metoder, uden at det vil gå ud over deres produktivitet. I hvert fald hvis det står til forskerne bag det nye forskningsprojekt *One Crop Health*, som nu er gået i luften.

Med 60 millioner kroner fra Novo Nordisk Fonden i ryggen skal forskerne fra Københavns Universitet i et samarbejde med kollegaer fra Aarhus Universitet og Rothamsted Research i England de næste seks år samle viden til at udvikle et klogere landbrug, som kan være bæredygtigt og samtidigt producere mad nok til verdens voksende befolkning.

Planteavlere har i mange år sat deres lid til sprøjtemidler i et forsøg på at begrænse tab til sygdomme, skadedyr og ukrudt, der i dag ødelægger cirka en tredjedel af markernes afgrøder verden over. Samtidig viser estimater, at vi i år 2050 får brug for 60 % mere mad end i dag. Men pesticiderne truer også sundhed, natur og biodiversitet, og der er et stigende pres fra samfundet og politikere for at begrænse brugen af sprøjtemidler.

Senest har ønsket om sundere og mere bæredygtige afgrøder konkret udmøntet sig

i planer om et EU-krav om 50 % reduktion af sprøjtemidler inden 2030. De planer er nu blevet sat på pause, efter de blev udfordret af landmænd, som er bekymrede for, at kravet kan skade produktiviteten så meget, at erhvervet bliver urentabelt.

Så kan planteavlere halvere deres brug af pesticider, uden at gøre landbruget uproduktivt og uden verden kommer til at mangle mad? Det er det centrale spørgsmål, som One Crop Health vil forsøge at besvare.

Ifølge professor Paul Neve fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab viser de politiske uenigheder, bekymringerne fra landmænd og industri samt usikkerheden omkring reguleringen tydeligt, at der er behov for mere forskning for at muliggøre overgangen.

»De fleste landmænd ønsker faktisk at bruge færre pesticider, men der er brug for forskning, der viser, hvordan det er muligt, mens man samtidigt har sunde afgrøder med et højt udbytte, og som giver økonomisk overskud. One Crop Health-projektet sigter efter at udfylde det hul gennem forskning, så ønsket om at reducere pesticidbrug bliver placeret på et videnskabeligt grundlag, der i sidste ende vil hjælpe landmændene med at træffe den rationelle beslutning, at reducere pesticidforbruget,« siger professor Paul Neve.

Han mener, at en økonomisk bæredygtig overgang er mulig med en helhedsorienteret tilgang til planteavl.

»Generelt skal fokus flyttes fra at løse enkeltstående problemer med få hårdhændede redskaber, som pesticider. Ofte skaber den tilgang nye problemer andre steder, som også skal løses. Når marker beplantes tæt for at undgå at give plads og lys til ukrudt, men det i stedet skaber de optimale betingelser for svampe og sygdomme, viser det, hvordan en manglende helhedsforståelse kan føre til misforståede løsninger. Vi skal i stedet blive bedre til forstå hele økosystemet og så gøre brug af alle de moderne redskaber, der er til rådighed i dag,« siger Paul Neve og fortsætter:

»Kan vi skabe sunde økosystemer, der reducerer mængden af ukrudt, skadedyr og sygdomme, vil det helt enkelt reducere behovet for at sprøjte. Det behov, som står tilbage, kan vi i vid udstrækning erstatte med andre redskaber. For eksempel kan AI-overvågning og modeller hjælpe med at informere om, hvor og hvornår skadedyr må kontrolleres. Og nye løsninger som biopesticider kan så bruges til at gøre det,« siger han.

Kristian Bjørn-Hansen, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, KU

Renere luft giver mere opvarmning

Forskellen på den energi, Jorden modtager fra Solen, og den energi, der forlader planeten igen kaldes for Jordens energiubalance.

Når energiubalancen er positiv, medfører det opvarmning af oceaner, kontinenter og atmosfære, altså præcis hvad vi oplever nu. Menneskets bidrag til denne ubalance er som bekendt primært afbrænding af fossile brændsler, som øger indholdet af drivhusgassen CO₂ i atmosfæren. Men NASA's satellitmålinger af strålingsbalancen siden 2001 har vist, at energiubalancen – og dermed den potentielle opvarmning af Jorden – er øget mere end den menneskelige udledning af drivhusgasser alene kan forklare.

Det viser sig nu, at en god sjet – op til 40% – af denne ubalance i perioden 2001-2019 kan forklares ved, at luften simpelthen er blevet renere. Det fremgår af et nyt studium fra det norske klimaagentur Cicero, der for nylig er publiceret i tidsskriftet *Nature Communications Earth & Environment*. Med andre ord har luftforurening, som jo er en sideeffekt



Mindre luftforurening kan paradoksalt nok føre til øget global opvarmning. Foto: Shutterstock.

ved afbrændingen af fossile brændsler, lagt en dæmper på den klimaeffekt, som afbrændingen ellers kunne have haft. Da udledningen af aerosoler formentlig vil falde yderligere i fremtiden på grund af strengere miljøkrav, vil vi således som en konsekvens

også kunne forvente en øget energiubalance og deraf følgende opvarmning ved Jordens overflade.

CRK, Kilde: *Communications Earth & Environment* vol. 5, Article no. 166 (2024)

Roskilde Universitet

Læs Naturvidenskabelig Bachelor

” Vi finder et problem, og så leder vi efter naturvidenskabelige metoder til at løse det.

Vi samarbejder fx med hospitaler om modeller for, hvor lang tid kroppen kan tåle behandling med strålingsterapi mod kræft.”

— Max har læst Naturvidenskabelig Bachelor

Foto: Ture Andersen

RUC