



Foto: Frederik Wolff Teghus, SNM.

Tyrannosaurus i København

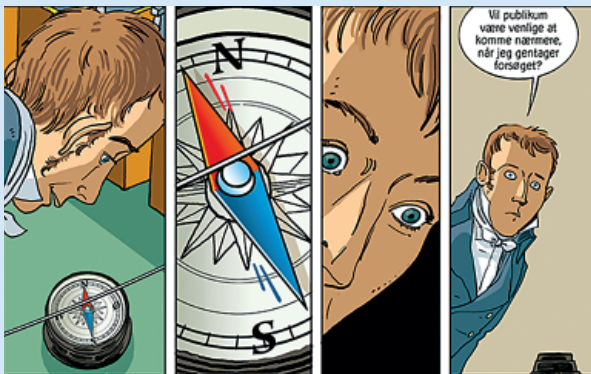
Et af verdens mest velbevarede skeletter af den måske mest berømte dinosaur-art, tyrannosaurus rex, kan nu opleves i al sin 12 meter lange og 4 meter høje pragt på Statens Naturhistoriske Museum i København. Skelettet er fundet i Montana i USA i 2010 og er ejet af to danske samlere, som har opkaldt skelettet efter deres sønner Tristan og Otto. Det er udstillet sammen med fem andre unikke dinosaurer i en fortælling om Jordens fortid, nutid og fremtid.

Kilde: Statens Naturhistoriske Museum

Julekalender med naturvidenskab

I december 2021 vil man på TV2 kunne opleve en julekalender, hvor omdrejningspunktet er naturvidenskabens spændende verden. Projektet er et stort samarbejde mellem TV2, Niels Bohr Institutet ved Københavns Universitet og Nordisk Film Production støttet af Villum Fonden, Novo Nordisk Fonden, Poul Due Jensens Fond og Bitten & Mads Clausens Fond. Anledningen er, at 2022 er 100-året for Niels Bohrs Nobelpris i fysik.

Kilde: science.ku.dk



Ørsted – nu som tegneserie

I anledning af 200-året for Ørsteds opdagelse af elektromagnetismen er der nu også udkommet en tegneserie om den kendte, danske naturforsker på forlaget Eudor. *Ørsted – Han satte strøm til verden* er skrevet og tegnet af Sussi Bech og Ingo Milton i samarbejde med Jens Olaf Pepke Pedersen, seniorforsker på DTU Space.

Kilde: Forlaget Eudor

Quiz

Hvorfor kan man kalde timian for en "ingeniørplante"?

- Fordi det har vist sig, at ingeniører er særligt glade for timian.
- Fordi timian laver meget komplicerede blad- og gren-strukturer
- Fordi timian i høj grad former det kemiske miljø omkring den

Find svaret i artiklen: *Nabohjælp i planteverdenen* i dette nummer



Dronesværme skal sikre broer

En sværm af autonome droner, der kan inspicere Europas mere end 1 million broer og 200.000 kilometer jernbaneskin-ner for fejl og slitage, er visionen i et internationalt projekt med ni partnere, som koordineres af Syddansk Universitet, og som ingeniører fra Aarhus Universitet også deltager i. Forskerne sammenligner dronesværmen med en flok fugle, hvor hver fugl i flokken har sin egen rolle.

Kilde: SDU.dk

Millioner til lovende forskere

Lundbeckfonden har for nylig uddelt såkaldte fellowships til 9 lovende forskere, der med 10 millioner kroner i ryggen over de næste fem år kan opbygge deres egen forskningsgruppe. En af dem er Thomas Stiehl, der både er læge og matematiker og som forsker i blodkræft på RUC. Han vil forsøge at konstruere matematiske modeller, så sygdommen kan studeres indirekte.



Kilde: Lundbeckfonden.



Naturkraft for hele familien

Den 12. juni åbnede det nye oplevelsescenter Naturkraft ved Ringkøbing. Det er en 45 hektar stor park, hvor hele familien kan blive kloge-re på natur, klima og bæredygtighed. Ideen er, at gæsterne gennem leg skal få en helt ny oplevelse af den vestjyske natur.

Kilde: naturkraft.dk

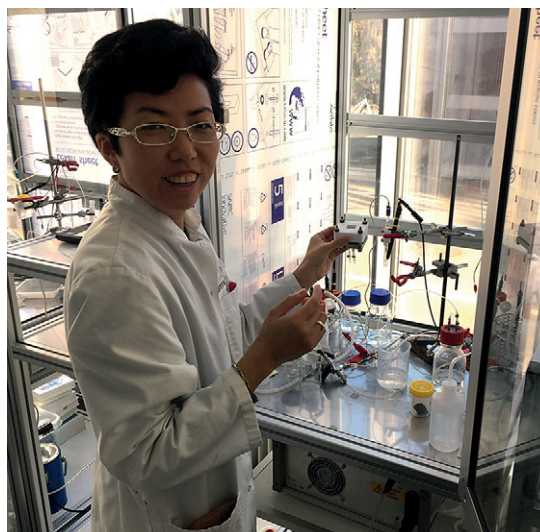
Ny metode genanvender 95 procent platin

Forsker Shuang Ma Andersen fra SDU Chemical Engineering har opfundet en både miljøvenlig og billig metode, som genanvender 95 procent af platin i industriskrot.

»Det er en elektrokemisk proces, hvor vi ved hjælp af fortyndet syre formår at udskille platin fra industriskrot. Processen er skånsom, så andre værdifulde dele af skrotten såsom polymer også bevares,« siger Shuang Ma Andersen og peger på, at metoden er meget mere miljøvenlig end de metoder, der anvendes i dag.

»I omkring 50 år har vi genanvendt platin ved at brænde industriskrot. Det kræver ovne, som kan klare over 1500 grader. Samtidig brændes andre værdifulde dele i processen, og der dannes giftstoffer. Det er en stor skam og slet ikke miljøvenligt,« påpeger Shuang Ma Andersen.

EU har platinmetaller på listen over kritiske metaller, og industriens globale efterspørgsel efter metallet stiger årligt med cirka 12,5 procent. Samtidig er forsyningssikkerheden



Shuang Ma Andersen. Foto: Birgitte Dalgaard

ikke den bedste, da det er lande som Sydafrika og Rusland, som står bag 85 procent af naturens platin-reserver.

»Derfor er det så vigtigt, at vi får genanvendt platin, så vi kan bruge det værdifulde metal igen og igen,« siger Shuang Ma Andersen.

Samtidig peger hun på, at vi i takt med, at

brugen af brændselsceller stiger, ser ind i et alvorligt problem i forhold til at få genanvendt platin fra brændselsceller, som blandt andet bruges i miljøvenlige brintbiler.

»Mit bud er, at platin fra brændselsceller i dag genanvendes ved at blive brændt. Det skaber et stort miljøproblem, fordi der i processen opstår farlige fluor-gasser, som er en drivhusgas, der er 10.000 gange mere potent end CO₂. Samtidig ætser gasserne de ovne, hvor brændselscellerne bliver brændt. Det er egentligt ulovligt, men da brugen af brændselsceller endnu ikke er stor, er der nok lavet undtagelser, eller man opsamler de farlige stoffer, inden de udledes,« vurderer Shuang Ma Andersen.

»Men de gasser opstår ikke, når man benytter min metode,« forklarer Shuang Ma Andersen, som understreger vigtigheden af at have en bæredygtig løsning til genanvendelse af platin i brændselsceller, inden brændselsceller bliver en kommerciel succes.

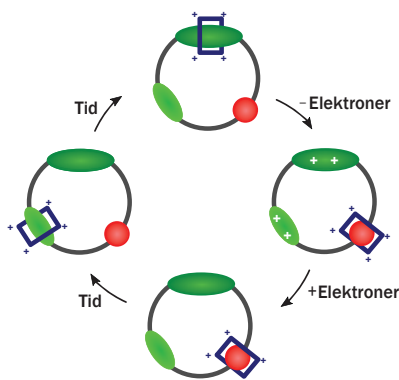
Birgitte Dalgaard, SDU

Gennembrud med molekylære maskiner

Molekyler er nogle af livets mest grundlæggende byggesten. Når de arbejder sammen på den rigtige måde, opstår molekylære maskiner, som kan løse de mest fantastiske opgaver. Fremtidens drøm er at skabe og kontrollere nye molekylære maskiner, som kan arbejde for os. På Syddansk Universitet er ph.d. Rikke Kristensen og kolleger på Institut for Fysik, Kemi og Farmaci kommet drømmen et skridt nærmere. Det er lykkedes dem at styre en molekylær maskine, så den i fremtiden kan bringes til at udføre en kontrolleret bevægelse.

»Det betyder, at man i princippet kan sende maskinen derhen, hvor man ønsker, at den skal udføre sin funktion,« siger Rikke Kristensen.

Man kan for eksempel forestille sig at pakke en molekylær maskine ind i en tablet med medicin og bruge den til at kontrollere, hvornår medicinen frigives. Eller man kan lade



Figuren viser princippet i bevægelsen i en catenan: den ene ring (blå) flyttes fra station til station på den anden ring ved henholdsvis at fjerne og tilføje elektroner. Det giver en ensrettet bevægelse med urets retning. Illustration: Rikke Kristensen

molekylære maskiner indgå i coating-produkter, som man lægger på overflader: Når man aktiverer de molekylære maskiners bevægelser, vil det kunne ændre overfladens egenskaber og hermed fjerne skidt fra overfladen. Kort fortalt består gennembruddet i, at

det er lykkedes at kontrollere de molekylære maskiner således, at de kan styres til kun at bevæge sig i en retning. Hidtil har forskerne kun kunnet få molekylerne til at bevæge sig mellem to punkter svarende til, at et hjul på en bil kører en halv omgang frem og en halv tilbage, hvilket jo ikke giver fremdrift.

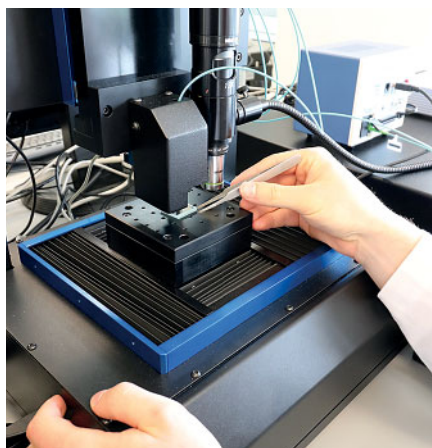
»De molekyler, vi arbejder med, kaldes catenaner og rotaxaner, hvor catenaner er to sammenlåste ringe, mens rotaxaner er et "håndvægtsformet"-molekyle med en ring omkring. I disse systemer kan vi få ringen til at bevæge sig, og det er den bevægelse, som kan udnyttes i molekylære maskiner. Vi bruger primært elektroner (strøm) eller kemikalier som brændstof, men man kan også lave systemer, der bruger andre energikilder, eksempelvis lys,« forklarer Rikke Kristensen.

Birgitte Svennevig. Kilde: Chemistry Europe, Vol. 26, Issue 28, pp 6165-6175

Klogere på revner og brud i glas

Et forskerteam fra Aalborg Universitet har skabt større forståelse for brud og revner i glas, der tilhører en ny familie af mikroporøse glasmaterialer kaldet MOF-glas (metal-organisk netværk glas). Den nye viden vil være en vigtig brik, når materialerne fremover skal bruges til nye, praktiske formål. De såkaldte MOF-glas, hvis mekaniske egenskaber undersøges i studiet, er en ny familie af glasmaterialer, der er dannet ved smeltning. De blev opdaget af et internationalt hold for fem år siden med Yuanzheng Yue som hovedopfinder. Den nye glasfamilie består af en metal-organisk struktur (metal-organic frameworks eller MOF), der kan danne en væsentlig mere porøs struktur end traditionelle glasmaterialer. Forskerteamet påviser i de nye undersøgelser, hvordan MOF-glas reagerer ved forskellige ydre påvirkninger.

»Den ny viden er afgørende for at kunne identificere nye muligheder og begrænsninger for anvendelsen af de forskellige typer af glas. Det er vigtigt at forstå de mekaniske egenskaber for alle disse anvendelser – blandt andet i forhold til, hvor pålideligt materialerne er over tid,« udtaler professor MSO Morten Matstrup Smedskjær.



Mekanisk undersøgelse af glasmaterialer i en hårdhedsmåler. Foto: Camilla Kristensen

Resultaterne har derfor stor betydning for forståelsen af revnedannelser og brud i glasmaterialer og er netop blevet publiceret i de to videnskabelige tidsskrifter *PNAS* og *Nature Communications*.

»Vi har fokuseret på brudsejhed af MOF-glas ved at teste glassets evne til at modstå udbredelse af revner. MOF-glas er et hybridmateriale, der består af en blanding af organiske og uorganiske komponenter. Vores studier har

vist, at bruddet igennem materialerne kun sker gennem de svage zink-nitrogen koordinationsbindinger, der forbinder de to komponenter. Dette giver en meget lav brudsejhed,« forklarer Morten Matstrup Smedskjær.

Forskerteamet peger i artiklerne på, at et nyt MOF-glas desuden udviser overraskende og unormal revnedannelse, når man sammenligner det med de allerede kendte glasfamilier. Der dannes for eksempel områder med meget høj lokal deformation, hvilket igen kan tilskrives de særlige zink-nitrogen koordinationsbindinger. Den nye viden giver Yuanzheng Yue og kolleger håb om, at man vil kunne anvende MOF-glas til flere interessante formål i fremtiden.

»Det kunne være som materiale til gas-indfangning eller som vært for medicin eksempelvis i forbindelse med radionuklider til direkte bestråling i kroppen. Glassene kombinerer høj lastningskapacitet med mulighed for kemisk funktionalisering og langsommere medicinfrigivelse i forhold til MOF-krystaller,« forklarer Yuanzheng Yue.

Jeannette Mølgaard Bylov, AAU

Virus bag hukommelse

Nogle gange kan en virusinfektion føre til død og ødelæggelse. Andre gange kan den bidrage til helt centrale funktioner hos mennesket. Sidstnævnte er konklusionen i et studie udgivet sidste år i *Cell Press Structure*.

Her viser forskere fra Københavns Universitet nemlig, at menneskets evne til at lagre hukommelse med stor sandsynlighed er opstået på grund af en virusinfektion med det såkaldte Arc-protein for millioner år siden.

»Virusinfektionen har sandsynligvis været helt afgørende for, at vi kan lagre hukommelse. At det har været så vigtigt for vores udvikling som art, at vi blev inficeret med en virus, er rimeligt vildt,« fortæller Christian Parsbæk Pedersen, der er ph.d.-studerende på Biologisk Institut og en af biokemikerne bag studiet.



Illustration: Colourbox.

Arc-proteinet findes hovedsageligt i vores nerveceller og regulerer mængden af specifikke membranproteiner nemlig de såkaldte AMPA-receptorer, der har betydning for, hvor mange signaler nervecellerne kan sende i hjernen og dermed også, hvor meget information, vi kan lagre og huske.

»Arc-proteinet kan op- eller nedjustere mængden af AMPA-receptorerne, så de bliver mere eller mindre aktive, hvilket er med til at påvirke vores langtidshukommelse,« forklarer

Christian Parsbæk Pedersen, der understreger, at forskerne endnu ikke kender proteinets indflydelse på hukommelsen til fulde.

»For 200 millioner år siden inficerede Arc-proteinet det arvemateriale, der senere udviklede sig til os mennesker. Arc-proteinet har altså overlevet i det menneskelige arvemateriale gennem evolutionen og har kun ændret sig en smule, idet proteinet ikke længere er sygdomsfremkaldende, men i stedet påvirker vores hukommelse,« slutter Christian Parsbæk.

Arc-proteinet er blot ét ud af 100 udvalgte proteiner fra det menneskelige genom, der stammer fra virusproteiner, som Christian Parsbæk og forskere fra samme institut har undersøgt struktur og funktion af i laboratoriet.

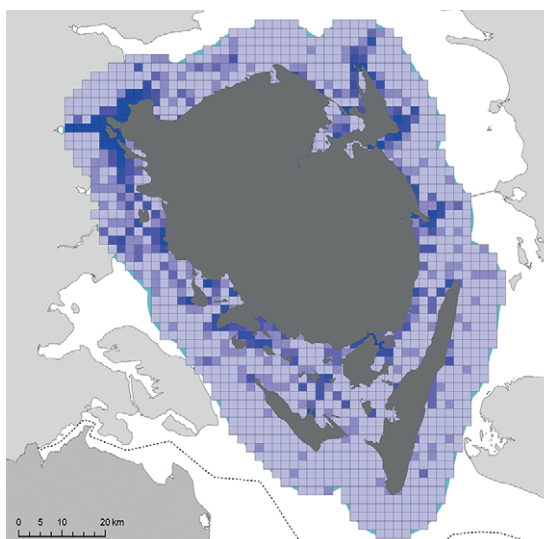
Ida Eriksen, Københavns Universitet, Kilde: *Cell Press Structure*, Vol. 27, ISS. 7, P1071-1081.

Find flere marsvin

I 2019 startede citizen science projektet "Fyn finder Marsvin", hvor borgere via app'en Marine Tracker hjalp forskere med at spotte marsvin i farvande omkring Fyn. Her i 2020 er projektet nu udvidet til flere andre områder – herunder Vadehavet og Bornholm, og det er håbet, at projektet fremadrettet udvides til hele Danmark.

Marsvinet er Danmarks mest almindelige hval. Selvom der har været forholdsvis meget forskning på marsvin, er der stadig meget, vi ikke ved, for eksempel hvor de føder de deres unger, om der er specielle områder, som mødrene bruger under diegivningstiden eller, hvor hanner og hunner mødes for at parre sig. Den slags data er svære at skaffe, blandt andet fordi havets dyr ikke kan overvåges på samme måde som landlevende dyr.

Marsvin får én kalv om året, som er hos moderen cirka 10 måneder efter fødsel. I tiden efter



Plot af marsvineobservationer fra 2019.

fødsel er det vigtigt, at moderen og ungen ikke bliver forstyrret, da det kan have store konsekvenser for yngelplejen. Ved at lære om marsvins livscyklus og habitat, kan vi bedre beskytte marsvinet og sikre en stabil population.

I 2019 blev der i projektet Fyn finder marsvin observeret over 2.500 marsvin i perioden april-december. Data viser, at de fleste kalve blev født i juni, da der ses en stigning i "Mor og kalv" observationer i denne måned. Desuden ses der tydelige "hot-spots", hvor der var mange marsvin i perioder. Nogle af disse områder, for eksempel i det sydfynske øhav, var tidligere ukendte for forskerne og vil derfor komme under ekstra fokus fremover.

App'en Marine Tracker er udviklet af Syddansk Universitet, Citizen Science netværket på SDU, Aarhus Universitet, Fjord & Bælt, DR P4 Fyn og Nationalpark Vadehavet.

Læs mere og hent app'en på:
marinebiologicalresearch.firebaseio.com

Freja Jakobsen (SDU), Signe Sveegaard (AU),
Magnus Wahlberg (SDU)

Et gen for svampesamarbejde

Forskere fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab på Københavns Universitet har opdaget et gen i planter, der regulerer samarbejdet med såkaldte mykorrhizasvampe. Ny viden, som på sigt kan give større udbytte i landbruget og behov for mindre gødsning.

»Lignende gener findes i afgrøder i landbruget. Hvis man muterer eller slukker for genet CLE53 i en afgrødeplante, vil den sandsynligvis i højere grad indgå i symbiose med svampen, så man kan reducere behovet for fosfor-gødning, fordi planterne bliver bedre til at optage den eksisterende fosfor i jorden,« forklarer adjunkt Thomas Christian de Bang fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab.

Man anslår, at cirka 70 procent af den fosfor-gødning, der benyttes i dansk landbrug ophobes i jorden, og blot 30 procent når frem til planten. Når det regner, er der sam-



Mykorrhiza er symbiose mellem en svamp og en plante.
Foto: Shutterstock.

tidig en risiko for, at en del af den ophobede fosfor udledes til vandløb, søer og farvande.

Paradoksalt har forskere observeret, at når indholdet af fosfor i jorden er højt, vil planterne være mindre tilbøjelige til at indgå i arbejdsfællesskabet med svampene, hvilket betyder, at de bliver dårligere til at optage næringsstoffer.

»Vi har i en række forsøg påvist, at planten ikke producerer genet CLE53, hvis den mangler fosfor. Men når fosfor-niveauerne i planten er høje, eller hvis planten allerede er i samarbejde med svampen, så stiger niveauet af CLE53. Vores forsøg viser, at CLE53 har en negativ effekt på plantens evne til at gå i symbiose med svampen og dermed optage fosfor mest effektivt,« siger Thomas Christian de Bang.

I Kina, USA, Schweiz og Storbritannien er genredigering af planter lovligt. Men i EU er der ikke en accept af genredigeringsmetoder som CRISPR til at ændre planter og fødevarer. Derfor har forskernes opdagelse p.t. dårlige muligheder for at blive brugt i Danmark og resten af EU.

Michael Skov Jensen, Københavns
Universitet, Kilde: *J. Exp. Bot.*, <https://doi.org/10.1093/jxb/eraa193>