



Forudsigelig kunst

Forskere fra University of Chicago har i en række eksperimenter testet, hvilke malerier i samlingen på Art Institute of Chicago, folk bedst kan huske. Det viste sig, at der var en tendens til, at folk bedst kan huske de samme malerier. Således kunne forsøgspersonerne bedre huske større og mindre "overfyldte" værker end mindre og tætpackede værker. Forskerne fandt også, at en maskinlærings-model kunne forudsige, hvilke værker der sandsynligvis vil blive husket – ligesom den kunne forudsige "berømteden" af velrenommerede værker på museet.

Kilde: PNAS

私はロボットではありません

Japaner eller ChatGPT?

Japanske forskere har ud fra 72 akademiske japanske tekster (skrevet af 36 forskellige forfattere) genereret et tilsvarende antal tekster ud fra titlerne på disse artikler ved hjælp af ChatGPT (72 tekster med version 3,5 og 72 med version 4). Efterfølgende analyserede forskerne ved hjælp af maskinlærings-algoritmer de i alt 216 tekster rent stylometrisk (dvs. på baggrund af kvantificerbare egenskaber såsom sætningslængde, diversitet i vokabular, hyppighed af anvendte ord og -former mv.). Forskerne fandt, at det var muligt med op til 100 % nøjagtighed at afgøre, om teksterne var skrevet af et menneske eller ChatGPT.

Kilde: PlosOne, doi.org/10.1371/journal.pone.0288453

Spot på de ukendte proteiner

Menneskets arvemas-se koder samlet for flere end 20.000 proteiner, hvoraf mange endnu ikke er karakteriseret. I

forskningen er der en tendens til, at forskere beskæftiger sig med velkendte proteiner, hvilket medfører en risiko for, at dårligt kendte gener negligeres i forskningen af de forkerte grunde. For at adressere denne problemstilling har engelske forskere oprettet en offentlig tilgængelig database – *The Unknome* – der rangerer proteiner i forhold til, hvor lidt man ved om dem. Forskerne håber, at denne database vil kunne stimulere til udforskning af proteiner fra mennesker eller modelorganismer, som er dårligt forståede. <https://unknome.mrc-lmb.cam.ac.uk/>

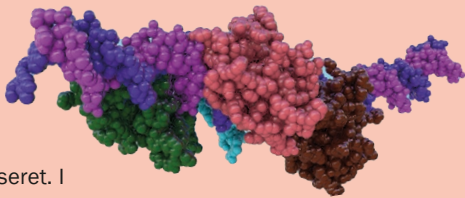


Illustration: Shutterstock

Quizzen

Hvad er i astrofysisk forstand en kvasar?

1. En neutronstjerne, der udsender pulser af kraftig elektromagnetisk stråling.
2. Et meget fjernt og kraftigt lysende objekt, der skyldes lysende gas omkring et supertungt sort hul.
3. Et område i en galakse, hvor nye stjerner dannes.

Find svaret i artiklen: *Kosmiske fyrårne giver ny viden om tidlige galakser.*



Foto: Shutterstock

Opbrud giver diamanter

Når kontinenter brydes op, er det en drivende kraft i de processer, der danner diamanter. Det har et internationalt forskerhold ledet af geologer ved University of Southampton, England, opdaget. Diamanter dannes ved omdannelsen af carbon under stort tryk og høje temperaturer cirka 150 kilometer under Jordens overflade, og de findes typisk i en vulkansk bjergart kaldet kimberlit. Forskerne har analyseret sig frem til, at en dominoeffekt knyttet til nedsynken af små stykker afbrækket kontinentplade i den underliggende kappe kan forklare, hvordan opbrydningen af kontinentalpladerne – kaldet rifting – fører til dannelsen af kimberlit-magma.

Kilde: Nature vol. 620, pp. 344–350



Foto: EGRIP

Bunden er nået

Det internationale forskningssamarbejde EGRIP med iskerneforskere fra Københavns Universitet i spidsen har nu nået deres mål om at bore hele vejen ned under indlandsisen. Det er første gang, det lykkes i en såkaldt isstrøm, hvor enorme mængder is skrider mod kysterne. Forskerne har boret sig igennem i alt 2670 meter is, og de skal nu analysere materialet, der blandt andet kan sige en masse om klimaets udvikling de seneste 120.000 år. Allerede nu har boringen gjort forskerne klogere, idet de har konstateret, at hele massen af 2670 meter is flyder som en blok med en hastighed på 58 meter om året. Hidtil har man troet, at isstrømme havde forskydninger ned gennem isen.

Kilde: Science KU

Statistik afslører, om hvaler opfører sig unaturligt

Vi mennesker kan være et skræmmende bekendtskab for hvaler i naturen. Det gælder også, når havbiologer sætter måleinstrumenter (tags) på dyrerne for at forstå dem bedre. Efterfølgende opfører hvalerne sig usædvanligt i et stykke tid. De kan for eksempel finde på at lave mange overfladiske dyk og hurtige spjæt, som de normalt ikke ville.



Narhval med måleinstrument.

Foto: Carsten Egevang, Grønlands Naturinstitut

Det kan gå ud over forskningens kvalitet, fordi det giver støj i datasættet, når formålet er at studere dyrenes naturlige adfærd, og det understreger samtidigt et dyretisk dilemma. Men nu er der kommet hjælp fra en usædvanlig kant.

»Biologerne ender med at smide en del data ud, som det er nu. Med det her studie har vi foreslået en matematisk tilgang med nogle statistiske metoder, der kan bestemme præcist, hvor lidt data man behøver at smide væk,« siger ph.d.-studerende Lars Reiter fra Institut for Matematiske Fag ved Københavns Universitet.

Tilgangen indebærer statistiske beregninger med to typer data fra tags – acceleration og dybde.

Acceleration fortæller om hvalens energiniveau og bevægelser. Pejlemålene for naturlig adfærd er her opdelt efter hvalens aktivitet, så eksempelvis et højt energiniveau registreres som naturligt i forbindelse med jagt, men ikke i forbindelse med hvile.

Data om dybde bruges til at finde hvalens dykkeprofil. Her ser man på det mønster, hvalens samlede aktiviteter danner, og om fordelingen af forskellige typer dyk er naturlig.

Det optimale skæringspunkt i forskningsdataet mellem naturlig og påvirket adfærd findes så ved at sammenligne de enkelte målinger som "stemmer for eller imod" normal adfærd.

Den nye tilgang er vigtig for havbiologernes arbejde også i en langt bredere forstand, fordi klimaforandringer er ved at ændre hvalernes naturlige habitat i Arktis, blandt andet fordi vi mennesker rykker tættere på.

»Den giver os mulighed for at undersøge, hvordan forskellige menneskelige aktiviteter påvirker hvalerne. Med Lars' algoritme kan vi få et klart billede af, hvordan det præger dyrene,« lyder det fra havbiolog Outi Tervo fra Grønlands Naturinstitut.

Kristian Bjørn-Hansen, Science KU

Kør roligt og spar CO₂

En aggressiv kørestil med hidsige accelerationer og kraftig nedbremsning bruger mere brændstof end en mere jævn og fredsommelig kørestil. Og det betyder større CO₂-udledning. Men hvor stor betydning har dette for den samlede CO₂-udledning? Det giver en gruppe forskere fra Kina og England et bud på i et nyt studium publiceret i *Nature Sustain*.

Forskerne foreslår i artiklen et standardiseret "aggressivt-index" i trafikken, som de har udviklet ved at analysere data indsamlet i Kina. På baggrund af disse data har forskerne kvantificeret intensiteten af acceleration og deceleration, når en bil følger efter en anden i trafikken, og inddelt førere i tre kategorier: "rolige", "neutrale" og "aggressive". De esti-



Foto: Shutterstock

merede derefter udledningen af CO₂ for hver kørestil og opskalerede til sidst deres resultater til hele landet under hensyntagen til den nuværende rate, hvormed Kinas bilpark udskiftes med el-biler.

Beregningsen viser, at hvis den nuværende køreadfærd i Kina blot fortsætter indtil 2050, vil Kinas samlede flåde af biler udlede hele 400 millioner tons CO₂, 1,5 millioner tons CO og 3.3000 tons partikler mere i perioden fra 2013 til 2050 sammenlignet med, hvad der vil blive udledt, hvis alle adopterede den rolige kørestil.

Ifølge forskerne viser deres resultater, at adfærdskendringer er vigtige i forhold

til at begrænse udledninger i transportsektoren, og at det derfor er nødvendigt at stimulere bilister til at adoptere en mindre miljøbelastende kørestil.

CRK, Kilde: *Nat Sustain* (2023).
doi.org/10.1038/s41893-023-01173-x

Oxygen var ikke afgørende for udviklingen af flercellet liv

For mellem 685 og 800 millioner år siden begyndte flercellet liv at dukke op overalt i Jordens have i det, der kaldes Avalon-eksplosionen, forløberen til den Kambriske eksplosion. Havsvampe og andre mærkelige flercellede organismer afløste på den tid små encellede amøber, alger og bakterier, som indtil da havde haft kloden for sig selv i mere end to milliarder år.

Indtil nu har man troet, at en stigning i mængden af oxygen på Jorden var det, der udløste udviklingen af de mere avancerede organismer i havene. Men det modbevises nu af forskere fra Københavns Universitet, i samarbejde med blandt andet Woods Hole oceanografiske Institut, Syddansk Universitet og Lunds Universitet i et nyt studie.

Ved at undersøge det kemiske indhold i ældgamle stenprøver fra en bjergkæde i Oman har forskerne været i stand til at "måle" niveauet af oxygen i verdenshavene på den tid, hvor de flercellede organismer piblede frem. Og resultatet viser, at oxygenniveauet på Jorden ikke steg – snarere tværtimod. Det forblev fem til ti gange lavere end i dag, hvilket svarer til oxygenniveauet i omkring to gange Mount Everests højde.

Snarere et fald i oxygen end en stigning

»Vores målinger giver et godt gennemsnitligt billede af, hvordan oxygenniveauet har været i verdenshavene på den tid, og vi kan se, at der ikke var en kæmpe stigning i mængden af oxygen, da det mere avancerede dyreliv begyndte at udvikle sig og dominere Jorden. Faktisk var der nærmere et lille fald,« siger lektor Christian J. Bjerrum, der de sidste 20 år har beskæftiget sig med kvantificering af forholdene omkring livets opståen.

Det nye resultat gør op med en 70 år lang forskningshistorie, der fortæller, at et højt indhold af oxygen var afgørende for, at mere avanceret liv kunne udvikle sig.

»At vi nu med ret stor sikkerhed ved, at oxygen ikke var styrende for livets udvikling på Jorden, giver os en helt ny fortælling om,



Feltarbejde i Oman Mountains. Bjergarterne her bærer vidnesbyrd om, at oxygenniveauet for mellem 685 og 800 millioner år siden var meget lavere end hidtil antaget. Foto: Christian J. Bjerrum

hvordan liv opstår og hvilke faktorer, der var styrende for den succes,« siger forskeren og tilføjer:

»Helt konkret betyder det, at vi skal gentænke en masse ting, som vi troede var barnelærdom og lærebøger skal revideres og skrives om.«

Forskningsresultater bør ses i nyt lys

Men der er stadig meget forskerne ikke ved, og kontroverser hersker fortsat. Derfor håber han, at det nye resultat kan få andre forskere verden over til at se deres tidligere resultater og data i et nyt lys.

»Der er mange forskningssektioner rundt i verden, blandt andet i USA og Kina, som har forsket meget i det her emne, hvis tidligere resultater kan kaste vigtige nye detaljer af sig, hvis de fortolkes ud fra, at oxygen ikke

var styrende for livets udvikling,« siger Christian J. Bjerrum.

Men hvad udløste så den eksplosion af liv, som Jorden gennemgik på den tid, når det ikke var ekstra oxygen? Måske det stik modsatte, lyder det fra forskeren:

»Det er interessant, at den store eksplosion i de flercellede organismer sker på et tidspunkt med et lavt oxygenindhold i atmosfæren og verdenshavene. Det peger på, at organismene har nydt godt af et lavere oxygenniveau og har kunnet udvikle sig i ro og mag, da vandkemien naturligt værnedes om deres stamceller,« siger Christian J. Bjerrum.

Michael Skov Jensen, KU.

Kilde: Studiet er publiceret i *Gebiology*, <https://doi.org/10.1111/gbi.12557>

Intelligent sensornetværk skal overvåge korrosion

Den gradvise nedbrydning af materialer i konstruktioner som broer og tunneler kaldes korrosion. I denne nedbrydning omdannes materialerne ved en kemisk eller elektro-kemisk proces til stabile oxider (materialerne oxiderer). Vi kender specielt korrosion i form af rust, som er elektrokemisk omdannelse af metaller, men korrosion forekommer i mange forskellige materialer. Korrosion er på global skala et kæmpe problem, der anslås at koste i omegnen af 17 billioner kroner årligt. Det svarer til omkring 3 procent af bruttonationalproduktet af alle verdens samlede nationer.

Et nyt projekt – CorroSense – skal nu udvikle løsninger, der kan overvåge korrosion og rustdannelse inden i store betonkonstruktioner ved hjælp af et trådløst sensornetværk, der forsyner sig selv med energi uden batterier. Overvågningen skal kunne detektere og forudsige eventuelle problemer ved hjælp af kunstig intelligens.



Foto: Shutterstock

I dag er korrosions-sensorer afhængige af såkaldt elektromekaniske teknikker. De skal støbes ind i konstruktionen, de kræver omfattende kabling, og de kan kun overvåge få kritiske områder. Samtidig giver de ofte blot vejledende målinger, som kan

være fejlbehæftede, målingerne skal ofte udføres manuelt og ofte på svært tilgængelige steder.

I CorroSense er ambitionen et trådløst sensornetværk, der indsamler data om blandt andet korrosion, temperatur og fugtighed, hvilket giver et samlet billede af konstruktionens strukturelle sundhed. Det skal blandt andet gøre, at Vejdirektoratet kan slippe for det traditionelle arbejde med overvågning af de cirka 2.500 broer og tunneler i Danmark, der både er omfattende, upræcist og dyrt.

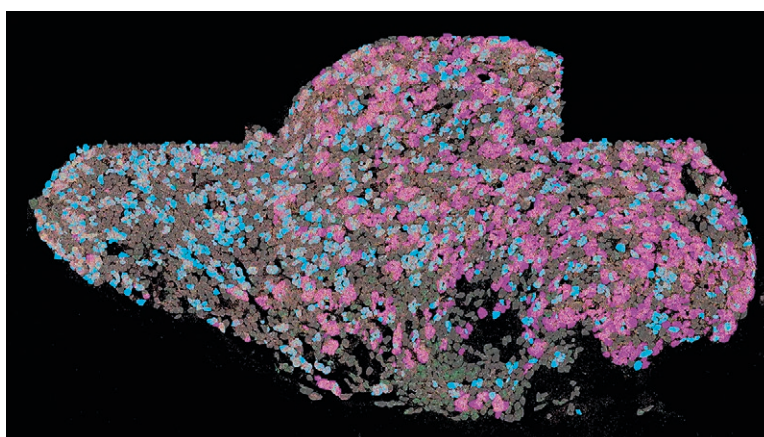
CorroSense-projektet er et samarbejde mellem FORCE Technology, Vejdirektoratet, Sund & Bælt, virksomhederne Damgaard Rådgivende Ingeniører og Maturix samt Aalborg Universitet og Aarhus Universitet. Projektet modtaget 26 millioner kr. fra Innovationsfonden, og det totale budget er på 35 millioner kr.

Jesper Bruun, AU Tech

Derfor kan hjerteproblemer give søvnproblemer

Mennesker, der har oplevet hjertestop eller har anden hjertesygdom, oplever ofte forstyrrelser af det naturlige søvnmønster og lave niveauer af hormonet melatonin (et centralt hormon i reguleringen af kroppens døgnrytme). Søvnproblemer bidrager væsentligt til den samlede sygdomsbyrde for patienter med hjertesygdom, men hvilke mekanismer der ligger bag dette fænomen har hidtil været uklart.

Karin Ziegler fra det tekniske universitet i München, Tyskland og kolleger rapporterer nu i tidsskriftet *Science* på baggrund af undersøgelser af nerveceller hos både mus og mennesker, at søvnforstyrrelserne er drevet af tab af nerveceller i den "øvre cervikale ganglion", som er en del af



Billedet viser den øvre cervikale ganglion hos en mus: I disse ligger nerveceller, der kontrollerer hjertemusklen (lyserød) tæt ved dem, der er forbundet med koglekirtlen (blå).

Illustration: Karin Ziegler, Technische Universität München.

det autonome nervesystem. Nerveceller i det øvre cervikale ganglion strækker sig ind i koglekirtlen (pinealkirtlen) – den hjernestruktur der producerer melatonin. Tabet af nerveceller bundet i, at hjertesygdom udløser en indstrømning af makrofager (en type

hvide blodceller) i den cervikale ganglion, hvor de forårsager celledød.

Forskerne har også undersøgt en musemodel med hjertesvigt og opdaget, at ved at behandle musene med medicin, der undertrykker produktionen af makrofager, kunne de måle en væsentlig stigning i niveauet af melatonin.

Resultaterne antyder derfor, at behandling med anti-inflammatorisk medicin

måltrettet de relevante nerveceller kan være en mulig strategi for at forebygge søvnforstyrrelser hos patienter med hjertesygdomme.

CRK Ziegler, K. A. et al. *Science* 381, 285–290 (2023).



Nye vådområder kan give mere metanudslip

Luffoto af engsøen forrest i billedet og den salte kystlagune bagest på den anden side af diget. Foto: Viggo Lind

Med planerne om at tage 100.000 hektar lavbundsjord ud af drift inden 2030 og omdanne dem til vådområder, er der lagt op til store CO₂-besparelser på klimabudgettet. Det skyldes, at den iltfrie jordbund i vådområder udleder mindre CO₂ end iltholdige, dyrkede jorde.

Men den omlægning kan risikere at koste overraskende meget på klimabudgettet, advarer biologer fra SDU nu. Problemet opstår specifikt, når der kommer til at stå ferskvand i det nye vådområde, for det har vist sig, at der kan slippe store mængder af drivhusgassen metan ud til atmosfæren, når man oversvømmer med ferskvand og laver lavvandede søer. Hvis man nøjes med at holde området fugtigt, som for eksempel en mose, falder udslippet af metan markant.

Professor i økologi Erik Kristensen fra Syddansk Universitet har sammen med kolleger fra Biologisk Institut i en årrække fulgt oversvømmelsen af det store landområde på Nordfyn, Gyldensteen Strand. I 2014 blev områdets dyrkede lavbundsjord oversvømmet som led i en naturgenopretning udført af Aage V. Jensen Naturfond. Da projektet er enestående i Danmark og Europa, finansierede fonden en række forskningsprojekter,

der har til hensigt at lære mere om, hvad der sker, når tidligere landbrugsjord omdannes til vådområder.

Forskerne har kørt dette storskalaforsøg i en årrække, og de har kunnet konstatere, at når der er stående ferskvand i et vådområde – om der så står bare 10 cm vand – så foregår der en kraftig metan-frigivelse. Det samme sker slet ikke i et område, der er oversvømmet med saltvand.

Gyldensteen er i dag oversvømmet i to portioner; en del blev efter fjernelse af diger oversvømmet med havvand, og en anden del blev oversvømmet med ferskvand. Og det er altså målinger af de to forskellige vådområders udslip af drivhusgasser, der har vist, at metanudledningen er vidt forskellig.

Årsagen skal findes i det iltfrie mudder under det salte og det ferske vand, hvor forskellige bakterier er på spil. Metan-producerende bakterier trives i det ferske vand, men hæmmes i det salte vand. Deres aktivitet er også stor, når jorden kun er fugtig, men her vil atmosfærens ilt hjælpe iltkrævende bakterier, så de kan spise metanen nær overfladen, og derfor slipper der kun små mængder metan ud fra fugtige jorde.

Ifølge forskernes målinger udledes der hvert år 303 tons metan (svarende til 8400 tons CO₂-ækvivalenter) fra den 144 hektar store Engsø (der er den ferskvandsoversvømmede del af Gyldensteen). Hvis man ekstrapolerer denne metanudledning til de 100.000 hektar lavbundsjord, der planlægges at gøres til vådområder, vil det frigive metan svarende til knap 6 millioner tons CO₂-ækvivalenter om året, hvis alle områder får et åbent vandspejl. Herfra skal så trækkes den forventede CO₂-gevinst ved, at områderne bliver oversvømmet med vand, på cirka 3 millioner tons CO₂-ækvivalenter. Dermed bliver nettoresultatet 3 millioner tons flere tons CO₂-ækvivalenter, end hvis landmanden havde beholdt arealerne under plov. Dette er vel at mærke under den antagelse, at arealerne andre steder i Danmark vil opføre sig på samme måde som ved Gyldensteen.

Erik Kristensen og kolleger mener, at den viden, vi har opnået ved Gyldensteen, skal med i fremtidige vandmiljøplaner, så vi kan designe nye vådområder på en intelligent måde. Hvilket for eksempel vil sige, at man skal oversvømme med saltvand og ikke ferskvand i kystnære områder, hvis der er mulighed for dette.

Birgitte Svennevig, Kilde: SDU