

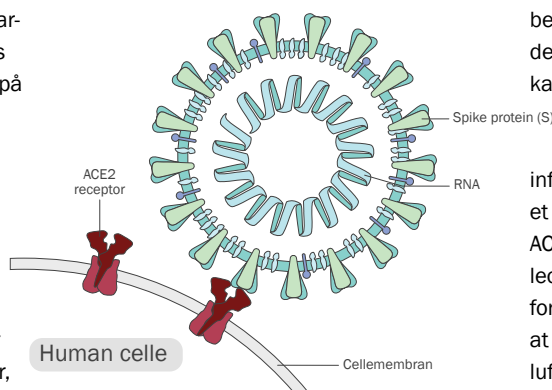
Molekylær lokkedue kan snyde coronavirus

SARS-CoV-2; den virus, der er ansvarlig for coronapandemien, ramte os for et år siden og vendte vores liv på hovedet.

Selv om der er sat gang i vaccinationsprogrammer over hele verden, ved vi endnu ikke, hvor længe vaccinen kan beskytte os, og om de vacciner, der allerede er godkendte, virker mod de nye virusvarianter. Det ser desuden ud til, at vacciner ikke kan forhindre sygdom hos mennesker, som allerede er smittede, og der findes ingen lægemidler, der kan helbrede smittede mennesker.

Ny forskning fra lektor Jasmin Mecinovic og kolleger på Institut for Fysik, Kemi og Farmaci, Syddansk Universitet, præsenterer nu et stof, der kan danne grundlag for udvikling af medicin mod COVID-19.

»Vi bruger en tilgang, hvor vi efterligner naturen. Ideen er at forhindre virussen i at trænge ind i kroppens celler. Hvis virussen ikke trænger ind i cellerne, kan den ikke



Skematisk illustration af en coronavirus og den receptor, ACE2, på vores celler, som virussen binder sig via Spike-proteiner på overfladen. Illustration: Davian Ho for the Innovative Genomics Institute. CC By-SA 4.0.

overleve. Virussen bliver i stedet ødelagt af vores immunsystem – og dermed afværges infektionen,« forklarer Jasmin Mecinovic.

SARS-CoV-2 tilhører den familie af coronavirus, der er opkaldt efter den karakteristiske kroneformede kappe, som beskytter virussens kernemateriale, RNA, mod at blive

beskadiget. I kappen sidder nogle proteiner, der kan bryde ind i en værtscelle, så virus kan komme ind.

Når virus skal bryde ind i en celle og inficere den, interagerer proteinerne med et bestemt enzym i cellen, der kaldes en ACE2-receptor. Receptoren, der findes på celloverfladen i mange forskellige vævstyper, forekommer især i lungerne. Det er derfor, at SARS-CoV-2-infektion kan føre til alvorlige luftvejssymptomer.

Forskerholdet har skabt et syntetisk peptid (en lille del af et protein), som ligner ACE2-receptoren på en prik. Og det kan fungere som en "lokkedue", der forhindrer proteinerne i at trænge ind i værtscellen. Ph.d-studerende Marij Maas, der er første-forfatter på artiklen, tror, at den molekylære lokkedue, kan vise sig være et effektivt behandlingsmiddel til at forhindre infektion med virussen.

Af Birgitte Svennevig, SDU.
Chem. Commun., 2021, 57, 3283

Forskere bremser antihydrogen med laser

Ved hjælp af ultraviolet laser, er det lykkedes det internationale forskerhold omkring ALPHA-eksperimentet ved CERN, som også tæller forskere fra Institut for Fysik og Astronomi ved Aarhus Universitet, at nedbremse antihydrogen-atomer til hidtil uset lave hastigheder. Det er endnu en milepæl på vejen mod at kunne foretage præcise målinger på disse atomer, som vil kunne teste fundamentale teorier indenfor fysikken.

Tilbage i 1995 lykkedes det forskere ved CERN at producere de første atomer af antihydrogen. De bevægede sig ved en fart tæt på lysets, og eksisterede derfor kun i ganske få nanosekunder, før de blev udsløjet ved kontakten med partikeldetektoren. Den store udfordring ved at studere antiatomer er, at de udsløttes så snart, de kommer i kontakt med almindeligt stof, som hele vores verden jo som bekendt består af. Siden har forskerne derfor arbejdet på at udvikle metoder til at kunne producere prøver



Professor Jeffrey Hangst, Aarhus Universitet er talsperson for ALPHA-eksperimentet ved CERN. Foto: CERN

af antihydrogen, som kan fastholdes ved betydeligt lavere hastigheder. I dag kan forskerne rutinemæssigt producere og fastholde 1000 antihydrogen-atomer i flere timer i magnetiske fælder. Men selvom disse antihydrogen-atomer bevæger sig væsentligt langsomme end de første, der blev produceret, bevæger de sig dog stadig med en hastighed på over 300 kilometer i timen i de magnetiske fælder. Det er stadig så høj en hastighed for meget, at det

udgør et problem for de præcisionsmålinger, forskerne ønsker at udføre.

I det nye studium har forskerne udnyttet, at massen af et antihydrogen-atom er så lille, at dets hastighed kan ændres med omkring 12 kilometer i timen, hver gang det absorberer en foton (en lyspartikel) fra en laser. Forskerne fintunede bølgelængden af en ultraviolet laser, således at det kun var antihydrogen-atomer, der bevægede sig direkte mod laserpulsens, der blev bremset. Når antihydrogen-atomerne absorberer en foton, kommer de i en exciteret tilstand, og efterfølgende falde de spontant tilbage i deres grundtilstand ved at udsende en anden foton i en tilfældig retning. Forskerne observerede, at sådanne foton-absorberinger og -udsendelser bremsede en delmængde af antihydrogen-atomerne i prøven til under 50 kilometer i timen, hvilket svarer til en nedkøling af atomerne.

CRK, Kilde: Nature 592, 27-28 (2021)

Gamle iskerner gemte på fossil-skat

I forbindelse med en flytning i 2017 fandt forskere fra Københavns Universitet på et lager i Rødovre uåbnede kasser med iskerner fra 1966 – de første iskerner boret i verden. Analyserne af den glemte is er netop publiceret i tidsskriftet PNAS, og resultatet er banebrydende.

For inde i iskernerne, der stammer fra bunden af indlandsisen ved Camp Century i Grønland, har KU-forskerne, som de første nogensinde, fundet makrofossiler, der er flere millioner år gamle. Det vil sige fossiler, som er så store, at de kan ses uden mikroskop.

»Vi var sådan helt: Wow – sikke en skat, vi har fundet. For inde i de her iskerner, der mest af alt ligner sammenpresset grus, kunne vi se hele kviste og blade, perfekt bevaret gennem millioner af år. Vi har aldrig fundet noget lignende før, og det er der heller ingen andre, der har,« siger Dorthe Dahl-Jensen,



Her ses nogle af forskerne bag undersøgelsen i gang med at hive de glemte iskerner op af en flyttekasse.

Foto: Dorthe Dahl-Jensen

der er professor på Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet og uddyber:

»Normalt skal der omfattende DNA-analyser til at fortælle os, hvilke planter og dyr, der er

rester af i isen. Men her kunne vi se det med samme. Det handler om, at isen er blevet boret et helt genialt sted, hvor der åbenbart har været planter og grene fra før isen dækkede Grønland,« siger hun.

Selvom kviste og blade måske ikke lyder af meget, fortæller de en sjælden og unik historie om planter og landskabet i Grønland for millioner af år siden i varme klimaperioder, hvor der ikke har været is over Grønland.

»De blade, kviste og planterester, vi har fundet, er blandt andet levermos-planter og almindelig kærmos.

Vores analyser viser, at planter og kviste stammer fra borealskov, det vil sige skov med nåletræer, birk og pil, som vi kender fra især Canada og Alaska. De her planter og træer kan klare kolde klimaforhold,« forklarer Dorthe Dahl-Jensen.

Ida Eriksen, KU. PNAS. doi.org/10.1073/pnas.2021442118

Fremtidens fly skal flyve på CO₂ og brint

Før corona-pandemien lammede flytrafikken, stod Det Europæiske Miljøagentur bag en prognose, som viste, at fra 2017-2040 vil den europæiske luftfartssektor vokse med 42 procent, mens CO₂-udledningerne vil stige 21 procent. Derfor arbejder forskere overalt i verden på højtryk for hurtigst muligt at udvikle bæredygtige flybrændstoffer, så passagerer kan nyde den hurtige tur verden rundt uden sort samvittighed.

»Vi kommer aldrig til at flytte mennesker uden at udlede CO₂, men vi ønsker alle at få mest muligt brændstof til mindst mulig klimabelastning. Vi ved endnu ikke hvilken metode, der er mest miljømæssig og økonomisk bæredygtig, derfor er vi nødt til at prøve os frem,« siger professor Morten Birkved fra Institut for Grøn Teknologi, Syddansk Universitet.

Sammen med nogle af de tungeste spillere på den europæiske scene indenfor forskning



Foto: Colourbox

og udvikling af bæredygtig energi er Morten Birkved med i projektet Take-Off, som udmærker sig ved, at flyene ikke behøver at få udskiftet sine motorer for at flyve grønt.

»Folk forestiller sig, at flyene skal have solfangere på ryggen for at flyve klimaneutralt. Men nej, det er den samme Boeing 737, som flyver os til Paris, som vi også i fremtiden vil sætte os ind i. Det er præcis samme motor,

det er kun brændstoffet, vi ændrer fra fossil jetfuel til bæredygtigt jetfuel,« påpeger Morten Birkved.

I projektet Take-Off vil forskerne skabe bæredygtigt flybrændstof ud af brint og CO₂. CO₂'en skal høstes fra skorstenene på for eksempel affaldsforbrændinger, mens brinten skal produceres via elektrolyse ved hjælp af vindmølleenergi. En ny type katalysatorer, som forskningsinstituttet TNO i Holland har patent på, skal effektivt omdanne CO₂ og brint til brændstoffer.

»Hvis det lykkes at producere flybrændstoffer ved hjælp af denne metode, vurderer jeg, at det meget vel kan vise sig at være den både mest bæredygtige, men også billigste metode, fordi den ikke kræver nye fly eller motorer. Det kræver blot, at vi får de særlige katalysatorer op at køre,« forklarer Morten Birkved.

Birgitte Dalgaard, SDU

Ninja-protein giver afgrøder flere sideskud

Et forskerhold anført af Københavns Universitet har opdaget en mikroskopisk ting, som måske kan gøre en stor forskel. De har nemlig identificeret et såkaldt mikroprotein, som er i stand til at styre faconen på planter som byg og ris. Mikroproteinet har de døbt LITTLE NINJA.

»Når vi øger niveauet af LITTLE NINJA, bliver planten lavere og mere busket. Vi kan altså tvinge planten til at danne en anden facon. Og det er eftertragtede træk ved afgrødeplanter, da det gør dem mere modstandsdygtige over for vind. Flere sideskud kan også betyde flere blomster og dermed flere frugter. Så hvis man justerer på mængden af LITTLE NINJA i planten, er der potentiale til at få mere produktive afgrøder på en bæredygtig måde,« forklarer lektor Stephan Wenkel fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab ved Københavns Universitet.



Risplanten til venstre har et naturligt niveau af LITTLE NINJA, mens niveauet i risplanten til højre er forhøjet. Foto: Københavns Universitet

Mikroproteiner er resultat af genmutationer, der sker gennem evolution. Nogle gange sker der mutationer, som omdanner et stort protein til et meget lille protein, og i nogle tilfælde kan det lille protein (mikroproteinet) regulere store proteins aktivitet og har dermed stor indflydelse på de biologiske processer.

Sådan et mikroprotein er LITTLE NINJA. Det dominerer det store "partnerprotein" NINJA,

som er med til at styre signaleringen af hormonet jasmoninsyre, der fungerer som plantens forsvarssystem mod blandt andet insekter. Studiet indikerer, at når man ændrer niveauet af LITTLE NINJA, ændrer man også i signaleringen af jasmoninsyre i planten, som altså påvirker plantens vækst og udseende.

Mikroproteiner er et relativt nyt og uudforsket forskningsfelt, som Stephan Wenkels gruppe foreløbigt er den eneste i verden, der specialiserer sig i. Men studiet er ifølge Stephan Wenkel

med til at vise potentialet i mikroproteiner:

»Vi har nu en meget bedre forståelse af, hvor betydelig en rolle mikroproteiner spiller i planter, og hvordan vi kan bruge dem som bioteknologisk værktøj,« siger han.

Maria Hornbek, Københavns Universitet. Studiet er udgivet i det videnskabelige tidsskrift PNAS: doi.org/10.1073/pnas.2005198117

Center skal styrke beredskab mod pandemier

Viden om tidligere og nuværende pandemier er vigtig for beredskabet imod fremtidige pandemiudbrud.

På Roskilde Universitet er et nyt forskningscenter, PandemiX Center, blevet oprettet til at undersøge pandemiers dynamik og effekt. Denne viden kan danne grundlag for et beredskab imod nuværende og fremtidige pandemier.

Professor i folkesundhedsvidenskab Lone Simonsen fra Institut for Naturvidenskab og Miljø er leder af PandemiX Center.

»Vores forskningsgruppe har arbejdet på højtryk, lige siden COVID-19 kom til Danmark. De forskellige ekspertiser i vores gruppe har gjort det muligt at komme med unikke input til myndighedernes håndtering af pandemien. Som forskningscenter vil vi i højere grad kunne dele vores forskning med alle interesserede,« siger Lone Simonsen.

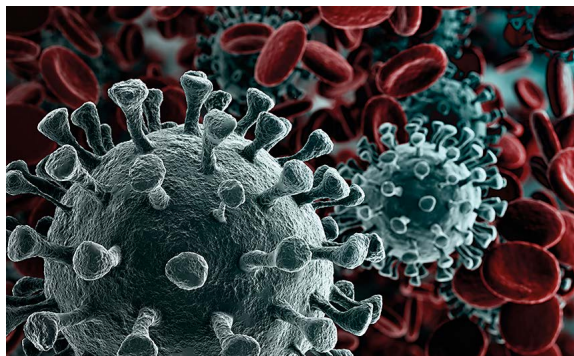


Foto: Shutterstock

Med en tværdisciplinær tilgang vil forskningscentret tage udgangspunkt i matematisk epidemiologi, og centrets forskere vil desuden samarbejde med kolleger fra både humaniora og samfundsvidenskab. Målet er at forstå, hvordan pandemier bliver påvirket af blandt andet samfundsinstitutioner, livsstil, forholdet mellem land og by, økonomi og migration.

Forskerne i PandemiX Center vil bruge matematiske modeller til at undersøge mønstre og virkning af pandemier og afbødningsstrategier som eksempelvis vacciner og andre biomedicinske interventioner. Forskningscentrets mål er desuden at give let adgang til og skabe synlighed omkring Roskilde Universitets forskning relateret til pandemier og klæde kommende generationer på inden for matematisk modellering af smittsomme sygdomme. PandemiX Center

arbejder sammen med forskere på Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet og DTU Sundhedsteknologi. I forskningsprojektet NORDEMICS, som har modtaget cirka 11 millioner kroner fra NordForsk, samarbejder forskningscentret desuden med partnere fra Universitet i Oslo, Norge, Turun Yliopisto (University of Turku), Finland og Lunds Universitet, Sverige.

RUC Kommunikation og Presse, ruc.dk/research-centre/pandemix-center

URETFÆRDIGT DØMT?

Måske, viser forskning

Af Sanne Holm Nielsen, Aalborg Universitet

En næsten 20 år gammel mordsag fra Australien er blevet et varmt emne i de danske medier. I 2003 blev Kathleen Folbigg dømt for at have myrdet sine fire spædbørn, men nægtede sig skyldig. Resultater fra en forskergruppe fra Institut for Kemi og Biovidenskab på Aalborg Universitet (AAU) viser, at det er sandsynligt, at børnene ikke blev slået ihjel, men at de potentielt døde af en ekstremt sjælden genmutation.

I 2019 udførte australske forskere genetiske analyser af gamle blod- og vævsprøver fra børnene. Analyserne viste, at alle børn havde genetiske mutationer, der muligvis kunne have forårsaget deres død. Men i en appelsag, hvor de australske forskere vidnede, afviste retten at disse resultater havde betydning for sagen.

To af børnene havde en ekstrem sjælden type mutation i et gen, der producerer proteinet *calmodulin*. Calmodulin-mutationer blev første gang beskrevet i 2012 af lektor Mette Nyegaard fra Aarhus Universitet, med bidrag fra professor og institutleder Michael Toft Overgaard fra AAU. Siden da er der identificeret 76 mennesker verden over med mutationer i calmodulin-gener. Calmodulin-proteinet er afgørende for en præcis hjerterytme: Hjertermuskelcellerne bliver stimuleret til at trække sig sammen af hurtige strømme af calciumioner. Calmodulin fungerer som en sensor, som styrer disse calciumstrømme.

Michael Toft Overgaard leder en af verdens førende forskningsgrupper inden for mutationer i calmodulin, og de blev bedt om at hjælpe de australske forskere – og retten – med at afgøre, om mutationen i Folbigg-familien faktisk kunne have forårsaget børnenes død.

»Det kan være meget vanskeligt at afgøre, om sådanne genetiske mutationer kan forårsage pludselig hjertestop. Men på AAU har vi udviklet nogle avancerede ana-



Helene Halkjær Jensen (venstre) og Malene Bredal Brohus (højre) – begge postdocs på AAU – har udført forsøg, der viser, at en mutation i den australske Folbigg-familie ville give børnene en meget høj risiko for at opleve pludseligt hjertestop. Foto: Camilla Kristensen, AAU

lysemetoder, der giver os mulighed for at studere effekten af mutationerne i en slags minimodel, der efterligner hvordan hjertet fungerer, hvis en person har en mutation i et calmodulin-gen,« forklarer Michael Toft Overgaard.

Opråb fra forskere

I foråret 2020 gennemførte Malene Bredal Brohus og Helene Halkjær Jensen, begge postdocs i forskergruppen i Aalborg, en række forsøg for at vise, hvilke funktionelle virkninger børnenes mutation i calmodulin kan have i hjertet.

»Vores resultater viser med stor sikkerhed, at mutationen i Folbigg-familien ville give disse børn en meget høj risiko for at opleve pludseligt hjertestop. Andre individer med calmodulin-mutationer, der viser samme effekt i vores forsøg, har oplevet alvorlige hjerterytmier, og flere er omkommet. I disse tilfælde er calmodulin-mutationerne fastslået som årsagen. Vi kan selvfølgelig ikke med vores forskning vide, hvad der skete i Australien for omkring 20 år siden,

men vi håber, at Kathleen Folbigg kan få sin sag genåbnet og få en retfærdig rettergang på baggrund af de nyeste videnskabelige resultater,« siger Malene Bredal Brohus.

De danske forskere offentliggjorde deres resultater sammen med australske og internationale samarbejdspartnere i november 2020. Nu har resultaterne medført, at mere end 100 internationale jurister og forskere, inklusiv nobelprismodtagere og præsidenten for *The Australian Academy of Science*, har underskrevet en anmodning om benådning af Kathleen Folbigg, som er fremsendt til guvernøren i New South Wales. Ved et nyligt retsmøde om sagen den 15. februar 2021, afviste retten at inkludere viden om calmodulin-mutationerne i vurderingen af skyldsspørgsmålet, hvilket har ledt til et øget pres fra det videnskabelige samfund for at ændre retspraksis. De danske forskningsresultater er derfor blevet et nyt omdrejningspunkt for bevisførelsen i sagen – og genstand for en diskussion om, hvordan videnskabelige data bruges i en retssal. ■