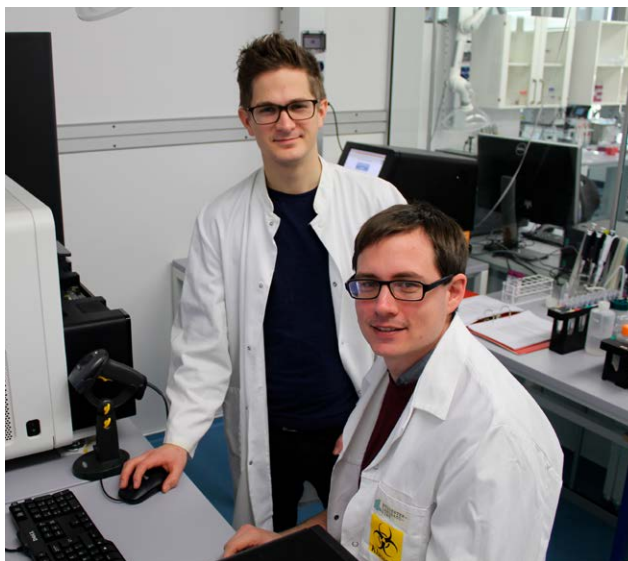


Kortlægning af 1 milliard bakterier på rekordtid

Gennem de seneste 25 år har forskere i hele verden identificeret to millioner bakterier og registreret dem i en fælles database. Man vurderer dog, at det kræver en kortlægning af op mod en milliard bakterier, hvis grundlaget for bakterieforskningen i fremtiden skal være komplet. Med en ny metode, der er udviklet af forskere på Aalborg Universitet, er det nu muligt at identificere bakterier mange tusind gange hurtigere end tidligere.

»Jo flere bakterier, vi kender funktionen af, desto bedre kan vi udnytte deres egenskaber. Derfor giver den nye metode et væsentligt bedre grundlag for den videre forskning i bakteriers potentiale i et utal af forskellige sammenhænge,« siger Mads Albertsen, der lektor på Institut for Kemi og Bioteknologi på AAU.

For at kunne identificere nye bakterier har man i mange år brugt metoden DNA-sekventering til at finde bakteriens helt særlige fingeraftryk, som identificeres af en rækkefølge af cirka 1.600 baser i bakteriernes DNA (det såkaldte 16S rRNA gen, der koder



Mads Albertsen (siddende) og Søren M. Karst ved en moderne sekventeringsmaskine, der kan bestemme millioner af molekyler om dagen. Foto: Camilla Kristensen, Aalborg Universitet.

for en komponent i bakteriernes proteinsyntesemaskineri, ribosomet). Det har indtil nu været en langsom proces. Men med en ny generation af DNA-sekventeringsmaskiner kan forskerne nu bestemme 100 millioner molekyler om dagen. Her er udfordringen dog, at man kun får kortlagt 200 DNA-baser, som gør, at bakteriens fingeraftryk ikke er

præcist nok til at blive lagt i databaserne. Det er denne udfordring, den nye metode gør op med.

»Vi har udviklet en ny metode, som gør at antallet af baser, vi kan læse i DNA-sekvensen, kan sættes op til cirka 1.600 – også når man bruger de nye maskiner, der kan aflæse molekyler mange tusind gange hurtigere. På den måde får vi hele fingeraftrykket, eller DNA-sekvensen, som så kan lægges i databasen,« siger Mads Albertsen.

Han fremhæver, at den nye metode er et første skridt på vejen til at opnå et mere komplet billede af

livets træ, og hvilke bakterier der eksisterer på jorden. Når man har det billede, kan forskerne i hele verden begynde at bruge andre metoder til at forstå bakterierne og udnytte deres potentiale.

Den videnskabelige artikel, der beskriver den nye metode, er for nylig offentliggjort i tidskriftet *Nature Biotechnology*.

Sanne Holm Nielsen, AAU. Kilde: *Nature Biotechnology* vol. 36, pages 190–195 (2018).

Det stærkeste køn

Det er den evige kamp blandt mænd og kvinder; hvem tager titlen som det stærkeste køn? Hvis man skal udnævne det stærkeste køn ud fra evnen til at løfte tunge vægte, er der ingen tvivl om, at mændene løber med titlen. Men hvis man skal forstå styrke i en lidt bredere forstand, giver et nyt, dansk, studie kvinderne førstestpladsen.

I studiet viser forskere fra Syddansk Universitet, at kvinder lever længere end mænd selv i katastroferamte områder, hvor dødeligheden er meget høj. Det har længe været kendt, at kvinder lever længere end mænd. Men nu kan kvinder altså også prale med at være bedst til at overleve livstruende kriser som hungersnød og epidemier.

En del af forklaringen, mener forskerne, skal

findes hos spædbørns evne til at overleve. Ved at undersøge overlevelsen blandt mænd og kvinder i alle aldersgrupper i syv forskellige befolkningsgrupper gennem historien fandt forskerne, at drengebørn ikke overlever de hårde levevilkår i samme stil som piger. Det drejer sig blandt andet om liberiske slaver i 1800-tallet, svenskere under hungersnøden fra 1772-1773 og islændinge under en mæslingeepidemi omkring 1850. I studiet peger man også på, at selvom sociale- og adfærdsmønstre i mange tilfælde vil tilgodese drengebørn, så er det stadigvæk pigerne, der formår at overleve ekstreme som hungersnød, mæslingeudbrud og slaveri. Det kan skyldes flere ting, men resultaterne kunne tyde på, at spændet mellem kønnene potentielt kan være en fundamental, biologisk faktor, da man allerede ser en forskel hos spædbørn. En anden del

af forklaring kan muligvis findes i hormoner som østrogen og testosteron. Det er nemlig tidligere vist, at østrogen kan have en antiinflammatorisk effekt, mens testosteron viser sig at øge risikoen for at dø af bestemte sygdomme som tuberkulose, hepatitis A og forskellige infektioner og dermed kan have en hæmmende effekt på immunforsvaret. Selvfølgelig er det også et kendt faktum, at mænd har haft en anden risikoadfærd end kvinder gennem historien. Men det kan ifølge forskerne heller ikke fuldt forklare, hvorfor kvinder i alle aldersgrupper har overlevet ekstreme i langt højere grad end mænd i samme befolkningsgruppe. Uanset hvad, har kvinderne vist fået sig et ekstra point i kampen om den eftertragtede titel.

Sara Helm Knudsen. Kilde: <https://doi.org/10.1073/pnas.1701535115>

Lige her sidder trækfuglens indre kompas

Med deres indre kompas tilbage lægger trækfuglene store afstande mellem ynglepladser og opholdssteder. I 2000 mente forskere at kunne påvise et protein i trækfuglens øje, som hjælper den med at finde vej.

For at løse mysteriet om, hvilke grundlæggende, sensoriske mekanismer der ligger bag fuglens evne til såkaldt magneto-reception, slog en forskergruppe fra Syddansk Universitet sig sammen med kolleger fra Oldenburg, Tyskland og udførte en række studier og simuleringer, der bygger på studier af rødkælke (også kaldet rødhals), sekventering af deres gener og computer-mikroskopi af fugleøjne.

»Vi mener nu at kunne udpege det rette magneto-receptor-molekyle,« siger lektor Ilia Solov'yov fra SDU. »Fuglens kompas har brug for lys for at kunne fungere, men hvilket protein er på spil i denne proces? Teorier har kredset om de såkaldte kryptokromer, men de findes i et utal af variationer,« siger han.

Kryptokromer hører til en stor gruppe proteiner, som findes i både planter og dyr. I planterne og visse dyrearter spiller de en rolle for organismens opretholdelse af døgnrytme, så organismen ved, om det er nat eller dag.



Det altafgørende protein for trækfuglens evne til at finde vej sidder i den ydre del af nethindens dobbelt-kegledede lysreceptor-celler. Illustration: Ilia Solov'yov.

I pattedyr sidder kryptokromerne normalt i cellekernen.

Indtil nu har forskere fundet fire forskellige kryptokromer i nethinden på flere fuglearter. Tre af disse viser ingen relevans for magneto-reception, konkluderer forskerne.

»Men det fjerde, Cry4, lader til at skille sig markant ud. Strukturen er unik og klart forskellig fra andre kryptokromer,« siger Ilia.

Når lys rammer kryptokromet i en trækfugls øje, gennemgår det en kemisk reaktion, som styres af retningen af Jordens magnetiske felt. Dette skaber et signal af fuglens position. Cry4 udtrykkes markant mere, når rødkælken er på træ, hvilket er en stærk indikator på, at netop det protein er det ansvarlige protein.

Forskerne har også afsløret proteinets struktur, og hvor det helt præcis udtrykkes i fuglens øje, nemlig i den yderste del af nethindens dobbeltkegledede lysreceptor-celler.

»Hvis vi kan forstå dyrs indre kompasser, får vi mere viden om naturen, og så kan vi måske bedre beskytte dyrelivet. Mange fugle bliver dræbt af vindmøller, fordi de bliver forstyrret af turbulensen omkring møllerne. Hvis vi fandt ud af, hvilke magnetiske felter der findes omkring møllerne, kunne man måske konstruere en beskyttelseszone, så fuglene ikke bliver dræbt,« siger Ilia.

Birgitte Svennevig, SDU. Kilde: *Current Biology*, Vol. 28, Iss. 2, p211–223.e4

Havstrømme på centimeterskala

I følge både teoretiske studier og laboratorieforsøg skaber vind og bølger i havet store variationer i, hvor hurtigt vandet strømmer indenfor blot de øverste få centimeter af vandsøjlen. Men at bekræfte dette med målinger direkte i havet er meget vanskeligt.

Nu har Nathan J. M. Laxague fra University of Miami, USA, og kolleger præsenteret de første havmålinger af strømningshastigheden defineret indenfor 1 centimeter under havoverfladen. Det viser sig, at den gennemsnitlige hastighed over den øverste centimeter er næsten fire gange større end gennemsnittet for de øverste 10 meter af vandsøjlen – selv ved lav påvirkning fra vind og bølger.

Resultaterne antyder, at stykker af affald med forskellig størrelse og flydeevne



Variationer i strømningshastigheden indenfor de øverste cm af vandsøjlen har betydning for, hvordan fx olieforureninger breder sig i havet. Foto: NOAA/CC BY 2.0.

hurtigt vil blive adskilt på grund af denne dynamik. Og det er således vigtigt at tage hensyn til, hvis vi vil blive bedre til at forudsige, hvordan forurening med for eksempel

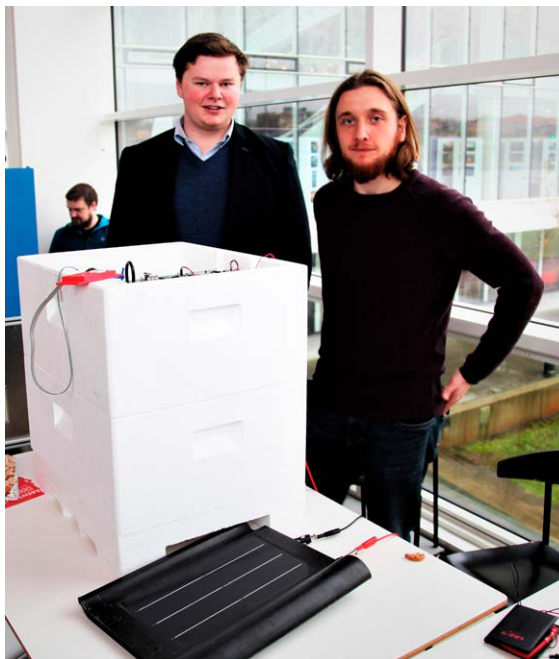
olie og plastikpartikler breder sig i havet.

CRK. Kilde: *Geophys. Res. Lett.* 10.1002/2017GL075891.

Styr på myresyren skal redde bier

Det er med stor bekymring, at forskere har kunnet konstatere markante tilbagegange i bestanden af honningbier mange steder i verden. En stor del af tilbagegangen skyldes pesticider, men også den frygtede vaorra-mide, som siden den kom fra Asien i 1977, har lagt bistader øde i både Europa og USA. Varroamiden er en snylter, der angriber honningbier. Indtil nu, har biavlernes kun haft to muligheder for at bekæmpe den frygtede mide, nemlig mekanisk ved at fjerne vokstavlen med ung droneynge eller kemisk ved at tilføje bifamilien myresyre i nøje kontrollerede mængder.

Problemet ved den kemiske bekæmpelse af vaoramiden er, at bierne også dør, hvis mængden er for stor eller temperaturen for høj. Det har ingeniørstuderende fra Syddansk Universitet i Sønderborg imidlertid fundet en løsning på i forbindelse med et semesterprojekt. I samarbejde med det lokale firma Swienty, som sælger udstyr til biavl, har de ingeniørstuderende udviklet et apparatur, der automatiserer udledningen af myresyre i bistaderne.



Daniel Lyngby Commerou (tv.) og René Poulsen med deres apparat, som skal hjælpe bierne. Foto: Sune Holst.

»Som det er nu, skal man selv hælde en portion myresyre i bistaderne og lade det fordampe. Det betyder, at koncentrationen er meget høj i starten og meget lav i slutningen, og den ujævne koncentration er til fare

for bierne.« fortæller Daniel Lyngby Commerou.

Det problem kommer de ingeniørstuderendes apparat imidlertid til livs ved hjælp af en motor og en sensor, som fuldautomatiserer processen og samtidig sikrer, hvor meget syre der kommer ud og hvor hurtigt det fordamper. Ved at holde den samme koncentration, kan miderne slås ihjel, uden at bierne lider skade.

De ingeniørstuderende har søgt patent på apparatet, som ikke blot kan redde bier, men også kan gøre livet lettere for Danmarks mange biavlere. Det er nemlig tanken, at apparatet skal tilkobles bluetooth, GSM og WIFI, så det hele kan styres via mobilen hjemme fra stuen.

»Dermed kan biavleren få kontrol ikke blot med miden, men også temperaturen i bistaderne. Dermed får du et helhedsbillede af sundhedstilstanden i kuben. Hvis man har mellem 80 og 200 bistader, så er det altså et stort manuelt arbejde, du slipper for,« siger Daniel Lyngby Commerou.

Sune Holst, SDU

Koraller trues af plastik

Plastik er for alvor kommet i søgelyset som en kilde til forurening af verdenshavene de senere år. Et nyt studium har nu påvist en dramatisk korrelation mellem forurening med plastik og koralrev, der er angrebet af sygdom. Joleah Lamb fra Cornell University i Ithaca, New York, og hendes kolleger har undersøgt 124.000 koraller fra 159 koralrev i det vestlige Stillehav for tegn på sygdom, og om der sad plastikaffald på dem. Det viste sig, at sandsynligheden for at finde sygdom på en ren koral er 4 %, mens den er 89 % for en koral, der er befængt med plastikaffald. Antallet af plastikstykker varierede stærkt – fra 0,4 stykker per 100 kvadratmeter i Australien til 25,6 stykker per 100 kvadratmeter i Indonesien.



En trevlet plastiksæk på en sygdomsramt koral. Foto: Joleah Lamb.

Problemet er, at plastikstykkerne ifølge forskerne kan fungere som smittebærere af sygdomme, da plastik har vist sig at blive kraftigt koloniseret af bakterier. Det kan være forklaringen på udbredelsen af en koralsygdom

kaldet "white syndrome" de senere år.

Når plastik sætter sig på korallerne skaber det også skygge og dårlige iltforhold, der er gunstige for de bakterier, som forårsager en anden koralsygdom kaldet "sortbånds-syge".

I undersøgelsen var det især de grene- og strukturelt komplekse koraltyper, der var ramt, idet de var otte gange mere tilbøjelige til at være befængt med plastik end andre typer. Netop disse koraller udgør meget vigtige levesteder for mange fisk og andre organismer i havet, så plastikforurening kan altså på denne vis true fiskeriet i de berørte områder.

CRK. Kilde: Science. Vol. 359, Issue 6374, pp. 460-462

Antistof kan blokere allergiske reaktioner

Foråret er på vej, og selvom de fleste associerer det med flotte farver og varmere temperaturer, så betyder det for mange danskere noget helt tredje. Nys, tilstoppet næse, kløe og ikke mindst træthed – det er selvfølgelig snart sæson for alverdens allergier. Men, der er måske håb forude: Ingeniører og molekylærbiologer fra Aarhus Universitet har i samarbejde med kollegaer fra de tyske universiteter i Hamborg og Marburg opdaget, at et lille molekyle potentielt kan "slukke" helt for den allergiske reaktion.



til immuncellerne, og dermed forhindres den allergiske reaktion fuldstændig. Mere konkret kan det lille molekyle sætte sig fast på kroppens naturlige IgE og ændre dets struktur. Den nye struktur er nu slet ikke i stand til at binde sig til receptorerne på immuncellerne.

Det nye antistof er nemt at fremstille og meget stabilt som molekyle, hvilket åbner mulighed for at det kan bruges i en ny type allergimedisin, der vil kunne inhaleres. Fundet er ikke kun gode nyheder for personer med allergi, men kan også vise sig at bane vejen for ny astmamedicin.

Under normale omstændigheder producerer kroppen antistoffer, der hjælper immunforsvaret med at bekæmpe forskellige sygdomme. Den store synder i allergisammenhæng er antistoffet IgE (immunoglobulin E), som normalt er meget belejlig, hvis man skulle være så uheldig at være inficeret med en parasit. Men hos personer med allergi binder IgE sig også til bestemte komponenter kaldet antigener på eksempelvis pollen, nødder eller bær. Dette kompleks af IgE og dets antigen cirkulerer rundt i blodet, og

Allergireaktioner kan blokere af et særligt antistof, har forskere fra Aarhus Universitet opdaget.

Foto: Colourbox

kan sætte sig fast på specifikke receptorer på immunsystemets effektorceller. Når det sker, produceres og frisættes blandt andet histamin, som får os til at nys, hoste og klø.

Forskerne har nu opdaget, at et særligt antistof kan "blokere" kompleksets binding

Som altid er det dog ikke bare lige at omsætte lovende perspektiver i et studie til egentlige behandlinger. Det vil kræve kliniske forsøg, der kan dokumentere, om antistoffet også virker som forventet i mennesker, og at det er sikkert at anvende som behandling.

Sara Helm Knudsen. Kilde: Nature, doi:10.1038/s41467-017-02312-7

Verdens sikreste mærkning

I Thailand kan man opleve det helt store show, når lokale damptromler kører henover store partier af "falske ure" som tegn på, at myndighederne gør noget ved problemet med kopivarer. Dagen efter er sælgerne igen på gaden, og alt fortsætter som før, så turisterne kan få deres falske Rolex-ur, Louis Vuitton-tasker og designer-tøj med hjem fra ferien.

Men nu kan kopi-piraterne gå hårde tider i møde, efter at forskere på Københavns Universitet har udviklet verdens sikreste mærkningssystem, ifølge dem selv, som kan afsløre selv de bedste kopier indenfor alt. Lige fra ure, lægemidler, fødevarer og til designertøj og kunstværker. Og systemet er så langt fremme og udviklet, at det kan være på markedet inden for et års tid.

Det er fire forskere fra Nano Science Center og Kemisk Institut på KU, som står bag opfindelsen, som allerede nu har skabt international opmærksomhed efter den blev publiceret i tidsskriftet *Science Advances*.



Eksempel på et unikt, tilfældigt mønster af meget fint sand (de enkelte korn er 1-10 mikrometer), som fungerer som sikkerhedsmærkning.

En af forskerne, Thomas Just Sørensen fra Kemisk Institut, siger: »Jeg vil uden tøven kalde det for verdens sikreste. Systemet, som blandt andet er baseret på tre sjældne jordarter, bygger på et tilfældighedsprincip. Det betyder, at det ikke kan hackes eller på anden måde

aflures. Hvis en forbruger får en autoriseret forhandler, der er tilsluttet systemet, til at tjekke for eksempel et dyrt ur, kan forhandleren gå ind i producenten af urets database og sige, om det er den ægte vare eller ej.«

Mere konkret går metoden ud på at klæbe et tilfældigt mønster af tusindvis af bitte-små sandkorn blandet med de tre sjældne jordarter eroprium, terbium og dysprosium fast til et stykke "tape". Det millimeterstore mønster kan herefter fastgøres til et produkt på forskellige måder. Herefter fotograferes det unikke fingeraftryk ved de individuelle bølgelængder, der får henholdsvis eroprium, terbium og dysprosium til at lyse op. Disse tre farvebilleder kombineres til ét billede, som kan ligge i fabrikantens database. Hvis man vil vide, om en produkt er ægte, kan man skanne mønstret på produktet og holde det op mod billedet i databasen.

Svend Thaning, *SCIENCE Kommunikation, Københavns Univ.* Kilde: *Science Advances* 26 Jan 2018, Vol. 4, no. 1, e1701384