



Elever finder nye arter af bjørnedyr

Knap 30.000 elever fra grundskoler og gymnasier i hele Danmark har deltaget i Astras Masseeksperiment 2023, som gik ud på at kortlægge mikrolivet i den danske natur i form af mos, lav og bjørnedyr. Eleverne indsamlede prøver over hele landet, der blev sendt ind til forskere på Statens Naturhistoriske Museum. De første resultater er for nylig kommet ud, og de viser, at eleverne har fundet 54 arter af mosser, 44 arter af laver, herunder en meget sjælden og spændende art samt ikke mindst 49 arter af bjørnedyr, hvoraf mindst fem arter er helt nye for videnskaben. Foreløbig har forskerne kun analyseret DNA fra fem procent af de bjørnedyr, der er fundet i prøverne, så potentielt kan der være mange flere nye arter i vente.

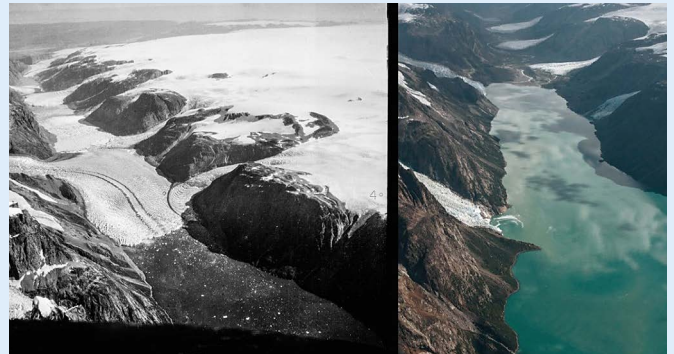
Kilde: ASTRA

Quizzen

Hvordan dannes drivhusgassen metan i ferskvandssystemer som en sø?

1. visse alger i vandsøjlen producerer det som et biprodukt af fotosyntesen.
2. bundlevende organismer som snegle og muslinger udskiller det som affaldsstof ved respiration.
3. det dannes ved at mikroorganismer omsætter organisk stof i sedimentet under iltfrie forhold.

Læs svaret i artiklen *På jagt efter metan-ventilen...* i dette nr.



Gletsjere skrumper voldsomt

På baggrund af den til dato mest omfattende overvågning af de grønlandske gletsjere dokumenterer forskere fra Københavns Universitet, at afsmeltningen af de grønlandske gletsjere er femdoblet de seneste 20 år. Sammenlignet med 1980'erne og 90'erne, hvor gletsjerne gennemsnitligt skrumpede med cirka fem meter om året, er afsmeltningen således steget til 25 meter om året i dag. På billederne ses til højre Ujaraanaq-dalen i Vestgrønland i 2013 og til venstre den samme dal fotograferet i 1936. Foto: Hans Henrik Tholstrup / Københavns Universitet og Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur.

Kilde: KU/Nature Climate Change

Hæder til giftforsker

Andreas Hougaard Laustsen-Kiel, der er professor og centerleder ved Center for Antibody Technologies på Danmarks Tekniske Universitet, har fået Videnskabernes Selskabs sølvmedalje. Laustsen-Kiel har med sin forskning i slangegifts molekyllære sammensætning vist, hvordan man med den viden og bioteknologiske teknikker kan generere en ny type effektive modgifte bestående af humane antistoffer mod potentielt dødelig bid.



Foto: DTU

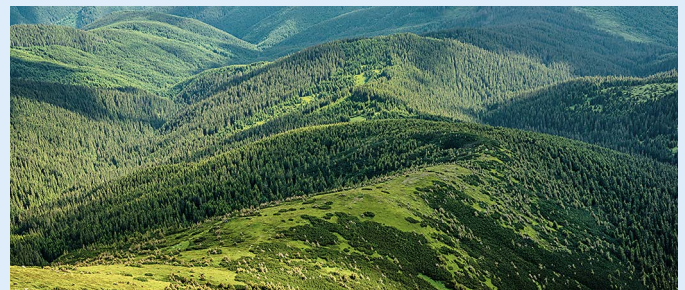


Foto: ESA/Euclid Consortium/NASA, CC BY-SA 3.0 IGO

Euclids første billeder

Den europæiske rumfartsorganisations mission Euclid – som er sat i verden for at udforske Universets "mørke sider" (mørkt stof og mørk energi) – har for nylig offentliggjort de første fuldfarvede billeder. Billederne viser forskellige områder af Universet i hidtil uset detaljegråd. Euclid skal skabe det hidtil mest omfattende 3D-kort over universet, som kan være med til at afsløre, hvordan mørkt stof har været med til at forme Universet. Billedet viser den såkaldte Perseus-hob, der ligger cirka 240 millioner lysår fra Jorden og som er en af de mest massive strukturer, vi kender i Universet. Der ses flere end 1000 galakser tilhørende selve Perseus-hoben og dertil flere end 100.000 andre galakser beliggende længere væk – op til 10 milliarder lysår fra Jorden.

Kilde: ESA



Skove som CO₂-lagre

I et nyt studium publiceret i tidsskriftet Nature har flere end 200 forskere fra hele verden nyvurderet verdens skoves potentiale for at optage og lagre CO₂ fra atmosfæren. Forskerne finder, at verdens skove ideelt set kunne absorbere 328 milliarder ton (Gt) carbon. Men da mange tidligere skovområder nu bruges til landbrug eller bebyggelse, er potentialet reduceret til 226 Gt. Af disse kan 137 Gt (61 %) opnås alene ved at beskytte nuværende skovområder, mens de resterende 87 Gt kan blive realiseret ved at forbinde tidligere fragmenterede skovområder og forvalte dem på en bæredygtig måde.

Kilde: Nature (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06723-z>

Mindre nitrat i drikkevandet sparer liv og penge

Et nyt studie lavet af forskere fra Københavns Universitet, Aarhus Universitet og De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) viser, at vi som samfund kan opnå en gevinst på 2,2 milliarder kroner om året, hvis vi sænker koncentrationen af nitrat i vores drikkevand, fordi vi på den måde kan undgå 127 tilfælde af tarmkræft årligt.



Potentielle besparelser ved at reducere mængden af nitrat i drikkevandet.

Grafik: Jacob Lind Bendtsen, GEUS.

»EU's krav om højst 50 milligram nitrat per liter vand er et minimumskrav, så vi kan sagtens fastsætte strengere krav i Danmark. Og vores forskning viser, at dette ville gavne folkesundheden og samtidig spare samfundet for rigtig mange penge,« siger Brian H. Jacobsen, seniorforsker ved Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi ved Københavns Universitet.

Drikkevand med høje niveauer af nitrat er et globalt problem, som er koblet til forskellige helbredseffekter som fødselsdefekter og

kræft. For eksempel vokser den videnskabelige evidens for, at nitrat i drikkevandet øger risikoen for tyk- og endetarmskræft, som over 5.000 danskere rammes af hvert år.

I Danmark følger vi EU's grænse på højst 50 milligram nitrat per liter vand. Men selvom vi de fleste steder i landet ligger langt under den grænse, er nitratmængderne i drikkevandet adskillige steder i Danmark store nok til at øge risikoen for at udvikle tyk- eller endetarmskræft. Det har både en stor dansk befolkningsundersøgelse fra 2018 og

adskillige internationale studier påvist.

Den danske befolkningsundersøgelse fra 2018 påviser en statistisk signifikant sammenhæng med forhøjet risiko for tyk- eller endetarmskræft, når nitratniveauet i vandet er over cirka 4 mg/L og en endnu højere risiko, når det kommer over cirka 9 mg/L.

En analyse af nitratmængderne i landets vandforsyninger viser, at cirka 10 % af det danske drikkevand har et nitratindhold over 9 mg/L, og yderligere cirka 10 % ligger over 4 mg/L som et gennemsnit for 2018-2021. De fleste vandforsyninger med nitratindhold på disse niveauer udgøres af små privatejede borer, der forsyner færre end ni husstande. Men det gælder også for flere hundrede almene vandværker, særligt i området omkring Aalborg.

Maria Hornbek, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Sæler og små hvaler: giftig kost for spækhuggere

Biologerne har længe vidst, at spækhuggeren er særligt udsat for menneskeskabt forurening. Dels fordi arten er øverst i fødekæden, og fordi den har svært ved at nedbryde og udskille giftstoffer. Indtil for nylig troede forskerne, at det var en kombination mellem lokale forskelle i mængden af forurening i havet og spækhuggernes føde, der afgjorde, hvilke spækhuggere, der blev hårdest ramt af det giftige stof PCB. Et stof der er menneskeskabt og ikke forekommer naturligt. Men i en ny undersøgelse – den hidtil største af sin slags – kan forskere fra en række lande nu vise, at det primært er, hvad der er på spækhuggernes menukort, som er afgørende. Det forklarer Rune Dietz, der er professor på Institut for Ecoscience på Aarhus Universitet, og som har været med til at lave undersøgelsen.

»Vi har undersøgt vævsprøver fra 162 spækhuggere. I prøverne analyserede vi fedtsyresammensætningen, fordi den afslører,



Foto: Audun Rikardsen

hvad dyrene spiser. Og vi målte niveauet af forskellige menneskeskabte giftstoffer,« siger han og fortsætter:

»Der var en klar sammenhæng mellem de spækhuggere, der spiste sæler og hvaler, og niveauet af PCB. De spækhuggere, hvor kosten primært bestod af fisk, havde markant mindre gift i kroppen.«

Spækhuggerne dør ikke direkte af PCB-for-

giftning, men med årene ophober der sig mere og mere af giftstoffet i deres kroppe. »Jo højere koncentrationen er, desto sværeste får de ved at formere sig. Desuden bliver dyrenes immunforsvar ramt af stoffet,« forklarer Rune Dietz.

»For spækhuggere betyder det, at de hun-hvaler, der har mest PCB i kroppen, stort set ikke får unger længere. Spækhuggere fra Brasilien, det nordøstlige Stillehav og De Britiske Øer er så hårdt ramt af PCB-forgiftning, at de risikerer helt at forsvinde. I Norge, hvor spækhuggere lever af sild og makrel, går det derimod fremad for bestandene. Når vi sejler rundt ud for Norges kyst, møder vi ofte spækhuggere med kalve, men ikke ved Grønland og Canada. Her ser vi stort set aldrig kalve længere,« siger han.

Jeppe Kyhne Knudsen, Technical Sciences, Aarhus Universitet. Artikel: Environ. Sci. Technol. 2023, 57, 42, 16109–16120

Hormoner mod leverfibrose

Hormonbehandling forbinder mange nok

med overgangsalder og fertilitetsbehandling.

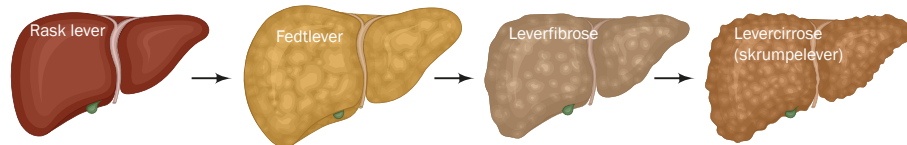
Men nu melder et dansk/

amerikansk forskerhold, at nogle bestemte tarmhormoner ser ud til at have en fremmede effekt på processerne bag dannelse af arvæv i lever (leverfibrose).

Leverfibrose kan opstå som følge af lever-sygdommene fedtlever (MASLD) og fedtlever med betændelse (MASH), og der findes i øjeblikket ingen medicinsk behandling, der kan kurere leverfibrose.

Oftest forsøger lægerne at fjerne de underliggende årsager til sygdommene, som kan være fedme og diabetes. Det kan over nogle år give en forbedret leverfunktion, men det kan ikke fjerne fibrosen.

De processer, der sætter gang i leverens dannelse af arvæv, altså fibrose, er cellulære. I deres nye studie, som er publiceret i *Journal of Hepatology*, beretter forskerholdet, der er ledet af lektor Kim Ravnskjær fra Institut for



Leverfibrose er dannelsen af arvæv i leveren. Fibrose er den første fase i udviklingen af skrumpeliver (cirrose). Skrumpeliver resulterer i progressivt leversvigt, og 80-90 procent af patienterne med skrumpeliver udvikler også leverkræft. Illustration: Colourbox

leverens stellate celler har et højt udtryk af særlige receptorer for VIP på deres overflade. VIP stimulerer leverens blodtilførsel,

men ser altså også ud til at holde de stellate celler inaktive«.

Forskerne mener, at deres arbejde kan danne grundlag for behandling af leverfibrose.

»Det her kan resultere i nye måder at behandle patienter på. Jeg kunne for eksempel forestille mig, at man kunne udvikle nogle syntetiske hormoner, der designes til at ramme de specifikke cellers receptorer, siger Kim Ravnskjær. Han understreger dog, at eventuelle lægemidler baseret på disse opdagelser ligger år ud i fremtiden.

Arbejdet er støttet af blandt andet Danmarks Grundforskningsfond, Danish Diabetes and Endocrine Academy, der er finansieret af Novo Nordisk Fonden samt det amerikanske National Institutes of Health.

Birgitte Svennevig, SDU

Biokemi og Molekylær Biologi og grundforskningscenteret ATLAS ved Syddansk Universitet, at de har fundet nogle hidtil ukendte ændringer i de celletyper, der står for fibrosedannelse. Det er leverens såkaldte stellate celler, som har fået deres navn, fordi de er stjerneformede.

»Vi har fundet en måde at inaktivere disse celler på og dermed slukke for den fibrotiske proces. Det åbner op for betydeligt bedre muligheder for at standse dannelsen af arvæv,« forklarer Kim Ravnskjær.

En måde at slukke på er at udsætte cellerne for nogle bestemte tarmhormoner.

»Vi har kigget mest på det tarmhormon, der hedder vasoaktivt intestinallyt polypeptid (VIP), og som findes naturligt i tarmen og nerveceller, hvorfra det frigives, når vi spiser. Netop

Formidlingskonkurrence for gymnasieelever

Hvis du som gymnasieelev skriver SRP/SOP-opgave om et emne, hvor du kombinerer naturvidenskab/teknologi (for eksempel fysik, kemi, matematik eller bioteknologi) med humaniora/samfundsvidenskab (for eksempel dansk, historie, idehistorie eller samfundsfag), er *Willers-konkurrencen* måske noget for dig. Her kan du indsende en populærvidenskabelig artikel om din opgave og deltage i konkurrencen om førstepræmien på 2.500 kr., andenpræmien på 1.500 kr. og tredjepræmien på 1.000 kr.

Et eksempel kunne være emnet malaria. Her er det vigtigt at kende til malariaparasittens biologi og bekæmpelsesmidlernes biokemi, men også til de historiske og samfundsmæssige problemstillinger, der knytter sig til malaria.

Et andet eksempel kan være kontroversen om HPV-vaccinen, hvor biomedicinske problemstillinger hænger tæt sammen med spørgsmål vedrørende samfunds- og formidlingsforhold. Et tredje eksempel kunne være en formidlingsopgave, hvor du formidler et naturvidenskabeligt eller teknisk emne. Det vil også kunne kvalificere dig til Willers-konkurrence, hvis du husker at inkludere nogle overvejelser om selve formidlingsprocessen i din artikel.

For at deltage i konkurrencen skal du skrive en populærvidenskabelig artikel på baggrund af din SRP/SOP-opgave og sende den til Kristian H. Nielsen, bestyrelsesformand for Willers Legat willers@css.au.dk senest den 1. maj 2024. Anfør navn, skole og den oprindelige fagkombination på din SRP/SOP-opgave i mailen.

De indsendte artikler vil blive bedømt af et udvalgt dommerpanel med ekspertise i videnskabsstudier og formidling. Vinderne får direkte besked, og alle tre vinderbidrag vil efter aftale med vinderne blive offentliggjort på Center for Videnskabsstudiers hjemmeside. Din populærvidenskabelige artikel skal være skrevet i henhold til *Aktuel Naturvidenskabs skrivevejledning*: aktuelnaturvidenskab.dk/om-os/skriv-i-bladet/.

Willers-konkurrencen er lavet i et samarbejde mellem Willers Legat, Center for Videnskabsstudier ved Aarhus Universitet samt Institut for Naturfagernes Didaktik ved Københavns Universitet. Willers Legat er opkaldt efter stifteren Arnold Willers og har til formål at støtte undervisning og forskning ved Center for Videnskabsstudier.

Forskere sætter tal på risikoen for monsterbølger

Historier om monsterbølger er i århundreder blevet betragtet som mytiske vandrehistorier fortalt af søfolk. Men i 1995 ramte en 26 meter høj bølge den norske olieplatform Draupner, hvor man for første gang målte en monsterbølge med digitale instrumenter og fik beviset for, at de abnorme havbølger findes.

Først nu er det lykkedes forskere fra Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet at finde en matematisk model, der giver opskriften på, hvordan – og ikke mindst hvornår – de ekstreme havbølger kan opstå.

Ved hjælp af kunstig intelligens og store mængder data kan forskerne nemlig forudsige, hvor stor sandsynligheden er for at blive ramt af en monsterbølge på havet på et givent tidspunkt.

»I bund og grund er det sort uheld, når en af de her meget store bølger rammer. For det er en kombination af mange faktorer, som det indtil nu ikke har været muligt at samle i et enkelt risikoestimat. I studiet har vi kortlagt de årsager, der skaber en monsterbølge og samlet dem i en model, som med kunstig intelligens kan udregne sandsynligheden for, at det faktisk sker,« siger Dion Häfner, tidligere ph.d.-studerende på Niels Bohr Institutet.



Foto: Captain Roger Wilson, Greenland, New Hampshire/CC BY 2.0 Deed

I modellen har forskerne brugt data fra i alt 150 bølger, som året rundt 24 timer i døgnet indsamler bølgedata ud for den amerikanske kyst. Data, som samlet set rummer 700 års historik om en milliard bølgers højde og bevægelser.

De mange data har forskerne analyseret for at forstå, hvad der forårsager monsterbølger, der er defineret ved at være mindst dobbelt så store som gennemsnittet af bølger i området – herunder de helt store monsterbølger, der kan være over 20 meter høje. Dem har de med machine learning omsat til en algoritme, som de har anvendt på deres datasæt.

»Vores udregninger viser, at abnorme bølger opstår hele tiden. Faktisk har vi registreret 100.000 bølger i vores datasæt, som kan defineres som monsterbølger. Det svarer til, at der opstår mellem 0,1 og 1 monsterbølge

hver dag på enhver tilfældig placering på havet. Disse bølger er dog ikke allesammen monsterbølger af den helt ekstreme størrelse,« forklarer Johannes Gemrich fra University of Victoria og studiets andenforfatter.

Det nye studie bryder også med den gængse opfattelse af, hvad hovedårsagen er til at monsterbølger opstår. Indtil nu har man nemlig troet, at en bølge, der stjæler energi fra en anden bølge og kortvarigt danner én stor bølge, var den mest almindelige årsag.

Men i studiet slår forskerne fast, at den mest dominerende faktor, når kæmpebølger dannes, er det der kaldes "lineær superposition". Et fænomen, der har været kendt siden 1700-tallet, og som opstår, når to bølgesystemer krydser ind over hinanden og forstærker hinanden i kortere tid efter.

»Hvis to af disse bølgesystemer krydser hinanden på havet, øges sandsynligheden for, at der dannes høje bølgetoppe fulgt af dybe bølgedale, og så er der risiko for, at ekstremt store bølger opstår. Det er viden, der har været kendt i 400 år, som vi nu bakker op med data,« siger Dion Häfner.

Michael Skov Jensen, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet. Kilde: PNAS, doi.org/10.1073/pnas.2306275120

Papkrus til genbrug

Engangskrus af pap bliver til en stor mængde affald hvert år – alene i USA bruges der årligt næsten 50 milliarder engangskrus af pap. Kun omkring et ud af 400 engangskrus bliver genanvendt, da de er svære at recirkulere på traditionelle genbrugsanlæg. Derfor ender de typisk på lossepladser eller bliver brændt af. Samlet anslås den samlede globale udledning i CO₂-ækvivalenter fra pap-engangskrus at være 7,5 millioner tons.

Forskere ved North Carolina State University i Raleigh, USA, har nu fundet en måde at

omdanne disse brugte papkrus til værdifulde materialer. Papkrus består mestendels af cellulose (> 95 vægtprocent) integreret med et tyndt plastlag af polyethylen på indersiden. Der bruges ikke klæbemidler til at binde plastmaterialet til cellulosen, så derfor er det muligt med mekaniske metoder at skille cellulosedelen fra plastdelen. I forskernes metode udtrækkes cellulosefibre først med en mekanisk metode, som gav et udbytte på over 85 % genanvendte fibre. Dernæst bruger de en kemisk proces kaldet syrehydrolyse til at nedbryde cellulosefibre til små krystaller, der har form

som riskorn – igen med et højt udbytte på 70-75%.

Forskerne fandt, at disse cellulose-nanokrystaller har gunstige egenskaber såsom en høj grad af strukturel orden og god termisk stabilitet. Ifølge forskerne vil dette materiale potentielt kunne bruges til at udvikle bionedbrydelig film til for eksempel emballage og dermed bane vejen for at engangskrus kan indgå i en mere cirkulær økonomi.

CRK, Kilde: Cell Reports Physical Science, doi.org/10.1016/j.xcrp.2023.101689

Hvilke mikrober møder den nyfødte?

Når et barn fødes, bliver det mødt af et enormt mikrobielt tryk fra verden udenfor livmoderen, som med det samme leder til en kolonisering af barnets slimhinder og hud. Mikroorganismene, som koloniserer barnets hud og slimhinder, er typisk bakterier, svampe og vira, der kommer fra den nyfødtes nærmiljø. Det kan for eksempel være fra forældrenes hud, fra modermælken og fra overfladerne i det hjem, hvor barnet bor med sine forældre.

Når et nyfødt barn indlægges på en neonatalafdeling på hospitalet, møder barnet et meget anderledes nærmiljø, end hvis de var blevet lagt i deres forældres arme lige efter fødslen og derefter bragt hjem sammen med forældrene. Det betyder, at barnet kan blive udsat for en noget anderledes population af mikroorganismer, som vil tage bolig i barnet, Og det kan lede til en øget risiko for infektion, alvorlig sygdom og i værste tilfælde død.

De væsentligste faktorer, som har indflydelse på bakteriekoloniseringen af hud og slimhinder hos nyfødte, som indlægges på hospitalet efter fødslen, er brugen af antibiotika, mindre hud-til-hud kontakt, kontakt med flere forskellige omsorgspersoner samt kontakt med udstyr og andre overflader på neonatalafdelingen.

En af de overflader, som i særlig grad er kontaktpunkt mellem spædbørnene og omverdenen, finder man på de sonder, der bruges til at give spædbørnene mad. Disse sonder føres gennem næsen og ned i maven på barnet. Sonden skiftes af forskellige personer, og de ydre dele af sonden ligger i krybben sammen med barnet, også når der ikke gives mad igennem den. Sonderne udgør derfor en risiko for kontaminering med sygdomsfremkaldende bakterier.

Professor Karen Angeliki Krogfelt ved Institut for Naturvidenskab og Miljø på Roskilde Universitet, har sammen med læge Sandra Meinich Juhl og forskerne Witold Kot, Dennis Sandris Nielsen og Lukasz Krych fra Københavns Universitet undersøgt de sonder, som bruges til at give de nyfødte mad på neonatalafsnittet



Foto: Shutterstock

på Rigshospitalet i København. Forskerne ønskede at finde ud af, om den bakteriekultur, der dannes i sonderne, stammer fra det enkelte spædbarn, fra omgivelserne eller er en blanding, og om den bakteriekultur, der dannes i sonderne, giver øget risiko for sygdom og død hos spædbørn, som indlægges på neonatalafdelingen.

Det viste sig, at bakterieprofilen i hver sonde var specifik for det enkelte spædbarn, uafhængigt af hvor længe sonden havde været i brug. Det tyder således på, at bakterierne kommer fra barnets eget mikrobiota i maven.

Forskerne fandt også, at de bakteriearter, der blev genfundet i sonder fra det samme barn fra forskellige tidspunkter tilhørte de samme specifikke bakteriestammer, og at flere af disse bakteriestammer fandtes i mere end ét barn i samme afdeling. Det tyder på, at disse bakteriestammer, der er fælles for flere børn, overføres ved kontaminering af sonderne udefra. Forskerne gætter på, at bakterierne kommer fra personalet på afdelingen, som håndterer sonderne eller bakteriemiljøet på afdelingen.

De bakterier, forskerne fandt flest af i sonderne, var bakterier tilhørende slægterne *klebsiella* og *serratia* samt staffylokokker og streptokokker. Arter af alle de nævnte bakterier findes vidt udbredt i miljøet og også på og i mennesket. Nogle af disse arter kan opføre sig virulent – dvs. give anledning til sygdom, især hos i forvejen svækkede individer.

Forskerne håber, at de gennem kortlægningen af mikroorganismene i sonderne kan bane vejen for bedre at forstå infektionsmønstre hos nyfødte, som indlægges på hospitalet og dermed på sigt være med til at redde liv.

Af Astrid Johansen, Kommunikationsmedarbejder, RUC. Kilde: Juhl et al: *Microorganisms* 2023, 11, 1365.



Indersiden af en sonde fra et spædbarn optaget med scanning elektronmikroskop ved 1500 X forstørrelse. Indersiden af sonden er helt dækket af en biofilm af celler – både humane celler og bakterieceller. Bakterierne ses som små kugler og stave, som også dækker de humane celler (de større klumper).