

ny•viden

SDU

SYDDANSK UNIVERSITET
NOVEMBER 2020

NOVEMBER
2020

FREMTIDENS GENBRUGSMEDICIN

Måske findes kuren mod en lang række sygdomme allerede i de lægemidler, vi kender

KLIMAKRISEN SKAL LØSES NU

Der skal handles i går frem for i morgen, mener den anerkendte klimaprofessor, Sebastian H. Mernild, ny prorektor på SDU

FRA PLANTE TIL MEDICINSKAB

Cannabis er på kort tid gået fra lyssky rusmiddel til vidundermedicin

På havets dybeste bund

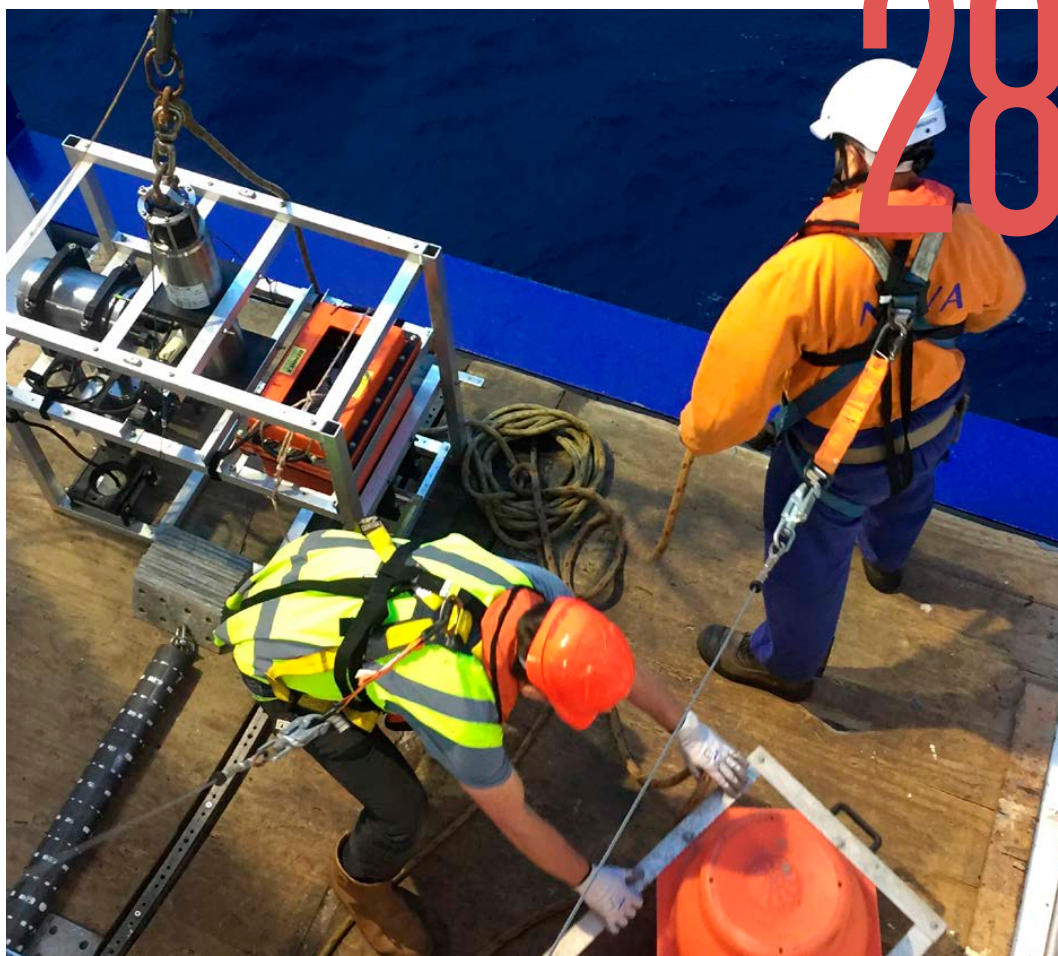
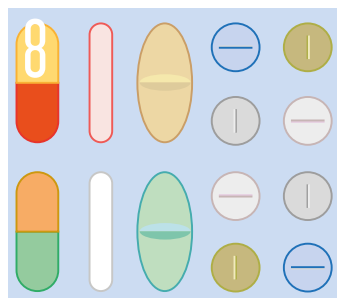
Det nye grundforskningscenter HADAL skal blandt andet gøre os klogere på, hvordan livet i havets dybeste grave påvirkes af menneskers adfærd





SYDDANSK UNIVERSITET
NOVEMBER 2020

NYVIDEN udgives af SDU. Magasinet udkommer med fem numre årligt. **Abonnementet** er gratis og kan bestilles/afbestilles på www.nyviden.dk eller på 6550 9000. Ny Viden kan – med kildeangivelse – frit citeres. **Redaktion:** Katrine Findsen, (journalist, ansvh.), tlf. 6550 1865, kafi@sdu.dk, Bente Dalgaard, (journalist), tlf. 6550 9012, bda@sdu.dk, Bolette Marie Kjær Jørgensen, (journalist) tlf. 6550 1826, bom@sdu.dk, **Adresse:** SDU Kommunikation, SDU, Campusvej 55, 5230 Odense M., www.nyviden.dk **Forside:** SDU. **Layout:** Clausen Grafisk/Kindly.dk **Tryk:** Rosendahls a/s. **Oplag:** 16.000. **Næste nummer** udkommer 28. januar 2021. **SDU** er et universitet med hovedcampus i Odense samt regionale campusser i Sønderborg, Kolding, Esbjerg, Slagelse og København. SDU har fem fakulteter med omkring 30.000 studerende. **Hjemmeside:** www.sdu.dk



INDHOLD

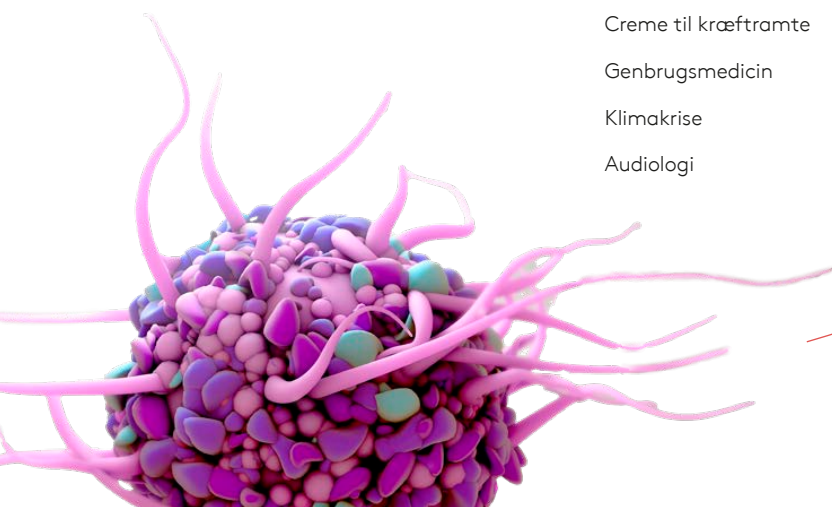
FASTE SIDER

Spørg eksperter	6
Gæstehjørnet	20
Zoom ind på...	25
Stort og småt	32

Artikler

Creme til kræftramte	4
Genbrugsmedicin	8
Klimakrise	14
Audiologi	16

Cannabis	22
Romaner	26
Dybhavsforskning	28
Kortlægning af celler	34



{ KRÆFT }

Forsker vil udvikle creme, som kan hjælpe kræftpatienter

AF STINE CHARLOTTE SALTOFTE HANSEN, STICH@SDU.DK

– Hvis man tænker over alle de bivirkninger, der kan følge med lægemidler, lyder smerter i huden måske ikke som det værste. Men det kan blive så slemt, at patienterne ikke kan tage tøj på grundet smerter.

Tore Bjerregaard Stage, forsker

Forsker Tore Bjerregaard Stage vil udvikle en creme til patienter med smerter i huden efter kemoterapi. Cremen skal mindske generne efter behandling hos brystkræftpatienter og børn med leukæmi eller hjernetumorer.

Når kvinder har været i behandling for brystkræft eller kræft i æggestokkene, oplever halvdelen af dem bivirkninger i form af smertefulde føleforstyrrelser i hænder og fødder. Næsten alle børn, som får behandling for leukæmi og hjernetumorer får mange smerter i huden.

– For nogle af børnene kan det vare i op til syv år efter behandlingen, forklarer Tore Bjerregaard Stage, lektor og forsker ved Institut for Sundheds- tjenesteforskning på SDU.

– Hvis man tænker over alle de bivirkninger, der kan følge med lægemidler, lyder smerter i huden måske ikke som det værste. Men det kan blive så slemt, at patienterne ikke kan tage tøj på grundet smerter, eller at de ikke kan tage en liter kold mælk ud af køleskabet uden at tabe den, fordi det gør ondt. Når man også tænker på, hvor hyppigt det er, og hvor længe bivirkningen kan blive hængende efter endt behandling, kan man få en bedre idé om alvoren, siger han.

En creme til huden er bedre end piller

Tore Bjerregaard Stage vil gerne lave en creme, som patienterne kan bruge, så de slipper for ubehagelige føleforstyrrelser. Hans idé går på at und-

gå ophobning af kemoterapien i huden, og det kan cremen hjælpe med.

– Vi ved, hvordan kemoterapien kommer ind i cellerne, og hvordan den bliver pumpet ud af cellerne. Vores mål er at hjælpe kemoterapien med at komme ud af cellerne igen, siger Tore Bjerregaard Stage, som har arbejdet med kræftmedicin og dens virkninger i fem år.

– Grunden til, at vi er nødt til at gøre det med en creme, er, at effekten vil være den samme i tumorceller, og dem vil vi ikke hjælpe med at blive fri for kemoterapi. Det ville være uheldigt. Så det går ikke at lave en pille, for den går i blodet og bliver pumpet rundt til alle celler. Det er oplagt at lave en creme, man kan smøre på huden, så effekten kun er lokal, fortsætter han.

Det er særligt to bestemte typer kemoterapi, forskeren forventer, at cremen vil virke på; Paclitaxel og Vincristin. Sammen med kolleger er han ved at finde ud af, om det kan gælde for flere slags kemoterapi.

Leder efter den rigtige virksamhed

Forskningen i cremen og muligheden for at lette kræftpatienternes bivirkninger er uden for hans almindelige komfortzone. Normalt vil han søge

de almindelige fonde efter forskningskroner. I dette tilfælde går Tore Bjerregaard Stage innovationsvejen og forsøger at finde en virksamhed at arbejde sammen med.

En virksamhed, der er interesseret i at udvikle cremen sammen med forskerne. Det spændende vil være at nå hen til det punkt, hvor de kan teste på mennesker, og se hvordan det virker.

– Det kan vi gøre hurtigt, for vi genbruger et gammelt lægemiddel, som man allerede ved hvordan virker. Dermed behøver vi ikke gennemgå de meget tunge forsøg, som man normalt gør i udviklingen af nye lægemidler, forklarer forskeren.

Der har været virksomheder, der specialiserer sig i lægemidler til huden, som har vist interesse, men forskerne leder stadig efter det rigtige match, for der skal investeres i projektet, før det kan lykkes.

– Det er et nichefelt, for vi behandler ikke en sygdom, men en bivirkning til et lægemiddel. Nogle virksomheder vil ikke fremstille medicin til at behandle bivirkninger. De vil hellere behandle kræften. Men føleforstyrrelserne er en bivirkning, som kommer så ofte, at det vil forbedre behandlingen med kemoterapi markant, hvis det kan forebygges, slutter Tore Bjerregaard Stage. 📌

BLÅ BOG



Lektor Tore Bjerregaard Stage forsker i, hvordan og hvorfor lægemidler virker forskelligt på patienter. Menneskers celler er ikke ens, så det er naturligt, at nogen reagerer på én måde efter at have taget et lægemiddel, mens andre reagerer på en anden måde. Målet for forskeren er at målrette behandlingen med lægemidler til den enkelte patient. Tore arbejder på Klinisk Farmakologi og Farmaci på OUH og Institut for Sundhedstjenesteforskning på SDU.
Kontakt: tstage@health.sdu.dk



{ TRÆ – FREMTIDENS BYGGEMATERIALE }

SPØRG EKSPERTEN

Højhuse i træ skyder op flere steder i verdens metropoler, og også nybyggere har fået øjnene op for at vende tilbage til rødderne og bygge i træ. Men er træ fremtidens byggemateriale?



BLÅ BOG

David Hoffmeyer er adjunkt ved SDU Civil and Architectural Engineering, hvor han forsker i træ som byggemateriale.

Kontakt: daho@iti.sdu.dk

Alle ressourcer er knappe, og træ er det eneste byggemateriale, vi selv kan gro. Vi kommer aldrig til at løbe tør for træ, fordi vi kan gro det løbende.

David Hoffmeyer, adjunkt ved SDU

Træ – fremtidens byggemateriale?

Hvorfor er træ et godt byggemateriale?

Der er mange forskellige definitioner af bæredygtighed, men træ er utrolig bæredygtigt, da træerne optager CO₂ fra atmosfæren under væksten og derfor bliver lagret i træet. Når man producerer cement, som man bruger som bindemiddel til beton, udledes der enormt meget CO₂. Så jo mere beton, der kan erstattes af træ, jo bedre.

Rigtig meget træ kan genanvendes efterfølgende, og man kan plante nye træer og lukke den cyklus. Den CO₂, der slippes ud ved produktion af andre materialer, kan ikke bindes igen på samme måde. Alle ressourcer er knappe, og træ er det eneste byggemateriale, vi selv kan gro. Vi kommer aldrig til at løbe tør for træ, fordi vi kan gro det løbende.

Desuden er træ langt mere økonomisk transportmæssigt, fordi det er lettere, og det er nemmere og mindre ressourcekrævende at flytte rundt med ude på byggepladsen. Beton belaster rigtig meget også ude på vejene. Så træ er simpelthen lettere at arbejde med.

Det er desuden meget interessant, hvordan træ har indvirkning på vores psyke og påvirker vores mentale helbred positivt. Der er ingen, der bliver stressede af at gå en tur i skoven, og det samme sker, når vi er i bygninger, hvor vi kan se træet. Vores hjerterytme falder, og det er der masser af forskning, der viser. Vi trives simpelthen bedre omgivet af naturlige materialer, og indeklimaet forbedres.

Kan man bygge alt i træ? Råddner det ikke?

I forhold til vægten er træ et af de stærkeste byggematerialer. Der er ikke de store begrænsninger på, hvor stort man kan bygge. Men man skal ikke være fanatisk omkring træ, så træ skal bruges, hvor det giver mening og i kombination med andre materialer. Man kan ikke erstatte alt med træ, og vi vil stadig skulle bruge beton til f.eks. fundamenter og stål til samlinger.

Optimalt set vil der vil oftest være tale om en hybrid mellem træ og beton, hvor eksempelvis kernen er af beton, der kan modstå vandrette laster som vind, og bjælker, dæk mv. er af træ. I de her år rykker vi grænsen for, hvad der kan lade sig gøre i forhold til at bygge rent i træ – f.eks. er Mjøstårnet i Norge 85,4 meter og 18 etager højt. Der er selvfølgelig brugt beton til fundamentet og stål til samlingerne, men ellers er det bygget i rent træ.

Vedligeholdelsesmæssigt er der ikke mere arbejde i træ end i andre materialer, hvis det er beskyttet af en facade. Ellers kan man jo male træet, som man gør ved f.eks. et sommerhus.

Træ har ikke godt af at stå ude ubehandlet. Man kan jo behandle det, men det, man behandler det med i dag, er ikke særlig miljøvenligt. Inde i bygningen er træet konstruktivt beskyttet, men udenfor skal det beskyttes mod vind og vejr. Hvis ikke, vil den kontinuerlige cyklus (mellem at træet bliver vådt og derefter tørrer op) betyde, at træet vil kunne rådne og potentielt blive angrebet af insekter.

Hvordan ser fremtiden ud?

Jeg tror ikke, man kommer til at kunne bygge alt i træ – det er heller ikke nødvendigt – men man kan sagtens bygge meget mere i træ, specielt når vi taler lavetagebyggeri på fem-seks etager. Man skal bruge beton til fundamentet, men der er en stor materialevolumen, der sagtens kan erstattes af træ.

Der er fra politisk side og fra bygherrerne et ønske om at inkorporere mere træ i dansk byggeri, men vi mangler erfaring med at bygge i træ. Vi har brugt andre materialer så længe, at erfaringsgrundlaget er begrænset. Det kræver, at nogen tør tage chancen med træbyggeri, så vi kan få et større erfaringsgrundlag.

Vi mangler noget erfaring og noget mere viden. De tekniske løsninger er der faktisk, men vi har brug for nogle erfarne folk, der er vant til arbejde med træ, og som kan udfordre den gængse praksis. 🌱



Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

Hele verden kigger på muligheden for at genbruge medicin

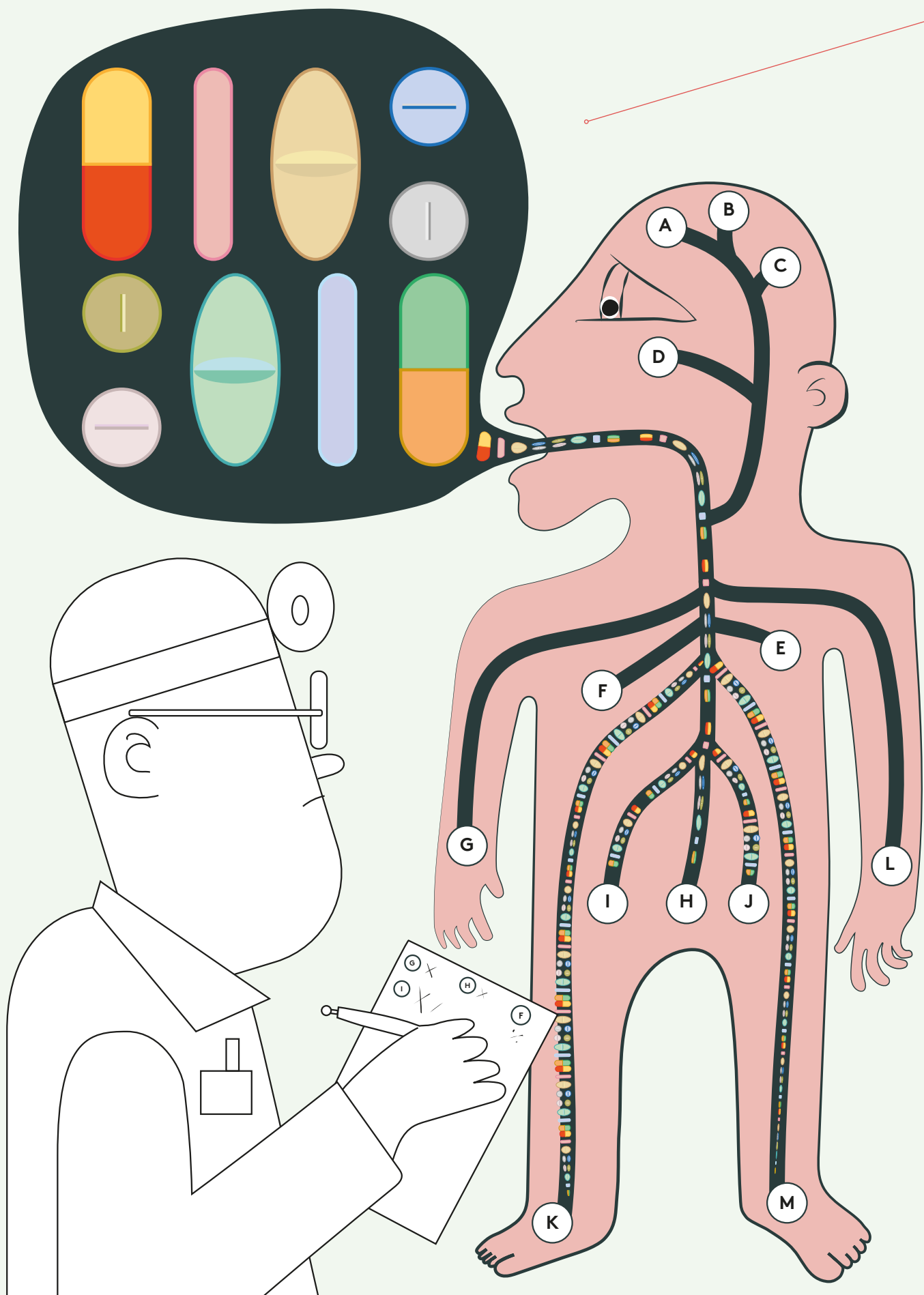
Fremtidens medicin mod en lang række sygdomme findes måske i de lægemidler, der allerede er udviklet. Forskere fra blandt andet SDU leder efter lægemidler, som måske kan have effekt på helt andre sygdomme, end de er godkendt til behandling af.

1998 kom der et nyt lægemiddel på markedet, som for mange mænd åbnede døren til en ellers utilgængelig verden af fornøjelse. Det drejede sig naturligvis om Viagra, der var i stand til at sætte gang i sexlivet igen.

Men faktisk blev Viagra slet ikke udviklet med det formål, som det i dag bliver benyttet til. Viagra eller sildenafil, som det aktive stof i Viagra hedder, blev udviklet til behandling af hjertekramper. De forskere, som undersøgte effekten af stoffet, fandt dog hurtigt ud af, at midlet havde en helt bestemt (bi)virkning hos de mandlige patienter.

Viagra er bare ét eksempel på det, som vi på dansk kan betegne som genanvendelse af lægemidler. På engelsk hedder det drug repurposing. Det drejer sig om, at nogle lægemidler har effekter på sygdomme eller tilstande, som de slet ikke er udviklet til behandling af, men som forskere i et aha-øjeblik opdager.

Et andet eksempel på ovenstående er magnyler, som blev udviklet som smertestillende medicin. På et tidspunkt fandt læger ud af, at magnyler



Det er indsatsen værd at lede efter lægemidler, der kan have en effekt på helt andre sygdomme end dem, som de oprindeligt er udviklet til: Der er nemlig tale om allerede godkendte lægemidler, og derfor skal man ikke gennem årelange og ekstremt kostbare kliniske studier, før man kan tage dem i brug mod nye sygdomme. Det har indlysende værdi for patienterne. Illustration: Mikkel Larris

– Det er oplagt at bruge registrene til at finde lægemidler mod sygdomme, som de i dag ikke bliver benyttet mod. Indtil videre har det altdominerende fokus dog været på at finde skadevirkninger af lægemidler, men data kan lige så godt bruges til det modsatte, nemlig at finde nyttevirkninger.

Jesper Hallas, professor

også kan modvirke udvikling af blodpropper, så i dag er lægemidlet også godkendt til forebyggende behandling af netop udvikling af blodpropper.

Bare for få måneder siden blev diabetesmidlet dapagliflozin godkendt til behandling af kronisk nyresygdom, fordi forsøg havde vist, at behandling med dapagliflozin dramatisk kan reducere denne enorme patientgruppes risiko for at dø.

Rigtig mange lægemidler eller lægemiddelkandidater kan have en effekt på andre sygdomme end dem, som de er målrettet, og i disse år har forskere fra hele verden sat alle sejl ind på at finde ud af, om nogle af de allerede udviklede lægemidler kan benyttes til at behandle sygdomme, som vi i dag ikke har særlig gode behandlinger mod, eller som vi slet ikke kan behandle.

Forskere fra Syddansk Universitet er med i denne skattejagt efter genanvendelige lægemidler. Det drejer sig blandt andet om Jesper Hallas, der er professor ved Klinisk Farmakologi, Farmaci og Miljømedicin, professor Jan Baumbach fra Institut for Matematik og Datalogi og lektor Paolo Ceppi fra Institut for Biokemi og Molekylær Biologi.

Kigger efter bivirkninger ved brug af lægemidler, men kan lige så godt finde gavnlige effekter

Jesper Hallas og hans gruppe forsker faktisk ikke på nuværende tidspunkt i at finde lægemidler, der kan benyttes til behandling af andre sygdomme, end de er indiceret til. Men det kan han hurtigt komme til.

Jesper Hallas' forskning er møntet på at trawle danske registre efter sammenhænge mellem brug af lægemidler og ukendte bivirkninger. Det

kan som eksempel være, at et givent lægemiddel er forbundet med en overhyppighed i forhold til udvikling af blodpropper. Men som Jesper Hallas siger, så kan han lige så godt kigge efter, om givne lægemidler utilsigtet er forbundet med en underhyppighed i forhold til risikoen for udvikling af blodpropper – altså at personer, som tager et middel mod eksempelvis hårtab eller hæmorider, langt sjældnere får en blodprop.

– Det kan gøre det værd i kliniske forsøg at undersøge, om det givne lægemiddel rent faktisk har en beskyttende effekt i forhold til udvikling af blodpropper, forklarer Jesper Hallas.

Danmark har nogle af verdens bedste registre til at finde genanvendelige lægemidler

Jesper Hallas fortæller, at vi i Danmark råder over nogle af verdens bedste registre til på den måde at gå på jagt efter genanvendelige lægemidler. Det drejer sig i særdeleshed om Landspatientregisteret, der har registreret alle danskeres sygehuskontakter siden 1977, og Lægemiddelstyrelsens Receptregister, der har indsamlet data på alle udskrevne recepter i Danmark siden 1995.

Kun meget få lande har ligesom Danmark så komplette datasæt til at undersøge lægemidler for utilsigtede positive effekter.

Kombinerer man disse to registre, kan man både se, hvilken medicin folk har fået, og hvad det har betydet for forekomsten af forskellige sygdomme og tilstande.

– Det er oplagt at bruge registrene til at finde lægemidler mod sygdomme, som de i dag ikke bliver

benyttet mod. Indtil videre har det altdominerende fokus dog været på at finde skadevirkninger af lægemidler, men data kan lige så godt bruges til det modsatte, nemlig at finde nyttevirkninger, siger Jesper Hallas.

Udvikler metoder til at finde sammenhænge i sundhedsdata

Som et første skridt vil Jesper Hallas gerne kaste et bredt net i den enorme datamængde og se, hvad han fanger.

Det er dog lettere sagt end gjort, fordi medicinbrugere nu en gang er medicinbrugere, og det kan være svært at sammenligne deres sundhedstilstand med et bredt udsnit af befolkningens.

Det findes der dog dataanalytiske løsninger på, og dem er Jesper Hallas i færd med at udvikle.

– Det er den videnskabelige udfordring, som vi prøver at løse. Men når vi har løst den i forhold til at finde bivirkninger, er det blot et spørgsmål om at dreje skruen en halv omgang, og så kan vi også bruge vores systemer til at finde lægemidler med positive effekter, som vi ikke havde regnet med, forklarer Jesper Hallas.

Sammenholder sygdomme, gener og lægemidler for at finde interessante sammenhænge

Jan Baumbach griber problemstillingen anderledes an end Jesper Hallas, selvom han også går på jagt med computeren og avancerede algoritmer.

I stedet udnytter han bioinformatik til at gennemtrawle den videnskabelige litteratur i spændfeltet mellem lægemidler, sygdomme og gener.



BLÅ BOG

Jesper Hallas er professor ved Klinisk Farmakologi og Farmaci, Institut for Sundheds-tjenesteforskning.

Kontakt: jhallas@health.sdu.dk

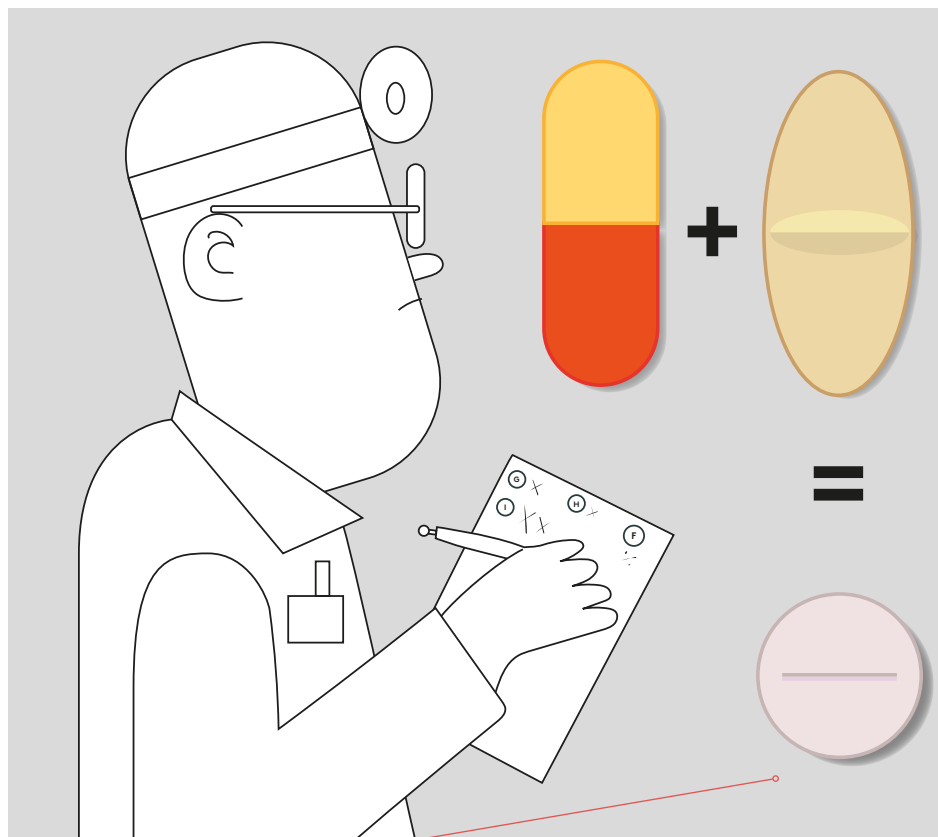


Illustration: Mikkel Larris

Jan Baumbach og hans forskergruppe integrerer data på en måde, så grupper af sammenhænge opstår. Det kan som eksempel være, at grupper af sygdomme har samme genetiske baggrund, eller at grupper af lægemidler har samme virkningsmekanisme.

– Når man kan gruppere forskellige lægemiddelmål i klynger, har de målrettede sygdomme ofte mange sygdomsgener eller sygdomsmekanismer til fælles og lignende lægemidler til at behandle dem. Her kan det være relevant at se på, om lægemidler til behandling af én sygdom også kan benyttes til at behandle en anden sygdom, der har mange af de samme karakteristika, siger Jan Baumbach.

Data indeholder informationen – den skal bare udtrækkes

Man kan som eksempel forestille sig, at en sygdom er resultatet af en fejl i en signalvej i kroppen. Denne signalvej har flere forskellige involverede gener, hvor tingene kan gå galt og komme til udtryk i flere forskellige sygdomme.

Ét lægemiddel er måske udviklet til at rette op på fejl i signalvejen og dermed behandle sygdom A, mens det andet lægemiddel er udviklet til at rette op på fejl i signalvejen og dermed behandle sygdom B.

Her opstår der en mulighed for at kigge på, om de to forskellige lægemidler også kan have en effekt på de omvendte sygdomme. Det er disse sammenhænge, som Jan Baumbach finder.

– Vi kan bioinformatisk finde ud af, hvilke lægemidler der er målrettet de forskellige gener og mekanismer uden at være benyttet til at behandle den resulterede sygdom, siger han.

Jan Baumbach nævner som eksempel kræft. Nogle kræftformer kan have samme genetiske mutationsmønstre som andre, og der kan det give mening at se på, om et middel til behandling af én kræftform også kan bruges til at behandle en anden.

Leder efter flere lægemidler som remdesivir til behandling af COVID-19

Et andet og meget nutidigt eksempel er remdesivir, der er godkendt til behandling af COVID-19.

Her kan det på samme måde som i førnævnte eksempel være interessant at se på, hvilke mekanismer i kroppen, som remdesivir er rettet mod, og lave en bred søgning i litteraturen efter andre lægemidler, som er rettet mod samme mekanisme.

Forskerne har faktisk allerede lavet den øvelse med COVID-19 og fundet en håndfuld kandidater,

der er målrettet samme mekanisme i kroppen som remdesivir. Forskerne i Jan Baumbachs gruppe er netop nu i færd med at lave forsøg med disse lægemidler og lægemiddelkandidater for at se, om de kan kastes ind i kampen mod pandemien.

– Ideen om at genbruge lægemidler i behandling af andre sygdomme er ikke ny, men forskere har gjort det ved at se på, om lægemidlerne har lignende strukturer. Her går vi meget dybere i data og ser på koblinger, som går ud over de strukturelle, forklarer Jan Baumbach.

Forskeren fortæller, at lægemiddelgiganten AstraZeneca blandt andre benytter tilgangen til at kigge på deres tusindvis af kasserede lægemiddelkandidater. Mange af lægemiddelkandidaterne har måske haft succes i de tidlige kliniske forsøg med mennesker, men er så røget i svinget, da det har vist sig, at de kun har virket på en lille gruppe patienter.

– Men ved at gå bioinformatisk til værks kan de finde ud af, hvorfor lægemidlerne kun virkede i en særlig undergruppe af patienter, og så kan lægemidlerne få nyt liv igen. Man har måske et lægemiddel, som kun virker i 20 pct. af patienterne, men som til gengæld er 10 gange mere effektivt. Hvis man kan identificere den gruppe, som lægemidlet virker på, rummer det et stort

– Ideen om at genbruge lægemidler i behandling af andre sygdomme er ikke ny, men forskere har gjort det ved at se på, om lægemidlerne har lignende strukturer. Her går vi meget dybere i data og ser på koblinger, som går ud over de strukturelle, forklarer Jan Baumbach.

Jan Baumbach, professor



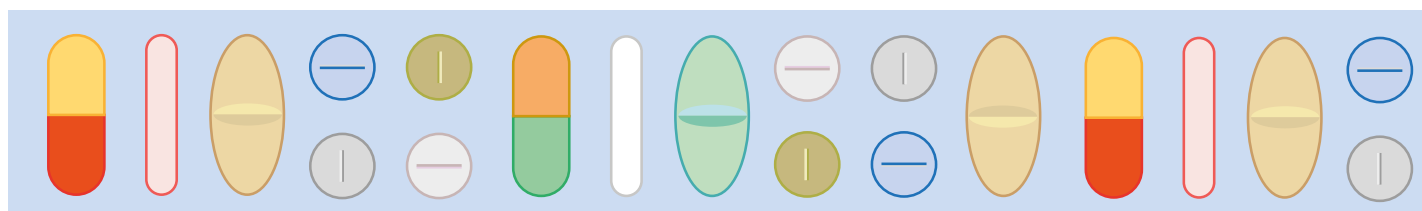
BLÅ BOG

Jan Baumbach er professor og forskningsleder på Institut for Matematik og Datalogi og Münchens Tekniske Universitet.
Kontakt: jbaumbac@imada.sdu.dk



BLÅ BOG

Paolo Ceppi er lektor og forskningsleder på Institut for Biokemi og Molekylær Biologi.
Kontakt: pceppi@bmb.sdu.dk



potentiale. Det er årsagen til, at også de store virksomheder kigger på det, som vi laver, siger Jan Baumbach.

Forsker jager lægemidler, der kan forhindre metastaser ved kræft

En helt tredje måde at gå til problemstillingen på arbejder Paolo Ceppi med.

Mens Jan Baumbach og Jesper Hallas kaster brede net i datasuppen, er Paolo Ceppi meget mere målrettet i forhold til de lægemidler og lægemiddel-mål, som han kigger på.

Helt specifikt drejer det sig om lægemidler, der muligvis kan hæmme kræftmetastaser i at bliver dannet.

– Kræftpatienter bliver sjældent dræbt af deres første tumor, men i stedet af metastaser, som bliver dannet andre steder i kroppen. Derfor er vi meget interesserede i at finde lægemidler, der netop er målrettet de mekanismer i kroppens celler, som tillader, at kræft kan metastasere. Vi kender til de involverede signalveje og mekanismer, så vores mål er at kigge i de nuværende lægemidler og lægemiddelkandidater efter nogle stoffer, der er målrettet netop den mekanisme, forklarer Paolo Ceppi.

Kræfttumor bruger specifik mekanisme til at metastasere

For at gøre en lang historie kort, så udnytter kræftceller en helt specifik cellemekanisme, når de skal danne metastaser andre steder i kroppen.

Først skal de lave sig selv om til celler, der kan overleve i blodbanerne, mens de bliver transporteret rundt i kroppen, hvorefter de et nyt sted skal gennemgå den stik modsatte proces for at blive til en tumorcelle igen.

Denne mekanisme er faktisk ikke noget, som kræftcellerne selv har fundet på. Den ligger naturligt i vores gener og bliver benyttet i forbindelse med fosterudviklingen. Men kræftcellerne har fundet på en måde at genaktivere den og udnytte den til at lade sig transportere rundt i kroppen med det formål at danne metastaser.

En af disse mekanismer hedder Epithelial-mesenchymal transition (EMT), men der findes endnu ikke noget godkendt lægemiddel, som er målrettet EMT.

– Forhåbningener, at man hos kræftpatienter kan blokere for EMT og på den måde forhindre udvikling af metastaser i forbindelse med kræftsygdom. Man kan ikke bruge et lægemiddel mod EMT til at fjerne metastaserne, når de først er dannet, men man kan holde

kræfttumoren til bare det ene sted i kroppen, hvor den opstår, kan man redde rigtig mange menneskeliv på tværs af alle kræftformer, siger Paolo Ceppi.

Har fundet 20 mulige lægemiddelkandidater

Specifikt i sin forskning har Paolo Ceppi gennemgået den medicinske litteratur for at finde lægemidler, der blokerer for EMT uden at være godkendt som behandling til at forhindre dannelsen af metastaser.

Endnu mere konkret har forskeren kigget efter lægemidler, der blokerer for de metaboliske signalveje, der er relateret til EMT.

Sådanne lægemidler findes faktisk allerede, og Paolo Ceppi har i sin forskning fundet 20 molekyler, der ifølge forskeren muligvis kan genanvendes til at forebygge udvikling af metastaser. Blandt lægemidlerne er flere kræftmidler, men også midler mod depression, autisme, hjertekarsygdomme og alkoholisme.

– I vores studie har vi åbnet op for en diskussion af, hvordan man kan finde lægemidler, der er målrettet EMT. Data er allerede i litteraturen, men vi skal lave en systematisk søgning og efterfølgende undersøge, om disse lægemidler kan have den effekt, som vi efterspørger, siger Paolo Ceppi. ☞

AF BOLETTE MARIE KJÆR JØRGENSEN, BOMK@SDU.DK

– Vi ved med sikkerhed, at menneskeskabte udledninger af drivhusgasser til atmosfæren er hovedårsagen til igangværende forandringer, som har potentiale til at ændre klimaet.

Sebastian Mernild, Prorektor på SDU

– Hvis udviklingen fortsætter, må vi forvente, at den globale gennemsnitstemperatur inden længe – tidligst i 2030 – vil passere de 1,5 grader celsius, siger Sebastian Mernild, prorektor på SDU.

Dybt optaget af klimaløsninger

Der er brug for handling nu, hvis klimakrisens værste konsekvenser skal imødegås. Det mener en af hovedforfatterne til FN's klimapanelers næste rapport; den anerkendte klimaprofessor, Sebastian H. Mernild, som for nylig tiltrådte som prorektor på SDU.

Der er travlt på hjemmekontoret, som, mens COVID-19-restriktionerne hersker, udgør den fysiske ramme for Sebastian Mernilds arbejde. Han er nytiltrådt prorektor på Syddansk Universitet, hvor han ud over sit ledelsesjob også har travlt med at indsamle, skrive, vurdere og koordinere indholdet til FN's klimapanelers næste store rapport, den sjette i rækken, hvor første del publiceres sommeren 2021.

1. oktober 2020 var der skiftedag for klimaforsker og professor Sebastian Mernild. Han skiftede nemlig direktørposten for det anerkendte norske forskningsinstitut Nansen Center i Bergen ud med stillingen som prorektor på SDU.

Dermed er han tilbage i Danmark efter mere end 15 års forsknings- og ledelsesansættelser i blandt andet Alaska, New Mexico, Chile og altså senest Norge, hvor han har stadfæstet sin position som en af verdens førende inden for forskning i menneskeskabte klimaforandringer.

Interessen for klimaforandringer

– Jeg er som fagperson dybt optaget af forandringerne i klimaet og effekterne af et ændret klima. Mit primære fokus er Arktis, men også Antarktis, hvor afsmeltningen og istabet på grund af øgede temperaturer allerede nu viser sig med al tydelighed. Vi ved med sikkerhed, at menneskeskabte udledninger af drivhusgasser til atmosfæren er hovedårsagen til igangværende forandringer, som har potentiale til at ændre klimaet, siger Sebastian Mernild og fortsætter:

– Isen i de store iskapper er smeltet mere over de seneste fire årtier, end den når at bygge sig op, og det har store konsekvenser for de lavtliggende områder som for eksempel Danmark, fordi havniveauet stiger. I fremtiden vil det ikke bare stige, men vi vil som samfund også stå over for hyppigere oversvømmelser.

Ifølge Sebastian Mernild har den menneskeskabte udledning af drivhusgasser medført, at mængden af CO₂ i atmosfæren nu er den højeste i de seneste tre millioner år. Med 2019 som året, hvor der globalt blev udledt mest CO₂.

Konsekvenserne af en stigende koncentration af CO₂ er en kraftigere drivhuseffekt, en stigende energiophobning og et varmere, vådere og mere ekstremt klima.

Verdens is-laboratorium

Sebastian Mernilds interesse for klimaudfordringerne blev vakt allerede i hans unge studieår, hvor særligt istidens rolle i skabelsen af Danmark og det danske landskab fik hans fokus.

– Der er ingen tvivl om, at dét at forstå landskabet, at forstå klimaet og at forstå isens bevægelser hænger nøje sammen. Så skulle jeg fortsætte ad denne akademiske vej, måtte jeg ud i verdens is-laboratorium, nemlig Arktis, til is skjolde og mindre gletschere, hvor sidstnævnte findes i Grønland over Island, Svalbard, Rusland og hele vejen til Alaska og Canada, fortæller han.

Igennem sin forskning i klimaforandringer og glaciologi (studiet af vand i frossen form, 'is' i form af gletschere, sne, sø- og havis samt is i jordlagene)



– Isen i de store iskapper har smeltet mere over de seneste fire årtier, end de når at bygge sig op, og det har store konsekvenser for de lavtliggende områder, som for eksempel Danmark, fordi havniveauet stiger, siger Sebastian Mernild.



BLÅ BOG

Sebastian Mernild, 48 år, er prorektor på SDU og ph.d. og dr.scient., professor i klimaforandringer og glaciologi. Tidligere direktør for Nansen Center i Bergen. Har arbejdet på International Arctic Research Center i Alaska, Los Alamos National Laboratory i USA samt Center for Scientific Studies i Chile. Hovedforfatter på den sjette IPCC-rapport.

Kontakt: mernild@sdu.dk

FAKTA

FN's Klimapanel (IPCC) blev oprettet i 1988 af den meteorologiske verdensorganisation (WMO) og FN's miljøprogram (UNEP) som opfølgning på Brundtland-rapporten "Vores fælles fremtid".

Panelet skal på baggrund af den videnskabelige litteratur vurdere omfanget og forståelsen af klimaændringer og deres virkning. Desuden vurderer panelet mulighederne for såvel tilpasning som modvirkning af fremtidige klimaændringer. IPCC har hidtil udgivet fem hovedrapporter.

Kilde: <https://www.klimatilpasning.dk/viden-om/fremtidens-klima/fns-klimapanel-ipcc/>

har Sebastian Mernild gennem årene dokumenteret, hvor store konsekvenser de menneskeskabte klimaændringer har for verdens befolkning. Forskningsmæssigt som formidlingsmæssigt.

Det gælder blandt andet befolkningerne, som bor nede for Andesbjergene i Sydamerika, der mister deres vandreservoirer, fordi gletsjerne og sneområderne smelter, eller landene i Nordeuropa, som ligger lavt og derfor er i risiko for at blive oversvømmet.

Jordens middeltemperatur

Sebastian Mernild oplyser, at siden 1880 (det førindustrielle niveau) er klodens middeltemperatur steget med 1,1 grader celsius. Alene inden for de sidste fem årtier har stigningen i middeltemperaturen været 0,9 grader celsius.

I et historisk perspektiv – hvor man ser 22.000 år tilbage i tiden – er stigningen over de sidste 140 år sket ti gange hurtige end de næsthurtigste temperaturstigninger, hvor de næsthurtigste stigninger var et resultat alene af naturlige variationer i klimasystemet.

– Hvis udviklingen fortsætter, må vi forvente, at den globale gennemsnitstemperatur inden længe – tidligst i 2030 – vil passere de 1,5 grader celsius. Klimaforandringerne er en global udfordring, som vi står i lige nu, og som bliver mere og mere synlig. En global udfordring, der løses globalt, siger Sebastian Mernild.

Reduktion af drivhusgasser

– Paris-aftalen, som er den juridisk bindende og globale aftale om reduktion i udledningen af drivhusgasser, og FN-landenes officielle klimamål, er netop vedtaget for at minimere dels udledningerne af drivhusgas, dels den globale middeltemperatur. Men det er tvivlsomt, om vi når det, hvis ikke ambitionerne og tempoet skrues gevaldigt op.

– For hvis ikke vi imødekommer Paris-aftalen nationalt som globalt, vil konsekvenserne forventeligt være uoprettelige over tid, hvor vi kan se ind i en verden i 2100, der i gennemsnit vil være 3,2-3,6 grader varmere, regionalt 10 grader varmere for Arktis, med alvorlige bekymrende konsekvenser til følge, siger Sebastian Mernild.

Op i gear

For Sebastian Mernild er den logiske konsekvens af klimakrisen, at klimainsatsen og den grønne teknologiske omstilling skal op i gear – og op i et højere gear end det, som ind til nu har været tilfældet.

– Vi har brug for en omstilling med stigende fokus på elektrificering, energieffektivisering og stigende mængder af energi fra vedvarende energikilder. Blandt andet skabt gennem fri forskning, teknologiudvikling og tværdisciplinært forskningssamarbejde, men også gennem uddannelse, siger han og påpeger, at netop forskning og uddannelse er helt afgørende elementer i den innovation, der skal til for at skabe de nødvendige klimateknologiske-løsninger.

– Det er en udvikling, som jeg gerne vil være med til at facilitere og se forplante sig i samfundet, understreger han. 🌱

– Rigtig mange menneskers livskvalitet bliver ramt alvorligt; ikke alene af deres høretab, men også af, at deres høreapparat langt fra tilstrækkeligt afhjælper deres problemer

Tobias Neher, lektor i audiologi



BLÅ BOG

Tobias Neher er lektor i audiologi og leder forskningsgrenen i teknisk audiologi, som er en del af forskningsenheden i oto-rhino-laryngologi på Klinisk Institut.
Kontakt: tneher@health.sdu.dk

Hør nu godt efter!

Foto: Lars Skaaning

Audiologi handler om hørelse – men også om hjernen. På SDU har den audiologiske forskergruppe vokseværk og boltrer sig i nye laboratorier på campus med projekter, der udforsker hørelsen og sigter mod at gøre det lettere at behandle høretab.

De fleste har nok et familiemedlem med nedsat hørelse. Typisk en ældre person. Høretab er nemlig oftest aldersbetinget, og i takt med at de ældre bliver flere, stiger behovet for bedre behandling af høretab. Og samtidig interessen for forskning på området. Mindst 800.000 danskere vurderes at have problemer med hørelsen.

– Rigtig mange menneskers livskvalitet bliver ramt alvorligt; ikke alene af deres høretab, men også af, at deres høreapparat langt fra tilstrækkeligt afhjælper deres problemer, fortæller Tobias Neher.

Høretab er mange ting

Høretab rammer dog ikke kun ældre, men også børn og yngre voksne. Og af forskellige årsager. Nogle høretab er medfødte, andre opstår efter sygdom som f.eks. mellemørebetændelse. Og andre igen skyldes udsættelse for støj, eksempelvis hos musikere og folk, som arbejder i støjende omgivelser gennem længere tid.

Behandlingen er også forskellig. Der findes flere typer af høreapparater og -implantater. Deres

formål er at erstatte funktioner, der er blevet delvist eller helt ødelagt af en øresygdom. Når for eksempel det indre øre er alvorligt skadet, opereres der ofte et cochlear-implantat direkte ind i det, så hørenerven fortsat kan stimuleres.

Ny teknologi til bedre behandling

Tobias Neher er lektor i audiologi. Han leder forskningsgrenen i teknisk audiologi, som er en del af forskningsenheden i oto-rhino-laryngologi (den kliniske betegnelse for øre-, næse- og halssygdomme) på Klinisk Institut. Den anden audiologiske forskningsgren foregår på Odense Universitetshospital og har fokus på medicinsk audiologi.

De to grene hænger sammen på den måde, at klinikkerne ofte bygger videre på den tekniske forskning, og teknikerne ofte har brug for medicinsk ekspertise, når de arbejder med patienter. Det fælles formål er at forbedre behandling af høreproblemer.

Tobias Neher fik for nylig en af de eftertragtede bevillinger fra Danmarks Frie Forskningsfond og skal nu udvikle en teknologi, der vil gøre det muligt at lave høreapparater, der bedre kan sortere udenoms-lyde fra.

– Hos folk med høretab bliver efterklang ofte til forstyrrende ekkoer. Man får simpelthen svært ved at forstå, hvad der bliver sagt, siger han.

Hvordan hører hørehæmmede?

I det nye projekt vil Tobias Neher og forskerkollegerne med computermodeller simulere en række komplekse lyttesituationer med efterklang i. Derudover vil de simulere høreapparater, der kan identificere og dæmpe lydssignaler, som er påvirket af efterklang.

– På den måde kan vi undersøge, hvordan hørehæmmede personer opfatter tale i efterklang, og hvad vi skal lægge vægt på, når vi udvikler ny høreapparatteknologi, der kan dæmpe efterklang. Resultaterne vil hjælpe os med at etablere nye metoder for høreapparatbehandling, som vil forbedre de hørehæmmedes evne til at kommunikere i udfordrende omgivelser, siger Tobias Neher.

Det er dog langt fra det eneste forskningsprojekt, der er i gang i de audiologiske laboratorier, som består af lydtætte rum med plads til forsøgspersoner og teknologi til at måle og analysere, hvad forsøgspersonerne hører, og hvad der sker i hjernen imens.

HVORDAN BLIVER MAN AUDIOLOG?

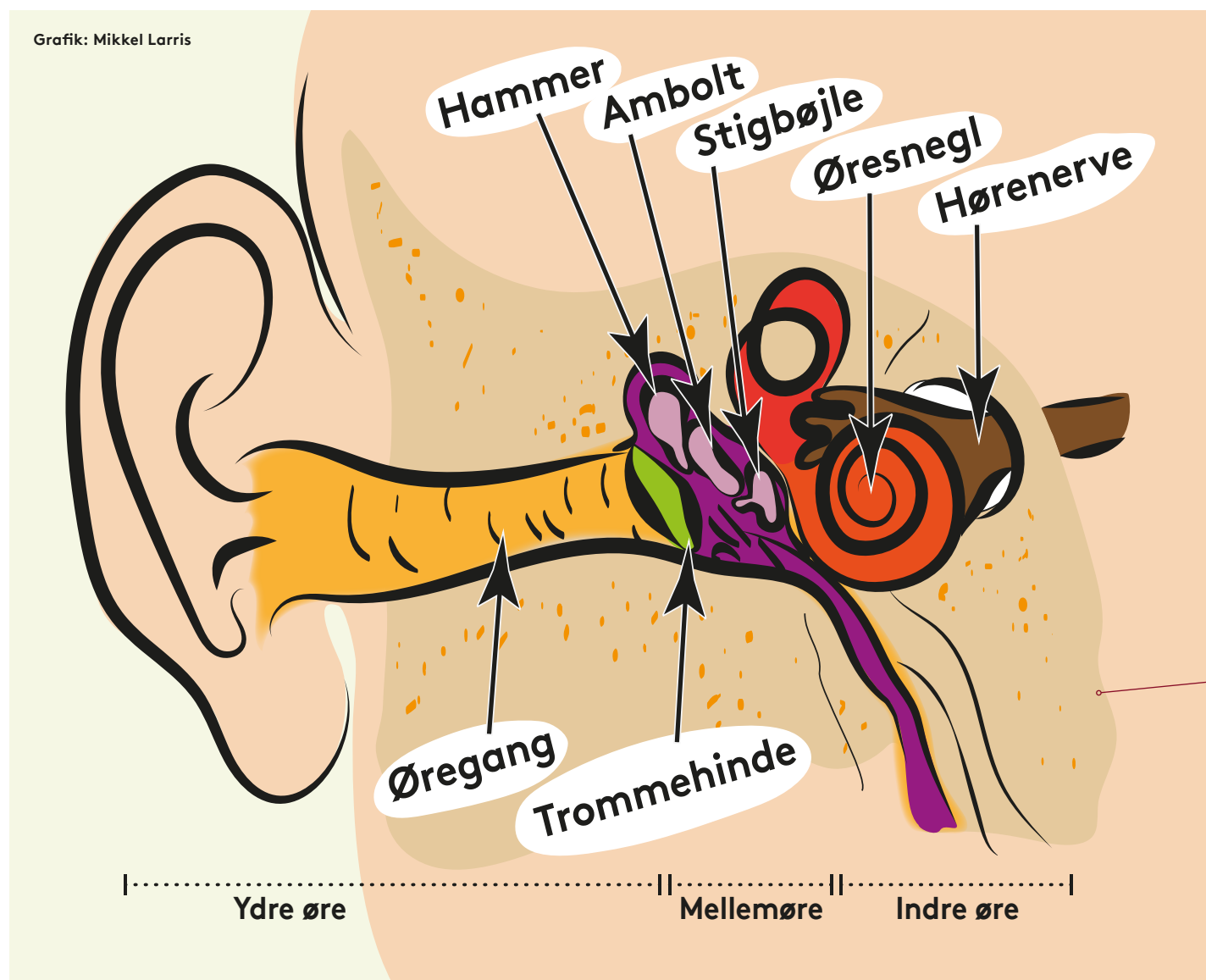
Audiologi-uddannelsen på SDU er delt op i en bacheloruddannelse (tre år) og en kandidatuddannelse (to år).

Uddannelsen er en kombination af medicinske, tekniske, sproglige, pædagogisk/psykologiske og videnskabelige fag.

Læs mere om uddannelsen, optag og adgangskrav her: sdu.dk/uddannelse/bachelor/audiologi



Grafik: Mikkel Larris



På en almindelig dag kommer adskillige forsøgspersoner og bidrager til mere viden om hørelsen.

Studerende forsker i test af børns hørelse

Signe Hjorth Fogh er kandidatstuderende i audiologi og lige nu i gang med et prægraduats forskningsprojekt, som skal munde ud i et udvidet speciale. Hun har dermed grebet mulighed for at forske i et helt år under uddannelsen.

Hendes projekt går ud på at forbedre en ny høretest, som klinikkerne efterfølgende vil kunne bruge til at vurdere børns hørelse ud fra. I dag har hun en 12-årig pige på besøg i det lydtætte rum, hvor hun gennemfører en række lytteøvelser. Blandt andet skal hun markere på en trykknop, når hun hører en lyd. Den slags høretest har de fleste nok prøvet tilbage i folkeskolen hos sundhedsplejersken. Det er stadig den gængse måde at teste hørelse på.

Principperne bag den nye høretest i laboratoriet på SDU er dog mere avancerede, fordi der er fokus på taleforståelse i støjende omgivelser. Denne type test er endnu ikke standard i høretest af børn i Danmark.

– Det er spændende at være med i et forskningsprojekt, som kan forbedre udredning af høretab hos skolebørn. For det første får jeg meget erfaring med testning af børn, hvilket jeg godt kan lide. For det andet udvikler jeg min selvstændighed, fordi jeg skal planlægge og udføre mange opgaver selv. Derudover lærer jeg at håndtere et stort datasæt og forholde mig kritisk til dette. Alt i alt giver det mig en fordel i mit videre akademiske virke, fortæller Signe Hjorth Fogh.

Studiet hvor alle kender alle

Audiologi-studiet er en lille uddannelse med cirka 35 nye bachelor-studerende hvert år. Uddannel-

sens størrelse gør den dog ifølge Tobias Neher ikke mindre attraktiv – snarere tværtimod.

– Her kender alle hinanden, både studerende og undervisere. Vi samarbejder tæt, og de studerende oplever at have et godt studiemiljø. Samtidig giver størrelsen rigtig gode muligheder for at udvikle sig og begynde at forske under uddannelsen.

Audiologer er efterspurgt på arbejdsmarkedet. Der er jobmuligheder på det kliniske område med tæt kontakt til patienter. Og også i industrien, hvor audiologer er med til at udvikle og forbedre høreapparater og audiologisk måleudstyr.

– Vi oplever ofte, at de studerende har et personligt forhold til det at være hørehæmmet, enten fra sig selv eller et familiemedlem. Så de er meget motiverede. Eller at de interesserer sig for lyd, akustik og musik. Og her på audiologistudiet er der plads til



HVORDAN HØRER VI?

Øret er et komplekst sanseorgan, som består af tre dele: Det ydre øre, mellemøret og det indre øre. Det ydre øre indfanger lydbølger, som via øregangen når trommehinden. Lydbølgerne får trommehinden til at vibrere. Dette sætter tre små knogler i mellemøret – hammeren, ambolten og stigbøjlen – i bevægelse. Derved bliver vibrationerne fra trommehinden overført til det indre øre (øresneglen), hvor tusindvis af bittesmå fimrehår opfanger de resulterende bevægelser. Fimrehårene omdanner bevægelserne til elektriske impulser, som via hørenerven sendes videre til hjernen, hvor de tolkes som lyde. Med andre ord: Mens ørerne indfanger og omdanner lydbølger, er det hjernen, der lytter.

Et høretab kan medføre skader i mellemøret, det indre øre eller på hørenerven. Oftest er det dog fimrehårene i øresneglen, der bliver ødelagt, for eksempel på grund af støj. Hvis de er delvist ødelagte, kan et høreapparat afhjælpe nogle af de resulterende hørevanskeligheder; hvis de i meget høj grad er ødelagte, bliver man døv og skal have et cochlear-implantat i stedet for.

både dem, som gerne vil gøre en forskel i sundhedsvæsenet, og dem, som kan lide det mere tekniske arbejde, fortæller Tobias Neher, og fortsætter:

– Man kan sige, at audiologi er en god blanding af mennesker, medicin og teknik. Vi arbejder på grænsefladen mellem medicin og teknologi.

Hører med ørerne, lytter med hjernen

Teknologien er virkelig i spil hos ph.d.-studerende Pushkar Deshpande. Han forsker i, hvordan hjernebarken påvirkes af høretab og høreapparatbehandling.

Hjernen tilpasser sig simpelthen, når et menneskes sansefunktioner ændres, f.eks. ved høretab. Ved hjælp af hætter med et væld af elektroder i måler han hjerneaktiviteten hos normalthørende og hørehæmmede forsøgspartnere, mens de lytter til talelyde.

– Vi hører med ørerne, men lytter med hjernen. Derfor er det vigtigt at forstå, hvordan tale opfattes i hjernen hos normalthørende, og hvilke ændringer der sker hos hørehæmmede – både før og efter behandling med høreapparater eller -implantater. Det giver os blandt andet indblik i, hvordan behandlingen skal forløbe, så taleopfattelsen bliver så god som mulig, siger Pushkar Deshpande.

Der er ikke behandling til alle

Stine Klausen er uddannet audiolog fra SDU og lige nu ansat som videnskabelig assistent i et stort dansk forskningsprojekt med navnet ”Better Hearing Rehabilitation”. Projektet har til formål at udvikle nye metoder for individualiseret høreapparatbehandling til voksne hørehæmmede.

I dag har Stine en ældre herre på besøg, som bruger høreapparater til daglig. Apparaterne fungerer

dog ikke godt for ham, fordi han har svært ved at skelne talelyde. Stine udfører derfor en række høretest for at udrede hans hørevanskeligheder nærmere.

Det viser sig, at det især er de kraftige talelyde, som giver ham problemer. Dermed hører han til en gruppe hørehæmmede, som ikke tilgodeses af den nuværende kliniske behandling. Med andre ord: Der er behov for en ny type høreapparattilpasning, som forskningsgruppen er i gang med at udvikle, og som snart skal testes i et større forsøg. 🚀

FORSKNING I AUDIOLOGI

Forskningsgruppen Teknisk Audiologi er i gang med en lang række projekter.

- Hørevanskeligheder i støj hos skolebørn med en historie af mellemøresygdomme
- Videreudvikling af en test til måling af taleforståelse i støj hos skolebørn (Signe Hjorth Foghs projekt – der findes desværre ikke nogen hjemmeside endnu)
- Taleopfattelse i hjernebarken hos hørehæmmede inden og efter behandling med høreapparater
- Hørehelbred og dagligdagsudbytte af høreapparater hos unge og ældre hørehæmmede
- Nye metoder til udredning af høretab og individualiseret høreapparatbehandling
- Høreapparattilpasninger til patienter med dårlig talegenkendelse
- Better Hearing Rehabilitation (BEAR) projekt

Du kan læse om dem alle på https://www.sdu.dk/da/forskning/otorhinolaryngologi/aktuelle_projekter



GÆSTEHJØRNET

GÆSTEHJØRNET
har besøg af **Anna Schneider-Kamp**, som
er adjunkt og forsker i,
hvordan vi navigerer
i sundhedsvæsenet.

Anna Schneider-Kamp er adjunkt ved Institut for Marketing & Management på SDU. Hendes forskningsinteresser kombinerer forbrugsforskning, medicinsk sociologi og medicinsk antropologi, og hun følger individers færden i og til tider også uden om sundhedsvæsenet. Hun har blandt andet undersøgt, hvordan individer opbygger deres sundhedskundskab, og hvordan forskellige former for sundhedskapital skaber og påvirker ulighed i sundhed.

AF MARLENE JØRGENSEN, MARL@SAM.SDU.DK

Hvordan håber du, at andre kan få gavn af din forskning?

Mine indsigter i patientens nye rolle og sociale faktorerers betydning for sundhed har potentialet til at give sundhedsfagligt personale bedre forudsætninger for at møde patienterne, hvor de er, og altså inddrage patienterne mere i deres egen sundhedspleje. Derudover kan det på lang sigt føre til mere hensigtsmæssige og personaliserede sundhedspolitikker, hvis beslutningstagere opnår en større forståelse af patienternes forskellige behov og udfordringer.

Hvad overvejede du ellers at blive?

Som barn drømte jeg om at være fuldtidshundelufter. Senere hen kunne jeg godt have tænkt mig at arbejde i sundhedssektoren, men i stedet er jeg endt med at kigge på den lidt udefra, hvilket måske er endnu mere spændende. Den tværfaglige tilgang til sundhed er vigtig og kan bidrage til at forbedre sundhedsaktørernes interaktion og navigation på sundhedsområdet.

Hvilket spørgsmål vil du allerhelst finde svar på?

Hvordan sundhed kan personaliseres og tilpasses til den enkelte ved at tage højde for sproglige, kulturelle og sociale forskelle.

Hvorfor blev du forsker?

Jeg er fascineret af mennesker som sociale væsener og af at forstå, hvad det er, der driver os mennesker og vores komplekse adfærd. Og så synes jeg, at det er et spændende og meget varierende job, hvor jeg aldrig kommer til at kede mig.

I hvilket land tilbringer du helst en ferie?

Svaret er jo næsten oplagt i den nuværende situation: "Et corona-frit land, tak!" Ellers er jeg meget glad for Italien, men helst uden for de helt store turistbyer.

Hvilken anden person ville du helst være?

Det kunne være sjovt at opleve verden gennem en mandekrop og især mandehjerne. Jeg har ingen specifik mand, som jeg gerne ville være. Men som et lille eksperiment... og så kun i 24 timer.

Jeg er sikker på, at det kunne være en virkelig givende læringsproces for mig.

Hvilken anden forsker beundrer du mest?

Der er så mange inspirerende forskere, jeg kunne nævne, især når man tager udgangspunkt i et tværfagligt perspektiv. Det kunne være en af de franske sociologer som Pierre Bourdieu og Michel De Certeau, som begge har præget min forståelse for, hvordan mennesker agerer. Det kunne være Talcott Parsons og hans indsigt i den sociale sygerolle eller Peter Conrad, der på mange måder var forud for sin tid med sin forståelse af medicinens sociologiske aspekter.

Hvad er det største, som er sket inden for dit felt?

Det er nok den måde, som patientrollen har ændret sig på i årenes løb, f.eks. i kølvandet på digitaliseringen af sundhedsvæsenet og et øget fokus på patientcentrering, hvor behandling og pleje bliver tilpasset til den enkeltes behov, værdier og muligheder. Det har øget efterspørgslen efter tværfaglig og tværsektoriel forskning om sundhedsemner.



Læs alle artikler
fra Ny Viden på

sdu.dk/nyviden

+ en masse andre som
vi ikke fik med i den
trykte udgave



– Den fynske gartneribranche er verdensberømt for sin dygtighed og effektivitet. Og så har den en sjælden og stor knowhow omkring dyrkning i drivhuse.

Rime Bahji, afjunkt

Illustration: Mikkel Larris

Cannabisplantens lange vej til medicinskabet

Milliarder er investeret, og første danske medicinske cannabis-produkt er på markedet. I orkanens øje står forsker Rime Bahij, som drømmer om at kortlægge cannabisplantens indholdsstoffer. Hun håber, at evalueringen af den toårige forsøgsordning med medicinsk cannabis vil åbne mere op for forskning.

Det er ikke ofte, at man bliver ramt af historiens vingesus, når man forsker i planter. Men Rime Bahij mærker det, når hun studerer cannabis. Planten har på kort tid bevæget sig fra det lyssky marked blandt pushere og lommetyve til langsomt at møve sig ind i lægernes medicinskabe som et middel mod smerter..

– I tusind år gamle kinesiske og indiske medicinbøger kan man læse om cannabisplantens positive virkninger mod smerter. Men planten kom på listen over illegale stoffer, og så stoppede man med at undersøge dens gavnlige virkninger. Efter så mange år, hvor planten har været forbudt, er det fascinerende at få lov til at undersøge planten med videnskabens øjne, siger forsker Rime Bahij fra Institut for Grøn Teknologi.

I seks år har Rime Bahij forsket og undervist i cannabisplanten. Først med industriel hamp i fokus, men siden 2018, hvor den danske forsøgsordning med medicinsk cannabis trådte i kraft, er det gået stærkt.





BLÅ BOG

Rime Bahij, adjunkt fra SDU Chemical Engineering, Institut for Grøn Teknologi drømmer om at afdække indholdsstofferne i cannabisplanten for at forstå virkning og bivirkning af cannabis til gavn for patienter. Generelt forsker hun i ekstraktion, separation og opkoncentrering af naturstoffer fra planter, frugt, tang og alger. Hun har blandt andet oprenset stoffet falcariindiol fra gulerødder, som forskere mener kan bekæmpe tarmkræft og diabetes.

Kontakt: rbeh@igt.sdu.dk



Cannabisplanten er kønsopdelt. Der findes en hun og en han. Det skyldes alle de bioaktive molekyler, som findes i planten; især de grupper, vi kender som cannabinoider og terpenier. Disse stoffer findes især i hunplantens blomster, og det er dem, der bruges til fremstilling af både den medicinske cannabis og den ulovlige narko.



VIDSTE DU AT...

- Som det første universitet i landet fik vi licens fra Lægemiddelstyrelsen til at modtage, håndtere og distribuere cannabis, fortæller Rime Bahij.

Verdensberømt gartneribranche

Med licensen i hånden fik forskerne fra Institut for Grøn Teknologi mulighed for at hjælpe de fynske gartnerier, som i hastigt tempo omlagde en stor del af den fynske muld for at komme med på det, som alle forventede blev et buldrende marked for medicinsk cannabis.

- Vi vejleder landmændene i, hvilke sorter de bør vælge, og analyserer planterne for aktive stoffer. Når man udvikler medicinsk cannabis, skal man vide, hvor mange virksomme stoffer - cannabinoider og terpenier - der er i planten, siger Rime Bahij og forklarer, at de største danske cannabisproducenter alle ligger på Fyn: Aurora Nordic, Schroll Medical og Spectrum Therapeutics.

- Den fynske gartneribranche er verdensberømt for sin dygtighed og effektivitet. Og så har den en sjælden og stor knowhow omkring dyrkning i drivhuse, siger Rime Bahij og peger på, at verdens

største producent af medicinsk cannabis, Aurora i Canada, har valgt at skære ned på sin produktion i hjemlandet for at øge produktionen på Fyn.

- Man har simpelthen fundet ud af, at produktionen på Fyn er mere effektiv, understreger Rime Bahij.

To gode nyheder

Danmark var det første land i Europa til at få en forsøgsordning med medicinsk cannabis, og efter 2018 rullede udenlandske milliarder hurtigt ind over de forventningsfulde danske gartnerier. Store canadiske og amerikanske investorer stod på spring for at spille en rolle i det europæiske cannabis-eventyr, som ifølge analysen "The Cannabis Legal Report 2019" står til at blive verdens største marked for medicinsk cannabis med en omsætning på 900 mia. kr.

Men lægers tilbageholdenhed med at ordinere medicinsk cannabis, bevillingsgiveres nølen med at støtte forskningsprojekter samt avisoverskrifter om store tab og uvis fremtid har gjort det svært at indfri forventningerne til et stort erhvervseventyr.

Men bedst som pusten var ved at gå af ballonen, og investorerne begyndt at miste håbet, er der for nylig kommet to gode nyheder på cannabisfronten. Aurora Nordic i Odense har fået godkendt det første danskproducerede medicinske cannabisprodukt og er dermed klar til at erobre markedet. Derudover har et speciallaboratorium, QNTM Labs, valgt at placere deres hovedkvarter i Odense. QNTM Labs kan foretage de certificerede analyser, som Lægemiddelstyrelsen betinger sig for godkendelse af produkter indeholdende medicinsk cannabis.

- Det er en sejr, at det første danskproducerede produkt nu er på markedet efter to år. Samtidig bliver vejen til godkendelse af nye produkter meget lettere, når producenterne kan få godkendt indholdsstoffer på et certificeret laboratorium i Odense. Tidligere skulle prøverne sendes til Holland, og det har været en meget langvarig og tung proces, forklarer Rime Bahij.

Rime Bahij har underskrevet kontrakt med QNTM Labs, hvor hun blandt andet skal være med til at indrette laboratorier, så de lever op



Foto: SDU

til alle Lægemiddelstyrelsens krav og retningslinjer, som stilles, for at laboratoriet kan foretage certificerede analyser for de fynske gartnere.

– Vi indgår et tæt samarbejde, hvor vores studerende får adgang til laboratorier med den nyeste teknologi, og vi ønsker også at samarbejde omkring forskning i cannabis, siger Rime Bahij.

Evaluering af forsøgsordning

Efter to svære år håber Rime Bahij nu, at fremtiden for medicinsk cannabis tegner lysere – og så krydser hun fingre og venter med stor spænding. Den toårige forsøgsordning skal nemlig evalueres, og Rime Bahij håber, at evalueringen vil gøre hendes arbejde som forsker nemmere:

– Det er ikke nemt at få tilladelse til kliniske studier, der har med planten at gøre. Lige nu arbejder vi næsten udelukkende med syntetiske stoffer. Det vil betyde meget i vores forskning i at forstå virkningen og bivirkninger af plantens indholdsstoffer, hvis der åbnes op for at undersøge planten direkte, siger hun.

Rime Bahijs helt store drøm er at kortlægge gavnlige effekter og bivirkninger for alle indholdsstoffer i cannabis.

– Den viden har vi ikke i dag. Der findes masser af viden fra det illegale marked, men den viden kan vi som forskere ikke trække på. Vi skal opbygge viden systematisk, og det projekt håber jeg, at jeg sammen med forskerkolleger fra Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet og Det Naturvidenskabelige Fakultet kan gå i gang med, siger Rime Bahij og peger på, at det ikke er helt let at få fonde til at investere i cannabisforskning.

– Jeg tror, det hænger sammen med forsøgsordningen. Vi afventer med stor spænding en evaluering af ordningen og håber, at det åbner op for mere bred forskning i cannabis, og for at fonde vil se potentialet i at investere i cannabis-forskning.

Farligt affald

Rime Bahij peger også på, at det er vigtigt, at der – i takt med at producenterne får flere produkter på markedet – sker en dataindsamling og kliniske

studier af, hvilke patientgrupper produkterne kan hjælpe, så lægerne bliver bedre klædt på til at ordinere medicinsk cannabis.

Men indtil Rime Bahij får hul igennem til de store pengekasser, så hun kan kortlægge cannabisplantens indholdsstoffer, fortsætter hun med at understøtte producenterne af medicinsk cannabis på bedste vis. Blandt andet er forskerne ved at undersøge, hvordan de kan udtænke en løsning på et konkret problem, nemlig hvordan producenterne kommer af med affaldet, som betegnes som farligt affald.

– Under 10 procent af planten anvendes, når vi taler om medicinsk cannabis. Resten af planten er farligt affald, og producenterne må ikke selv destruere det. Det er dyrt og besværligt, og samtidig er det en enormt dårlig udnyttelse af planten, så det skal vi finde løsninger på, siger Rime Bahij. ☘

OPSTILLING AF SPIDSKANDIDAT

De lokale partiforeninger er allerede mange steder i gang. Og deres fokus er på personer og politik. Selvom de endelige kandidatlistor kan afleveres så sent som syv uger før valget, så er man godt i gang med at få i hvert fald sin spidskandidat (og dermed borgmesterkandidat) på plads. Og så er man nok også sine steder i gang med at lægge taktik i forhold til, hvad det er for politiske mærkesager, man vil fokusere på i valgkampen.



VALG AF KANDIDATER

Man kan blive kandidat ved at stille op for en eksisterende liste – et af de landsdækkende partier eller en lokalliste, som kun findes i ens egen kommune. Eller man kan lave sin egen liste, hvor man alene eller sammen med andre stiller op. Det kræver kun, at der er 25 vælgere i kommunen, som skriver under på ens kandidatur (i de fire største kommuner lidt flere).

MANGE PERSONLIGE STEMME

Ved kommunalvalg stemmer tre ud af fire vælgere personligt på én af kandidaterne (ved regionsvalg lidt over halvdelen), mens resten stemmer på partiet/listen uden at angive en personpræference. I de fleste tilfælde opstiller partierne sideordnet, og så er det – efter at mandaterne er fordelt blandt partierne – udelukkende de personlige stemmer, som er afgørende for, hvem af partiets kandidater, som får pladserne. Ved den alternative opstillingsform, partiliste, betyder også partiernes rangering af kandidaterne noget.

Kommunalvalg



KOMMUNALVALG 2021

De 98 kommuner løser en bred vifte af opgaver, som har indflydelse på den enkelte borgers tilværelse.

Om et år er der kommunalvalg igen, hvor den enkelte borger kan få indflydelse på de beslutninger, der træffes dér, hvor man er bosat. Forberedelser til valget er allerede i gang. Det uddybes her af professor i statskundskab, Ulrik Kjær.



FLERE KAN STILLE OP VED ET KOMMUNALVALG

Alle, som har stemmeret, kan også stille op. Og stemmeret har alle, der er fyldt 18 år og har bopæl i kommunen/regionen, og som samtidig enten har dansk indfødsret, statsborgerskab fra et andet EU-land (samt Island og Norge) eller har boet fast i Danmark de seneste fire år. Der er således flere, som kan stemme og stille op ved kommunalvalg end ved valg til Folketinget, hvor der kræves dansk statsborgerskab. Rapporten, at 85 procent af verdens vådområder er forsvundet siden 1700.



FORSKELLE I STØRRELSEN AF KOMMUNALBESTYRELSER

Der er et ulige antal medlemmer – mellem 9 og 31 – af kommunalbestyrelserne (og 41 af regionsrådene). I Københavns Borgerrepræsentation dog 55. Hvis kommunen har mere end 20.000 indbyggere, skal der dog være mindst 19 medlemmer, og ellers bestemmer kommunerne selv (inden valget), hvor mange pladser der skal være i kommunalbestyrelsen.



CHANCEN FOR AT BLIVE VALGT

Hvor mange stemmer, der skal til for at opnå valg, afhænger af størrelsen på kommunalbestyrelsen og antallet af vælgere i kommunen. Ved det seneste valg i 2017 var der således en kandidat (i Københavns Kommune), som opnåede 1.053 personlige stemmer uden at blive indvalgt, mens der var en anden (i Samsø Kommune), der blev valgt ind med kun 20 personlige stemmer.



– I mine øjne er al tekst multimodal, og derfor er der behov for større opmærksomhed på og forståelse for, hvordan betydning skabes i samspil mellem de forskellige elementer i en tekst.

Nina Nørgaard, lektor i anvendt lingvistik

Foto: Anders Boe

Romaner er mere end bare ord

Forfattere og forlag har de seneste årtier eksperimenteret løs med billeder, typografi og layout i romanen som stort set aldrig før. Derfor har SDU's nye doktor i multimodal stilistik udviklet en solid værktøjskasse til at forstå, hvordan romanens mange elementer påvirker læseoplevelsen.

De fleste ved udmærket, at romaner er langt mere end bare ord på papir. Men de færreste tænker over, hvor meget bogforsider, typografier, billeder, layout og papir betyder for læseoplevelsen.

Det på trods af, at forfattere og forlag de seneste årtier har eksperimenteret ganske meget med netop layout, typografier, billeder m.m. Både i internationale bestsellere som Jonathan Safran Foers *Ekstremt højt og utrolig tæt på* og Reif Larsens *Udvalgte værker af T. S. Spivet* – og i markante danske titler som Christian Jungersens *Du forsvinder* og senest Tine Høegs anmelderroste *Tour de Chambre*.

– Den digitale udvikling har sat gang i mange eksperimenter inden for romangenren, formentlig både for at afprøve og udvikle hvad bogen kan i forhold til onlinemedier, og fordi mulighederne for at arbejde med bl.a. billeder og anderledes typografi er blevet større, forklarer lektor Nina Nørgaard fra Institut for Sprog og Kommunikation på SDU.

Afhandling med værktøjskasse

Hun er netop blevet doktor på sin afhandling "Multimodal Stylistics of the Novel – More than Words". Her har hun undersøgt de multimodale tendenser – altså brugen af billeder, layout, specielle typografier m.m. – i over 50 samtidsromaner for voksne.

Og hun har gjort det så grundigt og systematisk, at afhandlingen også indeholder en gedigen værktøjskasse til alle, der arbejder med romaner. En værktøjskasse som kan skabe bedre forståelse for, hvordan det multimodale tilføjer betydning til romanen.

– Da jeg begyndte på projektet, blev jeg overrasket over, hvor lidt vi egentlig ved om det multimodale; f.eks. hvordan valg af typografi bidrager til betydning i romaner, siger Nina Nørgaard og uddyber:

– Det er stort set kun typografer, der har dyb viden om det. I de romaner, jeg har analyseret,

har man f.eks. brugt specielle typografier til at skabe betydningen "maskinskrevet brev", "chatbesked på computer", "graffiti" og "håndskrevet besked". Ofte gør disse valg i romanen den mere virkelighedstro, fordi vi oplever at se det samme som hovedpersonen, selvom vi inderst inde ved, at det hele er fiktion.

De multimodale muligheder

Og når nu forfattere og forlag er i fuld gang med at udforske de multimodale muligheder, og bringer læserne langt mere i øjenhøjde med karaktererne ved at vise billeder af dem, eller leger med vores forventninger ved at udgive bøger med så tætskrevne sider, at man ikke kan læse teksten.

Ja, så er der brug for nye redskaber til at få alle betydningslagene med, mener Nina Nørgaard.

Og derfor satte hun sig – ud fra sin baggrund i stilistikken – altså for at udvikle redskaber til at kunne



6 ROMANER MED MULTIMODALE LÆSEOPLEVELSER

- Jonathan Safran Foer, *Ekstremt højt og utrolig tæt på*
- Reif Larsen, *Udvalgte værker af T.S. Spivet*
- Mads Brenøe, *David Feldts efterladte papirer*
- Christian Jungersen, *Du forsvinder*
- Doug Dorst og J.J. Abrams, S.
- Jonathan Safran Foer, *Tree of Codes*



lave lige så gode analyser af billeder, layout m.m., som feltet allerede kan af det verbale sprog.

– I mine øjne er al tekst multimodal, og derfor er der behov for større opmærksomhed på og forståelse for, hvordan betydning skabes i samspil mellem de forskellige elementer i en tekst. Typografi, billeder, layout m.m. kan være lige så vigtige og betydnings-skabende som verbalsprog – og derfor er der også behov for mere ligevægt mellem dem, når vi analyserer eksempelvis romaner, fastslår hun.

Klar til nye opdagelser

Og med sin allerede anmelderroste afhandling ”Multimodal Stylistics of the Novel – More than Words”, der er udkommet på Routledge, deler Nina Nørgaard nu ud af sin viden om, hvordan de forskellige elementer af en roman tilsammen skaber betydning.

Det er hendes håb, at både stilistikere, forskere inden for multimodalitet, litteratur og andre, der

arbejder med romaner, vil tage de nye værktøjer til sig og udvikle dem yderligere.

For selvom Nina Nørgaard har taget de første skridt i udviklingen af en multimodal stilistik, så er der stadig masser at gå på opdagelse i:

– Selvom jeg har arbejdet en del år med det her, så er der stadig meget, jeg ikke ved. Man kunne jo skrive hele bøger om hvert af mine kapitler i afhandlingen. Jeg er selv vildt fascineret af, hvad papir betyder for læseoplevelsen af en roman, og bare på det område er der masser af spørgsmål, som mangler svar endnu. 🍄



BLÅ BOG

Nina Nørgaard er lektor i anvendt lingvistik ved Center for Multimodal Kommunikation på SDU og er netop blevet udnævnt dr.phil. for sin afhandling om multimodal stilistik: Multimodal Stylistics of the Novel – More than Words.

Kontakt: noergaard@sdu.dk

{ DYBHAVSFORSKNING }

På jagt efter havets dybeste hemmeligheder

AF BIRGITTE SVENNEVIG, BIRS@SDU.DK



I gamle dage troede man, at dybhavet myldrede med monstre, men i dag ved man, at det langt fra er tilfældet. Der er derimod overraskende meget mikrobiologisk aktivitet, og det er noget af det, der interesserer forskerne i HADAL. Foto: Shutterstock



BLÅ BOG

Ronnie N. Glud er dybhavsforsker og professor i biokemi på Syddansk Universitet og Tokyo University of Marine Science and Technology. Han er leder af Danish Center for Hadal Research.

Kontakt: rnglud@biology.sdu.dk

Dybhavsgravene er nogle af de allermindst udforskede steder på Jorden. Vi ved ikke ret meget om, hvad der foregår dernede, men det vil ændre sig. Ambitiøse ekspeditioner er nemlig på vej.

I den græske mytologi er Hades dødsriget i underverdenen. Et mørkt og livløst sted, hvor mennesket efter døden må henslæbe et evigt glædesløst skyggeliv. Mørk og livløs måtte dybhavets verden også være, mente de første forskere, der vovede sig derned, og derfor kom alle klodens havdybder på 6-11 km til at hedde "den hadale zone". For hvad kunne man dog forvente at finde, andet end øde mørke og trøstesløshed?

En hel del, har det siden vist sig. Den hadale zone er langt fra så livløs som grækernes dødsrige. Tværtimod er der masser af liv – også helt nede på bunden af de op til 11 km dybe dybhavsgrave. – Det er mere reglen end undtagelsen, at vi finder nye arter, når vi er afsted på de større ekspeditioner, siger Ronnie N. Glud, professor i biogeokemi og leder af det nye danske grundforskningscenter HADAL.

På ekspeditioner til dybhavsgrave med så eksotiske navne som Marianer-graven, Atacama-graven og Kermadec-graven har han gang på gang oplevet at møde et mylder af liv på bunden af gravene. Til trods for det konstante mørke og enorme tryk lever her for eksempel både søpølser og kæmpe tanglopper, men det er nu ikke dem, som optager Ronnie N. Glud mest:

Hvordan kan der være så meget liv?

Det er selvfølgelig fascinerende at se de bizarre kæmpe tanglopper fra dybet. Men de organismer, som der er helt utrolig mange af, og som

virkelig betyder noget, er bakterier og virus. Der findes enorme mængder af dem, og deres aktivitet spiller en afgørende rolle for livsforholdene på Jorden. Eksempelvis er den mikrobielle omsætning af organisk materiale i dybhavets sedimenter af stor betydning for ilt- og kuldioxidniveauet på Jorden.

Men hvordan kan et så øde og mørkt miljø, tilsyneladende isoleret fra alt, understøtte så meget liv?

En af hemmelighederne bag mikrobernes trivsel er, at de får tilført relativt meget organisk materiale. En dybhavsgrav fungerer lidt som en tragt, der akkumulerer det meste materiale på de største dybder; for eksempel nedsynkende døde alger, planter og dyr. Denne proces stimuleres kraftigt af seismisk aktivitet som jordskælv, hvor mudderskrænterne med al deres liv skrider sammen og ender i bunden af gravene.

– En anden vigtig faktor er, at det stigende tryk hæmmer aktiviteten af de bakterier, der oprindeligt koloniserede det organiske materiale i overfladen, og derfor når materialet relativt ufordøjet ned i dybet, hvor specialisterne, der er tilpasset det høje tryk, kan tage for sig af retterne, forklarer Ronnie N. Glud.

Det myldrer med virus

Bakterier findes altså i enorme antal i dybhavets sedimenter, men de livsformer, der er flest af, er faktisk virus.

FAKTA

- De fleste dybhavsgrave ligger i Stillehavet og er resultatet af kollisionen mellem kontinentalplader. De kan være flere tusinde km lange og 20-60 km brede.
- Det dybeste sted på Jorden er Challenger-dybet i Marianer-graven, som er næsten 11 km dybt.
- Der har været flere mennesker på Månen end i de dybeste grave.



Mathias Middelboe er dybhavsforsker og professor i marin mikrobiologi på Københavns Universitet og Syddansk Universitet.
Kontakt: mmiddelboe@bio.ku.dk

Mikrober findes overalt, også i havbunden, og deres aktivitet er vigtig for livsbetingelserne på Jorden. I 10 ml havvand finder vi 10 mio. bakterier. I 10 ml sediment er der 20 mio. bakterier og 5-10 gange flere virus. Laborant Anni Glud fra SDU pakker sedimentprøver på en tidligere ekspedition.

– Virus er den absolut mest talrige livsform i hele verden, og det gælder også i dybhavet, ved vi nu, siger Mathias Middelboe, professor i marin mikrobiologi på Københavns Universitet. Han er også tilknyttet centret HADAL og har været på flere dybhavsekspeditioner med Ronnie N. Glud. Dybhavets virus og bakterier kæmper en uendelig kamp om at få noget fra hinanden; på den ene side slår virus enorme mængder bakterier ihjel, på den anden side ”hjælper” de også bakterierne til at trives. Dels fordi de bidrager til, at det organiske stof bliver genbrugt, når de virus-inficerede bakterieceller dør. Og dels fordi de tilfører vigtigt genetisk materiale til bakterierne.

Bakterierne har altså fordele af at lade sig invadere af virus – men kun til en vis grænse, og de slår igen og udvikler forsvarsstrategier, hvis deres samfund trues.

Virus driver evolutionen

– Virus har overraskende vist sig at være særdeles effektive til at understøtte bakteriernes succes. De kan sprede gener fra en vært til en anden og dermed drive evolutionen i dybet, siger Mathias Middelboe.

Når et virus indtager en vært – i dybhavet typisk en bakterie – tager det gener med. Det kan være

et gen, som virus har taget hos en tidligere vært, som så bliver afleveret hos den nye vært.

– Måske er generne værdifulde for den nye vært, måske ikke, og så bliver de ikke brugt til noget. Men de er der, og de kan aktiveres, hvis det viser sig at være en fordel for værten. Det er selektion og evolution, forklarer han.

Dette har pågået i milliarder af år, og derfor må man forvente at finde enormt mange gener i dybhavets bakterier, som er blevet spredt og delt af virus, mener han.

Som eksempel nævner han opdagelsen af et gen, som en virus har afleveret i en bakterie, som han og kolleger har fundet i et dybhavssediment. Dette gen findes også i kolerabakterier oppe hos os på overfladen.

– Det findes også i spildevandsbakterier og i mange andre bakterier, og det illustrerer, hvor vidt omkring virus kan sprede gener. Det kan have forskellige funktioner i forskellige bakterier, så det er ikke sådan, at alle bakterier med dette gen giver os kolera. Det udnyttes forskelligt fra bakterie til bakterie, uddyber han og tilføjer:

– Cirka 80 procent af de gener, vi finder i virus, har koder for funktioner, som vi endnu ikke ken-

der, så der foreligger et stort opklaringsarbejde med at beskrive og kortlægge denne gigantiske pulje af ukendt genetisk information.

Atomkatastrofe kunne ses i dybhavsgrav

Dybhavsgravene er altså ikke så øde, som man hidtil har troet. De er heller ikke så isolerede og utilgængelige. Faktisk er der ret effektive og hurtige transportveje mellem overfladen og dybet. Det foregår via nedsynkning, havstrømme og seismisk aktivitet.

Derfor er det ikke kun alger, døde dyr og planter, der synker ned og akkumuleres i bunden af dybhavsgravene. Det gør miljøfremmede stoffer også.

I 2011 rystedes Japan af et mega-jordskælv, og den efterfølgende tsunami oversvømmede køleanlæggene i atomkraftværket Fukushima. Tre reaktorer nedsmeltede, og den største atomkatastrofe siden Tjernobyl blev udløst.

Fire måneder senere kunne radioaktive stoffer, der kun kunne stamme fra Fukushima, ses i sedimentprøver fra Japaner-graven.

– Det viser os, at tsunamier effektivt kan transportere store mængder materiale fra land- og kystzonen ud på det åbne ocean, hvor det blandt



Danish Center for Hadal Research (HADAL) er et nyt grundforskningscenter, finansieret af Danmarks Grundforskningsfond med 54,6 mio. kr. til de første 6 års arbejde. Ca. 20 forskere og studerende bliver tilknyttet, og en række ekspeditioner til forskellige dybhavsgrave er planlagt.

os klogere på, hvordan virus og bakterier interagerer under disse forhold. Måske vil nogle af de egenskaber, vi finder i mikroberne, vise sig at kunne bruges i industrien; for eksempel enzymer, der kan operere effektivt ved lav temperatur og højt tryk, siger han.

Videnskabelige udforskninger har tidligere kastet gavnfulde spin-offs af sig. Uden menneskets nysgerrighed og trang til at udforske ville vi i dag hverken have elektricitet, penicillin eller vaskepulver. Ingen velcro, intet internet, ingen teflon-pander.

– Det vil være da fantastisk, hvis vi finder noget, fx genetisk materiale, der kan bruges i eksempelvis medicinalindustrien, men det er ikke det, der driver os i første omgang, siger Mathias Middelboe.

Hvad ved vi dybest set om livet?

Også Ronnie N. Glud drives snarere af nysgerrighed og det fascinerende ved at udforske livet på grænsen til det umulige. Det handler i højere grad om at bedrive grundforskning, der kan bidrage til menneskets forståelse af sig selv og verden.

– Hvis vi ikke ved, hvordan vores klode fungerer – hvad ved vi så dybest set om livet eller os selv, spørger Ronnie N. Glud retorisk, og fortsætter:

– 71 pct. af Jorden er dækket af vand, og heraf er langt det meste mere end to km dybt. Vi lever på 29 pct. af jordoverfladen og synes måske, at vi har et meget godt indtryk af, hvordan vores klode ser ud og fungerer. Men der er så meget, vi ikke ved, og helt grundlæggende er det vigtigt at forstå, hvordan havenes kemi og liv vekselvirker for at forstå den planet, vi ser i dag.

Næste lejlighed til at udforske livet på grænsen til det umulige bliver i efteråret 2021, hvor Glud og Middelboe sammen med et internationalt forskerhold sætter kursen mod den 9.780 m dybe Izu-Bonin-grav i det vestlige Stillehav, en dags sejlads fra Tokyo.

Bon voyage. 🍷

andet akkumulerer i de hadale grave. Video-optagelser viste også, hvordan mange efterskælv blev ved med at sende døde dyr og andet organisk materiale ned i bunden af graven, fortæller Ronnie N. Glud.

Kviksølv og PCB i krebsdyr

Miljøfremmede stoffer som PCB og tungmetaller som kviksølv finder også vej.

– Prøver fra hadale krebsdyr indeholder meget større koncentrationer af miljøfremmede stoffer, end man skulle forvente, siger han.

Hvad det betyder er endnu for tidligt at svare på: – Vi ved det ikke. Måske findes der organismer dernede, som er gode til at omsætte stofferne. Måske bliver stofferne inkorporeret i organismer og indgår dermed i de hadale fødenet – men de kommer næppe ud af graven igen.

Svarene vil han, Mathias Middelboe og deres forskerkolleger i HADAL søge i dybets sedimenter.

Livet skal undersøges i dybet

Af indlysende årsager er det en ekstremt vanskelig og kostbar affære at sætte et menneske eller to i et dybhavs fartøj og sænke dem ned på 10 km dybde. Ufarligt er det bestemt heller ikke. Et billigere og

mindre farligt alternativ er at sende robotter med udstyr og kamera ned i dybet. De kan så foretage eksperimenter og målinger dernede og desuden hente sedimentprøver op til forskerne på moderskibet.

– Det er vanskeligt at hente levende organismer op til overfladen. På grund af det ekstreme hydrostatiske tryk vil eksempelvis bakteriernes metabolisme ændre sig, så udfordringen for os har været at finde nogle metoder til at foretage videnskabelige undersøgelser i deres naturlige miljø, altså direkte på bunden af de dybe grave, forklarer Ronnie N. Glud.

Holdet bag forskningscenteret har også udviklet trykkamre, der i laboratoriet kan efterligne dybets ekstreme hydrostatiske tryk, så man kan undersøge, hvordan forskellige livsprocesser påvirkes af tryk.

Hvad skal vi bruge det til?

– Selv om vi til stadighed lærer mere om forholdene i dybhavet, ved vi fortsat meget lidt, og dybest set aner vi ikke, hvad vi vil finde dernede, siger Mathias Middelboe og hentyder især til virus og de gener, som de bærer på.

– Vi vil givetvis finde mikroorganismer med tilpasninger til det specielle miljø, som kan gøre



DEMOKRATIET STÅR I EN MIDTVEJSKRISE

Demokratiet har oplevet markante tilbageslag over de seneste årtier. Der er fortsat masser af stærke og velfungerende demokratier, for eksempel i Skandinavien. Men der er ingen tvivl om, at demokratiet har oplevet ganske markante tilbageslag i mange lande verden over gennem de seneste årtier, helt modsat forventningerne efter murens fald. En udvikling, som corona-krisen også har været med til at understøtte. Det er konklusionen i en ny bog, "Demokratiets krise – og de nye autokratier", hvor danske forskere har undersøgt de demokratiske problemer i dybden. I bogen analyseres situationen i en række af de lande, hvor der er demokratiske problemer, og en af de væsentlige konklusioner er, at der er store forskelle landene imellem. Bogen "Demokratiets krise – og de nye autokratier" er redigeret af SDU-lektor Peter Seeberg og professor Mikkell Thorup fra Aarhus Universitet.



STØTTE TIL VILDE FORSKER-IDÉER

Tre forskere fra Det Naturvidenskabelige Fakultet har hver modtaget to mio. kr. fra Villum Fonden til at afprøve vilde idéer. "Et eksperiment er bedre end 1.000 ekspertantagelser." Det motto levede Villum Fondens stifter, Villum Kann Rasmussen, efter. Han eksperimenterede utrætteligt og opfandt alt fra kaffemaskiner

og vindmøller til VELUX-ovenlysvinduet.

Villum Experiment-programmet sætter millioner bag mottoet og giver nu Iris Adam fra Biologisk Institut, Daniel Wüstner fra Institut for Biokemi og Molekylær Biologi og Himanshu Khandelwa fra Institut for Fysik, Kemi og Farmaci mulighed for at afprøve deres vildeste idéer. De har hver modtaget to mio. kr. fra fonden.

”

Om sex-krænkelser i lokalpolitik:

"Hvis der er nogen af dem, som af disse årsager ikke føler sig godt tilpas i de mange timer, de er med i kommunalpolitik, så har ikke bare de jo et problem, men så har kommunalbestyrelsen og lokaldemokratiet jo sådan set også et problem. Vi vil jo netop gerne have den her situation, hvor så mange som muligt har muligheden for at være med og føler sig velkomne."

Ulrik Kjær, professor på Institut for Statskundskab, til TV2Fyn.dk

”

Om nyt grænsekontrollsystem:

"Vi har en tendens allerede nu, hvor de ydre grænser i Schengen-området er blevet udstyret med hegn og mere sikkerhed. Vi har nogle hårde ydre grænser med hegn, og så kommer der en meget mere automatiseret paskontrol. Det er et led i et fort Europa."

Martin Klatt, lektor ved Center for Grænseregionsforskning, i Jyllands-Posten

”

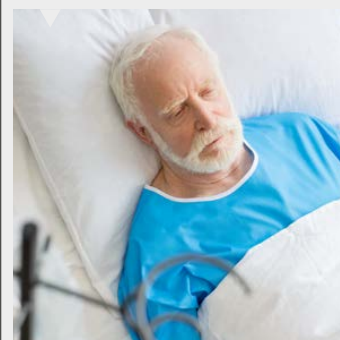
Om corona:

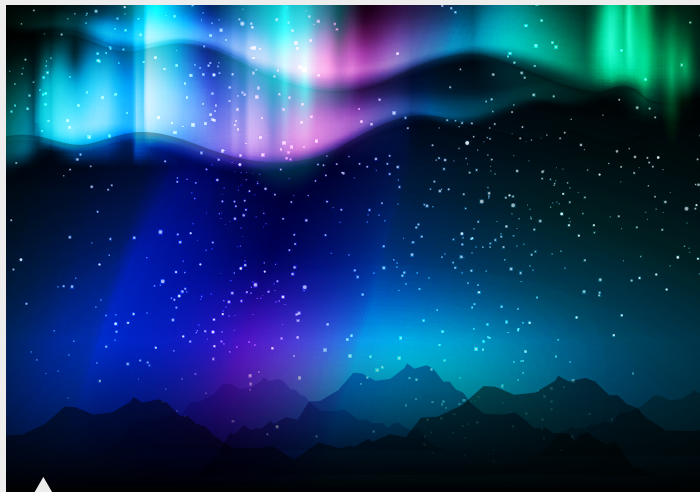
"Jeg er i tvivl, om det er den rette strategi, vi forfølger med at holde smitten så langt nede på alle områder med de her restriktioner. Det har en pris."

Christine Stabell Benn, professor, OPEN, Odense Patient Exploratory Network, til DR.dk

SDU FÅR CENTER FOR SUNDHEDSFILOSOFI

Hver eneste dag står personalet i sundhedsvæsenet over for etiske dilemmaer, men det kan være svært at finde tiden og værktøjerne til at håndtere dem i det daglige arbejde. Nu åbner SDU's nye Center for Sundhedsfilosofi og Etik, hvor filosoffer og sundhedspersonale samarbejder om at løse problemstillinger, som ellers er vanskelige at håndtere i sundhedsvæsenet. For hvilke etiske overvejelser går gennem hovederne på ambulancelægerne, når de skal træffe livsafgørende beslutninger om patienter med hjertestop? Og kan overvejelserne kvalificeres? Hvordan sikrer man, at demente behandles etisk forsvarligt og med værdighed – også når de modsætter sig hjælp og behandling? Det er blot nogle af de spørgsmål, som filosoffer og sundhedspersonale skal samarbejde om i det nye Center for Sundhedsfilosofi og Etik. Centret er et samarbejde mellem OUH og Humaniora og Sundhedsvidenskab på SDU. Og det er planen, at centret gennem tværfaglig forskning og samarbejde mellem praktikere og filosoffer skal bidrage til at løse nogle af de problemstillinger, som sundhedsvæsenet pt. har svært ved at håndtere. Anne-Marie Søndergaard Christensen er professor i filosofi ved Institut for Kulturvidenskaber og centerleder for det nye Center for Sundhedsfilosofi og Etik. Hun forsker især i etik og moral og er med i flere projekter om etik i sundhedsvæsenet.





DEN NATIONALE VANDREUDSTILLING OM ØRSTED

Den 21. juli 1820 offentliggjorde H.C. Ørsted sin opdagelse af, at en elektrisk strøm påvirker en magnetnål. Opdagelsen gjorde ham verdensberømt og gav startskuddet til en rivende global samfundsudvikling. 200-året for denne epokegørende opdagelse markeres med en udstilling på SDU, som dykker ned i historien om videnskabsmanden og kulturpersonligheden Ørsted: Hvem han var, hvad han opdagede, og hvad elektromagnetismen har betydet for udviklingen af vores samfund.

Udstillingen "H.C. Ørsted på ny - Skønheden i Naturen" tager

sit navn fra H.C. Ørsteds natursyn og filosofi om skønheden og sammenhængen i naturen, som både hans arbejde med klangfigurer og samspillet mellem elektricitet og magnetisme illustrerer. Opdagelsen af elektromagnetismen for 200 år siden er udstillingens fokus, men den handler også om Ørsteds opdagelser i kemi, farmaci, geomagnetisme og nordlys, hans naturfilosofi, hans store formidlingsarbejde og de 2000 nye ord, hans skabte for bedre at kunne formidle naturvidenskab. Udstillingen arrangeres af Selskabet for Naturlærens Udbredelse (SNU), som blev stiftet af H.C. Ørsted i 1824, og den foregår i Atriumgården på Syddansk Universitetsbibliotek.

BETON OPSUGER STORE MÆNGDER CO₂

Produktion af cement er den industri, som udleder mest CO₂, men nu viser ny forskning, at det ser knap så sort ud for cementindustrien.

For første gang har et hold forskere kortlagt det globale CO₂-regnskab over cements samlede livscyklus: Fra cementen bliver født i store ovne under 1500 grader, til den blandes med sand, sten og vand for at blive til store betonbyggerier, for til allersidst at knuses og eventuelt genanvendes i vores veje.

Det interessante er, at forskerne i cementens samlede CO₂-regnskab også tager højde for, at betonen i sin levetid opsuger en stor del CO₂, ligesom træerne. Effekten kalder forskerne for svampeeffekten, og deres beregninger er blevet udgivet i det videnskabelige tidsskrift Nature Communications.

– Cirka 30 procent af de samlede CO₂-emissioner fra cementproduktionen bliver optaget af betonkonstruktioner, og vores beregninger viser, at den globale fremtidige absorbering af CO₂ vil være betydelig, siger professor Gang Liu fra Institut for Grøn Teknologi på SDU og peger på, at det især er bygninger og store vejkonstruktioner som tunneler og broer, der suger langt det meste.



”

Om det amerikanske præsidentvalg:

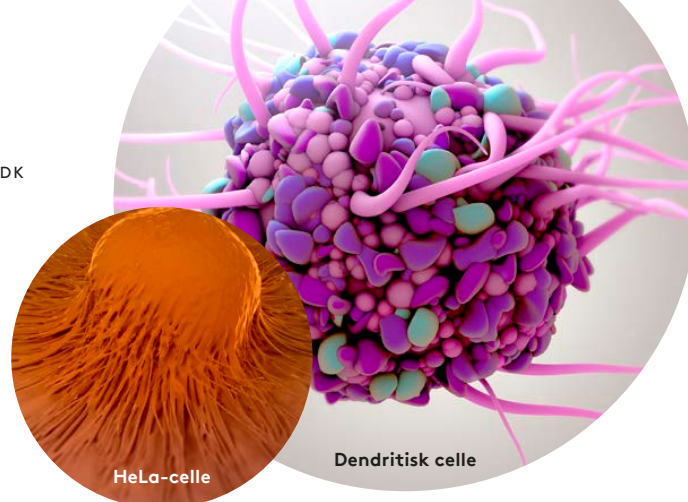
"Jeg fik vist sagt, at jeg ville ligge fire år i fosterstilling under mit skrivebord, hvis Donald Trump indtog det hvide hus som vinder over Hillary Clinton, så nej, jeg vil ikke svare dig på, om det er Trump eller Biden, der vinder."

Niels Bjerre-Poulsen, lektor ved Center for Amerikanske Studier, på SN.dk

SKRIVERKARL I ODENSE

Odense Kommunes indsamling af erindringer har ført til en ny erindringsbog, hvor forfatter Anders W. Berthelsen bl.a. beskriver sin studietid, som foregik på Odense Universitet i 1970'erne. Om optagelsen på studiet skriver han: "Der var heldigvis ingen adgangsbegrænsning i den verden, der lå for mine fødder. Der var heller ikke noget, der hed koordineret tilmelding og kvote 1 og 2, da jeg i oktober 1972 kørte i min nyanskaffede

slidte Morris Mascot ud til Odense Universitets midlertidige elementbyggeri, kaldet barakkerne, og spurgte, om jeg kunne blive meldt til. Hvad vil du studere? spurgte kontordamen. Hendes spørgsmål var relevant nok. Problemet var bare, at det havde jeg ikke tænkt nærmere over, så jeg svarede, hvad med engelsk? Jo, der var plads, sagde hun, og jeg begyndte som stud.mag." Bogen "Skriverkarl i Odense" er udgivet på Forlaget Skulkenborg.



Ambitiøse forskere vil kortlægge dine celler. Alle 37 billioner!

Vi er på vej til at vide mere om menneskekroppens celler, end nogen forsker nogen sinde har turde drømme om. Men hvad skal vi bruge det til?

Alene tanken om hvad man bevæger sig ud i, hvis man beslutter sig for at forske i celler, kan tage pusten fra en: En menneskekrop indeholder 37 billioner celler, plus/minus et par milliarder.

Til trods for at de indeholder samme dna, opfører hver eneste af dem sig forskelligt, afhængig af de påvirkninger, de får fra kroppen og hinanden. Og som om det ikke er nok, så kan de også skifte mellem forskellige stadier, afhængigt af hvilke udfordringer, de møder.

Så en levercelle er altså ikke bare en levercelle, og en hudcelle er ikke bare en hudcelle. Det troede man ellers for 50 år siden. Dengang regnede man også med, at der fandtes i omegnen af 200 forskellige celletyper, men takket være mere og mere avanceret teknologi kan man i dag studere mekanismerne i enkelte celler, og det har ført til opdagelsen af mange nye celletyper. Og der bliver hele tiden ved med at dukke nye op.

Det er ligesom rumforskning

Hvis der er så mange forskellige celletyper, og de yderligere kan skifte mellem forskellige stadier, kan vi så nogensinde komme til at overskue, hvordan et menneskes krop fungerer?

– Selvom der er så mange celletyper, og selvom de interagerer forskelligt, har vi et godt overblik over de grundlæggende, generelle mekanismer for, hvordan f.eks. en lever fungerer. Men det er ligesom rumforskning: Vi har et overblik og nogle kvalificerede formodninger om, hvad der er derude – men vi opdager også hele tiden nye planeter og partikler, som bærer ny viden og indsigt med sig, siger Kedar Natarajan, der er adjunkt og forskningsleder ved Danish Institute of Advanced Science og Institut for Biokemi og Molekylær Biologi.

Hans speciale er embryonale stamceller – hvilke processer der er på spil, når et befrugtet æg begynder at dele sig og give ophav til alle de forskellige celletyper, som er nødvendige for at bygge en organisme. Han arbejder også med at udvikle og forbedre teknikker til at finde alle de endnu uopdagede celletyper og celle-stadier, som forskere ved findes.

Et atlas over celler

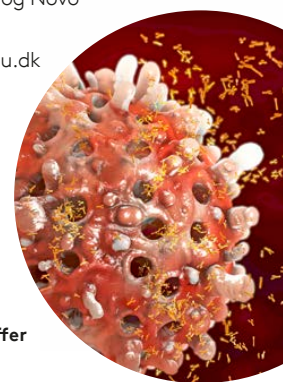
Udforskningen og kortlægningen af celletyper og stadier er et gigantisk projekt, der ikke kan udføres af enkelte forskergrupper. Der er derfor etableret store internationale samarbejder som f.eks. The Human Cell Atlas, som blev grundlagt i 2016.



BLÅ BOG

Kedar Natarajan er adjunkt og forskningsleder på Institut for Biokemi og Molekylær Biologi. Hans forskning støttes af bl.a. Villumfonden og Novo Nordisk Fonden.

Kontakt: knn@sdu.dk



B-celle og antistoffer

Idékvinden bag dette ambitiøse projekt er Kedar Natarajans tidligere forskningsrådgiver, professor Sarah Teichmann fra Wellcome Sanger Institute i England, der blev grebet af de kæmpe perspektiver i, at man en dag vil have identificeret alle celletyper og deres mylder af varierende stadier i menneskets organisme; det vil gøre forskere i stand til at forstå og behandle sygdomme i en grad, som er uhørt i dag.

Ud over The Human Atlas bidrager Kedar Natarajans forskningsgruppe også til den fælles-europæiske forskningsindsats The LifeTime Initiative, der især har fokus på at udvikle nye teknologier til enkeltcelle-forskningen.

– Det er fantastisk at se så mange forskellige eksperter bidrage til denne gigantiske opgave: Det er folk fra f.eks. biologi, fysiologi, epidemiologi, kemi, biofysik, data science og matematik, der forener kræfterne og tilsammen investerer en sindssyg mængde ressourcer i den opgave, siger Kedar Natarajan.

Gennembrud for malaria

Gennembruddene er allerede begyndt at melde sig. Et eksempel er malaria.

Sidste år kunne Mara Lawniczaks forskningsgruppe på Sanger Institute, med bidrag fra blandt

HVAD STUDERER MAN I DEN ENKELTE CELLE?

Gener: Alle celler indeholder genetisk arvemateriale, dna og rna. Gener kan være aktiverede eller slukkede, og begge tilstande afføder en bestemt celle-opførsel. Ved hjælp af teknikken RNA-sekventering kan man scanne cellers arvemateriale, og hvis man opdager en uhensigtsmæssig aktivering, der f.eks. fører til udviklingen af kræft, kan man gå efter at de-aktivere det pågældende gen og dermed forhindre kræften i at opstå. På SDU foregår det bl.a. i forskningsgruppen Functional Genomics and Metabolism.

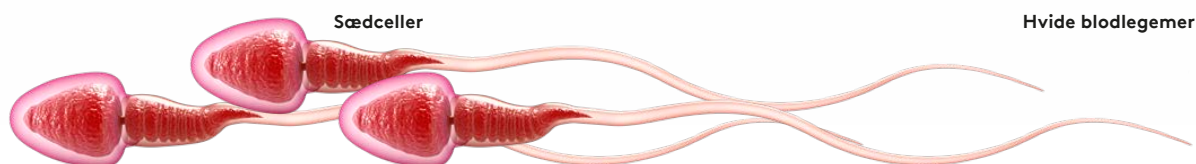
Proteiner: Hver celle indeholder ca. 10.000 forskellige slags proteiner, og hver type protein findes i varierende mængde afhængig af cellens udviklingstilstand og dens omgivende miljø. Der er således mere end 10 milliarder protein-molekyler i en celle, så at udvikle nye teknikker, der kan analysere mange forskellige proteiner ad gangen, er altafgørende. Dette forskningsfelt hedder proteomics. Et af de store gennembrud i proteomics er, at man har identificeret nogle proteiner, der spiller en rolle i stamcelle-differentiering; de har indflydelse på, hvad en stamcelle udvikler sig til. Hvis man kender dem, kan man kontrollere og styre en stamcelles udvikling og bestemme, om den skal blive til en levercelle eller en hudcelle. På SDU foregår det bl.a. hos Protein Research Group på Institut for Biokemi og Molekylær Biologi.

Det indre liv: Der foregår et mylder af biologiske processer inde i en levende celle, hvorved cellen kan omsætte næringsstoffer, ændre sine vekselvirkninger med naboceller eller påbegynde en celledeling. Man kan observere disse processer ved at kigge på enkelte levende celler med avanceret mikroskopi-udstyr og derved se og måle ændringerne inde i cellen. På SDU foregår det bl.a. på Danish Molecular Biomedical Imaging Center.

DET FILOSOFISKE SPØRGSMÅL OM CELLER

I løbet af livet bliver vores celler løbende skiftet ud. Hver enkelt celle i vores krop dør og bliver erstattet af en ny. F.eks. skiftes tarmcellerne ud i løbet af få dage, hudceller i løbet af en måneds tid, og leverceller holder i cirka seks uger. Filosofer argumenterer for, at man kan betragte menneskekroppen som Theseus' skib. Theseus var en græsk konge, hvis skib blev bevaret længe efter hans død. Skibet var af træ, og i takt med at delene rådned, blev de skiftet ud med nyt træ. Det fik den græske filosof Plutark til at spørge: Er dette skib det samme? Og hvis ikke, hvornår ophørte det så med at være Theseus' skib?

Samme spørgsmål kan vi stille os selv: Er en celle den samme, når den er blevet skiftet ud? Og er et menneske stadig det samme, når alle dets celler er blevet skiftet ud?



andet Kedar Natarajan, fremlægge fundet af nye hidtil ukendte celletyper, som er ansvarlige for udviklingen af malaria.

Men da det kun er nogle gange, i bestemte tilstande, at disse celler rent faktisk udløser malaria, er det interessante yderligere, at forskerne også kunne også pege på, hvilke specifikke tilstande cellerne var farlige i.

Den rigtig farlige kræftcelle

I øjeblikket har Kedar Natarajan og hans kolleger på SDU kig på et gen, der findes i de fleste celler. Under normale forhold er dette gen uskadeligt, men det kan finde på at ændre sig, og så bliver cellen farlig. Rigtig farlig, fordi cellen nu ændrer sig til en kræftcelle.

– Dette gen er ansvarlig for udviklingen af de fleste kræfttyper, så det har potentiale til at blive et kæmpe gennembrud, at vi nu har fundet den celletype, som aktiverer genet og starter den proces, der får en ellers rask celle til at blive til en kræftcelle, siger Kedar Natarajan.

Med denne viden kan man nu forsøge at forhindre celletypen i at starte den molekylære kædereaktion, der fører til udviklingen af alle kræftformer.

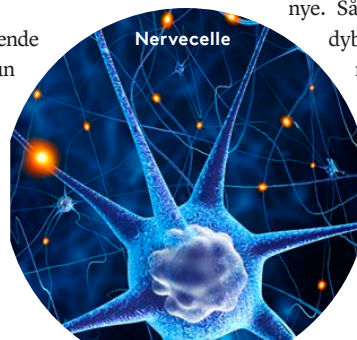
Der kom for mange celler i blænderen

Hvordan kan det være, at det først er nu, forskerne har opdaget, at der findes så mange flere end 200 celletyper, og at de kan skifte form til noget nær ukendelighed?

Svaret skal findes i måden, man kigger på. For 50 år siden gav det mening at formode, at alle celler i f.eks. et organ som leveren var mere eller mindre ens – i hvert fald så ens, at man kunne formode, at de opfører sig ens og reagerer ens på påvirkninger. Så en levercelles karakteristika blev defineret ved, groft sagt, at blende en lever og så studere nogle af de celler, som udgjorde den blendede masse, for at definere, hvad en levercelle er.

Hvad man ikke vidste var, at det svarede til at tømme en frugtskål ned i en blender: Nok får man "frugtceller" ud af det, men man mister detaljegraden og overser, at der oprindeligt var meget forskellige celler fra kiwi, banan, æbler osv.

– For levercellers vedkommende ved vi i dag, at der ikke kun findes én type – vi har foreløbig defineret 50 forskellige typer leverceller, siger Kedar Natarajan.



Hvad så, når vi har kortlagt alle celletyper?

Denne revolutionerende indsigt kom, da avanceret teknik gjorde det muligt at studere enkelte celler i et hidtil uhørt omfang. I dag er enkeltcelleforskning et felt i rivende udvikling og med skyhøje ambitioner.

Ud over The Human Atlas arbejder andre internationale samarbejder støt på at analysere enkeltceller for at finde frem til nye celletyper og nye celledier, som kan bidrage til forståelsen af vores organisme og hvordan vi kan helbrede den, når vi bliver syge.

Bidragene samles også i f.eks. Pediatric Atlas, Lung Atlas, Brain Atlas, Liver Atlas osv.

Er vi så i hus, når alle celletyper og stadier er kortlagt?

– Så er den opgave løst. Men så vil der melde sig nye. Så kan man begynde at kigge endnu dybere og f.eks. tage fat på de enkelte molekyler. Menneskets nysgerrighed og higen efter viden stopper aldrig, og derfor stopper forskning heller aldrig. Vi vil hele tiden søge længere og dybere, spår Kedar Natarajan. 🍌

AF MIMO ANTABI, MANTABI@SDU.DK

Da SDU's årsfest gik online

Syddansk Universitet fejrer hvert år sin grundlæggelse ved den traditionsrige årsfest den sidste fredag i oktober. Men sådan skulle det ikke være i år. Verden blev ramt af en coronapandemi, og ligesom så meget andet blev også SDU's årsfest aflyst.

Og så alligevel ikke helt. For selvom gangene på Campusvej ikke blev fyldt med tusindvis af festklædte middagsgæster, havde vi stadig en masse at fejre: Priser at uddele, forskere at hædre og nogle vigtige ord, der skulle siges.

Vi valgte derfor at flytte en del af fejringen over på sdu.dk/aarsfest. Her har man siden d. 30. oktober kunnet se eller gense årets taler fra universitetets rektor, bestyrelsesformanden og repræsentanten for de næsten 30.000 studerende. Og man kan møde æresdoktorer, doktorer og de mange forskellige prismodtagere.

Selvom en digital fejring aldrig vil kunne erstatte en rigtig årsfest, har mange lagt vejen forbi hjemmesiden eller benyttet sig af muligheden for at se talerne og filmene med prismodtagerne på de sociale medier. Så trods aflysningen lykkedes det alligevel at gennemføre en form for fejring af året, der gik på SDU.

Men vi glæder os til – og håber på! – at vi igen kan holde den traditionelle årsfest og fylde gangene på Campusvej med tusindvis af festklædte middagsgæster. Næste gang fredag d. 29. oktober 2021. 🍷