

# Nyt center fokuserer på big data og sundhed

Det nyligt etablerede forskningscenter BERTHA skal ved hjælp af big data og en tværvidenskabelig tilgang afdække samspillet mellem miljø, sundhed og livskvalitet.

Af Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Hvilken betydning har forskellige miljømæssige påvirkninger over en livstid?

Er sygdom resultatet af en isoleret udsættelse for en høj-risiko-påvirkning, eller er den et resultat af langsom akkumulation af eksponeringer i kombination med risikofaktorer over en livstid?

Hvilke miljømæssige forhold i vores omgivelser forårsager sygdom, og hvordan er sammenhængen med livskvalitet?

Det er nogle af de spørgsmål, man i det nye center BERTHA – Big Data Centre for Environment and Health vil forsøge at besvare (se faktaboks om BERTHA).

## Fokus på tværvidenskabeligt samarbejde

I praksis søges spørgsmålene besvaret ved at indsamle, kombinere og analysere forskellige store datasæt og udvikle algoritmer og intelligent dataanalyse, som vil give ny viden om sammenhængen mellem miljø og sundhed.

Derfor er der i centret samlet eksperter fra forskellige forskningsgrene inden for miljø, statistik, epidemiologi, medicin og big data.

I arbejdet anvendes data fra en række centrale dataregistre suppleret med viden om trafik på sociale medier.

- Vi er interesseret i at studere effekter i hele befolkningens levetid. Dvs. hvad er påvirkningerne på det ufødte barn, det



Åbningsceremoni i BERTHA 10. december 2018.

Fra venstre ses: Professor Torben Sigsgaard (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Folkesundhed, Institutleder Carsten Suhr Jabocsen (ikke i BERTHA) – Institut for Miljøvidenskab, professor Carsten Bøcker Pedersen (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Økonomi, professor Clive Eric Sabel (hovedansøger) – leder af BERTHA. Rikke Dalgaard (Center Manager), professor Ole Hertel (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Miljøvidenskab, dekan Niels Chr. Nielsen (ikke i BERTHA) – Science and Technology og klinisk professor Christian Erikstrup (styregruppedlem) – Institut for Klinisk medicin. Foto: Rasmus Rørbæk.

## ■ BERTHA

BERTHA: The Big Data Centre for Environment and Health på Aarhus Universitet er etableret på baggrund af en bevilling på 60 millioner kroner fra Novo Nordisk Fonden. Der er midler i bevillingen til at drive centeret i seks år.

Konsortiet BERTHA udgøres af Institut for Miljøvidenskab, Institut for Folkesundhed samt Institut for Økonomi, alle tre institutter ved Aarhus Universitet.

Hovedkræfterne bag centret er hovedansøger Clive Sabel, samt medansøgerne: Torben Sigsgaard, Carsten Bøcker Pedersen og Ole Hertel. Christian Erikstrup er siden blevet indlemmet i styregruppen for centeret på grund af sit centrale arbejde med bloddonor-registret.

*Clive Sabel:* Centret koordineres af professor Clive Sabel, Institut for Miljøvidenskab, der er geograf og har arbejdet med Big Data i mange år. Clive Sabel har blandt andet mange års erfaring med analyse af data fra sociale medier.

*Torben Sigsgaard:* Miljø- og arbejdsmedicin og professor med mere end 30 års erfaring i arbejdet med miljørelaterede sygdomme, heriblandt luftvejssygdomme, hjerte-kar-sygdomme, kræft og diabetes, som alle er eftervist at have sammenhæng til luftforurening.

*Carsten Bøcker Pedersen:* Statistiker og professor med stor erfaring i at koble og analysere store datamængder. Han er involveret i CIRRAU (Center for Registerforskning på Aarhus Universitet), som har indhentet tilladelser til at koble miljø- og sundhedsdata. Samtlige sundhedsregistre og en lang række andre registre er koblet i dette center på en række servere opstillet på Danmarks Statistik. Han har derfor helt central viden om og erfaring med at koble og analysere samspillet mellem eksponeringer og sundhed.

*Ole Hertel:* Miljøforsker og professor med mere end 30 års erfaring med udvikling af modeller og målemetoder til studier af luftforurening og dets effekter på miljø og sundhed. Han har blandt andet ansvar for udviklingen af personbåret eksponeringsudstyr baseret på såkaldte low-cost-sensorer. Arbejdet er beskrevet i artiklen "Fra Folkemøde til Big Data center", Dansk Kemi nr. 8, 2018.

*Christian Erikstrup:* Overlæge og professor ved Institut for Klinisk Medicin – Blodbank og Immunologi på Aarhus Universitetshospital. Han er en af de folk, som har ansvaret for bloddonor-kohorten i Danmark.

*Rikke Dalgaard:* Centermanager og post.doc., BERTHA. I tillæg til koordinering af centerets aktiviteter vil Rikke arbejde med biomarkører til studier af koblingen mellem miljøpåvirkninger og sundhed.

BERTHA centeret åbnede officielt den 10. december 2018. Man kan besøge centerets hjemmeside på: [www.bertha.au.dk](http://www.bertha.au.dk) for yderligere oplysninger.

# DENIOS

MILJØBESKYTTELSE & SIKKERHED



## Se os på LabDays



DENIOS ApS | Dannevirkevej 6 | 7000 Frederica | Tlf. +45 76 24 40 80  
E-post [info@denios.dk](mailto:info@denios.dk) | [www.denios.dk](http://www.denios.dk)

nyfødte barn, i barndommen og op igennem ens levetid, hvad er det for effekter, der viser sig at påvirke helbredet i alderdommen, fortæller professor og en af idémændene bag BERTHA, Ole Hertel, og fortsætter:

- Danmark er unik på grund af de mange registre med data af meget høj kvalitet. Det giver spændende forskningsmæssige muligheder.

## En række miljøpåvirkninger undersøges

- Med oprettelsen af BERTHA ønsker vi blandt andet at komme et spadestik dybere i forståelsen af miljørelaterede sygdomme og derfor undersøger vi flere forskellige typer miljøeksponeringer, fortæller Ole Hertel.

Professor Clive Sabel er koordinator for BERTHA. Han har stor erfaring i at arbejde med big data. I et af sine tidligere forskningsprojekter undersøgte han for eksempel, hvad folk tweetede i London-området, og sorterede de tweets, der var positive. Det viste sig, at der blev tweetet flest positive ting, når folk opholdt sig i byens grønne parker. Det gav dem tilsyneladende en følelse af oplevet lykke, hvilket har stor indflydelse på sundheden.

- I arbejdet benytter han "Agent based

” Vi er meget opmærksomme på, at vi skal have tilladelse til ALT, hvad vi gør med hensyn til brug af folks data. Det er en vigtig del af arbejdet

modelling”, som er en teknik til at modellere folks aktivitets- og tidsmønstre. Dette arbejde vil i BERTHA blive anvendt i forbindelse med kortlægningen af befolkningens udsættelse for diverse miljøpåvirkninger.

- I mange studier af sundhedseffekter af miljøpåvirkninger bruger man belastningen ved bopælen som udtryk for den enkeltes belastning. Tanken er nu at tage skridtet videre. Derfor vil der blive arbejdet med modeller og målinger af folks personlige eksponering, hvor der tages hensyn til folks faktiske tids- og aktivitetsmønstre. Der er indgået et samarbejde med det danske firma

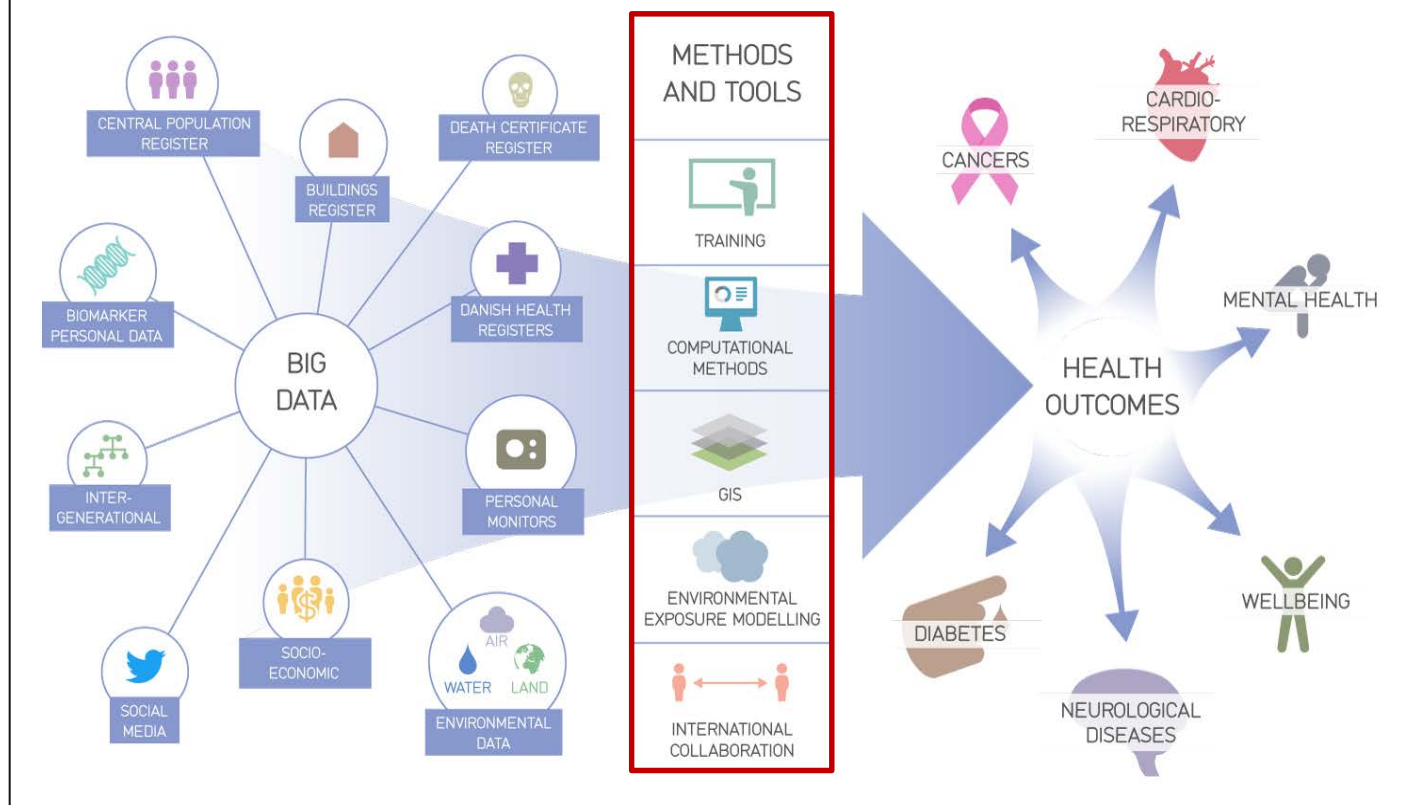
Airlabs, der udvikler low cost-sensorer, og med det tyske firma AMS, som ligeledes arbejder med forskellige former for sensorer til blandt andet mobiltelefoner. Begge firmaer er interesserede i at arbejde med luftforureningssensorer, og deres sensorer skal nu testes og afprøves med henblik på brug ved personbårne målinger. Gør det en forskel, hvis tids- og aktivitetsmønstre medtages i modellen? Betyder det noget, hvis man hver dag udsættes for højeksponeringer for eksempel ved pendling – også selvom det er et forholdsvist kort tidsrum, det drejer sig om? Det vil vi gerne afdække, fortæller Ole Hertel.

Andre miljøpåvirkninger, der undersøges i BERTHA, er blandt andet:

**Støj:** Hvordan påvirker støj helbredet? Vi ved, at støj blandt andet påvirker søvnrytmen, og det er velkendt, at udsættelse for støj blandt andet er koblet til forhøjet risiko for udvikling af blodpropper.

**Pollen og svampesporer:** Pollenallergi er et forstadie til og formentlig direkte koblet til udvikling af astma. Når man påvirkes af flere parametre, dvs. svampesporer, pollen og luftforurening, er der risiko for, at de forstærker hinanden og den samlede risiko bliver større end summen af de enkelte risikofaktorer.

## Assembling Big Data in A Danish Health Context



Skitsering af BERTHAs arbejdsområder.



Vi forstår, at du har brug for indgående procesoplysninger,  
der hjælper dig med at køre dit anlæg effektivt.

# MÅLEVÆRDI + MERVÆRDI

Du træffer holdbare beslutninger understøttet af procesdata og  
en komplet portefølje af services og løsninger som supporterer dig.

Kunder over hele verden har tillid til os, når det kommer  
til procesautomatisering. Vores fælles mål er sikkerhed,  
tilgængelighed og effektivitet. Vi er med dig hver dag, overalt.

People for Process Automation

Vil du vide mere?  
[www.dk.endress.com](http://www.dk.endress.com)

Endress+Hauser 



Tweets fra folk i London-området viser ifølge professor Clive Sabels forskning, at det giver en følelse af oplevet lykke at opholde sig i grønne parker. På billedet ses St. James Park London.

Studier indikerer for eksempel, at forureningsudsatte pollen er mere allergifremkaldende end pollensporer, som er rene/ikke har opholdt sig i forurenede luft. Dette undersøges nærmere.

**Nitrat i drikkevand:** Hvad betyder udsættelse for nitrat i drikkevand for vores sundhed? Der er blandt andet studier, som har indikeret, at nitrat i drikkevand kan øge risikoen for udvikling af tarmkræft.

**Grønne omgivelser:** Hvilken effekt har adgangen til grønne arealer for vores sundhed? Studier har indikeret, at grønne arealer i vore omgivelser påvirker vores velbefindende, og at dette videre kan ses i vores generelle sundhed.

## Godt datagrundlag

BERTHA adresserer en stor udfordring i moderne biomedicin – indsamling, kobling og analyse af store volumener af forskellig type af data. Der arbejdes med tre kohorter:

**Bloddonor-kohorten, ansvarlig Christian Erikstrup, AU**

Klinisk professor Christian Erikstrup hører til den gruppe af læger og forskere, som har ansvaret for den danske bloddonorkohorte. Bloddonorkohorten består af 110.000 donorer, som har givet tilladelse til brug af data i forskning. Der er allerede lagret 600.000 prøver i plasma-arkivet (udtaget i forbindelse med at donorerne giver blod),

## Korttidseksponeringer

Når man inden for BERTHA arbejder med korttidseksponering med luftforurening, så anvendes måledata for en god beskrivelse af den tidlige variation i forureningen. I Danmark har vi adgang til data fra 17 målestationer i det danske luftkvalitetsmåleprogram. Der er målestationer i de fire største byer og ude på landet. I byerne måles det generelle forureningsniveau (bybaggrund) ved målestationer lidt væk fra de lokale kilder (typiske stationer i tagniveau eller i parker). Derudover måles hotspots – dvs. i de trafikerede gader, hvor man finder de største niveauer. Målestationerne inde i byerne har time-til-time data med relativt mange parametre, mens der er færre parametre på de regionale stationer ude på landet. Ved at analysere regionale stationer sammen med bybaggrundsstationer, kan man adskille langtransporteret forurening fra den forurening, som er genereret i byen. Ved at kombinere bybaggrund og gadestationer kan man bestemme den del af forureningen, som stammer fra trafikken i den enkelte trafikerede gade. Målingerne fortæller om den faktiske tidlige variation i forurening, mens den geografiske opløsning i data er meget begrænset.

som er klar til analyse for relevante biomarkører.

- Vi ønsker for eksempel at kunne følge, hvordan luftforureningseksponeringen påvirker udvalgte biomarkører i dagene op til, der skal afgives blod, fortæller Ole Hertel. Biomarkørerne siger noget om belastningen af kroppen, infektioner, betændelsestilstande m.m.

**Defibrillator-kohorte, ansvarlig Jens Cosedis Nielsen, AUH**

Denne kohorte udgøres af personer, som har en indbygget pacemaker, der kan give stød og for eksempel rette op på en skæv hjerterytme eller støde i tilfælde af hjertestop og for at starte hjertet igen. Idet pacemakeren støder, sendes der et signal til det hospital, som patienten er tilknyttet, og man indsamler information om, hvornår det er sket. Ud fra mobil-

## Langtidseksponeringer

Når der ses på langtidseksponering, så er det den geografiske fordeling, som er i centrum. Derfor anvendes modelberegninger til at beskrive langtidseksponering for luftforurening. Til dette formål anvendes modelsystemet AirGIS, som omfatter tre luftforureningsmodeller og en række GIS-værktøjer til bestemmelse af nogle af den centrale inputparametre til modellerne. Først laves en grov kortlægning med DEHM (Danish Eulerian Hemispheric Model) modellen af forureningsniveauer på hele den nordlige halvkugle (150 x 150 km<sup>2</sup>). Denne model har såkaldt neded grid med højere opløsning i udvalgte områder. I DEHM-beregningerne zoomes der ind på Europa i lidt finere opløsning (50 x 50 km<sup>2</sup>), og så zoomes der yderligere ind på Danmark i en endnu finere opløsning (5 x 5 km<sup>2</sup>). Derefter kobles resultaterne fra DEHM med en model med lidt finere opløsning – UBM-modellen (Urban Background Model) for Danmark (1 x 1 km<sup>2</sup>), som igen kobles til en gadeluftmodel (Operational Street Pollution Model – OSPM), hvor der beregnes forureningsniveauer ved den enkelte gadedør under hensyntagen til forureningen fra trafikken på vejen ved den aktuelle adresse.

Ole Hertel begyndte at arbejde med OSPM-modellen i sit første forskningsprojekt tilbage i 1987. I dag benyttes OSPM i mere end 25 lande, og er et eksempel på et værktøj, der har international anvendelse.

data vil man også kunne afdække, hvor det er sket. Spørgsmålet er, om disse data kan kobles til variationer i belastningen med forskellige forureningsparametre – har patienten for eksempel opholdt sig i en forurenet storby osv.?

*Garmin-udstyrs kohorten, ansvarlig Rasmus Østergaard Nielsen, AU*

Denne kohorte er under opstart og indeholder på nuværende tidspunkt data fra 5.000 personer. Spørgsmålet er, om man ud fra folks puls-variabilitet, som kan sige noget om, hvorvidt hjerterytmen ændrer sig afhængig af forskellige miljøparametre? Eller ændrer parametrene sig alene som et udslag af træning?

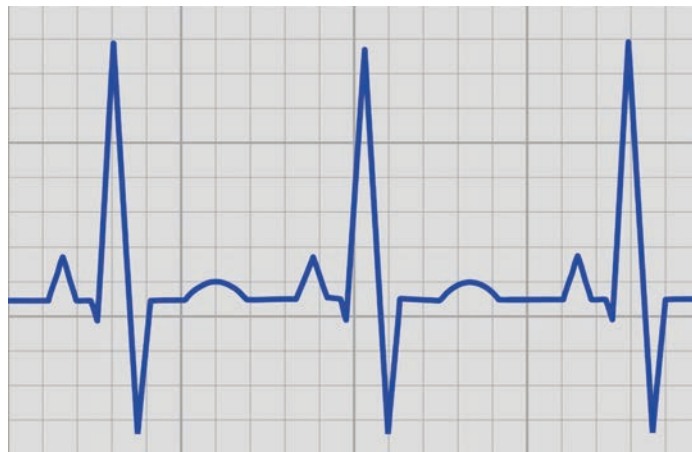
### Eksempel på undersøgelse af biomarkører

Men for at vende tilbage til biomarkørerne i blodprøverne, så kan de give en præliminær forståelse af, hvordan kroppen påvirkes af moderne livsstil.

Biomarkører kan for eksempel give en indikation af en persons risiko for at udvikle hjerte-kar-sygdomme, diabetes, få infektioner, udvikle inflammation eller rammes af kræft.

Det overordnede mål er at identificere en bred række biomarkører, der kan vise, hvordan vi påvirkes af miljøfaktorer, så vi på lang sigt kan monitorere den direkte effekt på befolkningens sundhed. Dermed kan man identificere sygdomsindikatorer tidligere, så man kan sætte ind med forebyggelse i god tid.

Der fokuseres i første omgang på cytokiner – proteiner der virker som budbringere for kroppens immunsystem og hvis tilstedeværelse i blodet indikerer en mulig inflammation. I en blodprøve fra en sund person er niveauet af cytokiner sand-



Defibrillator-kohorten udgøres af personer, som har en indbygget pacemaker.

synligvis lavt og en stigning i niveauet kan derfor indikere et respons på en udsættelse.

### Uddannelse

Endelig har BERTHA meget stor fokus på uddannelse, og blandt andet vil der hver sommer blive afholdt en ph.d.-sommerskole på Sandbjerg Gods (ejes af Aarhus Universitet) med alle ph.d.'er og post.docs. fra BERTHA som deltagere (sommerskolen er ligeledes åben for studerende udefra). Temaet for årets ph.d.-sommerskole er personlige sensorer til registrering af miljøpåvirkninger og helbredsindikatorer.

## FOSS

### Dumas in the fast lane

Dumatec™ 8000 delivers reliable Dumas results in just three minutes at a low cost per sample. A smart auto sampler disc system gives you the flexibility you need to free-up resources in the laboratory. Up to three discs can be loaded simultaneously allowing up to 117 samples to be analysed unattended.

**Mød os til LabDays  
på stand nr. 23.**

[www.fossanalytics.com](http://www.fossanalytics.com)