

**d**anske  
10/15  
**bi**  
analyt

---

VERDENSPREMIERE:

**Nu ruller  
laboratorie-  
bussen**

//side 10

---

BIOANALYTIKER-  
FORSKNING:

**MCH er mere  
velegnet end  
MCV til  
klassificering  
af anæmi**

//side 20

---

PAI NIELSEN

**I dag er jeg bioanalytiker**  
**#engangvarjegflygtning**

//side 8

# MER' af det gode fra PKA?

I PKA får du hele 4,8 % i rente i 2015



## Og der er andre fordele ved at vælge PKA til din ekstra pension:

- PKA ejes alene af dig og dine kolleger
- Så har du dine pensioner samlet et sted
- Du betaler ingen administrationsomkostninger på din ekstra opsparing

Log ind med NemID på [pka.dk](http://pka.dk) og **kom i gang med det samme**. Du bliver guidet hele vejen, og du kan altid stoppe dine ekstra indbetalinger.



**Sammen** giver vi mere tilbage



## I dag er jeg bioanalytiker

#engang var jeg flygtning. Pai Nielsen er dybt berørt over den aktuelle flygtningssituation  
// side 08

## Så ruller den....!

Verdens første sygehuslaboratorium på hjul kører nu ud til især skrøbelige og ældre borgere i Køge Kommune

// side 10



- 06** Korte nyheder
- 08** I dag er jeg bioanalytiker
- 10** Så ruller den....!
- 14** Her tages sygdomme i opløbet
- 18** Uddannelse er en forandringskraft i faget  
Årets underviserdag stod i uddannelsesrevisionens tegn
- 20** **Faglig:** Beregning og måling af, hvordan erythrocyt-størrelse påvirkes af P-Natrium  
MCH er mere velegnet end MCV til klassificering af anæmi
- 22** Fra eksperiment til videnskabelig artikel  
Bioanalytiker og adjunkt viser nye veje til publicering
- 24** **Faglig:** Måling af det blodfortyndende lægemiddel Rivaroxaban i plasma  
Ved brug af Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry sammenlignet med analyse på ACL TOP
- 29** Mig og min maskine  
EEG: fra papirstrimler til hjernebølge-teknologi
- 30** Nyt fra Hovedbestyrelsen
- 32** Mindeord
- 33** Spørg dbio  
Kan jeg få dækket udgifter til medicin?
- 34** dbio's udviklingsgrupper søger medlemmer
- 34** Bliv kursusleder i dbio
- 35** Aktiviteter
- 35** Stillinger



## Her tages sygdomme i opløbet

Efter 22 år på sygehus skiftede Malene Filt job til Falck Healthcare

// side 14

 **dbio's udviklingsgrupper**  
// side 34

 **Bliv kursusleder**  
// side 34

**dbio NR. 10**  
25. september 2015  
udgiver  
Danske Bioanalytikere  
Skindergade 45-47  
1159 København K.  
Tlf.: 4422 3246  
e-mail: bladet@dbio.dk

www.dbio.dk

**REDAKTION**  
Jytte Kristensen,  
ansvarshavende redaktør  
tlf. 4422 3242

**STILLINGSANNONCER**  
Pia Vinther Christensen,  
annoncer@dbio.dk  
tlf. 4422 3257

**FORSIDE** Heidi Lundsgaard

**TEKSTSIDEANNONCER**  
Dansk Mediaforsyning  
tlf. 70 22 40 88  
dbiotekst@dmfnet.dk

**DESIGN, PRODUKTION OG TRYK**  
Datagraf Communications  
Trykt på Miljøpapir

**OPLAG 6.800**  
Udkommer 11 gange årligt

Tilsluttet Dansk Fagpresse forening og Fagpressens Medic Kontrol.

Artikler i " danske bioanalytikere " dækker ikke nødvendigvis redaktionens/ Danske Bioanalytikeres synspunkter. Eftertryk kun tilladt med kildeangivelse, dog ikke i erhvervs mæssig sammenhæng.

**AFLEVERINGSFRISTER**  
Sidste frist for aflevering af redaktionelt stof og annoncer er klokken 12.00 på dagen for deadline. Denne frist kan ikke overskrides.

**Nr. 11** udkommer 30. oktober 2015  
frist: 13. oktober 2015  
**Nr. 12** udkommer 27. november 2015  
frist: 10. november 2015  
**Nr. 1** udkommer 8. januar 2016  
frist: 8. december 2015

# SETTLE FOR GOOD RESULTS.



# OR DISCOVER EXCEPTIONAL OUTCOMES.



When you choose how you'll invest in diagnostics, consider this. Every diagnostic partner will offer insights. But only Abbott Diagnostics will analyze your entire hospital system from sample intake to patient outcomes – driving smarter medical and economic decision-making across the continuum of care. And that's why this is one choice that can transform the decisions you make for every physician and patient in your institution.

ADD-00004096

**CHOOSE TRANSFORMATION**

See where it will take you at [AbbottDiagnostics.com/Transform](http://AbbottDiagnostics.com/Transform).

CORE LAB

MOLECULAR

POINT OF CARE

INFORMATICS





## Et laboratorium på hjul er en verdensbegivenhed

### // LEDER

Genial. Intet mindre vil jeg kalde den nye laboratoriebus, som med bioanalytikere og sygeplejerske ombord nu ruller ud fra Køge Sygehus og analyserer blodprøver og ekg på svage ældre og kronikere. På stedet. Altså lige der, hvor patienten bor. Tænk på, hvad det betyder for den dårligt gående ældre, som nu i ro og mag kan få målt sin hjerterytme, uden at skulle transporteres med taxa frem og tilbage til sygehuset. Eller kronikeren, som har brug for hyppige målinger for at monitorere sin sygdom, og som måske kan undgå en indlæggelse, når bioanalytikerne fra bussen har været der.

2.500 genindlæggelser om året, og det alene i Region Hovedstaden, lød en forsidenyhed i pressen i den forgangne weekend. Og tallet for patienter, der lige når at ramme den hjemlige seng, før de igen ryger afsted til sygehuset, er endda stigende. Tænk hvis blot halvdelen – eller en fjerdedel kunne spares for den belastende tur-retur, når de i stedet monitoreres derhjemme! Det vil da være noget der batter, også i sundhedsvæsenets trængte økonomi.

Buskonceptet passer desuden rigtigt godt ind i Danske Bioanalytikeres strategi "Borgernær Bioanalytiker", hvor vi argumenterer for de fordele, det giver at flytte diagnosticeringen tættere på borgerne.

Konsulentfirmaet Implement har udført en undersøgelse for dbio, hvor konklusionen da også er, at sundhedsvæsenet kan spare et sted mellem 215 og 650 mio. kroner, hvis diagnosticering flyttes ud tæt på borgerne fx ved laboratoriebusser, mobile bioanalytikere eller diagnostiske teams.

Det ligner i mine øjne guld, der er lige til at samle op. Hvis regioner og kommuner altså kan se ud over den traditionelle kassetænkning og reelt ønsker at leve op til deres egne strategier om det borgernære sundhedsvæsen.

Min eneste bekymring er, at et rutinepræget sundhedsvæsen gør, som de plejer og glemmer at benytte muligheden for at sende en bus ud til patienten. Det skal selvfølgelig lige løbes i gang, og jeg erkender, at det er en udfordring at forandre rutiner i en travl hverdag.

Men genialt det er det, og jeg vil gentage, bussens idemand og initiativtager overlæge i Køge, Pierre Bouchelouches ord på pressemødet, hvor bussen blev lanceret: "Jeg håber, den bliver lige så populær som hjem-is bilen".

Som i øvrigt, så vidt jeg ved, er landsdækkende! ▣

**Af Bert Asbild, formand for Danske Bioanalytikere**

**NEUROBORRELIOSE LANGT MERE UDBREDT END TAL VISER**

**M**ange læger har ikke indrapporteret det, når de har diagnosticeret borreliose hos en patient. Således er mere end dobbelt så mange danskerne ramt af neuroborreliose, end tallene hidtil har vist, viser ny opgørelse, skriver Dagens Medicin. Ny metode skal nu give et mere retvisende billede.

Forskerne har gennemgået prøveresultater fra den nationale mikrobiologidatabase MiBa og har fundet cirka 2,5 gange så mange positive prøver som antallet af anmeldelser. I perioden fra 2010 til 2102 fandt de 533 sygdomstilfælde i MiBa. I samme periode, var der kun anmeldt 217 tilfælde.

Forskerne bag artiklen, der er offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift Eurosurveillance, fandt ud af, at man vil få et mere præcist billede af sygdomsforekomsten, ved at benytte sig af mikrobiologidatabasen, frem for at lægerne skal huske at indberette det, hver gang de diagnosticerer en patient med neuroborreliose.

Neuroborreliose kan opstå efter bid fra skovflåter. Symptomerne er hovedpine og nakke/rygstivhed og udstrålende nervesmerter eller muskellammelser, typisk i ansigtet.

I PERIODEN FRA 2010 TIL 2102

**Fra MiBa:**

**533**

sygdomstilfælde

**Anmeldt:**

**217**

sygdomstilfælde

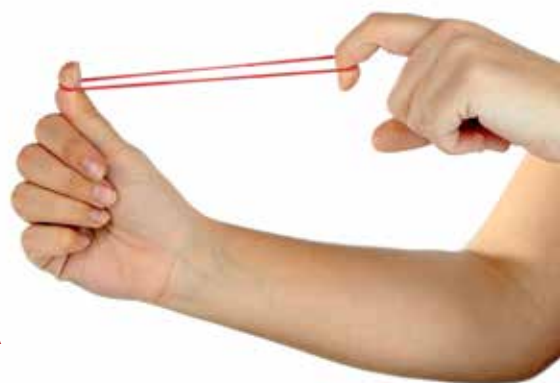
# Lægelatin

**VIGER PLADSEN FOR DANSK I SYDDANMARK**

**D**et skal være nemmere for patienter og pårørende i Region Syddanmark at orientere sig på regionens sygehuse, hvor afdelingerne fremover skal have mere danskklingende navne, skriver Dagens Medicin. Dermed følger de syddanske sygehuse i andre regioners fodspor, hvor arbejdet med at omdøbe bl.a. endokrinologiske, geriatriske og hæmatologiske afdelinger allerede er sket eller planlagt. Navngivningen gennemføres i 2016, hvor det desuden er planlagt at reducere 156 afdelingsnavne til 54.

Eksempler:

- geriatrisk afdeling > ældresygdomme
- hæmatologisk afdeling > blodsygdomme
- reumatologisk afdeling > gigt- og bindevævssygdomme.



**ELASTIKTRÆNING PÅ ARBEJDSPLADSEN FORBEDRER SAMARBEJDET**

**P**å nogle arbejdspladser dyrker de ansatte gymnastik i arbejdstiden, og det er ikke kun godt for helbredet, viser ny forskning. Fælles fysisk aktivitet på jobbet gør også kollegaer bedre til at samarbejde i dagligdagen, skriver Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø i en pressemeddelelse.

I studiet blev 200 kvindelige hospitalsansatte tilfældigt opdelt i to grupper: Den ene gruppe trænede med kettlebells, bold og træningselastikker sammen med deres nærmeste kollegaer. Den anden gruppe lavede elastiktræning alene i fritiden.

Forskerne målte både før og efter på relationerne mellem kollegaerne, og studiet viste at relationerne i gruppen, som trænede sammen, blev bedre. I den anden gruppe var der ingen ændring.

"Vores resultater viser, at man slår to fluer med ét smæk og både forbedrer medarbejdernes fysiske helbred og opnår positive samarbejdsrelationer, når man afsætter tid til fælles træning for kollegaerne i arbejdstiden," siger professor Lars Andersen fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø.

RESULTATERNE ER PUBLICERET I TIDSSKRIFTET SCANDINAVIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH.

## NYBEFRUGTEDE ÆG GIVER NY VIDEN OM MENNESKETS TILBLIVELSE

Et individs liv begynder med en enkelt befrugtet ægcelle. Én dag efter befrugtningen er der to celler, efter to dage fire, efter tre dage otte og så videre indtil der ved fødslen findes milliarder af celler. Indtil nu har det været en gåde, i hvilken rækkefølge menneskets gener aktiveres efter befrugtningen. Et internationalt forskerhold fra Karolinska Institutet i Sverige har nu for første gang kortlagt alle de gener, som aktiveres i løbet af de første dage efter befrugtningen. Studiet er publiceret i det videnskabelige tidsskrift Nature Communications.

Der findes totalt set cirka 23 000 humane gener. I det nye studie påviser forskerne, at 32 af disse gener er aktiverede to dage efter befrugtning, og at der ved dag tre er 129 aktiverede gener. Syv af de gener som forskerne fandt og beskrev var tidligere ukendte.

“Vores resultater spreder nyt lys over den tidligste udviklingsfase hos et menneskeligt embryo. Vi har identificeret nye faktorer, som måske kan anvendes ved omprogrammering af celler til såkaldte pluripotente stamceller, som potentielt kan føre til behandling af flere sygdomme. Resultaterne kan endda på sigt medvirke til behandling af infertilitet”, udtaler Outi Hovatta, professor ved Karolinska Institutet.

KILDE: “NOVEL PRD-LIKE HOMEODOMAIN TRANSCRIPTION FACTORS AND RETROTRANSPOSON ELEMENTS IN EARLY HUMAN DEVELOPMENT.”, NATURE COMMUNICATIONS, 3 SEPTEMBER 2015



## KVINDER I IVF-BEHANDLING KAN UNDGÅ GENERENDE HORMONGEL

For at øge chancen for graviditet lægger kvinder i IVF-behandling en hormongel med det graviditetsstimulerende HCG op i skeden i mindst to uger efter, at de har fået opsat et æg. Hormongelen giver ubehagelige bivirkninger i form af udflåd og irritation i skeden. Nu viser et nyt studie udført på Fertilitetsklinikken ved Regionshospitalet Midt og

Reproduktionsbiologisk Laboratorium på Rigshospitalet, at gelen kan fjernes fra behandlingen. I stedet stimuleres kvindens

krop til selv at producere de graviditetsstimulerende hormoner. I studiet deltog knap

100 kvinder, der ved lodtrækning blev inddelt i to grupper. Kvinderne i testgruppen skulle i 14

dage efter ægoplægningen give sig selv en daglig indsprøjtning med en lille dosis af det graviditetsstimulerende hormon,

HCG. Resultaterne af studiet viser, at chancerne for graviditet

er lige gode, uanset hvilken metode man bruger.

“Ved at forlænge den eksisterende hormonbehandling fra før ægudtagningen kan vi nøjes med en markant lavere dosis hormoner end det, der er i gelen, som lægges op i skeden. Det ser ud til, at vi med den metode snyder kroppen til at tro, at den er gravid. Den går helt af sig selv i gang med at producere de hormoner, der skal til, for at ægget sætter sig fast,” siger professor og læge ved Fertilitetsklinikken ved Regionshospitalet Midt, Peter Humaidan i en kommentar på Århus Universitets hjemmeside.

FORSKNINGSPROJEKTET ER PUBLICERET I DET VIDENSKABELIGE TIDSSKRIFT HUMAN REPRODUCTION.



## ”Straks-svar” nu med 72 timers forsinkelse

I sidste nummer af fagbladet fortalte vi om, hvordan Danske Regioner i marts 2015 havde besluttet, at patienter fra 9. september skulle kunne logge ind på Sundhed.dk og se deres laboratoriesvar og journalnotater så snart de er lagt i EPJ og Laboratorieportalen. Efter pres fra Lægeforeningen valgte Danske Regioner så at indføre en forsinkelse på 72 timer. Tidligere har der været en forsinkelse på mellem to og tre uger. Det er Danske Regioners ønske, at de 72 timer på sigt bliver 0 timer. Men først skal 72-timers-ordningen evalueres, og hvornår det skal ske, er uvist.

## OM PAI NIELSEN

Er gift med Stig Nielsen, bor i Odense, og sammen har de to børn på henholdsvis 10 og 3 år. Til daglig arbejder Pai Nielsen som bioanalytiker i Klinisk Immunologisk Afdeling på Odense Universitetshospital.



Tekst // Niels C. Jensen, journalist og webredaktør  
Foto // Heidi Lundsgaard

# I dag er jeg bioanalytiker

## INTERVIEW MED PAI NIELSEN

### Hvorfor er du med i kampagnen #engangvarjegyflygtning?

Fordi der er en masse negative historier og holdninger blandt politikere og i medierne om flygtninge og udlændinge i Danmark. Det er frustrerende for mig at høre udlændinge omtalt som arbejdsløse, der nasser på samfundet. Jeg har boet her i 14 år, jeg har både arbejde og uddannelse, og det samme har folk i min omgangskreds.

Og når almindelige mennesker skriver alt muligt om udlændinge på sociale medier, går det lige i hjertet og gør ondt. Det frustrerer mig, at folk mener, at alle eller i hvert fald mange kommer hertil for at nasse på systemet, for det er ikke min opfattelse. Jeg er selv krigsbarn, og det gør ondt, når folk skriver sådan, selvom jeg føler mig velintegreret.

### Hvad er din personlige flygtningehistorie?

Jeg kom til Danmark fra Afghanistan for 14 år siden i april

2001. Jeg var 16 år, da jeg kom hertil. Jeg kom til Danmark, fordi min mor og mine søskende blev familiesammenført med min far, som var her allerede. Vores familie havde været på flugt, siden jeg var syv år gammel, fordi min far var kommunist. Vi blev skilt fra min far, da jeg var 12 år gammel, og mødte ham først igen, da vi flyttede sammen i Danmark. I første omgang flygtede vi rundt i Afghanistan, dernæst til Rusland, hvor vi boede i to år og så til sidst til Højer i Sønderjylland. Der havde min far besluttet, vi skulle bo, fordi han ville bo på landet væk fra ghettoområderne i byerne.

Jeg mødte min mand, imens jeg gik efterskole, gik på gymnasiet i Tønder, fik barn og flyttede til Odense, hvor jeg uddannede mig til bioanalytiker.

### Hvordan blev du modtaget i Danmark?

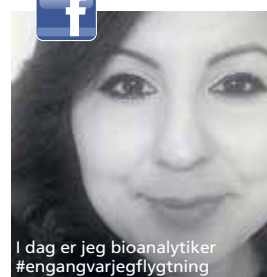
I det store hele blev jeg modtaget godt. Der var en masse mennesker rundt om os i blandt andet skolen, som gerne ville hjæl-





## FAKTA

KAMPAGNEN FRA  
**#ENGANGVARJEGFLYGTNING**  
PÅ FACEBOOK:



**#EngangVarJegFlygtning** er startet af Samira Nawa Amini, der er folketingskandidat for Radikale Venstre.

Samira Nawa Amini startede kampagnen på **#engangvarjegflygtning** på Facebook, fordi hun var træt af, at flygtninge omtales som en samfundsbyrde.

Samira Nawa Amini mener, at politik befinder sig i et kapløb mod umenneskeligheden og startede derfor med egne ord et medmenneskeligt initiativ, som fokuserer på det positive.

Kampagnen går ud på, at flygtninge og udlændinge deler et billede af sig selv med teksten **#engangvarjegflygtning** og en kommentar om, hvad laver i dag, på Facebook.

Initiativet har også udviklet sig til en fotoudstilling, der har været i blandt andet København og Aarhus.

KILDE: FACEBOOK-SIDEN  
**#ENGANGVARJEGFLYGTNING**, TV2.DK

# #engangvarjegflygtning

pe os. Der var også et par dårlige episoder med nogle andre unge, men generelt blev vi taget rigtig godt imod. Men dengang blev der heller ikke talt om flygtninge og udlændinge på samme måde som nu. I dag er der en mere negativ tone.

### Hvorfor blev du bioanalytiker?

Jeg startede på gymnasiet og tænkte, at jeg skulle noget med sprog. Men fandt ud af, at jeg rigtig godt kunne lide biologi, så jeg overvejede at læse biomedicin, men hørte så om bioanalytikeruddannelsen, som var mere praktisk, hvor teorien fyldte mere på biomedicin. Så valgte jeg bioanalytiker i stedet og synes stadig, at biologi er vildt spændende.

### Hvad tænker du om den flygtningesituation, der er i Danmark og Europa lige nu?

Jeg synes, at det er sørgeligt. Det er umenneskeligt. Jeg synes, at man glemmer, at det handler om mennesker. Det bliver bare

tal og penge, man glemmer medmenneskeligheden. Jeg bliver meget påvirket, selvom jeg personligt ikke er en del af det. Jeg er gift med en sønderjyde og hedder Nielsen til efternavn. Men det er ligesom om, at angsten overtager det Danmark, jeg kender.

Jeg får mange spørgsmål, som for eksempel: "Hvorfor vælger de at komme til Danmark?" Jeg ved det jo ikke, men jeg forestiller mig, at de tænker, at deres børn skal have en fremtid, en uddannelse og en sikker opvækst. Det var i hvert fald mine forældres overvejelse, da de flygtede hertil.

Jeg forstår godt spørgsmålet, når man bor i lille trygge Danmark, hvor man ikke kan forstå sig til, hvordan det er at flygte fra krig. Generelt oplever jeg ikke negative holdninger, men jeg hører også, hvordan medier, politikere og almindelige mennesker på sociale medier omtaler flygtninge og udlændinge som problemer, der ikke bare skal komme hertil. ■

# Så ruller den ...!



Bioanalytiker Susanne Andresen sammen med ledende overlæge Pierre Bouchelouche, som har taget initiativet til bussen.

Verdens første sygehuslaboratorium på hjul vil fra 1. september køre ud til især skrøbelige og ældre borgere i Køge Kommune. Visionen om en mobil analysetjeneste har tre år, omhyggelige overvejelser samt et par forsinkelser på bagen



”Jeg håber, at den bliver lige så populær som Hjem-Is-bilen,” skæmtede Pierre Bouchelouche, ledende overlæge på Klinisk Biokemisk Afdeling på Køge Sygehus.

Bemærkningen faldt fredag den 28. august under præsentationen af, hvad overlægen selv kalder ”verdens første mobile sygehuslaboratorium”; hans hjertebar – som han dog i sit oplæg også gav masser af andre gode folk kredit for at have medvirket til udviklingen af. Ikke mindst var der en fremhævelse på hans PowerPoint-fremvisning og en højtideligt overrakt blomsterbuket til bioanalytikerunderviser Susanne Andresen – ”Min åndelige vejleder”, som Bouchelouche generøst sagde.

## **Formål: at reducere indlæggelser**

Den notorisk innovative laboratorieoverlæge fik selv den første spæde idé til en laboratoriebus for godt tre år siden. Den opstod, efter at han sammen med to sygeplejersker havde færdiggjort et projekt med at gennemgå en række patientjournaler for at se, hvad der var opstået af fejl og utilsigtede hændelser undervejs i de pågældende patientforløb. Tallene for indlæggelser med én dags varighed tydede på, at mangel på adgang til hurtige diagnostiske undersøgelser var et omdrejningspunkt. Den type indlæggelser var der eksempelvis

→ Gæsterne blev vist rundt i bussen. Her er det Mette Hartvig Jensen som viser apparaturet frem for ledende overbioanalytiker Bente Obsen og ledende overlæge Lars Ødum begge fra Klinisk Biokemisk Afdeling, Roskilde Sygehus.

↓ Bussen blev lanceret offentligt den 28. august. dbio's formand Bert Asbild deltog i begivenheden, her fotograferet sammen med en del af det team, som skal bemane bussen. Til højre for Bert er det bioanalytikerne Mette Hartvig Jensen, Kadir Akin, Susanne Andresen, Line Behrendt, Sussi Lundsgaard og sygeplejerske Anne Christensen. Bioanalytikerne Dorthe Olsen og Marianne Gaarde var ikke til stede på dagen.



ca. 3.500 af på sygehuset i 2010. I stedet for at indlægge især de ældre og ofte skrøbelige borgere med kroniske lidelser kortvarigt og alene for at få overblik over deres laboratorieværdier burde prøvetagning kunne foretages i borgerens eget hjem og som led i en videre behandling i hjemmeplejens regi, indså han. Og det var den vision, der derefter blev solgt til sygehusledelsen, Region Sjælland og Køge Kommune.

### Mindre pres på akutmodtagelsen

Også folk fra sygehusets akutafdeling har siddet i udviklingsgruppen, og den fungerende overlæge derfra, Dan Brun Petersen, har store forventninger til laboratoriebussen.

”Nogle gange vil analyserne i eget hjem kunne forhindre en unødvendig indlæggelse. Andre gange vil det være en stor hjælp, at vi allerede har valide analyser til rådighed, når en patient alligevel skal indlægges. Dermed kan patienten køres direkte til den relevante afdeling og skal ikke ligge og fylde op i akutmodtagelsen,” pointerede han i sit oplæg på pressemødet.

Bussen, der er specialbygget på Roslev Karosserifabrik og udstyret med analyseapparater fra Radiometer, Roche, TrioLab og Siemens, bliver bemanded med – på skift – seks faste bioanalytikere og en sygeplejerske. Analyserepertoiret er alle de gængse analyser inden for blodbillede, væsketal, levertal, nyre- »



Selvom bussen er rummelig blev der trangt, da gæsterne var på rundtur. Fra ryggen Gert Pyndt Andersen fra Triolab og Preben Christensen, Roslev Karosserifabrik, hvor bussen er bygget.



Der er designet nye himmelblå tunikaer til teamet i Det mobile sygehuslaboratorium. Der står henholdsvis "bioanalytiker" og "sygeplejerske" på ryggen af dem.

» tal, syrebase-status, urinundersøgelser samt elektrokardiogram, knap 50 parakliniske undersøgelser i alt. Svartiden for alle analyser og undersøgelser er på under 30 minutter, og behandlerteamet råder desuden over et udvalg af medicin og infusionsvæsker, så behandlingen kan påbegyndes med det samme efter anvisning fra den behandlende læge.

### Samarbejde på tværs

Det mobile sygehuslaboratorium fungerer i første omgang i en to-årig projektperiode og kan her frit rekvireres af praktiserende læger, vagtlægen eller sygehusets akutafdeling. De vil efterfølgende få analyseresultaterne overført elektronisk og bliver desuden telefonisk eller via Skype briefet af sygeplejersken. Det er idéen, at kommunens et år gamle akutteam skal kunne forestå den videre behandling og pleje af patienter, der enten bor i eget hjem eller på et plejecenter.

Mette Hartvig Jensen er en af de bioanalytikere, der for to år siden søgte om at få tjansen med at sidde bag såvel rat som analyseautomater i det rullende laboratorium.

"Det er spændende. I starten var der måske en anelse skepsis, da det endnu ikke var afklaret, hvordan med arbejdstider og den slags. Men processen har også været flere år undervejs, og nu ser det lovende ud. I sidste uge var vi på et lille roadshow ud til praktiserende læger i Køge Kommune for at præsentere dem for bussen," siger hun.

### Vejen er åben

Også bioanalytikerunderviser Susanne Andresen – Bouchelouches vist nok også ret så praktiske sparringspartner i visionsforløbet – er lettet og forventningsfuld. Der har i forløbet været flere hurdler, der skulle overvindes; politiske, bevillingsmæssige og tekniske, og derfor er premieren blevet udskudt et par gange. Hun skal ikke selv bemande bussen, men kører med de første dage og fungerer i øvrigt som bindeled til kommunen. Susanne Andresen understreger, at det faktisk først er nu, at det vil vise sig, HVORDAN den omkringkørende laboratorieservice finder bedst mulig anvendelse; det afhænger af, hvordan læger, vagtlæger og akutafdelingen tager muligheden til sig.

"Jo, man kan godt sige, at vi asfalterer, mens vi kører. Men nu kører den!" siger hun og smiler bredt med tommeltotten i vejret. ▣



## Borgernær bioanalytiker kan give store besparelser

**Mobile laboratorier, fx i form af en bus som bussen i Køge, der beskrives her på siderne, er et af tre tiltag, som konsulentfirmaet Implement har beregnet vil kunne spare sundhedsvæsenet for et sted mellem 215-650 mio. kroner om året.**

Et andet tiltag er mobile bioanalytikere, der kører ud og tager blodprøver i borgernes hjem, som efterfølgende bliver transporteret til laboratoriet, hvor de analyseres. Og endelig foreslår Implement, at der kan etableres prædiagnostiske team, hvor bioanalytikere, radiografer og sygeplejersker samarbejder om monitorering af patienten.

Rapporten er udarbejdet for Danske Bioanalytikere, som i arbejdet med den borgernære bioanalytiker ønskede at få beregninger på de økonomiske konsekvenser af ordninger, hvor bioanalytikerne kommer ud til borgerne og tager blodprøverne. I stedet for at borgerne skal transporteres til sygehus eller praktiserende læge for at få taget prøver.

Hensynet til patienterne har været dbio's førsteprioritet i arbejdet. Når prøverne kan tages i borgerens eget hjem, kan svage ældre undgå udmattende kørsler til sygehuset, ligesom en del unødige indlæggelser vil kunne undgås, når fx kronikeres sygdom kan monitoreres hurtigere. Med rapporten foreligger der nu altså også tal på, at den borgernære bioanalytiker også er en god forretning for et sundhedsvæsen, der konstant skal spare.

Udfordringen er imidlertid den måde, man finansierer sundhedsvæsenet på i dag, skriver Implement i rapporten:

"Potentialerne vil næppe kunne realiseres inden for de helt aktuelle rammer, hvor finansieringsordninger og incitament på mange måder modvirker omkostningseffektive arbejdsdelinger og tæt sammenhæng på tværs af sektorer og sundhedsaktører."

Danske Bioanalytikere ønsker, at rapporten bruges som baggrundsbilag til en kommende plan for det nære sundhedsvæsen, som udarbejdes af Sundheds- og Ældreministeriet, Danske Regioner og KL.

Name: Svetlana R.  
Job: Medical Lab Technician  
Mission: Guardian Angel



Name: XN-9000 DI  
Job: Efficient Analysis  
Mission: Pathfinder



## XN-SERIEN ER SYSTEMET FOR DIG, NÅR ...

pålidelige hæmatologi-resultater tæller, effektiv arbejdsgang er vigtig, og det at være forberedt på fremtidige behov gør dig og dit laboratorium til en succes ... HVER DAG.

GIVING EVERYTHING. EVERY DAY.

[www.sysmex.dk/xn](http://www.sysmex.dk/xn)

# ELGA

## Banebrydende nyhed til laboratorier

Det modulopbyggede vandbehandlingsanlæg giver dig frihed til at vælge det vandsystem, der dækker netop dit laboratoriums behov.

## Vil du prøve en skræddersyet løsning?

Kontakt ELGA specialisten Mette Linding Nygaard på tlf. 2628 3141 eller e-mail: [MLN@kruger.dk](mailto:MLN@kruger.dk)

[www.eshop.elgalabwater.dk](http://www.eshop.elgalabwater.dk)

ELGA. Vores innovation.  
Dit valg.

PURELAB®  
Chorus



”Jeg plejer at sammenligne vores sundhedsundersøgelser med en bil. Den kan man jo ikke undvære, hvis den brænder sammen. Men det er jo lige så slemt om end ikke værre, hvis man selv brænder sammen. Så man kan betragte det som et serviceeftersyn af sig selv,” siger bioanalytiker Malene Filt, der her er ved at måle øjentryk.



# Her tages sygdomme i opløbet

Efter 22 år på sygehus skiftede Malene Filt job til Falck Healthcare, hvor hun er ene bioanalytiker på laboratoriet. Her fokuseres på sundhed og forebyggelse af sygdomme frem for at behandle. "Klienterne", som det hedder i Falck-sprog, tjekkes fra top til tå og følges tæt, fra de ankommer, til de går igen med svar på deres sundhedsundersøgelser

"Når man arbejder på et sygehus, ser man ofte 'bagsiden af medaljen'; når folk er syge. Nu skal jeg være med til at sørge for, at de ikke bliver syge"

MALENE FILT, BIOANALYTIKER, FALCK HEALTHCARE

”Det er forskelligt, om vi finder sygdomme; men i morges havde jeg en klient med ubehandlet sukkersyge. Andre gange må vi indlægge folk med det samme, fx med dårligt hjerte,” fortæller bioanalytiker Malene Filt.

Faglige udfordringer er der masser af for hende hos Falck Healthcare i Aarhus, som laver sundhedsundersøgelser, primært på medarbejdere eller ledere i virksomheder. Her handler det om at fremme sundhed, blandt andet ved at sætte ind i forhold til kost og livsstil, inden fx overvægt eller stress kan udvikle sig til alvorlig sygdom. Og så er der selvfølgelig førstnævnte tilfælde, hvor sygdomme opdages, så man hurtigt kan reagere.

Malene Filt skiftede i 2013 til Falck Healthcare og det private arbejdsmarked efter 22 år på Skejby Sygehus' kliniske biokemiske afdeling. Hun beskriver blandt andet forskellen således:

”Det er meget anderledes, men rigtig fedt. Når man arbejder på et sygehus, ser man ofte 'bagsiden af medaljen'; når folk er syge. Nu skal jeg være med til at sørge for, at de ikke bliver syge,” siger hun og fortsætter:

”Målet er at fremme sundhed hos klienterne og forebygge sygdomme. Vi er på ingen måde diagnosticerende eller behandlende; vi kan ikke udskrive medicin, og vi følger ikke klienten i et eventuelt videre forløb. Vi råder og vejleder og



“Det handler om, at klienterne kan bibeholde det gode helbred eller få et bedre helbred, end da de kom her,” siger bioanalytiker Malene Filt om sit arbejde med at lave sundhedsundersøgelser hos Falck Healthcare i Aarhus. Her er hun ved at tage blodprøve på klient Anders Fisker

laver grundlaget for, at klienterne kan gå videre, hvis de fejler noget – enten via egen læge eller sundhedsforsikring.”

### **Tættere på klienterne**

Den opmærksomme læser har måske opsnappet, at Malene Filt bruger ordet ”klienter” og ikke ”patienter”. Det tog hende lidt tid at vænne sig til.

”En patient er syg og modtager behandling. Jeg havde virkelig store problemer med ordet i starten. Jeg blev ved med at kalde dem patienter, som jeg gjorde i mit tidligere job. Hold da op, det har jeg godt nok sagt mange gange,” ler hun.

Ud over ”patient kontra klient”-forskellen har man også et tættere forhold til de mennesker, som får foretaget sundhedsundersøgelser end på et sygehus, fortæller hun. Deres undersøgelser varer typisk mellem en og to timer, hvor de tjekkes fra top til tå. Først skal de en tur omkring Malene, der tager blodprøver, måler og vejer samt undersøger øjnene for grøn stær. Mens klienterne er til samtale og undersøgelse hos lægen, analyserer hun blodprøverne, og de ender således med at få alle svar, inden de tager hjem.

”Jeg kan godt lide at følge klienterne,

fra de kommer ind ad døren, til de går ud igen. Vi tager dem i hånden hele vejen, og det er sjovt at binde den der sløjfe hele vejen rundt. Jeg er meget tættere på ’patienten’, end jeg var før. På et sygehus ved man ikke altid, hvem patienten er, og hvilken historik der ligger bag. Her har jeg selv taget alle blodprøverne og afleveret svarene.”

### **Korrekte svar til rigtige tid**

Og så er der selvfølgelig også arbejdstidene, som er anderledes, fortæller Malene, der arbejder fra klokken 7 til 15.30 mandag til fredag. Til gengæld er der også en række ligheder med jobbet som bioanalytiker på et sygehus. Den faglige integritet er den samme.

”Min funktion er nøjagtig lige så vigtig som på et sygehus. Det handler stadig om at aflevere de korrekte svar til den rigtige tid,” siger hun bestemt og tilføjer så:

”Men selvfølgelig er der en forskel. Vi har ikke det kæmpe repertoire af blodprøver som på et sygehus, og vores laboratorium er også mindre. Det akutte aspekt har vi selvfølgelig heller ikke; der er ikke lige en helikopter, som lander her,” siger Malene Filt.



# OM

## FALCK HEALTHCARE SUNDHEDS- UNDERSØGELSER

Sundhedsundersøgelser foretages på klinikker i København og Aarhus, hvor bioanalytiker Malene Filt er ansat. De henvender sig til ledere og medarbejdere i virksomheder, offshore- og vindmølleindustri (som kræver certificerede undersøgelser og lægegodkendelse) samt nat-/skifteholdsarbejdere (målrettet helbreds kontrol).

Virksomhederne kan vælge mellem tre typer undersøgelser:

- Classic (tager ca. 60 minutter).
- Business (ca. 90 minutter).
- Excellent (ca. 120 minutter).

Klienterne får undersøgt hele kroppen og taget diverse blodprøver. Dog foretages ingen scanninger eller røntgen af organer. Klienterne får svar samme dag og får efterfølgende en skriftlig helbredsrapport.



## OM MALENE FILT

- Er 47 år.
- Uddannet bioanalytiker i 1992.
- Ansat på Skejby Sygehus, Klinisk Biokemisk Afdeling og Koagulationslaboratoriet 1992-2007 og 2008-2012.
- Ansat hos Triolab i Brøndby i 2007.
- Ansat hos Falck Healthcare, Sundhedsundersøgelser, Aarhus siden januar 2013.

Men kravene til laboratoriet er akkurat lige så strikse som på et sygehus, forklarer hun. De er underlagt samme regler, og fx har Sundhedsstyrelsen for nylig været på besøg og godkendt laboratorie og arbejdsprocedurer uden anmærkninger.

”Jeg har logbøger på ALT i laboratoriet. Der er helt styr på, hvordan man skal køre et laboratorium, ligesom hvis det var et sygehuslaboratorie. Vi laver også interne kontroller hver eneste dag på vores apparater, og så er vi tilmeldt eksterne kontrolprogrammer, så vi kan sammenligne os med andre laboratorier inden for fx klinisk biokemi og se, at vi ligger på niveau.”

### Alsidigt job

Malene er den eneste bioanalytiker i Aarhus, men hun har en kollega i København, som hun kan sparre med. Derudover har arbejdspladsen en række andre faggrupper, såsom sygeplejersker, læger, kiropraktor, fysioterapeut, zoneterapeut, massør og kostvejleder. Det sætter hun stor pris på.

”Det er meget spændende med det tværfaglige samarbejde. Vi er alle sammen afhængige af hinanden og er nødt

til at samarbejde, for at det hele går op i en højere enhed.”

Ud over det primære i hendes bioanalytikerfunktion beskriver hun jobbet som meget alsidigt; lige fra at være den, der bestiller papir til journaler, til at lave dem. Desuden bestiller hun reagenser og alt, hvad der ellers er brug for på et laboratorium, for at det kan fungere optimalt.

Det er også hende, der kontakter lægen, hvis svarene ikke er som forventet på de analyser, som laves ude i byen – fx test for TSH (Thyreoidea Stimulerende Hormon) eller PSA (Prostata Specifikt Antigen). Og så er der de dage, hvor laboratoriet pakkes sammen, og hun ruller ud på de jyske arbejdspladser for at tage blodprøver på medarbejderne.

Hun har også stor medindflydelse på, hvordan de kan forbedre undersøgelserne.

”Jeg bruger rigtig meget lægerne og sygeplejerskerne, i forhold til hvad vi kan gøre fremadrettet for at blive bedre og optimere arbejdsgange. Hvad vil være en fordel at tage med i vores sundhedsundersøgelser, og hvad får klienten ud af det?” □

Bioanalytiker Malene Filt sætter stor pris på, at hun hos Falck Healthcare kan følge klienterne, fra de kommer ind ad døren, til de går ud igen.



**Lilian Christensen**

Uddannelseskoordinator og klinisk underviser, Høspitalsenheden Vest, Regionshospitalet, Klinisk Immunologisk Afdeling, Herning

**Hvad er det vigtigste, vi får ud af uddannelsesrevisionen? Og hvordan kan det være en forandringskraft i faget?**

Det vigtigste er, at vi uddanner bioanalytikere, der gerne vil være med til at skabe udviklingen i fremtidens sundhedsvæsen. Vi skal som profession turde tage bolden og opdyrke nye områder. Vi skal uddanne studerende til at blive stærke fagpersoner med bevidsthed om, at de kompetencer, bioanalytikere besidder, kan bruges i mange flere sammenhænge, end vi traditionelt tænker. □

**Grethe Risom Krog**

Klinisk underviser, Blodbanken, Rigshospitalet

**Hvad er det vigtigste, vi får ud af uddannelsesrevisionen?**

Længere, sammenhængende klinikophold og kun én årgang ad gangen.

**Og hvordan kan det være en forandringskraft i faget?**

Et svært spørgsmål ... Hvis vi får længere klinikophold og mere fokus, kan vi bedre lykkes med at indgyde tillid til egne kompetencer. Det vil spredes som ringe i vandet og give tillid til hele bioanalytikergruppens kompetencer i samspillet med andre sundhedsprofessionelles kompetencer. Og derved give mod til at igangsætte forandring. □

**Carsten Bjørn Pedersen**

Klinisk underviser, Klinisk Patologi, Slagelse Sygehus

**Hvad er det vigtigste, vi får ud af uddannelsesrevisionen?**

At vi bevarer vores spidskompetencer eller kernefaglighed som bioanalytikere, og at vi indarbejder tværfagligt samarbejde i alle semestre gennem uddannelsen. Og så tror jeg, det er vigtigt, at vi inddrager emner, der understøtter bioanalytikere i at agere som diagnostisk samarbejdspartner og rådgiver i forbindelse med bl.a. svarafgivelse.

**Hvordan kan det være en forandringskraft i faget?**

Det at være rådgiver og samarbejdspartner omkring diagnostik og behandling af patienten rykker vel bioanalytikerprofessionen fra analyse- eller svarproducent til en mere synlig og kompetent medspiller i patientbehandlingen. □

**Liselotte Olesen**

Klinisk underviser, Sydvestjysk Sygehus, Patologisk Afdeling, Esbjerg

**Hvad er det vigtigste, vi får ud af uddannelsesrevisionen?**

At samarbejdet mellem uddannelsesstederne og praktiskstederne styrkes, så vi får en tættere kobling mellem teori og klinisk undervisning. Det styrker også det tredje læringsrum\*, hvis vi samarbejder intenst om uddannelsesforløbet, og det fremmer transfer\*\*.

**Hvordan kan det være en forandringskraft i faget?**

De studerende tilegner sig viden, som de kan anvende, og som gør dem mere reflekse og i stand til at handle proaktivt. □

\* I det tredje læringsrum er den studerende og den kliniske undervisers indbyrdes interaktion i centrum. Undervisningsformen veksler mellem teoribaseret refleksion, simulation, tavleundervisning og dialog.

\*\*Transfer betyder, at man overfører og anvender noget, man har lært eller erfaret i én situation, til en anden mere eller mindre lignende situation.

**Tekst // Charlotte Visborg Andersen, konsulent i dbio**

**Foto // Lars Aarø**

## Underviserdagen 2015:

# Uddannelse er en forandringskraft i faget

**"I skal være med til at skabe udviklingen i stedet for at følge med i den - og I skal prale mere af jeres projekter!"** Sådan sagde Kristian Larsen, professor på Aalborg Universitet, på årets underviserdag. Her var 66 kliniske undervisere samlet for at diskutere revision af bioanalytikeruddannelsen.

Dagens oplæg og diskussioner viste tydeligt, at uddannelse er med til at forny faget indefra. De studerende bidrager med nye kompetencer, og den kliniske undervisning giver et fagligt løft til praksis. Det er "sommerfugleprojektet" et godt eksempel på. Klinisk underviser Marianne Birkekær fortalte om projektet, hvor stu-

derende på de biokemiske afdelinger på Slagelse, Næstved og Nykøbing F. Sygehuse undersøger evidensen for retningslinjer i brugen af sommerfugle-kanyler. Ved at integrere uddannelse, patientbehandling og forskning har de studerende fået en reel opgave, som har skabt et stort engagement. □



Klinisk underviser Marianne Birkekær fortalte om "sommerfugleprojektet", som i øvrigt vandt prisen for bedste poster på NML-kongressen i Island i juni.



### Uddannelsen til bioanalytiker skal revideres

og dbio har derfor lavet en kompetenceprofil for en nyuddannet bioanalytiker anno 2025. Du kan læse mere om revisionen og se kompetenceprofilen på dbio's hjemmeside. Her finder du også materialet fra underviserdagen.

# Beregning og måling af, hvordan erythrocyt-størrelse påvirkes af P-Natrium

Ny forskning viser, at MCH er mere velegnet end MCV til klassificering af anæmi.

Når Sysmex XE 2100 måler erythrocytternes Middel Celle Volumen (MCV), fortyndes blodet med CellPack fortyndingsvæske (CPK). Hvis det osmotiske tryk i patientens plasma, og dermed i erythrocytterne, afviger fra det osmotiske tryk i CPK, vil forskellen udlignes ved, at vand passerer gennem erythrocyttens membran inden for millisekunder efter fortyndingen. Erythrocytternes volumen vil derfor ændres, og den målte MCV er derfor forskellig fra patientens reelle MCV. Da Middel Celle Hæmoglobin (MCH) ikke påvirkes af det osmotiske tryk og desuden er stabil over tid, er MCH en mere pålidelig parameter til udredning af anæmi end MCV.

## Hæmatologiapparat

Automatiseret hæmatologisk udstyr måler rutinemæssigt hæmatologiske parametre, såsom antallet af erythrocytter (Ery), hæmoglobin (Hb) og erythrocytternes størrelse. Ud fra disse målte hæmatologiske parametre beregnes derefter B-Erythrocyt Volumen Fraktion (EVF = hæmatokrit), gennemsnitlig erythrocyt celle volumen (MCV), gennemsnitlig hæmoglobinindhold (MCH) og gennemsnitlig hæmoglobinkoncentration (MCHC). Hvis der er fejl i målingerne, vil de beregnede parametre også blive forkerte.

## Anæmi

Ved diagnosticeringen af anæmi benyttes MCV ofte til at opdele anæmi i mikro-, normo- og makrocytær anæmi. Derefter kan rekvireres yderligere blodprøver, såsom P-Ferritin og P-Cobalamin, så patientens anæmi forhåbentlig kan klassificeres, og den rette behandling påbegyndes. MCV er dermed en vigtig indgang til udredning af anæmi.

## Sysmex XE 2100

Den fuldautomatiske hæmatologiske Sysmex XE 2100 (Sysmex Corporation, Kobe, Kansai, Japan) fortynder blodet 500 gange: 4 µl blod + 1996 µl CellPack (CPK) fortyndingsvæske. CPK har samme osmotiske tryk som normalt plasma

(referenceinterval P-Natrium = 137-142 mmol/L). Størrelsen af erythrocytterne måles, samtidig med at antallet af erythrocytter tælles (ledningsevne-princippet). Det tager ca. 10 sekunder fra fortyndingen af blodet, indtil målingen af de 11,7 µL fortyndet blod starter, og målingen tager ca. 13 sekunder. I alt tælles og måles ca. 100.000 erythrocytter.

## Fortynding af erythrocytter

Plasma indeholder osmotisk aktive partikler som fx  $K^+$ ,  $Na^+$ , carbamid, glukose mv. Væsken inden i erythrocytterne indeholder tilsvarende mængde osmotisk aktive partikler, som der er i plasma. Dermed er der osmotisk ligevægt over erythrocyttens cellemembran. For at opretholde den osmotiske ligevægt over cellemembranen benyttes en såkaldt isotonisk væske, når erythrocytter/plasma skal fortyndes. Isotonisk betyder, at væsken har samme osmolalitet som plasma. Da  $Na^+$  er dominerende positive ion i plasma, kan P-Natrium bruges som et estimat for osmolaliteten i plasma. Når erythrocytterne fortyndes med den isotoniske CPK, vil der være osmotisk ligevægt over cellemembranen, og erythrocytterne bibeholder deres form og volumen.

## Mulig fejlmåling af MCV

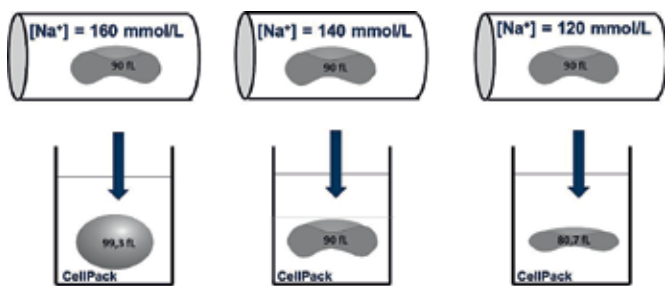
Væsken i erythrocytterne har samme osmolalitet som det omgivende plasma. Patienter med afvigende osmolalitet, dvs. unormal natriumkoncentration, har derfor også erythrocytter, hvis osmolalitet afviger fra CPK. Når disse erythrocytter fortyndes med CPK, vil der ikke være osmotisk ligevægt mellem yder- og indersiden af erythrocytten. For at genoprette denne ligevægt vil vand passere cellemembranen, indtil en ny ligevægt opstår, da hverken hæmoglobin eller osmotisk aktive partikler kan passere cellemembranen. Denne nye ligevægt over erythrocytmembranen vil indtræde få millisekunder efter fortyndingen med CPK. Jo mere patientens P-Natrium afviger fra CPK's natriumkoncentration, jo mere vand vil passere cellemembranen og dermed ændre volumen og form af erythrocytten.



Af bioanalytikerunderviser//  
**Jens Peter Philipsen**  
Nordsjællands Hospital,  
Klinisk Biokemisk Afdeling, Hillerød



Af adjunkt //  
**Kirsten Vikkelsø Madsen**  
Professionshøjskolen Metropol,  
Det Sundhedsfaglige og Teknologiske  
Fakultet, Institut for Teknologi,  
Bioanalytikeruddannelsen,  
København



Figur 1.

Ved fortynding af erythrocytter påvirkes både formen og størrelsen af erythrocytter, hvis fortyndingsvæskens osmolalitet er forskellig fra erythrocyttens intracellulære osmolalitet. CellPack (CPK) har en natriumkoncentration svarende til normalt plasmas indhold af natrium. Når erythrocytter fra en patient med P-Natrium = 160 mmol/L fortyndes med CPK, vil erythrocytten svulme op. Når erythrocytter fra en patient med P-Natrium = 140 mmol/L, vil erythrocytternes form og størrelse være uændret. Hvorimod når erythrocytter fra en patient med en P-Natrium = 120 mmol/L fortyndes med CPK, vil erythrocytterne skrumpes.

### Teoretisk beregning af fejl på MCV-måling

En gennemsnitlig erythrocyts volumen er 90 fL og består af ca. 72 % vand, svarende til 64,8 fL H<sub>2</sub>O (1), resten af erythrocytten består hovedsagelig af hæmoglobin, hvis volumen ikke ændres. Men vandfasens volumen kan ændres, da vand kan passere cellemembranen og dermed kan ændre erythrocyttens størrelse og form.

Hvis erythrocytter fra en patient med en P-Natrium = 120 mmol/L, fortyndes med CKP, som estimeres til at have [Na<sup>+</sup>] ≈ 140 mmol/L, vil volumen af vandfasen ændres fra 64,8 fL til:

$64,8 \text{ fL} \cdot (120 \text{ mmol/L}) / (140 \text{ mmol/L}) = 55,5 \text{ fL}$ , altså en ændring på -9,3 fL, hvilket også vil være fejlen på MCV-målingen.

Tilsvarende, hvis erythrocytter fra en patient med en P-Natrium = 160 mmol/L fortyndes med CKP, vil volumen af vandfasen ændres fra 64,8 fL til:

$64,8 \text{ fL} \cdot (160 \text{ mmol/L}) / (140 \text{ mmol/L}) = 74,1 \text{ fL}$ , dvs. en fejlmåling på +9,3 fL.

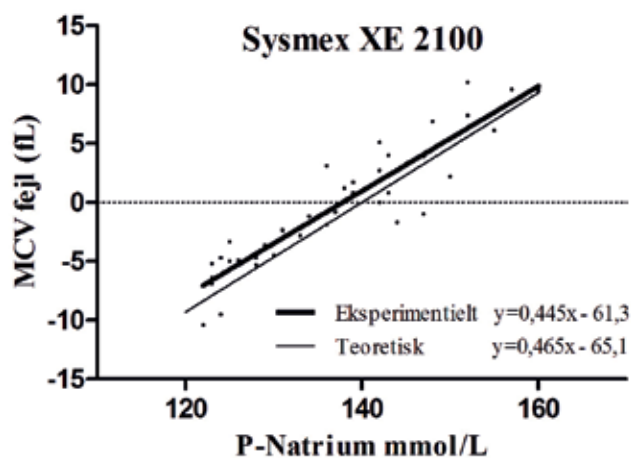
Ud fra ovenstående beregninger er hældningen bestemt til 0,465 fL/mmol og afskæring til -65,1 fL ( $Y = 0,465X - 65,1$ ), se figur 2. Teoretisk vil MCV måles korrekt, når P-Natrium = 140 mmol/L. Hvis P-Natrium ændres 1 mmol/L, vil MCV teoretisk ændres 0,47 fL.

### Eksperimentel måling af fejl på MCV

For at undersøge, om Sysmex XE 2100 måler MCV korrekt, blev der udvalgt blodprøver fra 41 forskellige patienter, hvor der både blev analyseret P-Natrium (målt på Cobas Integra 800, Roche Diagnostics, Schweitz) og alle de hæmatologiske parametre. Erythrocytternes korrekte størrelse (=  $MCV_{\text{reference}}$ ) *in vivo* blev bestemt via måling af centrifugeret EVF (Centrifuged Packed Cell Method)(2) efterfulgt af følgende beregning:  $MCV_{\text{reference}} = EVF / (B\text{-Erythrocytter})$ .

Fejlen på MCV målt på Sysmex blev beregnet med følgende formel:  $MCV_{\text{sysmex}} - MCV_{\text{reference}}$ .

Resultaterne viser, at der er en korrelation mellem P-Natrium



Figur 2.

Korrelation mellem P-Natrium og MCV fejlmålingen.

**Teoretisk:** Den tynde linje repræsenterer den teoretiske MCV-fejl, når erythrocytter fortyndes med CellPack (CPK). Hvis patientens P-Natrium afviger 20 mmol/L fra CPK, måler Sysmex XE 2100 teoretisk MCV 9,3 fL forkert.

**Eksperimentelt:** Prikkerne viser de eksperimentelt fundne MCV-fejl målt i patienter med P-Natrium mellem 122-160 mmol/L. Den kraftige linje repræsenterer lineær regression på de fundne resultater (n = 41). Hvis patientens P-Natrium afviger 20 mmol/L fra CPK, måles Sysmex XE 2100 MCV 8,9 fL forkert.

og MCV-fejlen, se figur 2. Den eksperimentelt fundne lineære regression (hældning = 0,445 fL/mmol, skæring = -61,3 fL), ( $R^2 = 0,852$ ) er meget lig den teoretisk fundne, se figur 2. Når P-Natrium = 140 mmol/L, måles MCV korrekt. Hvorimod ændres P-Natrium 1 mmol/L, vil MCV ændres 0,45 fL.

### MCH som alternativ til MCV

Formålet med at analysere blod er at måle hver enkelt parameter så korrekt som muligt, således at lægerne kan diagnosticere patienterne hurtigt og korrekt. MCH er en anden hæmatologisk parameter, som giver tilsvarende informationer som MCV. MCH beregnes ud fra følgende formel:

$MCH = (B\text{-Hæmoglobin}) / (B\text{-Erythrocytter})$ .

Da hæmoglobinmålingen og antallet af erythrocytter ikke påvirkes af det osmotiske tryk, og disse to målinger også er stabile over tid, vil vi stærkt anbefale at benytte MCH frem for MCV til klassificering af anæmi.

### Publicering

Resultaterne præsenteret i denne artikel er et uddrag fra artiklen: "Hypo- and hypernatremia results in inaccurate erythrocyte mean corpuscular volume measurements *in vitro*, when using Sysmex XE 2100", som netop er blevet publiceret i *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation* (2015; 75: 588-594). □

Fra eksperiment til videnskabelig artikel



### Referencer

- 1 Kaushansky, K., Lichtman, M., Beutler, E., Kipps, T., Seligsohn, U., Prchal, J. Williams *Hematology*, Eighth Edition. 2011. McGraw-Hill Medical.
- 2 Bull, BS., Fujimoto, K., Houwen, B., Klee, G., van HL., van Assendelft OW. et al. *International Council for Standardization in Haematology (ICSH) recommendations for "surrogate reference" method for the packed cell volume*. *Lab Hematol* 2003;9(1):1-9.

# FRA EKSPERIMENT TIL VIDENSKABELIG ARTIKEL

**Kontakt professionshøjskolens studieleder, hvis du har et projekt, som du gerne vil have publiceret i et videnskabeligt tidsskrift, lyder rådet fra bioanalytiker Jens Peter Philipsen og adjunkt Kirsten Vikkelsø Madsen. De har netop fået udgivet en videnskabelig artikel efter et frugtbart samarbejde og en lang, sej proces**

”Patienter med blodmangel risikerer at blive fejltestet”, lød overskriften på Ekstra Bladets netnyheder. I artiklen var citater fra en bioanalytiker og en forsker fra Metropol, og baggrunden var, at de netop havde publiceret en videnskabelig artikel om fejlkilderne ved MCV-måling på Sysmex. Med Metropols kommunikationsafdeling og Videnskab.dk som mellemmand var artiklens konklusioner nået helt ud til populærpressen.

Overskrifter i pressen er dog langt fra hovedformålet for bioanalytiker Jens Peter Philipsen fra Nordsjællands Hospital, Hillerød og Kirsten Vikkelsø Madsen, adjunkt på bioanalytikeruddannelsen, Professionshøjskolen Metropol, som sammen har skrevet artiklen.

”Jeg prædiker som en anden missionær: I skal bruge MCH i stedet for MCV! Hvis jeg kan få nogen overbevist om det, har jeg nået meget. Den største gevinst vil jo være, hvis vores arbejde kan få laboratorierne til at ændre praksis,” siger Jens Peter Philipsen.

Og Kirsten Vikkelsø Madsen uddyber, hvorfor bioanalytikerfaglig forskning er nødvendig:

”Forventningen fra lægerne er jo, at laboratoriets analysesvar er korrekte. De er ikke vant til at sætte spørgsmålstegn ved det. Så her kan vi bioanalytikere være en kæmpe kompetence for lægerne.”

## Gentog tidligere forsøg

Artiklen om de mulige fejlkilder ved analyser for anæmi er publiceret i The Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation i 2015. Men kimen blev lagt mange år tidligere.

I 2003 publicerede afdelingsbioanalytikerne Bente Philipsen og Nina Kjær fra Jens Peter Philipsens daværende arbejds-

plads i Holstebro en artikel i bioanalytikerens fagblad. Titlen var ”Patienter med forstyrrelser i væskebalancen får målt forkert MCV”, og undersøgelsen var lavet på hæmatologiudstyr fra Advia.

Så da Jens Peter Philipsen i 2004 flyttede fra Holstebro til Hillerød satte han sig for at undersøge, om standardtesten på hæmatologiudstyret fra Sysmex gav samme fejlmålinger.

”Over en periode på tre måneder målte og indsamlede jeg data og efterprøvede resultaterne manuelt,” fortæller Jens Peter Philipsen.

Resultatet var, at standardtesten for anæmi på Sysmex-udstyret gav samme fejlmålinger hos patienter med saltubalance, som det tidligere forsøg på Advia havde påvist. Hvis ikke klinikere og bioanalytikere er opmærksomme på det, risikerer disse patienter en forkert behandling.

Jens Peter Philipsen ville gerne have sin viden ud til andre laboratorier.

”Jeg havde behov for en samarbejdspartner for at få resultaterne ud,” konstaterer han.

## Tidligere kollega tilbød hjælp

Løsningen kom, da Kirsten Vikkelsø Madsen i 2012 blev ansat som adjunkt på bioanalytikeruddannelsen ved Metropol. Hun og Jens Peter Philipsen var gamle bekendte fra Holstebro Sygehus, hvor Kirsten i 1991-1994 var hospitalslaborantelev, og Jens Peter Philipsen hendes instruktionslaborant. Kendt for sin brændende interesse for hæmatologi.

Til begges glædelige overraskelse mødtes de nu igen som vejledere på en studerendes bachelorprojekt. Jens Peter fortalte Kirsten om sit eksperiment, baggrund og resultater.

”Jeg kender jo Jens Peter og ved, at når

det er ham, der har lavet det, ja, så er materialet i orden. Så jeg kontaktede institutchefen og fik grønt lys til, at vi arbejdede videre med projektet med henblik på en videnskabelig artikel. Professionshøjskolen Metropol er ved at opbygge et forskningsmiljø, og dette projekt passede fint ind i professionshøjskolens forskningsstrategi,” fortæller hun.

Selvom hæmatologi ikke er Kirstens nuværende fagspeciale, har hun som kandidat og ph.d. i molekylærbiologi de forskningskundskaber og -erfaring med videnskabelige artikler, som Jens Peter Philipsen efterlyste. Hun har desuden et netværk med andre forskere, som hun kunne sparre med i processen.

Kirsten Vikkelsø Madsen udarbejdede en grovskitse, og så gik artiklen ellers frem og tilbage mellem dem, indtil de var enige: ”Nu prøver vi at sende den ind.”

Det var på Jens Peter Philipsens anbefaling, at de sendte udkastet ind til The Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation.

”Det er et tidsskrift, der læses på de danske laboratorier, så vi når bedst ud til målgruppen gennem det,” forklarer han.

## Kontante reviewers

Artiklen blev sendt ind til tidsskriftet i januar 2014, hvorefter den blev gennemtygget af tre reviewers. De tre personers identitet er hemmelig, men de er udvalgt af redaktøren, fordi de har ekspertise inden for det hæmatologiske område. Og de lagde ikke fingrene imellem.

Jens Peter Philipsen og Kirsten Vikkelsø Madsen fik et helt A4-ark tilbage spækket med kommentarer, og de var ”ikke overvejende positive, men konstruktive”, husker de.

Så det var på med vanten igen i et kæmpe redigeringsarbejde, hvor Kirsten



## OM

### JENS PETER PHILIPSEN

**Uddannelse:** 1972-5 uddannelse til hospitalslaborant, 1983-4 videreuddannelse til ledende og instruerende laborant, 1999-2001 diplomleder for sundhedssektoren.  
**Arbejde:** 1975-1981 bioanalytiker, Odense Sygehus og Dronning Ingrid's Hospital, Nuuk Grønland. 1984-6 afdelingslaborant Holstebro Sygehus, 1986-96 Underviser Holstebro sygehus, 1996-2004 Ledende bioanalytiker Holstebro Sygehus, 2004- Underviser Nordsjællands Hospital, Hillerød.

## OM

### KIRSTEN VIKKELSØ MADSEN

**Uddannelse:** 1991-4 hospitalslaborantelev, Klinisk Biokemisk Afdeling, Holstebro Centralsygehus. Molekylærbiolog fra Roskilde Universitets Center i 2007. Ph.d. fra Københavns Universitet i 2012.  
**Arbejde:** 2012- Adjunkt på Professionshøjskolen Metropol, underviser for bioanalytikerstuderende. Har tidligere arbejdet som bioanalytiker, blandt andet i Holstebro, Nuuk og på LIFE, og som produktspecialist indenfor laboratorieudstyr.

gik hver enkelt kommentar igennem, og endnu et forsøg blev tilføjet. De sendte ind igen den 14. oktober samme år.

Artiklen kom retur med nye kommentarer. De sendte ind igen.

"Processen gentoges hele tre gange, og til sidst kom der endda en fjerde reviewer på. Det var en hård proces," husker Kirsten Vikkelsø Madsen og tilføjer:

"Men rigtig mange af deres kritikpunkter var relevante, og den endelige artikel er blevet meget bedre og meget mere tydelig, end den var fra start."

### Klar bioanalytikerfaglig forskning

Artiklens reviewers ønskede blandt andet, at forskningen også havde indeholdt kliniske forsøg. Men her holdt de to forfattere fast.

"Det er et teknisk forsøg, vi har lavet, og vi har argumenteret for alle de ting, vi har udført, og den proces, vi har haft," forklarer Kirsten og fastslår:

"Som bioanalytikerfaglig forskning sidder artiklen lige i skabet. Den indeholder teknisk apparatur, analysemetode, analyseprincipper, cellebiologi, fysiologi, fysik, kemi og fysisk kemi. Det kan simpelthen ikke blive mere bioanalytikerfagligt."

Jens Peter Philipsen supplerer:

"Ja, desuden rummer artiklen meget af det, en bioanalytiker skal kunne, nemlig at vurdere et svar og afgøre, om det er patienten, der er syg, eller udstyret, der måler fejl."

### Søg hjælp til publicering

Jens Peter og Kirsten er sikre på, at der rundtomkring i landet er bioanalytikere,

som ligesom Jens Peter har projekter og ideer liggende, som med hjælp fra en forskningskyndig kan sættes sammen til et videnskabeligt projekt og skrives sammen til en videnskabelig artikel.

"Men vi er nødt til at have hjælp fra andre med forskningserfaring. Der bør etableres samarbejder mellem uddannelsesinstitutionerne og klinikken. Og vi skal have de unge på banen," siger Jens Peter Philipsen.

"Ja, det drejer sig om at komme i gang og få hjælp til processen. Kontakt fx studielederen på professionshøjskolen, og få en kontakt til en forsker. Der ligger så meget derude, som venter på at blive publiceret," siger Kirsten Vikkelsø Madsen. □

# Måling af det blodfortyndende lægemiddel Rivaroxaban i plasma

Ved brug af analysemetoden Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry sammenlignet med en funktionel analyse på ACL TOP

De orale antikoagulerende midler (NOAK) har vist sig at have en række fordele, og i flere tilfælde kan de erstatte behandlingen med vitamin K-antagonister. Men der kan dog være behov for målinger, der viser koncentrationen af NOAK i blodet. Dette bachelorprojekt har undersøgt målingen af lægemidlet Rivaroxaban. Studiet viser, at det er muligt at måle Rivaroxaban-koncentrationen i plasma med analysemetoden Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS). Men ved metodesammenligning ses, at det er problematisk at måle koncentrationer over 500 µg/L med en funktionel analyse på ACL TOP.

## Baggrund

Ifølge Lægemiddelstyrelsen er mindst 100.000 patienter i Danmark i behandling med antikoagulerende lægemidler (AK-behandling); oftest er det vitamin K-antagonister, fx Warfarin (1). Vitamin K-antagonister bevirker, at koagulationsfaktorerne II, VII, IX og X ikke er aktive, og vitamin K-antagonister har derfor effekt flere steder i koagulationskaskaden (2). Hovedparten af patienterne er i behandling på grund af tromboiserisiko i forbindelse med kronisk atrieflimren. Det estimeres, at mere end 50.000 danskere har atrieflimren, og antallet er støt stigende. Antallet forventes at være tredoblet i 2050, hvor en af årsagerne er befolkningens stigende gennemsnitsalder. Atrieflimren kan føre til apopleksi og hjerteinsufficiens og er skyld i ca. 25 % af alle apopleksitilfælde (3).

På trods af at vitamin K-antagonister har været i brug længe, er der en risiko for alvorlige bivirkninger og blødninger forbundet med overdosering af lægemidlerne. Samtidig påvirkes vitamin K-antagonisternes virkning betydeligt af andre lægemidler og fødevarer. Der er derfor behov for løbende monitorering af koagulationssystemet med INR-bestemmelser (1,4).

## Nye orale antikoagulerende midler

I det sidste årti er der frigivet nye orale antikoagulerende midler (NOAK), som hver især hæmmer én enkelt koagulationsfaktor. I flere tilfælde kan NOAK erstatte vitamin K-antagonister og har en række fordele, fx et bredere terapeutisk vindue, fast dosering, virkningen påvirkes ikke af kosten og andre læge-

midler, og det er ikke nødvendigt med løbende monitorering af behandlingen (4).

På trods af det manglende behov for løbende monitorering er der i nogle tilfælde alligevel et behov for at kunne bestemme koncentrationen af NOAK i blodet. Fx i forbindelse med større operationer og ved mistanke om overdosering, som kan have alvorlige følger, hvis det ikke opdages i tide (5,6). Der er gennemført flere studier, som belyser, hvordan de almindeligt brugte koagulationsanalyser påvirkes af NOAK. Samlet set viser studierne, at det ikke er muligt at benytte almene koagulationsanalyser til monitorering af patienter i behandling med NOAK (7,8,9). Derfor er der behov for en analysemetode, som kan give information om NOAK's effekt på koagulationssystemet eller give et kvantitativt mål for lægemiddelkoncentrationen i plasma.

Et eksempel på NOAK er Rivaroxaban, som hæmmer koagulationsfaktor Xa (KFXa). Studier har undersøgt forskellige analysemetoder til koncentrationsbestemmelse af Rivaroxaban, hvor specielt to analysemetoder har vist sig anvendelige. Den ene analysemetode er massespektrometri kombineret med væskechromatografi, en analysemetode, som er anerkendt for sin høje sensitivitet og specificitet (10). Den anden analysemetode er kromogene assays til måling af direkte faktor Xa-hæmning (9,11).

## Projektet

På Klinisk Biokemisk Afdeling, Rigshospitalet er der opsat et kromogent assay til måling af direkte faktor Xa-hæmmere (Biophen DiXaI) på analyseapparatet ACL TOP. Derudover er afdelingen også i besiddelse af massespektrometrisk udstyr, som benytter sig af væskechromatografi i form af Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS).

For at undersøge afdelingens muligheder for at måle kvantitative koncentrationer af Rivaroxaban i patientblod blev i efteråret 2014 udført et bachelorprojekt med følgende formål:

1. At etablere en analysemetode til bestemmelse af Rivaroxaban-koncentrationer i plasma på LC-MS/MS samt at undersøge denne analysemetodes analytiske variation.
2. At udføre en metodesammenligning imellem Rivaroxaban-



**Af bioanalytiker //**  
**Amalie Jesting**  
**Klinisk Biokemisk Afdeling, Rigshospitalet**

Under vejledning af bioanalytikerunderviser Kathrine Overgaard Foss Jensen, Klinisk Biokemisk Afdeling, Rigshospitalet, og lektor, cand.scient. Henrik Hansen, Professionshøjskolen Metropol



Targetværdi (µg/L)	90	300	600	900
Serie 1 N	20	20	20	20
Middel (µg/L)	103,8	306,8	589,9	872,5
SD (µg/L)	5,4	14,4	41,9	51,5
CV (%)	5,2	4,7	7,1	5,9
Bias (µg/L)	13,8	6,8	-10,1	-27,5
Bias (%)	15,4	2,3	-1,7	-3,1
Genfindning (%)	115,4	102,3	98,3	96,9

**Figur 1** viser antal målinger (N), middelværdi, standardafvigelse (SD), variationskoefficient (CV) i procent, bias, bias i procent og genfindning i procent for hvert kontrolniveau målt over 4 analyseserier.

analysemetoden på LC-MS/MS og Biophen DiXaI-analysemetoden på ACL TOP.

Formålet med projektet var ikke, at den ene analysemetode skulle erstatte den anden. Målet var at give et billede på analysemetodernes evner til at give et troværdigt svar på patienternes koncentration af Rivaroxaban i blodet.

### Rivaroxaban-bestemmelse på LC-MS/MS

På baggrund af molekylers masse bestemmer et LC-MS/MS-apparat mængden af et givet molekyle i fx en blodprøve. Analysemetoden indebærer flere selektive trin, der giver en høj analytisk specificitet.

Første del af projektet gik ud på at tilpasse indstillingerne på LC-MS/MS for at give de bedst mulige resultater. Her undersøgte ligeledes for eventuel matrixeffekt og afsmitning. Afdelingen har behov for at kunne måle høje Rivaroxaban-koncentrationer hos patienter mistænkt for en overdosering. Derfor blev det valgt at fremstille kalibratorer med en øvre værdi på 1000 µg/L, hvilket er ca. dobbelt så højt som den øverste terapeutiske grænse (12). Derudover valgtes kalibratorer i koncentrationer 0, 50, 100, 300 og 500 µg/L. Disse kalibratorer blev fremstillet ved at tilsætte Rivaroxaban i forskellige koncentrationer til en pool af blankt plasma.

Derefter blev analysemetodens korrekthed og præcision undersøgt ved gentagne målinger på kontrolmateriale i fire niveauer. I alt blev de fire kontrolprøver hver analyseret 20 gange over fire analyseserier. To af kontrolprøverne var fra producenten HYPHEN BioMed med koncentrationer på 90 og 300 µg/L. De sidste to kontrolprøver blev fremstillet på samme måde som kalibratorerne med koncentrationer på 600 og 900 µg/L.

Analysemetodens korrekthed blev vurderet ud fra genfindingsforsøg, som bør give et resultat imellem 80 og 120 %. Og bias og bias i procent, som viser forskellen mellem middelværdien for en række målinger på samme prøve og prøvens vedtagne sande værdi. Analysemetodens præcision vurderes ud fra målingernes middelværdi, standardafvigelse og variationskoefficient.

Resultaterne for de 20 målinger på de fire niveauer af kontrolmateriale er vist i figur 1. Her ses, at analysemetoden har en acceptabel korrekthed med en genfindning mellem 96,9 og 115,4 %. Resultaterne viser ligeledes acceptabel præcision, når resultaterne sammenholdes med acceptgrænser fra lignende analysemetoder på LC-MS/MS samt acceptgrænser, som benyttes i en artikel, som beskæftiger sig med en lignende problemstilling (10).

Derudover blev der ikke observeret afsmitning imellem prø-

verne, eller at matrix fra den blanke plasmapool påvirker bestemmelse af Rivaroxaban-koncentrationer ved brug af LC-MS/MS-analysemetoden. Den første del af projektet viste dermed, at det er muligt at benytte afdelingens LC-MS/MS-udstyr til at måle Rivaroxaban i plasma.

### Metodesammenligning

Da det endelige analyseopsæt på LC-MS/MS var fundet og afprøvet, begyndtes metodesammenligningen imellem analysemetoden på LC-MS/MS og Biophen DiXaI-analysemetoden.

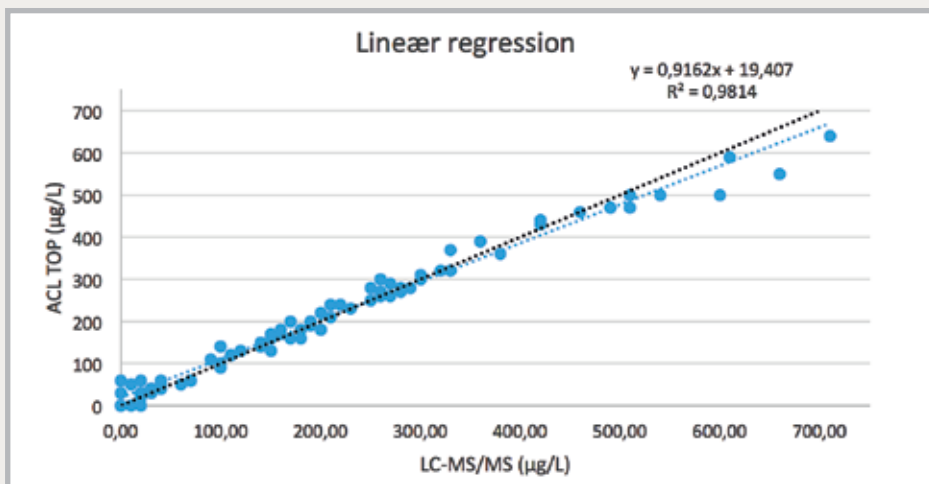
Biophen DiXaI-analysemetoden adskiller sig fra LC-MS/MS ved ikke at måle på selve stoffet Rivaroxaban, men i stedet at bestemme den overskydende mængde af koagulationsfaktor Xa i prøven. Dette resultat omregnes ved hjælp af en kalibreringskurve til koncentrationen af Rivaroxaban i den pågældende prøve. En anden forskel er, at Biophen DiXaI-analysemetoden kalibreres op til ca. 500 µg/L, altså halvdelen af, hvad analysemetoden på LC-MS/MS kalibreres til.

Til metodesammenligningen mellem Biophen DiXaI-analysemetoden på ACL TOP og analysemetoden til bestemmelse af Rivaroxaban-koncentrationer på LC-MS/MS blev sammenholdt resultater fra 84 patienter i behandling med Rivaroxaban. Til at vurdere sammenhæng og overensstemmelse mellem de to analysemetoder benyttes lineær regression og Bland-Altman plot, som er vist i figur 2-5.

Uoverensstemmelsen mellem analysemetodernes måleområde bedømmes til at give en vis usikkerhed på Rivaroxaban-koncentrationerne, som giver over 500 µg/L målt med Biophen DiXaI-analysemetoden. Derfor vises lineær regression og Bland-Altman plot i to udgaver. En, hvor alle 84 patientprøver er vist, og en, hvor patientprøver med Rivaroxaban-koncentrationer under 500 µg/L er vist.

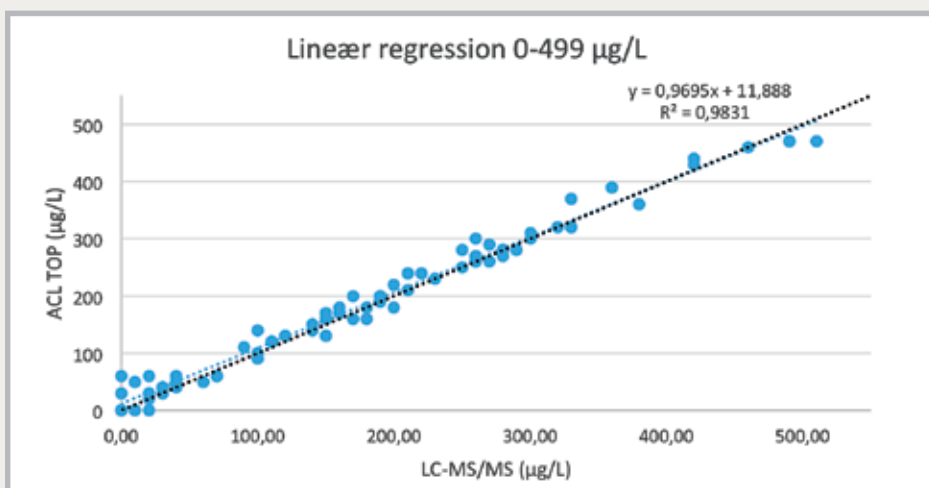
Ved at vurdere de to grafer med lineær regression ses, at der er lineær sammenhæng imellem de to analysemetoder; dog ses også, at usikkerheden på de høje værdier har en betydning for den lineære sammenhæng imellem målingerne af Rivaroxaban-koncentrationer målt med den nye analysemetode på LC-MS/MS og med Biophen DiXaI-analysemetoden.

For at kunne vurdere overensstemmelsen mellem analysemetoderne til Rivaroxaban-koncentrationsbestemmelse på LC-MS/MS og Biophen DiXaI-analysemetoden på ACL TOP er på figur 4 og 5 vist Bland-Altman plot, som viser differencerne imellem de to analysemetoder. Den grå stiplede linje viser, at der er en gennemsnitsdifference på + 1,79 µg/L for alle prøverne og + 6,41 µg/L for prøverne med Rivaroxaban-koncentration under 499 µg/L. Ud fra disse to gennemsnitsdifferencer ses, hvilken betydning usikkerheden for målingerne på de »



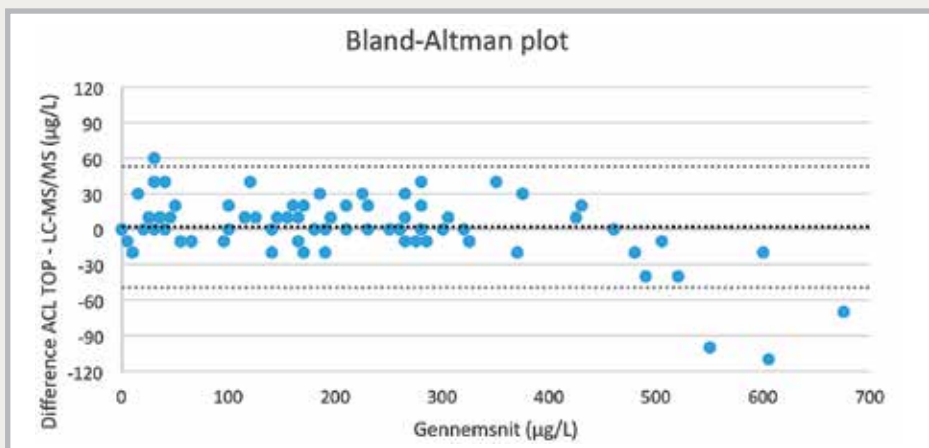
**Figur 2**

viser lineær regression mellem målinger af Rivaroxaban-koncentrationer på LC-MS/MS og ACL TOP. Den blå stiplede linje er regressionslinjen, og korrelationskoefficienten  $R^2$  er beregnet. Den sorte stiplede linje er identitetslinjen.



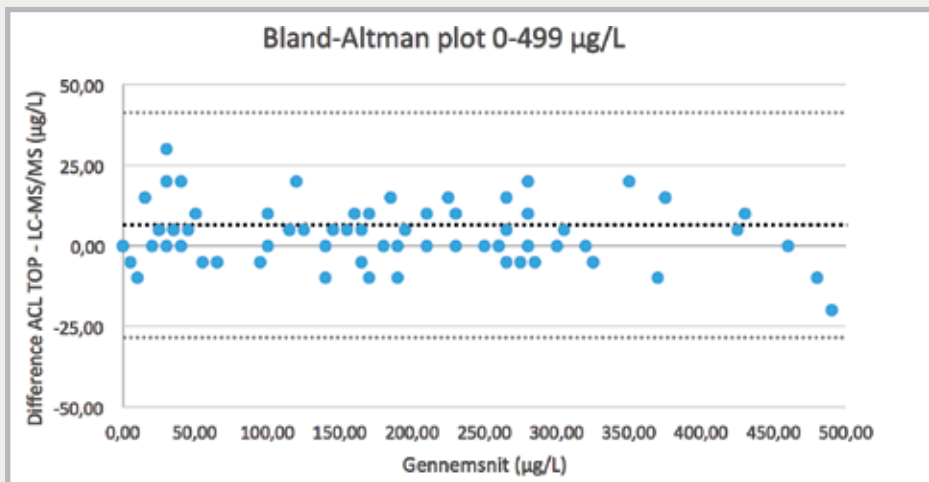
**Figur 3**

viser lineær regression mellem målinger af Rivaroxaban koncentrationer på LC-MS/MS og ACL TOP i intervallet 0-499 µg/L. Den blå stiplede linje er regressionslinjen og korrelationskoefficienten  $R^2$  er beregnet. Den sorte stiplede linje er identitetslinjen.



**Figur 4**

viser Bland-Altman plot, som på x-aksen viser gennemsnitsværdierne mellem målinger af Rivaroxaban-koncentrationer på ACL Top og LC-MS/MS, på y-aksen vises differencen mellem samme to metoder. Den grå stiplede linje viser gennemsnittet af differencerne på +1,79 µg/L. De to grå stiplede linjer viser 95 %-grænser for overensstemmelse imellem analysemetoderne (-49,32 – 52,90 µg/L).



**Figur 5**

viser Bland-Altman plot, som på x-aksen viser gennemsnitsværdierne mellem målinger af Rivaroxaban-koncentrationer på ACL Top og LC-MS/MS, på y-aksen vises differencen mellem samme to metoder i intervallet 0-499 µg/L. Den grå stiplede linje viser gennemsnittet af differencerne på +6,41 µg/L. De to grå stiplede linjer viser 95 %-grænser for overensstemmelse imellem analysemetoderne (-28,48 – 41,30 µg/L).



## At dække et behov, der ikke er der. Eller?

Af professor, overlæge, dr.med. //

Jens Peter Gøtze

Klinisk Biokemisk Afdeling, Rigshospitalet

I aktuelle udgave af dbio præsenterer bioanalytiker Amalie Jesting præliminære data for en massespektrometrisk baseret metode til molær kvantitering af et forholdsvis nyt blodfortyndende lægemiddel (Rivaroxaban) i patientblod. Blodfortyndende behandling har tidligere været en ret ensporet affære med warfariner (Marevan eller Marcomar), hvor effekten af disse vitamin-K-antagoniserende droger monitoreres biokemisk med bestemmelse af INR. Men lægemidler, der direkte hæmmer enkelte koagulationsfaktorer, har vundet kraftigt indpas i den kliniske hverdag, ikke mindst fordi de kan gives i fast dosis og uden løbende biokemisk monitorering.

Men virkeligheden har lært os, at der alligevel er et behov for at monitorere koncentrationen af lægemiddel i patientblod. Flere situationer har budt sig til: Først og fremmest er der et behov for biokemisk analyse hos patienter i pågående behandling, hvor patienten begynder at bløde, for da kan der foreligge en forgiftningssituation, hvor behandlingen kan målrettes mod det udløsende lægemiddel. Det vil dog bedst kunne iværksættes ved kvantificering af lægemidlet i patientplasma – før som efter behandling. Behandlingen er dyr og vil kun have effekt i tilfælde af forgiftning med fx Rivaroxaban. En anden situation med behov for biokemisk monitorering er i tilfælde af blodproppdannelse samtidig med pågående behandling. Her er spørgsmålet primært, om plasmakoncentrationen ligger i terapeutisk niveau, eller om der foreligger meget lave koncentrationer, som udtryk for at patienten ikke har taget sin medicin. På Rigshospitalet har vi være involverede i patientforløb med både forgiftninger og med manglende indtagelse af den ordinerede medicin.

Amalies opgave indeholder flere perspektiver for fremtidens laboratorier. De fleste koagulationsanalyser i dag er baseret på såkaldte "clot assays", hvilket vil sige en samlet vurdering af koagulationskaskaden gennem in vitro-aktivering i reagensglas. Men ved anvendelse af LC-MSMS metodologi kan kvantitative data opnås, hvilket på sigt vil kunne bidrage til bedre diagnostik i patienter, – ikke mindst i patienter med flere problemstillinger på samme tid (hyppigt). Amalies arbejde tyder også på, at de tilgængelige funktionelle analyser for de "nye" lægemidler måske ikke er egnede til vurdering af forgiftningssituationer, hvilket er et vigtigt fund, der skal følges op på.

Den aktuelle LC-MSMS-analyse er et flot eksempel på samarbejdet mellem en klinisk biokemisk afdeling og en professionshøjskole (Metropol). Ved at tage udgangspunkt i et reelt behov i hverdagens kliniske biokemi kan opgaver med reelle problemstillinger sættes i værk og bidrage både til uddannelse og hverdagens behov. Derfor bør Amalies studievejledere, lektor Henrik Hansen (PH Metropol) og bioanalytikerunderviser Kathrine Overgaard Foss Jensen (Rigshospitalet) takkes for deres vilje og evne til at gennemføre opgaver med relevans for både uddannelse og virkelighedens behov. ■

høje værdier har. Gennemsnitsdifferencen er tættere på 0 µg/L for alle prøverne, dog afsløres på Bland-Altman plottet, at de høje værdier ligger lavere og derfor trækker gennemsnittet for afvigelse ned. Når de høje værdier er udeladt i figur 5, ligger værdierne gennemsnitligt længere fra 0 µg/L, men værdierne fordeler sig jævnt igennem intervallet. Dette kommer ligeledes til udtryk ved 95 %-grænserne for overensstemmelse på -49,32 – 52,90 µg/L for alle prøverne og -28,48 – 41,30 for prøverne med Rivaroxaban-koncentrationer under 500 µg/L. Intervallet er smallere, når prøverne  $\geq 500$  µg/L er udeladt, og alle målinger ligger inden for 95 %-grænserne for overensstemmelse. Hvilket betyder, at overensstemmelsen i mellem de to analysemetoder er bedre for patientprøver med Rivaroxaban-koncentrationer  $< 500$  µg/L end for hele intervallet.

Metodesammenligningen afslører, at der er et problem, når Biophen DiXal-analysemetoden benyttes til at bestemme Rivaroxaban-koncentrationer over analysemetodens måleområde. Der ses også en tendens til at måle højere ved brug af Biophen DiXal-analysemetoden end ved brug af LC-MS/MS.

### Referenceinterval og måleområde

Som nævnt viser projektet, at der kan være et problem ved måling af Rivaroxaban-koncentrationer over 500 µg/L med Biophen DiXal-analysemetoden. Af de 84 patientprøver, som er analyseret i dette projekt, ligger 76 %  $\leq 300$  µg/L, og størstedelen ligger inden for måleområdet for Biophen DiXal. Patienternes sygehistorie, og hvornår de har taget deres medicin, er ikke oplyst. Hvis målingerne af Rivaroxaban-koncentrationer skal bruges ved mistanke om overdosering, er det dermed nødvendigt at kunne måle koncentrationer over 500 µg/L. Det er derfor vigtigt, at der bliver arbejdet videre med koncentrationsbestemmelserne af Rivaroxaban for at kunne tilbyde den bedst mulige monitorering af patienterne. ■

### Referencer:

- 1 Larsen, T.B. et al. Risiko for tromboemboli eller død efter afbrydelse af AK-behandling hos patienter med atrieflimren, Nyt Om Bivirkninger – nyhedsbrev fra Lægemiddelstyrelsen. Lokaliseret 13.6.14 på <http://laegemiddelstyrelsen.dk/-/media/6ED13B5D3BB045B7B024D2719F3E303C.ashx>
- 2 Borup, V. Biokemi, FADL.
- 3 Brandes, A. Behandling af atrieflimren. Månedstidsskriftet Rationel Farmakoterapi. 2008. Lokaliseret den 19. november 2014 tilgængelig på [http://www.irf.dk/dk/publikationer/rationel\\_farmakoterapi/maanedstidsskrift/2008/behandling\\_af\\_atrieflimren.htm](http://www.irf.dk/dk/publikationer/rationel_farmakoterapi/maanedstidsskrift/2008/behandling_af_atrieflimren.htm)
- 4 Lyngbye, J. (2010). Lyngbyes laboratoriemedicin (2. udgave). Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.
- 5 Samama et al. Do new oral anticoagulants require laboratory monitoring? The clinician point of view. Thrombosis Research, august 2012.
- 6 Brødbæk, K., Gøtze, J.P. Fatal blødningskomplikation hos patient med akut nyresvigt behandlet med dabigatran. DKS Nytt 1:16-18, 2013.
- 7 Freyburger et al. Coagulation parameters in patients receiving dabigatran etexilate or rivaroxaban: Two observational studies in patients undergoing total hip or knee replacement. Thrombosis Research, januar 2011.
- 8 Asmis et al. Rivaroxaban: Quantification by anti-FXa assay and influence on coagulation test A study in 9 Swiss laboratories. Thrombosis Research, august 2011.
- 9 Douxfils et al. Comparison of calibrated chromogenic anti-Xa assay and PT tests with LC-MS/MS for the therapeutic monitoring of patients treated with rivaroxaban. Thrombosis and Haemostasis, juli 2013.
- 10 Rohde et al. Determination of rivaroxaban – a novel, oral, direct Factor Xa inhibitor – in human plasma by high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry. Journal of Chromatography B, juli 2008.
- 11 Douxfils et al. Assessment of the impact of rivaroxaban on coagulation assays: Laboratory recommendation for monitoring of rivaroxaban and review of the literature. Thrombosis Research, 2012.
- 12 Peroral antikoagulansbehandling. Dansk Cardiologisk Selskab. Lokaliseret 4.8.15 på <http://nbv.cardio.dk/ak>



## Hvorfor ikke få endnu mere ud af dine hårdt tjente penge?

Som medlem af Danske Bioanalytikere kan du få en lønkonto med Danmarks højeste rente. Det betyder, at du får endnu mere ud af dine penge hver eneste dag.

Med LSBprivat®Løn får du hele 5% i rente på de første 50.000 kr. Og ja, så er der 0% på resten. For Lån & Spar er en bank, der har fokus på, hvad der er vigtigt for dig. Du får for eksempel en personlig rådgiver, der kan give klar besked.

### Det skal der til, for at du kan få 5% på din lønkonto

- Du skal være medlem af Danske Bioanalytikere - og have afsluttet din uddannelse.
- Du skal samle hele din privatøkonomi hos os. LSBprivat®Løn er en del af en samlet pakke af produkter og services. Og vi skal kunne kreditvurdere din økonomi i forhold til den samlede pakke.
- Du behøver ikke i første omgang at flytte dit eksisterende realkreditlån, men nye lån og eventuelle ændringer skal formidles gennem Lån & Spar og Totalkredit.
- Rentesatserne er variable og gældende pr. 4. marts 2015.

### FÅ DANMARKS HØJESTE RENTE PÅ DIN LØNKONTO

**Ring:** Direkte til os på  
**3378 1918**

**Online:** Gå ind på [lsb.dk/dbio](http://lsb.dk/dbio)  
og vælg 'book møde',  
så kontakter vi dig.

# Fra papirstrimler til moderne hjernebølge-teknologi

**Et EEG-apparat er uundværligt for bioanalytiker Arta I. Daljifi, der arbejder med neurofysiologi. Gennem årene har apparatet forandret sig meget – fra at målinger blev udskrevet på en lang papirstrimmel til i dag at benytte avanceret computerteknologi og videooptagelser, der overvåger patientens tilstand, fx ved et epileptisk anfald.**

Hjernen er det mest komplekse organ, vi har. Alt i dagligdagen styres af den. Hvis man mistænker sygdomme i hjernen, kan man blive udredt med elektroencefalografi (EEG); fx sygdomme som forskellige former for epilepsi, bevidsthedsforstyrrelser-bevidstløshed/koma, hjernebetændelse, søvnforstyrrelser og visse former for demens.

**EEG** er en teknik til at registrere hjernens elektriske aktivitet. Der findes forskellige måder at opfange den elektriske aktivitet fra hjernen på: Nåle-elektroder, plader og caps (huer med påsatte elektroder). Man sætter elektroderne på hovedets overflade og måler spændingsforskelle mellem elektroderne. Den elektriske aktivitet ses som forskelligartede grafiske bølger på en skærm, alt efter om personen er vågen, sover eller fx har epilepsi.

## Hvad kan maskinen?

"EEG-apparatet er et dataopsamlingsystem, som består af flere forskellige komponenter. For at kunne registrere hjernens aktivitet skal der ud over elektroderne også bruges en fintfølede forstærker, der filtrerer og digitaliserer hjerneaktiviteten. Det digitale signal fra forstærkeren sendes til computeren i EEG-sy-

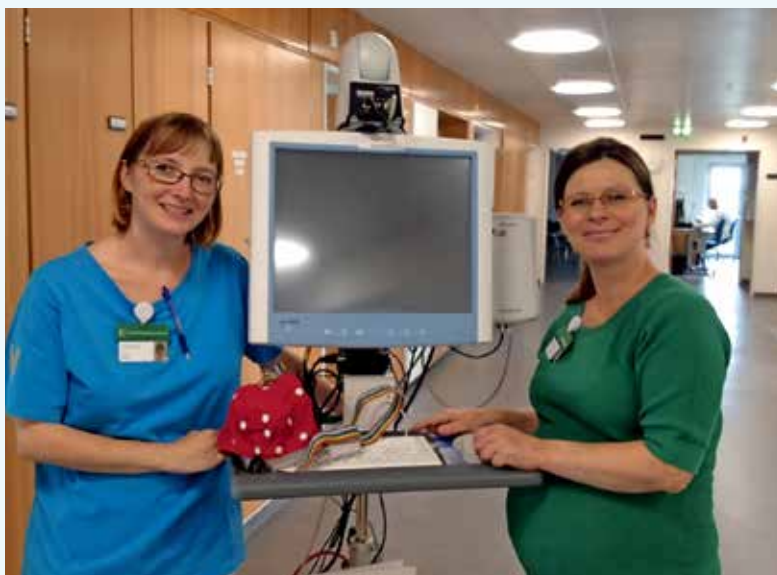
stemet. På pc'en sørger medico-software for yderligere signalbehandling og præsentation af hjerneaktiviteten. EEG-apparatet har oftest flere egenskaber som fx synkroniseret video og lyd af forsøgspersonen samt mulighed for en eller flere andre stimuleringsformer; visuel, auditiv, sensorisk osv."

## Hvordan er maskinen at arbejde med?

"EEG-apparatet er nemt at arbejde med, men der kræves teknisk nøjagtighed og lang oplæring, især til databehandling – dvs. vurdering af EEG-kurver og resultater."

## Hvorfor er du glad for den?

"De ældre EEG-apparater udskrev målingerne på en lang strimmel papir. På nyere apparater optages EEG-signalet på en computer, hvor der samtidig anvendes videooptagelse, så man kan se patienternes eventuelle anfald. Signalet forstærkes med en faktor 100.000, for at man kan se signalet på en skærm. Video-EEG under anfald er den bedste måde at diagnosticere epilepsi på. Gennem årene har EEG-apparatur forandret sig, og i dag findes der meget veludviklede EEG-apparater og systemer, som har flere funktioner integreret." □



Her ses bioanalytiker Arta I. Daljifi (t.h.) med EEG-apparatet og hendes kollega Trine Jessen, neurofysiologiassistent.

**mig  
og min  
maskine**

**mig:**

Bioanalytiker **Arta I. Daljifi** arbejder på Neurofysiologisk Klinik, Rigshospitalet, Glostrup.

**maskine:**

**EEG-apparat.**

Fremtidens EEG  
kan styre dine tanker





Bitten Kaanbjerg Kristensen, dbio-Midtjylland  
Martina Jurs, næstformand  
Lone Bojesen, dbio-Hovedstaden  
Britta Mølgaard, regionsformand dbio-Hovedstaden  
Dinah Sloth Andersen, regionsformand dbio-Syddanmark  
Mette Thomsen, regionsformand dbio-Nordjylland  
Camilla Bjerre, næstformand  
Solveig Dein Kjeldgaard, dbio-Midtjylland  
Merete Dahl Kjeldgaard, dbio-Syddanmark  
Susan Mathiasen, dbio-Hovedstaden  
Bert Asbild, formand  
Birgitte Scharff, regionsformand dbio-Nordjylland  
Conni Smith, regionsformand dbio-Hovedstaden  
Hanne Nielsen Bonde, regionsformand dbio-Hovedstaden  
Anne Sørensen, regionsformand dbio-Midtjylland  
Jenny Irene Heinrichs, dbio-Sjælland  
Lotte Christensen, dbio-Hovedstaden

## KONGRESFORSLAG

HB besluttede tidligere på året, at de ikke vil gennemarbejde de indkomne forslag inden kongressen, for at imødegå, at "alt er klappet og klart på forhånd", som en kritik har lydt. HB holder fast ved deres beslutning, men vil dog under hvert forslag notere HB's holdning til forslaget. De vil fx skrive, om hele HB eller dele af HB er for eller imod et givent forslag. Dette på opfordring fra dirigent på kongressen i oktober, Mariann Skovgaard: "Hovedbestyrelsens holdning skal være kendt, ellers kan de delegerede blive usikre på, hvad HB mener." Efter en diskussion, hvor blandt andet Hanne Bonde, regionsformand dbio-Syddanmark, gjorde opmærksom på, at det skal være muligt for HB-medlemmer at skifte holdning til et forslag undervejs i kongressen, gennemgik HB de indkomne forslag.

## LO - FTF FUSION DELER VANDENE

På dbio's kongres i oktober skal de delegerede diskutere et forslag fra et medlem om, at dbio skal sige nej til den fusion mellem LO og FTF, som pt drøftes i organisationerne. Bert Asbild, dbio's formand ønsker at holde døren åben for muligheden og henviste på mødet til, at sagen jo skal diskuteres på dbio's kongres i oktober.

## HVORDAN BLIVER DBIO ATTRAKTIV FOR ALLE?

Organisationsprocenten i dbio er faldet lidt. Det skyldes, at der jf. den officielle statistik er flere bioanalytikere og laboranter ansat end tidligere, og at dbio's medlemsudvikling ikke har nået at følge med denne udvikling. På kongressen i oktober skal de delegerede diskutere, hvordan dbio kan blive en attraktiv fagforening for alle ud fra et baggrundsbilag, der gør rede for udviklingen.

## BORGERNÆR BIOANALYTIKER

Der er store besparelser at hente ved, at prøvetagning og monitorering af sygdomme flyttes tæt på borgerne. Det viser den rapport, som Implement Consulting Group har udarbejdet for Danske Bioanalytikere. Rapportens konklusioner skal nu udbredes såvel til offentligheden som politikere og arbejdsgivere bl.a. gennem artikler i tidsskrifter og pressen og gennem direkte kontakt til regionspolitikere og lign. interessenter. Rapporten peger på tre scenarier: 1. Mobile laboratorier, fx i form af en autocamper udstyret med POCT udstyr. 2. Mobil prøvetagning, hvor bioanalytikere kører ud og tager prøver i borgerens hjem. 3. Etablering af prædiagnostiske teams, som samarbejder om monitorering af patienten, rådgivning m.v. Rapporten anbefaler, at bioanalytikere i alle tre modeller er regionalt ansatte.

HB tilsluttede sig principelt anbefalingen, da det giver en større faglig robusthed og fleksibilitet. Det primære er dog fortsat, at den diagnostiske virksomhed rykker tættere på borgeren, uafhængig af ansættelsessted.

## BIOANALYTIKER ANNO 2025

dbio har fået udarbejdet en kompetenceprofil for bioanalytikere anno 2025, som bl.a. skal bruges i forbindelse med uddannelsesrevisionen. Profilen er udarbejdet af en ad-hoc gruppe af bioanalytikere og en læge. Overordnet afspejler kompetenceprofilen:

- En mere proaktiv tankegang i faget end tidligere.
- Bioanalytikeren som en vigtig, integreret brik i sundhedsvæsenet og i patientforløb.
- Bioanalytikeren som mere vurderende og rådgivende i forhold til diagnostiske ydelser.
- En bred tilgang til det bioanalytikerfaglige område – diagnostiske ydelser og data – der skal kunne rumme den rivede udvikling, der sker inden for faget.

## NY UDDANNELSE I 2016

Uddannelsesrevisionen er nu for alvor gået i gang i det ministerielle revisionsudvalg. Revisionsarbejdet forventes færdigt med udgangen af 2015, således at den nye uddannelse starter i august 2016.

Foreløbig tegner der sig følgende. En fælles bekendtgørelse med bilag for bioanalytikeruddannelsen. Hver skole får sin egen studieordning, og de to første studieår bliver fælles for alle bioanalytikerstuderende, mens de sidste 1,5 år kan tones ud fra interesse. Uddannelsens længde vil fortsat være 3,5 år, ligesom den nuværende fordeling mellem teoretisk- og klinisk undervisning forventes uændret. Som planerne pt ser ud vil semestre afløse de nuværende moduler, hvilket antages at medføre længere sammenhængende perioder i klinisk undervisning. Antallet af eksamener vil formentlig blive færre.

I juni udgav Danske Bioanalytikere i et særtillæg i fagbladet artiklen "Transfer – det tredje læringsrum". Artiklen er blevet meget fint modtaget både af ministeriet og professionshøjskolerne, som begge har brugt artiklens konklusioner i revisionsarbejdet.

## NYT EMBLEM TIL BIOANALYTIKERE

Efter kritik af den tekniske kvalitet af det nuværende emblem har HB besluttet at få redesignet emblemet og få fremstillet det i en bedre kvalitet. Emblemet vil fortsat være for autoriserede bioanalytikere, som er medlem af foreningen. Det nye emblem offentliggøres på kongressen i oktober og bliver udsendt til medlemmer efter kongressen.

## LABORANTER SKAL SIKRES UDDANNELSE OG LØNUDVIKLING

En del af dbio's medlemmer er laboranter med en anden grunduddannelse end bioanalytiker. På dbio's kongres i 2012 blev dbio bedt om at se på, om uddannelses-tilbud og muligheder for at få merit for uddannelse er gode nok set i forhold til de opgaver, som laboranterne varetager. En arbejdsgruppe under HB har nu udarbejdet et arbejdsrapport, som bl.a. sætter fokus på muligheder for videreuddannelse og adgang til merit for laboranterne og på en lønudvikling for laboranter, som svarer til andre medlemmers. Desuden sættes fokus på en hvervningsindsats for at øge organisationsprocenten blandt laboranterne.

Test dig selv

# Er du delegeret typen?

Vil du være med til at tage beslutninger om din og dine kollegers pension?

- Ja, det gør jeg gerne, hvis PKA hjælper mig med at få mere viden om pension
- Nej, og er pension ikke mest noget for mine ældre kolleger?

Har du lyst til at diskutere, hvad etik og miljø har med PKA's investeringer at gøre?

- Ja, det er vigtigt for mig, at jeg engang kan få pension med god samvittighed
- Nej, men jeg håber, at nogle af mine kolleger melder sig til at tage debatten

Syn's du pension umiddelbart er lidt indviklet – og vil du gerne lære mere om det?

- Ja, det forekommer mig svært, men jeg vil egentlig gerne vide mere
- Nej, pension har jeg styr på, så jeg vil gerne stille op til delegeretvalget

Hvis du kan svare ja til bare et af spørgsmålene så stil op som delegeret i din pensionkasse.

Gå ind på [www.pka-valg.dk](http://www.pka-valg.dk) og se hvordan du gør.



Stil op inden  
10. oktober  
2015

pkA

Sammen giver  
vi mere tilbage



# Mindeord for

## Dorrit Christensen



Det er med stor sorg, at vi har mistet vores kære kollega og medarbejder Dorrit Christensen. Dorrit sov stille ind på OUH den 27. august efter kort tids alvorlig sygdom.

I 1977 blev hun ansat på regionalafdelingen for Statens Seruminstitut på Odense Sygehus (den nuværende Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Odense Universitetshospital), og her var hun ansat som bioanalytiker helt op til sit sygdomsforløb. Fagligt udviklede hun sig i takt med faget. Dorrit havde en bred viden, især inden for den klassiske bakteriologi, og hun videregav gerne sine erfaringer, når nye bioanalytikere skulle oplæres.

Dorrit var en dygtig og afholdt medarbejder. Hun var meget glad for at gå på arbejde og var som 67-årig slet ikke klar til at gå på pension. Vi husker alle hendes lyse sind og smittende latter. Men hun vil også blive husket for sin loyalitet over for

afdelingen og for sin store hjælpsomhed. Dorrit lod aldrig en kollega i stikken, og hun var højt værdsat blandt alle afdelingens faggrupper. Dorrits positive sind smittede af på alle i afdelingen. "Vi vil ikke ende som sure gamle kællinger", var Dorrits motto, og dette efterlevede hun selv under sit svære sygdomsforløb.

KMA har mistet en kær kollega. Vore tanker går til de efterladte – ægtefællen, Lars, og sønnen, Jonas, hvis tab er så meget større end vores.

På vegne af personalet, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling  
**ledende overlæge Anette Holm, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Odense Universitetshospital**

## World Courier Seminars



# Certificerende 1-dags Farlig Gods kursus

**Dato:** 21 Oktober & 03 November, 2015

**Tid:** 08:30 – 13:00

**Sted:** World Courier, Hvidovre  
21 Oktober  
World Courier, Aarhus  
03 November

**Gebyr:** Dkk. 1.495,00 ex. moms. inkl. forplejning.

**Info:** For spørgsmål vedrørende kurset  
Anders Furbo  
+45 32 46 06 83  
afurbo@worldcourier.dk

### Kursus – Pakker (ICAO 1.4,2)

Velkommen til World Couriers farligt gods certificering kursus omhandlende transport af **biologiske prøver og tør is med fly**. Dette kursus er specielt rettet mod folk, der pakker og transporterer smittefarlige stoffer, kategori B, fritagne prøver og tør is med fly, og vil tjene som vejledning for disse personer, så de er bedre i stand til at forstå og anvende de regler, der regulerer disse typer af farligt varer.

### Approval of Dangerous Goods Education.

According to Danish national legislation 763, dated 11th of June 2008, and ICAO Technical Instructions, Danish Transport Authority hereby approve the training programs issued by the above mentioned organization.



worldcourier.com



marketing@worldcourier.com



linkedin.com/company/world-courier



twitter.com/worldcourier







Helene Højgaard  
// konsulent i dbio

## Spørgsmål:

Jeg fik sidste år anerkendt min håndeksem som en arbejdsskade. Jeg har fortsat mange gener, og jeg bruger mange penge på cremer og lignende, som kan holde eksemmet nede. Kan jeg på nogen måde få dækket nogle af udgifterne til medicin?

## Svar:

Ja, når din arbejdsskade er anerkendt, kan du få visse udgifter dækket af Arbejdsmarkedets Erhvervssygdomssikring (AES). Du skal derfor sende dokumentation for udgifterne til AES, som herefter vil behandle henvendelsen og tage stilling til, om de dækker behandlingsudgifterne.

Man har efter arbejdsskadeloven ret til at få betalt nødvendige udgifter til:

- Behandling af arbejdsskaden og genoptræning
- Medicin
- Udgifter ved tandskader
- Udgifter til hjælpemidler – fx proteser, briller eller lignende hjælpemidler, man har brug for som følge af sin anerkendte arbejdsskade
- Erstatning for fremtidige udgifter til behandling, medicin og hjælpemidler med videre
- Udgifter i forbindelse med sagens behandling – fx transport og måltider i forbindelse med lægeundersøgelser.

## Ulykke eller erhvervssygdom

Der er forskel på, hvornår man kan få udgifterne til behandling dækket. Dette afhænger af, om arbejdsskaden er en ulykke eller en erhvervssygdom.

Ved ulykker dækkes behandlingsudgifterne løbende, mens arbejdsskadesagen behandles. Behandlingsudgifter i forbindelse med ulykker dækkes af arbejdsgivers forsikringsselskab.

Ved erhvervssygdomme dækkes behandlingsudgifterne først, når skaden er anerkendt i Arbejdsskadestyrelsen. Det er derfor vigtigt, at man beholder en

kopi af eventuelle regninger, så man senere kan dokumentere, hvilke udgifter man har haft i forbindelse med skaden. Behandlingsudgifter i forbindelse med en erhvervssygdom dækkes af AES.

For at udgifterne til behandling dækkes, skal behandlingen være nødvendig for den bedst mulige helbredelse, hænge tidsmæssigt sammen med skaden og ikke være dækket fuldt ud af andre, fx den offentlige sygesikring.

## Hvilke udgifter dækkes?

Som eksempler på udgifter, som dækkes efter arbejdsskadeloven, kan nævnes:

- Fysioterapi
- Psykologsamtaler
- Kiropraktorbehandlinger hos en autoriseret kiropraktor
- Akupunktur udført af en læge
- Medicin, som sælges på landets apoteker
- Plastre og forbindinger, hvis de købes som en følge af arbejdsskaden.

## Hvilke udgifter dækkes ikke?

Som eksempler på udgifter, som ikke dækkes efter arbejdsskadeloven, kan nævnes:

- Behandling på private hospitaler og klinikker
- Behandling, som kun har en midlertidig lindrende effekt på symptomerne
- Genoptræning af hjerneskade, da det ikke har en varig helbredende effekt
- Såkaldt "alternativ behandling" i form af eksempelvis zoneterapi, kinesiologi, naturmedicin med videre. □

## RETTELSE

Artiklen "Det gode praktikophold" i sidste nummer af fagbladet har udløst flere kommentarer fra læserne. I artiklen kaldes de studerende fejlagtigt for praktikanter, ligesom den kliniske undervisning benævnes praktikophold.



# Bliv klar til fremtidens sundheds- væsen med sundheds- faglige diplom- moduler for bioanalytikere

- Molekylærmedicinsk laboratorietechnologi
- Udskæring af patologiske præparater
- Mikroskopi og kvalitets- sikring af histologiske præparater
- Funktionsspecifik bioanalyse - med fokus på PCR/HRM
- Laboratorie analytisk kvalitetssikring og udvikling
- Biomedicin og bioanalytisk fortolkning

UNIVERSITY COLLEGE  
SYDDANMARK  
UCSYD.DK

Kontakt Pia Assenholm på  
7266 5260 / ptoa@ucsyd.dk  
eller

## Tjek [ucsyd.dk/](http://ucsyd.dk/) diplom



## FAGLIG UDVIKLING – dbio har brug for dig

**Ønsker du at præge dit fags fremtid?** Vil du være med til at forme markedets bedste efteruddannelse for bioanalytikere? Elsker du at snakke fag under hyggeligt samvær med gode kolleger? Brænder du for god undervisning?

**Så er det dig, vi søger** til Danske Bioanalytikeres udviklingsgrupper. Send en kort ansøgning til konsulent Lisa Bjørnlund på lbs@dbio.dk senest 15. november 2015.

### Du får

- Et stærkt nationalt, fagligt netværk på tværs af specialer.
- Faglig viden, personlig udvikling, indflydelse og indsigt.
- Fri transport og forplejning til 2-3 møder årligt.

- Fagligt boost på *Faglige Udviklingsdage* 15.-16. marts 2016 og på *Fagligt Forum* i 2017.

De faglige udviklingsgrupper giver vigtig sparring til Danske Bioanalytikere og udvikler nye kurser og temadage. Grupperne mødes typisk et par gange om året og til *Faglige Udviklingsdage*, hvor fagets udvikling, fællesskab og samvær er på programmet. Vil du være med, skal du have fri på mødedage.

**Har du spørgsmål**, er du velkommen til at kontakte udviklingsgruppernes kontaktpersoner eller konsulent Lisa Bjørnlund, tlf.: 44 22 32 59.

**Ansøgningerne vil blive behandlet af Fagligt Udvalg og besvaret inden 1. januar 2016.**

### Danske Bioanalytikeres udviklingsgrupper

#### Almen Praksis

kontaktperson Margit Tofting

#### POCT

kontaktperson Kirsten Borg

#### Genteknologi

kontaktperson Peter Böhm Nielsen

#### Histologi og Cytologi

kontaktperson Inge Marie Bayer

#### Hæmatologi

kontaktperson Lise-Lotte Gregersen

#### Klinisk Fysiologi og

#### Nuklearmedicin

kontaktperson Lis Larsen

#### Klinisk Biokemi

kontaktperson Joan Fischer Back Jakobsen

#### Klinisk Immunologi

kontaktperson Berit Nørregaard

#### Osteoporose

kontaktperson Anne Marie Rosager

#### Pædagogik

kontaktperson Bettina Friis Olsen.



## BLIV KURSUSLEDER I DANSKE BIOANALYTIKERE

Danske Bioanalytikeres efteruddannelsesafdeling søger kursusledere til perioden 2016-2018.

Kursuslederne spiller en central rolle for at afvikle de faglige kurser på en professionel måde.

### Som kursusleder får du:

- Medansvar for, at de faglige kurser fortsat er blandt de bedste og mest efterspurgte på markedet.
- Uddannelse i kursuslederens centrale funktioner.
- Personlig udvikling og værktøjer til at udvikle din lederrolle.
- Faglige input fra mange sider af det laboratorimedicienske område.
- Mulighed for at udbygge dine personlige og faglige netværk.

### Vi forventer, at du:

- Påtager dig at lede 1-2 kurser pr. år.
- Deltager i kursuslederuddannelse, som består af et todages seminar 20.-21. januar og en enkelt dag de to næste år.
- Kan få tjenestefri med løn fra din arbejdsplads, de dage du skal være kursusleder.
- Er interesseret i at skabe gode rammer for læring og socialt samvær mellem kursisterne.

### Ønsker du yderligere oplysninger

om funktionen, så kontakt konsulent Lisa Bjørnlund, tlf. 4422 3259 eller mail: lbs@dbio.dk.

### En kort ansøgning sendes til

lbs@dbio.dk senest 15. november 2015.

**”At være kursusleder betyder, at jeg møder kolleger fra hele landet og holder mig selv ajour med spændende faglige emner på kurser, som Danske Bioanalytikere har arrangeret. Dejligt med lidt andre udfordringer og afvigelser fra hverdagen i jobbet. Rart at være en del af, at ’tingene’ går op i en højere enhed mellem kursister, dbio, undervisere og kursusleder“.**

### Lisbeth Trustrup,

praksisbioanalytiker og tidligere kursusleder på dbio's faglige kurser

## Histo-temadag 2015 i Odense

**STED** Patologisk Institut / Auditoriet

Odense Universitetshospital, J.B. Winsløvs Vej 15,  
5000 Odense C

### PROGRAM

- 9.30-10.00: Kaffe, te og morgenbrød
- 10.00-10.30: **Velkomst** v. Hanne Bjørn, Herlev Hospital  
Kort præsentation fra de udstillende  
firmaer
- 10.30-11.00: **Selvstændig bioanalytikerforskning**  
v. Patricia Switten Nielsen MSc, ph.d.,  
Aarhus Universitetshospital
- 11.00-11.30: **Bioanalytikerudskæring af  
mammapræparater** (komplekse/store  
præparater). V. Line Andreasen, Aarhus  
Universitetshospital
- 11.30-12.00: **Digital patologi og billedanalyse.** V.  
Kristina Lystlund Lauridsen, Aarhus  
Universitetshospital
- 12.00-13.00: **Frokost** inkl. firmaudstilling
- 13.00-13.10: **Histotemadag 2016** – Hvem arrangerer  
den?
- 13.10-13.20: **Hvor og hvad skærer bioanalytikerne  
ud?** V. Lone Bojesen, Herlev Hospital
- 13.20-13.40: **Mammanålebiopsier og forskellige  
præpareringsmetoders indflydelse på  
morfologi, immunhistokemi og FISH.**  
V. Lone Bojesen, Herlev Hospital
- 13.40-14.10: **NGS** v. Wojciech Skovrider-Ruminski,  
Herlev Hospital
- 14.10-14.40: **Kaffe og kage**
- 14.40-15.10: **The influence of different fixatives and  
preparation methods on morphology,  
immunohistochemistry and molecular  
analyses.** V. Lone Bojesen, Herlev Hospital
- 15.10-15.30: Eventuelt og afslutning

Der tages forbehold for ændringer.

**TILMELDING:** Senest torsdag den 29. oktober 2015 på  
hjemmesiden [http://www.dbio.dk/ex/histo-temadag/  
Sider/Side.aspx](http://www.dbio.dk/ex/histo-temadag/Sider/Side.aspx) eller på mail [lone.bojesen.02@regionh.dk](mailto:lone.bojesen.02@regionh.dk)  
Deltagelse i Histotemadagen er **GRATIS**.

FIND DIT  
NYE JOB  
PÅ NETTET

Flere annoncører vælger kun at bringe  
deres stillingsannoncer på vores hjem-  
meside. Da annoncerne lægges på net-  
tet hurtigt efter modtagelsen, kan det  
være en god idé også at søge efter job-  
bet på vores hjemmeside

**[www.dbio.dk](http://www.dbio.dk)**

## Bioanalytiker / Laborant



Til international virksomhed søges dygtige histo-  
laboranter til vores histologiske team. Teamet består  
pt af 9 laboranter/bioanalytikere.

### Kvalifikationer:

- Bioanalytiker/laborant.
- Indgående kendskab til og erfaring med de basale  
histologiske teknikker og apparatur.
- Erfaring med IHC er en fordel, men ikke et krav.
- Grundig og kvalitetsbevidst og har gerne erfaring  
med GLP.
- Basale engelsk-kundskaber i både skrift og tale.
- Trives i en hverdag med mange bolde i luften og  
er god til såvel teamwork som selvstændigt  
arbejde.

### Arbejdsopgaver:

- Deltagelse i afdelingens daglige rutiner, dvs  
præparation af histologiske snit, specialfarvninger.  
Evt IHC, obduktioner samt forberedelse af studier.
- Sikring af afdelingens kvalitetsniveau samt  
fortsatte udvikling.

### Vi tilbyder:

- Et udviklende job med rig mulighed for at få  
indflydelse på din arbejdsdag.
- Gode kolleger og et åbent og humoristisk miljø  
hvor der arbejdes på tværs af hele organisationen.
- 37 timers arbejdsuge med weekendsvagter i  
begrænset omfang,
- Flekstidsordning og løn efter kvalifikationer.

Vi glæder vi os til at modtage din ansøgningen med  
CV pr mail til [job@dk.citoxlab.com](mailto:job@dk.citoxlab.com) senest **søndag  
den 25. oktober 2015**. Vær opmærksom på at vi  
indkalder løbende til samtale.

Vil du vide mere, er du velkommen til at kontakte  
afdelingslederen for Toxicologisk laboratorium på  
telefon 56 86 15 00 eller besøge vores hjemmeside  
[www.citoxlab.com](http://www.citoxlab.com).



*Global Expertise, Local Response*

**CiToxLAB Scantox**  
Hestehavevej 36A, Ejby  
DK-4623 LI. Skensved  
Denmark

P: +45 56 86 15 00  
F: +45 56 82 12 02  
[job@dk.citoxlab.com](mailto:job@dk.citoxlab.com)  
[www.citoxlab.com](http://www.citoxlab.com)



Her ses 'EarEEG', som forskere på Aarhus Universitet har udviklet. Det kan måle hjernens elektriske signaler gennem øret.

EarEEG' minder i sin udformning om et almindeligt, moderne høreapparat og er næsten usynligt i øregangen.

# Fremtidens EEG kan styre dine tanker

**På Aarhus Universitet har de udviklet et øre-EEG-apparat, som kan give helt nye muligheder uden for laboratoriet; for eksempel monitorering af søvn, stress eller simple former for tankestyring af elektroniske apparater. I USA har man allerede set en lam kvinde drikke kaffe via en robotstyret arm - alene ved at tænke på bevægelsen.**

Moderne forskning gør, at fremtidens EEG-apparat (elektroencefalografi) ikke bare kan bruges til at diagnosticere sygdomme i hjernen. I Danmark har forskere fra Aarhus Universitet udviklet et øre-EEG-apparat, som kan måle elektrisk aktivitet i hjernen gennem øret, skriver universitetet på sin hjemmeside. Det åbner døren for helt nye anvendelser af EEG; f. eks. monitorering af psykiske og neurologiske sygdomme. Og når det gælder raske mennesker, vil teknologien eksempelvis kunne bruges til monitorering af stressbelastning, søvn eller til simple former for tankestyring af elektroniske apparater i hjemmet.

"EEG-målinger kan på sigt få meget stor betydning i vores dagligdag. Og hele det område, der handler om, hvordan mennesker og elektroniske devices interagerer, er under stor

forvandling. Når vi for alvor bliver i stand til at bruge teknologien over længere tid uden for laboratoriet, kommer vi alle sammen til at mærke det," siger Preben Kidmose, professor ved Aarhus Universitet og en af verdens førende eksperter i måling af EEG gennem øret.

## Kaffe-drikning via tankens kraft

Professoren fortæller også, at det allerede i dag er teknologisk muligt at skabe en direkte kommunikation imellem hjernen og forskellige computerstyrede enheder. I USA har man f. eks. set en lam kvinde styre computermusen ved tankens kraft eller drikke kaffe med hjælp af en robotstyret arm; alene ved at tænke på den fysiske bevægelse. Det skyldes, at hendes tanke-signaler registreres og oversættes til computerordrer. ■

**LÆS MERE OM EAREEG:** "Her er forskernes bud på fremtidens EEG"  
[ase.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/her-er-forskernes-bud-paa-fremtidens-eeeg/](http://ase.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/her-er-forskernes-bud-paa-fremtidens-eeeg/)