

# Bioingeniøren

NUMMER 11 • 2013 • ÅRGANG 48

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Laboratoriet – en flerkulturell arbeidsplass • 18-22

En nervepirrende bioingeniør • 24-27

## Hvor lenge er prøvene holdbare?

• 10-17





## 3 is better than 2

### Three Centrifuges with a Total of 36 Positions for ID-Cards

The IH-1000 system is the only immunohematological device equipped with 3x12 centrifuges. This offers highest flexibility, throughput and safety for sample processing:

- Optimization of workflow and high throughput due to the ability to centrifuge up to 36 ID-Cards at the same time
- 3x12 centrifuges ensure a constant level of throughput with simultaneous emergency sample handling
- Flexibility for loading and starting emergency samples immediately at any time
- Integrated backup function to avoid any system interruption

These are some of the many features of IH-1000, the revolutionary instrument for immunohematological diagnostics for performing any type of test procedure.



IH-1000 System

For more information, contact your distributor in Scandinavia  [www.labex.com](http://www.labex.com)

**The Complete Solution for Safe Transfusion**

**BIO-RAD**

# Bioingeniøren

Utgiver  
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

Abonnement | Adresseforandringer  
NITO • Telefon: 22 05 35 00  
E-post: epost@nito.no

Henvendelser | Redaksjonelt stoff  
og stillingsannonser  
Ansvarlig redaktør Grete Hansen  
P.b. 9100 Grønland, 0133 Oslo  
Telefon: 997 43 151  
bioing@nito.no

Journalist Svein Arild Sletteng  
Telefon: 905 22 107  
svein.arild.sletteng@nito.no

Vitenskapelige redaktører (vikarer):  
Anne Katrine Kvissel, tlf. 984 83 963,  
og Hege Smith Tunsjø, tlf. 950 52 752.  
fagredaktor@nito.no

Redaksjonskomité  
Synnøve Hofseth Almås  
Madelene Ericsson  
Jonathan Faundez  
Kirsti Hokland  
Brit Valaas Viddal

Forretningsannonser  
HS Media, Frode Frantzen  
Postboks 80, 2260 Kirkenær.  
Tlf: 62 94 69 71 Fax: 62 94 10 35  
frode.frantzen@hsmedia.no

Abonnement kr. 600,- per år  
Utlandet kr. 750,-

Neste nummer kommer 06.12.  
Deadline for redaksjonelt stoff til  
nr. 12 er 11.11.  
Frist for stillingsann. til nr. 12 er 25.11.

Sendes gratis til medlemmer  
Utkommer 11 nr. per år.  
ISSN 0801-6828

Bioingeniøren redigeres etter  
Redaktørplakaten og Vær Varsom-  
plakatens regler for god presseskikk.

Bioingeniøren forbeholder seg retten  
til å lagre og utgi alt stoff som  
publiseres i bladet i elektronisk form.

Forside: Tomas Moss/Ketill Berger  
Design: Ketill Berger, Film & Form  
Trykk: 07 Gruppen AS

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses  
forening



18

## AKTUELT

- 6 Mot ftalat-forbud i EU?
- 7 Statsbudsjettet: Mer til behandling, men bioingeniørene må løpe raskere

## FAG

- 10 ORIGINALARTIKKEL: Serumproteiners holdbarhet ved romtemperatur
- 17 INTERVJU: Ny holdbarhetsdatabase på trappene

## ET FLERKULTURELT ARBEIDSLIV

- 18 Hvordan snakker vi sammen?
- 20 Bioingeniørstudenter er opptatte av etnisitet
- 22 Lettere hvis man oppfører seg vestlig

## BIOINGENIØRYRKET I FRAMTIDA

- 24 En nervepirrende bioingeniør

## FASTE SPALTER

- 5 FRA REDAKSJONEN Må man spise brunost for å være integrert?
- 8 NYTT OM FAG OG FORSKNING
- 23 STUDENTEN
- 27 LETT PÅ LABEN
- 28 TETT PÅ Mette Kjær
- 30 BOKOMTALE
- 31 BFI FAGSTYRET MENER Takk for meg!
- 32 BFI ETIKK Yess – jeg er bioingeniør!
- 33 KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER



28



# Ready for Reading

## Eppendorf PlateReader AF2200

The new Eppendorf PlateReader AF2200 is specially designed for UV/Vis and fluorescence readings in 6 to 384 well format.

The system is developed to simplify set-up procedures and data analysis. This makes your daily lab work easier.

- > Plate reader for UV/Vis absorption and fluorescence intensity (top and bottom reading)
- > Pre-programmed applications for quick start including basic data analysis
- > Eppendorf accessories from microplates to the micro-volume measuring plate



[www.eppendorf.com/detection](http://www.eppendorf.com/detection)

# Må man spise brunost for å være integrert?

**H**AR DIN NYE kollega røtter i et annet land og en annen kultur enn deg? Da er du én av stadig flere. I fjor stod innvandrere for så å si all vekst i antall sysselsatte i Norge. Bare i helse- og sosialtjenestene jobber det over 30 000 innvandrere.

I DETTE NUMMERET av Bioingeniøren er kommunikasjonsutfordringer i et flerkulturelt arbeidsliv viet stor plass. Irritasjon og misforståelser kan unngås hvis man har kunnskap om forskjeller i måten man kommuniserer på i ulike kulturer. Det var forsker Magne Dypedahls budskap til bioingeniørledere fra hele landet under BFIs lederdager i oktober.

VERDEN ER blitt mindre. Folk flytter og reiser som aldri før. Da skulle man tro at en flerkulturell arbeidsstyrke er en fordel for enhver virksomhet. Men utlendinger som jobber i Norge etterlyser større vektlegging av de positive sidene ved mangfold.

JO MER INTEGRERT – i betydningen vestlig – man fremstår som, jo mer inkludert blir man, sier bioingeniør Hoda Awada Christiansen til Bioingeniøren.

Vil vi virkelig at alle skal være like?

Tankevekkende er det også at en studie ved NTNU har påvist langt mer negative holdninger mot kvinner som bruker hijab, enn mot andre innvandrerkvinner. Majoritetssamfunnet setter en stor gruppe kvinner i bås, på bakgrunn av opphetede debatter om religiøse hodeplagg og konservativ islam. Det er urettferdig mot den enkelte, og et dårlig utgangspunkt for dialog på tvers av kulturer.

MÅ MAN SPISE brunost og gå på ski for å være integrert? Må man drikke lønningsspils og plante hæla i taket på julebordet for å være en god kollega?

Nei, det må man så visst ikke! Og selv om mangfoldet er større nå, rommet det norske samfunnet også

før i tiden betydelige kulturelle forskjeller: Arbeiderklasse mot borgerskap, by mot land, nord mot syd. Legger man til lekmannskristendom, målsak og avholdssak, har man kulturelle skillelinjer med stor sprengkraft. Samfunnet håndterte disse forskjellene, og bør være i stand til å ta opp i seg også det nye kulturelle mangfoldet.

TILPASNING er like fullt en nødvendighet når man flytter på seg. Og innvandrersens universalnøkkel er å lære det nye språket. På dette området er det viktig at storsamfunnet både motiverer til innsats og stiller tydelige krav til den enkelte.

Man må også kunne kreve av hver enkelt at de følger samfunnets grunnleggende normer, uavhengig av egne preferanser. For eksempel blir det nærmest umulig å fungere i det norske arbeidslivet hvis man ikke kan forholde seg til kvinner som ledere eller kolleger.

livet hvis man ikke kan forholde seg til kvinner som ledere eller kolleger.

KULTURELT MANGFOLD er en styrke, men når det skjærer seg på en flerkulturell arbeidsplass kan det bli ekstra utfordrende å rydde opp, sier Magne Dypedahl.

I den forbindelse er stipendiat Julia Orupabos studie fra Høgskolen i Oslo og Akershus interessant. Hun har dybdeintervjuet et utvalg bioingeniørstudenter. Informantene er hovedsakelig etnisk norske kvinner og innvandrer menn, og det virker som kommunikasjonen mellom dem har låst seg. Kvinnene mener mennene er språksvake og nedlatende mot kvinner, mennene føler seg ekskludert fra studentfelleskapet.

HVIS SLIKE PROBLEMER er utbredt ved høyskoler og universiteter, må det tas tak i før studentene skal ut i arbeidslivet. Flerkulturelle arbeidsplasser er kommet for å bli. Vi har ikke annet valg enn å finne konstruktive måter å snakke sammen på. ■



SVEIN ARILD  
SLETTENG

journalist



**Innvandrerens universalnøkkel er å lære det nye språket.**

# Mot ftalat-forbud i EU?

**EU HAR TIDLIGERE** vedtatt at bruk av ftalater skal fases ut. Nå ønsker både Frankrike og Danmark å forby stoffene i medisinsk utstyr. Men fremdeles fins ikke fullgode alternativer.

Av **FRØY LODE WIIG**

I forrige nummer skrev Bioingeniøren at de mest brukte blodposene på det norske markedet inneholder det giftige ftalatet DEHP, som blant annet er forbudt i leketøy og kosmetikk.

Allerede i februar 2011 vedtok EU at bruk av ftalater skulle fases ut i medlemslandene i løpet av tre til fem år. EU har besluttet at fra 2015 må virksomheter ha autorisasjon til å produsere produkter som inneholder ftalat. Men hvilke firma som kan få autorisasjon og hvilke krav som vil bli stilt, er foreløpig uklart, forteller Camilla Bjerre, nestformann i Danske Bioanalytikere.

## Danmark ønsker forbud

Danmark og Frankrike er blant EU-landene som har engasjert seg i arbeidet mot ftalater. Allerede før jul i fjor vedtok Frankrike å forby DEHP i medisinsk utstyr som brukes på små barn. Loven trer i kraft fra 1. juli 2015.

I sommer erklærte Danmarks helseminister at hun vil arbeide for et bredt EU-forbud mot ftalater i medisinsk utstyr. Det vakte oppmerksomhet at helseministeren hadde alliert seg med og fikk full støtte fra den danske bransjeorganisasjonen for leverandører av medisinsk utstyr.

– Vi ønsker at ftalater erstattes med mindre skadelige plastmykgjørere, men vi er svært klar over at dette er enklere sagt enn gjort, sier nestformann Bjerre i Danske Bioanalytikere.

## Alternativene mangler

Bjerre viser til at smørsyre i dag er den eneste alternative plastmykgjøreren til ftalat, og syren har en svært skjæmmende



## FAKTA

### Ftalater

Ftalater brukes hovedsakelig som mykner i plastprodukter, særlig i PVC, som fins i mye medisinsk utstyr. Det fins mange ulike ftalater. Noen ftalater er påviselig helse- og miljøskadelige og betegnes som giftige, andre ikke. De mest brukte blodposene i Norge inneholder ftalatet DEHP, et stoff som kan skade forplantningsevnen og gi fosterskader.

Kilde: Miljøstatus.no

lukt. Her er den store utfordringen: Det gagnar ingen å forby ftalat i medisinsk utstyr, hvis man ikke har gode nok alternativer. Og de fins ikke per i dag, påpeker Lene Haugnæss, bioingeniør og leder av Bioingeniørfaglig institutts rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin (RUFIT). RUFIT diskuterte bruk av ftalater på sitt møte i oktober.

– Før vi kan anbefale et forbud mot ftalat i blodposer, må vi vite at det fins fullgode erstatninger, understreker Haugnæss.

## Løsning på vei?

Om ikke alternativene fins i dag, er det tegn som tyder på at de ikke er langt unna. For eksempel er Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin (AIT) ved Haukeland universitetssjukehus i sluttsamtaler med en leverandør om å delta i en *in vivo* (pre-klinisk) utprøving av blodposer uten ftalat. Kontrakten er ennå ikke inngått og sykehuset kan ikke røpe detaljer i forskningsprotokollen, men blodbanken håper å starte prosjektet like etter jul, forteller biokjemiker og forsker ved avdelingen, Turid Helen Felli Lunde.

– Det arbeides fortløpende med å fremstille alternativer, men vi kan ikke fire på kravet til kvalitet. Vi ønsker nå å teste en blodpose uten ftalat og uten smørsyre, blant annet for å se om posen har like god oppbevaringsevne som ftalatholdige poser, sier Felli Lunde.

Helsedirektoratet har tidligere sagt til Bioingeniøren at det per i dag ikke er aktuelt å innføre et norsk forbud mot ftalater i medisinsk utstyr.

– Vi håper jo at utviklingen går så fort i riktig retning at vi på sikt kan stille krav om ftalatfrie poser i det nasjonale anbudet for blodposer, avslutter RUFIT-leder Lene Haugnæss. ■

Statsbudsjettet 2014:

# Mer til behandling, men bioingeniørene må løpe raskere

**I**SITT SISTE statsbudsjett ønsket den rødgrønne regjeringen å prioritere bedre og raskere behandling for flere pasienter. Men det er ikke tatt høyde for at aktiviteten ved laboratoriene i fjor var betydelig større enn budsjettet.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

155 milliarder kroner er Helse- og omsorgsdepartementets samlede budsjett for 2014. Budsjettforslaget gir sykehusene 2,4 milliarder mer neste år. Det meste skal gå til pasientbehandling.

Det er satt av 250 millioner ekstra til IKT og medisinsk-teknisk utstyr. Ifølge Dagens Medisin mener IKT Norge at dette viser gode intensjoner, men mangelfull forståelse av hvor mye det faktisk vil koste å løse helsesektorens IKT-problemer.

For å styrke forskningen ved sykehusene, er det bevilget 100 millioner kroner mer i det rødgrønne forslaget til neste års statsbudsjett. Regjeringen ønsker blant annet mer forskning på CFS/ME, fibromyalgi og borreliose. Det blir etablert en nasjonal kompetansetjeneste for flåttbårne sykdommer ved Sørlandet sykehus.

## **Analyserer mer enn budsjettet**

Helsebudsjettet legger til rette for en vekst på seks prosent innen offentlig poliklinisk aktivitet neste år – inkludert laboratorier og radiologi. Tidligere har det vært budsjettet med omtrent samme vekst. ➤

*Aktiviteten ved medisinske laboratorier øker raskere enn budsjettene. Alt kan ikke løses med å løpe fortere. BFI mener laboratoriene må få en budsjettandel som gjenspeiler den faktiske arbeidsmengden deres.*

Illustrasjonsfoto: Anne Næss

► Helseforetakenes aktivitetsrapporter viser imidlertid at veksten i 2012 ble på hele 11,4 prosent – og var størst innen nettopp laboratorievirksomhet og radiologi. Det er ikke tatt høyde for slik meraktivitet i neste års budsjett.

### **Kvalitetsmåling, kreftsentre og ny vaksine**

Flere sentrale punkter i helsebudsjettet:

– Forsøksordning med kvalitetsbasert finansiering av sykehusene. Sykehusene måles med kvalitetsindikatorer. En del av helseregionenes inntekter vil avhenge av hvor godt sykehusene scorer på indikatorene.

– 15,5 millioner kroner til etablering av prostatacentre i de regionale helseforetakene. Pasienter med symptomer på prostatakreft skal få rask avklaring av diagnose og informasjon om videre oppfølging og behandling.

– Vaksine mot rotavirus inkluderes i vaksinasjonsprogrammet for barn fra sommeren 2014. Det er beregnet at vaksinen årlig vil spare 900 sykehusinngelger, 7200 legekonsultasjoner og 29 000 sykdomstilfeller.

### **Noklus er fornøyd**

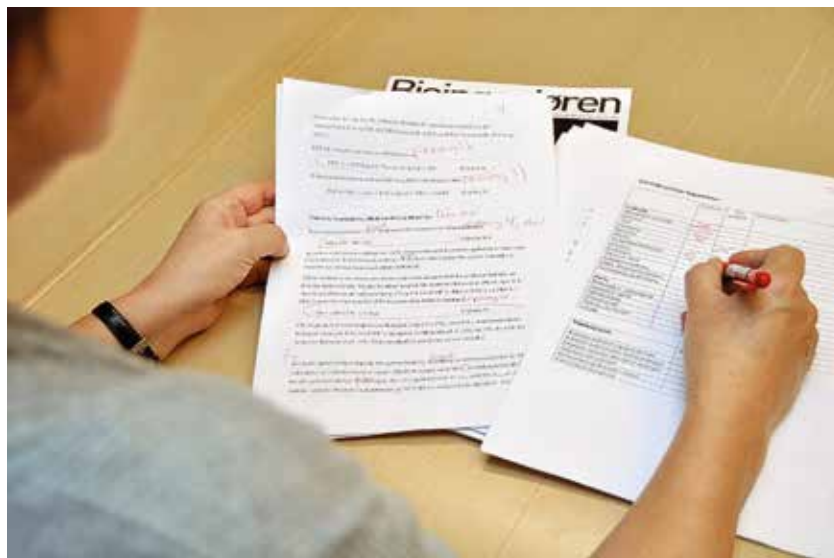
Fjorårets bevilgning på seks millioner kroner til arbeidet med laboratorie kvalitet i sykehjem og hjemmetjeneste foreslås videreført. Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus (Noklus) er tilfreds med det. De aller fleste norske sykehjem er nå Noklus-medlemmer, og organisasjonen ser ikke lenger behov for å be staten ta regningen for deltakelsen deres.

Det gjenstår nå å se hvilke endringer den nye Høyre/Frp-regjeringen vil gjøre i det rødgrønne budsjettet. Av praktiske årsaker blir det neppe gjort særlig store grep før i statsbudsjettet for 2015. Den nye regjeringen er også avhengig av støtte fra andre partier for å få flertall i Stortinget. ■

## **– Lab må få sin del av «budsjett-kaken»**

De medisinske laboratorienes andel må gjenspeile den faktiske arbeidsmengden deres, mener BFI, og viser til at aktiviteten økte med nesten dobbelt så mye som budsjettet i fjor.

– Laboratoriene har liten innvirkning på antall undersøkelser, og må utføre rekvirentenes bestillinger. For å sikre effektiv drift av helsetjenesten, må laboratoriene få sin andel av de økte midlene – både til drift og til medisinsk-teknisk utstyr, sier seniorrådgiver Marie Nora Roald i BFI.



**Bioingeniøren trenger flere fagfeller innen en rekke fagområder.**

Illustrasjonsfoto: Svein Arild Sletteng

## **Slå et slag for bioingeniørfaget – bli fagfelle**

■ **BIOINGENIØREN** trenger flere fagfeller som kan vurdere vitenskapelige manuskripter.

– Dette er viktig arbeid. Den akademiske utviklingen er avhengig av at forskere stiller opp og gir litt av sin tid, sier vitenskapelig redaktør Hege Smith Tunsjø.

Bioingeniøren har nå behov for fagfeller innen en rekke områder. Tunsjø trekker spesielt frem patologi, immunologi og transfusjonsmedisin, mikrobiologi, hematologi og preanalytiske faktorer. Kvalifikasjonskravene til fagfeller er at de minst har mastergrad, og at de selv har publisert fagfellevurderte vitenskapelige artikler.

Ifølge Tunsjø har fagfellene en overkommelig arbeidsmengde. Som hovedregel får man tilsendt maksimalt ett manuskript i året. Men hvor lang tid man trenger på å vurdere det, vil selvsagt variere, sier hun.

Fagfellevurdering er en vesentlig del av hvordan det vitenskapelige miljøet fungerer og hvordan vitenskapelig arbeid kvalitetssikres og korrigeres. En fagfelle er med på en ulønnet «dugnadsinnsats» for fagfellets utvikling, men man har også en personlig vinning av å bidra:

– Å være fagfelle styrker forskerens akademiske nettverk. Man får innsyn i ny forskning og får oppsummert litteratur som er gjennomgått, sier Tunsjø.

## **Kriterier for Bioingeniørens fagartikkelpriser**

■ **TIDSSKRIFTET** Bioingeniøren deler årlig ut to priser for gode fagartikler. Én pris for beste vitenskapelige artikkel og én for øvrige fagartikler (FAG i praksis, FAG essay eller FAG kronikk). Hver av prisene er per i dag på 4000 kroner.

Artiklene vurderes etter følgende kriterier:

- Nytteverdi for bioingeniører
- Aktualitet
- Oppbygging
- Presentasjon

Artiklene kan ikke ha vært publisert tidligere. Forfatterne trenger ikke være bioingeniører for å bli vurdert som prismottakere.



## Åpen dør kan skade pasienten

■ **HELSEPERSONELL** renner for mye inn og ut av dørene på operasjonsstuen, og gjør pasienten mer utsatt for infeksjoner. Det blir dokumentert i en ny svensk doktorgradsavhandling.

Operasjonssykepleier Annette Erichsen Andersson telte antall døråpninger ved 30 ortopediske operasjoner. I snitt ble dørene åpnet 17 ganger. Én gang skjedde det 67 ganger under samme operasjon, skriver tidsskriftet Sykepleien.

Andersson målte også luftkvaliteten. Hver gang dørene ble åpnet, steg konsentrasjonen av bakterier med sju prosent. I mange tilfeller ble anbefalte grenseverdier overskredet.

Den vanligste grunnen til at helsepersonell går ut og inn, er for å hente utstyr. Men trafikken skyldtes også kaffe- og matpauser, og i enkelte tilfeller kolleger som bare kom innom for å prate.

Aina Hauge, leder i Norsk Sykepleierforbunds landsgruppe av operasjonssykepleiere, tror ikke situasjonen i Norge er særlig annerledes enn i Sverige. Til Sykepleien sier hun at én av utfordringene er at mange yrkesgrupper har en rolle på operasjonsstuen, og det er litt ulikt hvor oppmerksomme de er på infeksjonsfaren.

Enda bedre planlegging av operasjonene og mer bruk av standardisert utstyr kan redusere problemet, mener Hauge.

## Ber om borreliose-fred

■ **BORRELIOSESTRIDEN** mellom skolemedisinere og «alternative» grupperinger er destruktiv for alle involverte og må avsluttes.

Det mener Elling Ulvestad, sjef for Mikrobiologisk avdeling, Haukeland universitetssykehus.

I et debattinnlegg i Tidsskrift for Den norske legeförening kritiserer Ulvestad både skolemedisinere og «alternative»:

De mikrobiologiske testene er langt



Foto: Christian Glatz, Flickr

## Miljøgift hemmer barns immunforsvar

■ **FORKJØLELSE** og mage-/tarminfeksjoner forekommer oftere hos barn av mødre med høye nivåer av miljøgiften PFAS (perfluorerte alkylstoffer) under svangerskapet. Disse barna har også dårligere respons på vaksiner mot røde hunder.

Det er konklusjonen i en studie gjennomført ved Folkehelseinstituttet. Nå skal instituttet starte et nytt prosjekt for å finne ut mer om hvordan PFAS påvirker immunforsvaret.

Kilde: fhi.no

fra optimale og kan gi feil svar. Så de «alternative» er ikke vitenskapens motkrefter når de peker på kunnskapshull. Men samtidig er det uvitenskapelig av de «alternative» å stemple mikrobiologenes tester som ubrukelige fordi de er suboptimale, og omfavne bruken av ikke-validerte tester i stedet.

Ulvestad mener både skolemedisinere og «alternative» må komme opp fra skyttergravene og bruke kreftene på intensivt forskningsinnsats, i stedet for å krangle om diagnostisering og behandlingsvarighet.

Kilde: tidsskriftet.no

## Dreper amøber – blir kvitt legionella

■ **EN NY TYPE** vannbehandling er tatt i bruk for å bli kvitt gjenstridige legionella-bakterier i rørsystemene på skip.

Ved hjelp av langvarig tilførsel av gassen klordioksid, dreper man amøbene som lever der. Klordioksid er ufarlig for mennesker, men får amøbene til å sulte i hjel.

Amøber er årsaken til at sykdomsfremkallende legionella-bakterier er vanskelige å få bort fra enkelte vannanlegg. Bakteriene skal normalt dø når man behandler rørsystemene med klor og varmt vann. Men det har vist seg at *Legionella pneumophila* kan overleve ved å gjemme seg i amøber som tåler den tradisjonelle klor- og varmebehandlingen.

Den nye metoden er utviklet gjennom et forskningssamarbeid mellom SINTEF og Sjøforsvaret.

Kilde: Tidsskriftet Gemini – forskningsnytt fra NTNU og SINTEF

**VI ØNSKER TIPS** om fag og forskning – landet rundt. Send epost til: [svein.arild.sletteng@nito.no](mailto:svein.arild.sletteng@nito.no)

# Serumproteiners holdbarhet ved romtemperatur

Av **MARI MYREN SKÅRVOLD**<sup>1</sup>, **THEA BERG**<sup>2</sup>, **MARI MESLO LIEN**<sup>2</sup> og **ELI KJØBLI**<sup>3</sup>

E-post: eli.kjobli@hist.no

1) Bachelorstudent 2009 – 2012 ved Program for bioingeniørfag, Høgskolen i Sør-Trøndelag (HIST). 2) Fagansvarlig bioingeniør, Avdeling for medisinsk biokjemi (AMB), St. Olavs Hospital. 3) Høgskolelektor, Program for bioingeniørfag, Høgskolen i Sør-Trøndelag

Artikkelen er basert på en bacheloroppgave utført våren 2012.

**F**OR AT ANALYSERESULTATENE fra medisinske laboratorier skal kunne benyttes i diagnostikk og behandling er det av største betydning at analyseresultatet for den enkelte blodprøve gjenspeiler konsentrasjonen av analytten i pasientens blod ved prøvetakingstidspunktet. Prøvetaking, oppbevaring, prøvebehandling og valg av analysemetode er faktorer som alle virker inn på analyseresultatet.

Et systematisk kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier har ført til at feilfrekvensen på rapporterte analysesvar er meget lav. I de tilfeller der feil oppstår, har de fleste sitt opphav i den preanalytiske fasen (1). Lagring av prøvemateriale er en av flere årsaker til at den målte konsentrasjonen kan avvike fra konsentrasjonen ved prøvetaking, da både lagringstid og temperatur kan påvirke analytten (2).

Informasjon om en analytts stabilitet ved lagring hentes oftest fra publiserte holdbarhetsstudier. En samling av slike studier er å finne i «Quality of Diagnostic Samples» (QDS) av Guder et al. (3). I enkelte tilfeller har produsenten av et analysesystem testet analytts stabilitet og presentert dette i reagensvedleggene. Det kan likevel være nødvendig for et laboratorium å utføre egne holdbar-

hetsstudier tilpasset lokale forhold og analysesystem. Dette gjelder spesielt når tidligere beskrevne holdbarhetsstudier er utført med en annen metode enn den laboratoriet benytter, eller når lagringsbetingelser (tid eller temperatur) som er av interesse ikke er undersøkt tidligere. Det enkelte laboratorium bør kjenne til analyttkonsentrasjoners endring under lagring for å kunne håndtere lagringsbetinget instabilitet på en best mulig måte (4). For eksempel kan analyttens holdbarhet ved immunologiske kvantitative tester avhenge av det spesifikke antistoffet som benyttes, siden stabiliteten til enkeltepitoper kan variere.

Avdeling for medisinsk biokjemi (AMB) ved St. Olavs Hospital kvantiterer enkelte serumproteiner med en immun-nefelometrisk metode levert av Siemens Healthcare Diagnostics. Prøvematerialet som ankommer laboratoriet for analyse kan være flere dager gammelt på grunn av sen postgang, helger og høytider. Normalt tar postforsendelse ett til to døgn, men det kan ta opptil sju døgn i høytider som jul og påske. Blodprøvene kan i verste fall ha vært oppbevart ved romtemperatur i sju døgn før de ankommer laboratoriet. Holdbarhetsdata for oppbevaring av

## Sammendrag

Siden prøvemateriale tilsendt per post kan ha vært oppbevart i romtemperatur over flere dager, trenger diagnostiske laboratorier kunnskap om prøvenes og analyttens holdbarhet. Man forholder seg vanligvis til data fra tidligere holdbarhetsstudier. Dersom det ikke finnes god dokumentasjon for holdbarheten, må det enkelte laboratorium utføre egne holdbarhetsstudier, noe som var bakgrunnen for denne studien.

I denne holdbarhetsstudien ble det analysert serum fra 30 blodgivere. Prøvene ble lagret i inntil sju døgn i romtemperatur. For hvert lagringstidspunkt, 0, 24, 48, 72, 96, 120, 144 og 168 timer, ble serumproteinene Apo A-1, Apo B, komplementfaktorene C3 og C4, transferrin, CDT, FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$ , prealbumin og  $\beta_2$ -mikroglobulin kvantitert med immun-nefelometrisk metode (BN ProSpec, Siemens). I tillegg ble CDT % og FLC- $\kappa$ /FLC- $\lambda$ -ratio beregnet. Alle resultatene ble sammenlignet med utgangsverdi og vurdert mot tillatt totalfeil. Gjennomsnittlig avvik fra utgangsverdi med 90 % KI ble vurdert mot tillatt systematisk feil (bias).

Resultatene viste at Apo A-1, Apo B og prealbumin var holdbare i minimum sju døgn i romtemperatur. C3 var holdbar i ett døgn og C4 i sju døgn. FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  hadde en holdbarhet på to døgn, mens FLC- $\kappa$ /FLC- $\lambda$ -ratio kan benyttes på serumprøver oppbevart i inntil fire døgn ved romtemperatur.  $\beta_2$ -mikroglobulin og CDT % ble vurdert som holdbare i tre døgn. Konklusjonen er basert på at Siemens Healthcare Diagnostics analysesystem og antistoffer er benyttet.

Nøkkelord: Holdbarhetsstudie, immun-nefelometri, tillatt bias, tillatt totalfeil

Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Denne artikkelen er fagfellevurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

**TABELL 1:** Oversikt over årsakene til at ti serumproteinparametere ble utvalgt til undersøkelse av holdbarhet i romtemperatur i opp til sju døgn.

	Apo A-1	Apo B	C3	C4	CDT %	FLC-κ	FLC-λ	FLC-κ/ λ-ratio	Pre-albumin	β <sub>2</sub> -mikroglob
Ikke oppgitt fra leverandør for aktuell metode	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Oppgitt i litteraturen, men for annen analysemetode (3)	x (1 døgn)	x (1 døgn)				x (7 døgn)	x (7 døgn)		x (3 døgn)	x (3 døgn)
Nylig lansert metode tatt i bruk (17)						x	x			
Erfaring tilsa annen holdbarhet enn oppgitt for annen metode	x	x				x	x			
Økning ved lagring kjent, økningens størrelse ukjent			x	x						

serumproteiner i romtemperatur var ikke oppgitt fra leverandøren av det aktuelle analysesystemet. Ved literatursøk ble det heller ikke funnet holdbarhetsstudier som inkluderte disse betingelsene. Med bakgrunn i dette fant AMB ved St. Olavs Hospital at det var nødvendig å undersøke holdbarheten av et utvalg serumproteiner oppbevart i romtemperatur.

Følgende serumproteiner ble inkludert i studien; apolipoprotein A-1 og B (Apo A-1, Apo B), komplementfaktor C3 og C4 (C3, C4), transferrin, karbohydratfattig transferrin (CDT), frie lette kappa- og lambda-kjeder (FLC-κ og FLC-λ), prealbumin og β<sub>2</sub>-mikroglobulin. Det ble også undersøkt hvilken innvirkning lagring i romtemperatur har på de kalkulerede parametrene «Prosent karbohydratfattig transferrin» (CDT %) og «FLC-κ / FLC-λ-ratio». Begrunnelsen for at akkurat disse ni proteinene ble inkludert i studien er oppsummert i tabell 1.

Formålet med studien var å undersøke hvor lenge de utvalgte serumproteinene og kalkulerede parametrene er holdbare ved oppbevaring i romtemperatur når Siemens Healthcare Diagnostics analysesystem benyttes til kvantitering.

### Materiale og metode

#### Prøveinnsamling og prøvebehandling

Protokollen for innsamling, fordeling og oppbevaring av prøvemateriale til bruk i holdbarhetsundersøkelser ved St. Olavs Hospital ble fulgt (6). Fullblod fra 30 blodgivere ble tappet (erklært samtykke innhentet) på blodposser uten tilsetning. Blodet ble fordelt i gelrør (5 mL, Vacuette) innen 30 minutter fra tapping. Gelrørene ble sentrifugert i fem minutter ved 3000 g og 18 °C innen to timer etter tapping. De sentrifugerte gelrørene fra hver blodgiver ble oppbevart ved romtemperatur (18 - 25 °C) i inntil sju døgn, varierende fra 0 - 24 - 48 - 72 - 96 - 120 - 144 - 168 timer. Etter henstand i romtemperatur ble serumet fordelt i alikvoter på 0,5 mL i «cryorør» (1 mL, Thermo Scientific) og frosset ved - 20 °C. Etter dag sju ble alle «cryorørene» oppbevart ved - 80 °C til analysetidspunktet. For denne studien vil det si mellom fire og fem måneder. Konsentrasjonsspennet for analyttene som inngikk i studien er vist i tabell 2.

For å få en indikasjon på om et antall på 30 individer var stort nok til å vurdere prøvenes gjennomsnittlige endring fra utgangsverdi mot største tillatte systematiske feil for analytten (bias), ble et minimumsantall (n) beregnet ved hjelp av en modifisert formel basert på Brown og Hollanders formel (7) (se tabell 3, formel 1).

I formel 1 er CV<sub>a</sub> metodens analytiske variasjon, mens % B er tillatt % bias for en gitt analytt. Faktoren f settes > 1, og velges ut fra en avveining mellom hvor høy

## Abstract

Diagnostic laboratories require knowledge of the stability of various sample components to assess sample quality. A significant proportion of patient samples are sent by post. Those samples may have been stored in ambient temperature for several days. Stability data of a compound is usually found in the literature. If not, the laboratory needs to obtain such information by carrying out their own studies, which was the background for this study.

Serum samples from 30 blood donors were stored for up to seven days in room temperature. Apo A-1, Apo B, prealbumin, β<sub>2</sub>-microglobulin, complement factors C3 and C4, FLC-κ and FLC-λ were analysed after 0, 24, 48, 72, 96, 120, 144 and 168 hours by BN ProSpec system (Siemens Healthcare Diagnostics), with an immuno nephelometric method. Two parameters, CDT % and FLC-κ / FLC-λ-ratio were calculated. The deviations from initial value were compared with the allowable total error. The average differences from the initial value for all 30 samples, and the 90 % CI, were compared with the allowable systematic error (bias).

Apo A-1, Apo B and prealbumin were stable for seven days at room temperature. C3 was stable for one day, while C4 was stable for seven days. FLC-κ and FLC-λ were stable for two days, while FLC-κ/FLC-λ ratio was found to be stable for four days when stored in room temperature. β<sub>2</sub>-microglobulin and CDT % were stable for three days. These conclusions are based on using Siemens nephelometric analysis system and antibodies for quantification.

Keywords: Stability Study, Immuno nephelometry, Allowable bias, Allowable total error

**TABELL 2:** Analytisk variasjon ( $CV_a$ ) for angitt konsentrasjonsnivå, tillatt % bias, tillatt totalfeil i % og beregnet minimum antall individer som bør inkluderes i studien for hver av analyttene. Høyre kolonne viser konsentrasjonsspennet på prøvene som inngikk i holdbarhetsstudien.

Analytt	Analytisk variasjon $CV_a$ (%)	Nivå	Tillatt bias (%)	Tillatt totalfeil (%)	Minimum antall individer <sup>4)</sup> , n	Konsentrasjonsintervall i studien
Komplement C3	2,4	1,68 g/L	4,1 <sup>1)</sup>	8,4 <sup>1)</sup>	11	0,82 - 1,28 g/L
Komplement C4	3,7	0,31 g/L	8,6 <sup>1)</sup>	16,0 <sup>1)</sup>	6	0,14 - 0,26 g/L
Prealbumin	6,5	0,31 g/L	5,5 <sup>1)</sup>	14,5 <sup>1)</sup>	43	0,19 - 0,41 g/L
Apo A-1	3,5	1,60 g/L	3,7 <sup>1)</sup>	9,1 <sup>1)</sup>	27	1,18 - 2,01 g/L
Apo B	3,4	0,87 g/L	6,0 <sup>1)</sup>	11,6 <sup>1)</sup>	10	0,65 - 1,61 g/L
Beta <sub>2</sub> -mikroglobulin	3,9	1,7 mg/L	4,0 <sup>1)</sup>	9,0 <sup>1)</sup>	28	1,38 - 2,12 mg/L
CDT %	8,5	1,6 %	8,7 <sup>2)</sup>	12,6 <sup>2)</sup>	29	1,32 - 2,78 %
Frie kappakjeder	6,4	13,1 mg/L	7,0 <sup>3)</sup>	30,0 <sup>5)</sup>	26	6,86 - 19,40 mg/L
Frie lambda-kjeder	3,0	11,9 mg/L	7,0 <sup>3)</sup>	30,0 <sup>5)</sup>	6	9,59 - 25,10 mg/L
Kappa/lambda-ratio	4,2	1,10	7,0 <sup>3)</sup>	30,0 <sup>5)</sup>	11	0,60 - 1,29

1) Ricos et al (9). 2) Helander et al (10). 3) Beregnet 1/16 av referanseområdet (12). 4) Beregnet etter modifisert Brown og Hollanders formel (7). 5) Katzmann et al (11)

statistisk styrke som trengs i undersøkelsen og kostnader i utførelsen.  $f$  i formelen ble her satt til 2. Beregnet minimumsantall for den enkelte analytt er vist i tabell 2.

Serumaliquotene ble tint i romtemperatur (30 - 60 minutter), blandet på vippe i 5 - 10 minutter og analysert innen 3 timer etter tining. Prøver fra alle lagringstidspunkt fra en og samme blodgiver ble analysert i samme analyseserie.

#### Kvantitering av serumproteiner

Serumkonsentrasjonene av proteinene Apo A-1, Apo B, C3 og C4, CDT, transferrin, FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$ , prealbumin, og  $\beta_2$ -mikroglobulin ble bestemt ved immun-nefelometrisk metode utført på BN ProSpec nefelometer med software versjon 1.1, Assay protocol 2.8 (Siemens Healthcare Diagnostics, Tyskland).

Samtlige reagenser og kalibratorer var fra samme leverandør; N Latex  $\beta_2$ -mikroglobulin, N Antistoff mot human Apolipoprotein A-1, N Antistoff mot human Apolipoprotein B, N Antistoff mot human transferrin, N Latex CDT kit, N Antistoff mot human Prealbumin, N Latex FLC Kappa, N Latex FLC Lambda, N Antistoff mot human komplementfaktor C3c, N Antistoff mot human komplementfaktor C4, N Supplementreagens P, N Supplementreagens L og N FLC Supplementreagens. Følgende kalibratorer ble benyttet; N Apolipoprotein Standard Serum (Apo A-1 og Apo B), N Protein Standard SL (prealbumin, transferrin,  $\beta_2$ -mikroglobulin, C3c og C4), N CDT Standard SL (CDT) og N FLC Standard SL (FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$ ).

CDT ble beregnet i prosent av målt transferrin (se tabell 3, formel 2). Konsentrasjonsratioen mellom FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  ble også beregnet (se tabell 3, formel 3).

Statistisk bearbeidelse, tillatt totalfeil og tillatt bias  
Konsentrasjonsendring i % av nullprøven ble beregnet etter formel 4 (se tabell 3).

**TABELL 3:** Formeler som ble brukt i studien.

Formel 1	$n > 7,68 \times f^2 \times (CV_a / \% B)^2$
Formel 2	$CDT \% = (CDT [g/L] / Transferrin [g/L]) \times 100$
Formel 3	$FLC-\kappa / FLC-\lambda\text{-ratio} = FLC-\kappa [mg/L] / FLC-\lambda [mg/L]$
Formel 4	$\% \text{ endring} = 100 \times [(R_0 - R_t) / R_0]$
Formel 5	$TF = 1,65 \times CV_t + \% \text{ bias}$
Formel 6	$\% \text{ bias} = 0,25 \times (CV_w^2 + CV_b^2)^{0,5}$

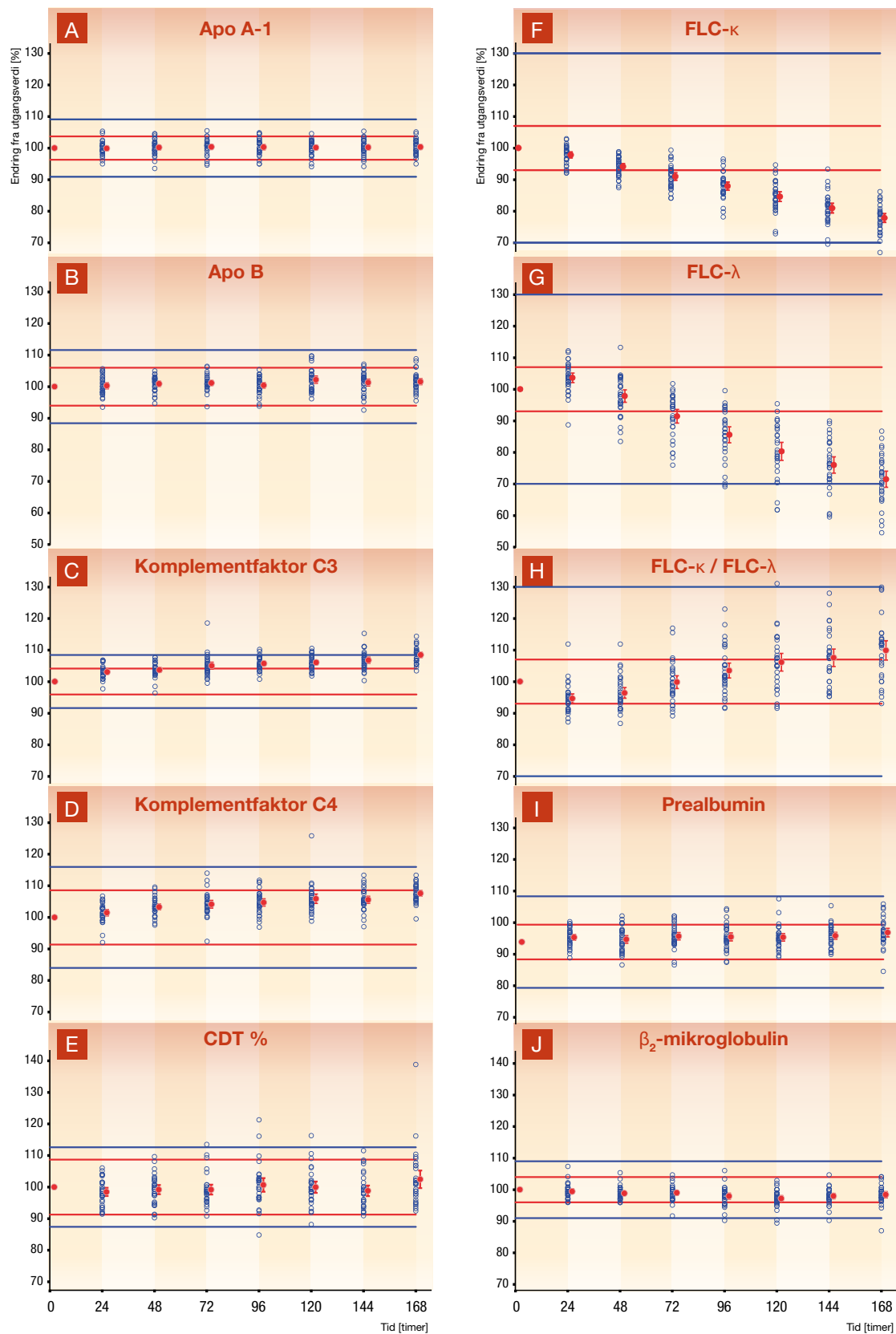
$R_0$  er konsentrasjonen i nullprøven, og  $R_t$  er konsentrasjonen i prøven oppbevart i  $t$  timer ved romtemperatur. Konsentrasjonsendring i % for hver enkelt prøve ble grafisk framstilt i et excelark og sammenlignet med tillatt totalfeil (4).

Tillatt totalfeil er det største avviket fra sann verdi en prøve kan ha og likevel beholde sin kliniske nytteverdi (8). Verdier for tillatt totalfeil ble hentet fra Ricos et al. (9) for Apo A-1, Apo B, prealbumin,  $\beta_2$ -mikroglobulin, C3 og C4. For CDT %, FLC- $\kappa$ , FLC- $\lambda$  og FLC- $\kappa$  / FLC- $\lambda$ -ratio ble tillatt totalfeil (TF) beregnet etter formel 5 (tabell 3).

$CV_t$  i formel 5 er tillatt impresisjon beregnet som  $0,5 \times CV_w$ , hvor  $CV_w$  er intraindividuell biologisk variasjon.  $CV_w$  for CDT % ble hentet fra Helander et al. (10), og  $CV_w$  for FLC ble hentet fra Katzman et al. (11). Tillatt totalfeil for analyttene er vist i tabell 2.

For hvert oppbevaringstidspunkt ble gjennomsnittlig % endring av konsentrasjon for de 30 individene og «standard error of mean» (SEM) beregnet, samt 90 % -konfidensintervall (KI) for den gjennomsnittlige % endringen, det vil si gjennomsnitt  $\pm (t_{5,n-1} \times SEM)$ .  $t_{5,n-1}$  er den kritiske verdien i Student's  $t$ -distribusjon på 90 % KI (to-sidig) med  $n$  inkluderte. For 30 individer er  $t_{5,n-1} = 1,7$ . Gjennomsnittlig % endring med 90 % KI ble sammenlignet med tillatt % bias (4).

Tillatt % bias er den største systematiske feilen, eller gjennomsnittlige endring, som kan tillates for at analysen likevel skal beholde sin kliniske nytteverdi (8). Tillatt %



**FIGUR 1:** Prosentvis endring i serumkonsentrasjon for utvalgte proteiner oppbevart i romtemperatur i inntil sju døgn. De blå punktene viser enkeltverdier, mens de røde punktene viser gjennomsnittet for hvert måletidspunkt. De lodrette intervallene i rødt viser 90 % konfidensintervall for gjennomsnittsverdiene (n=30). De røde vannrette linjene markerer tillatt bias, mens de blå vannrette linjene markerer tillatt totalfeil.

bias for den enkelte analytt ble beregnet ut fra dennes  $CV_w$  og interindividuelle biologiske variasjon ( $CV_b$ ), begge hentet fra Ricos et al. (9), etter formel 6 (tabell 3) (4, 12).

For FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$ , der  $CV_w$  og  $CV_b$  ikke var kjent, ble tillatt % bias beregnet ut fra 1/16 av referanseområde for analytten (12). For CDT % ble tillatt % bias beregnet ut fra  $CV_w$  og  $CV_b$  hentet fra Helander et al. (10). Tillatt % bias for den enkelte analytt er vist i tabell 2.

#### Vurdering av holdbarhet

Der gjennomsnittlig % endring med 90 % KI ikke overskred  $\pm$  tillatt % bias og ingen av prøvene overskred  $\pm$  tillatt totalfeil, ble analytten vurdert som holdbar. Der gjennomsnittlig % endring og/eller 90 % KI overskred  $\pm$  tillatt % bias, og/eller der en eller flere prøver overskred  $\pm$  tillatt totalfeil, ble analytten vurdert som ikke holdbar. Holdbarhetsgrensen for hver analytt ble satt til siste tidspunktet der alle nevnte kriterier ble innfridd, dette i tråd med AMBs prosedyre om holdbarhet av prøvemateriale (6).

#### Resultater

For å undersøke holdbarheten av utvalgte proteiner i serum, oppbevart i romtemperatur, ble serumprøver fra 30 blodgivere analysert etter oppbevaring i romtemperatur i inntil sju døgn, se figur 1.

##### Apolipoprotein A-1 og B

Vi fant at proteinene Apo A-1 og Apo B i serum var stabile i minst sju døgn når de ble oppbevart ved romtemperatur (figur 1A og 1B). Serumkonsentrasjonene av Apo A-1 og Apo B hadde et gjennomsnittlig avvik fra utgangsverdiene på under henholdsvis 0,5 % og 2,5 % etter sju døgn. Gjennomsnittlig avvik for Apo A-1 og Apo B lå godt under tillatte bias på henholdsvis 3,7 og 6,0 %, og alle enkeltprøvenes resultater lå innenfor tillatt totalfeil på henholdsvis 9,1 og 11,6 % (tabell 2).

##### Komplementfaktor C3 og C4

For C3 var situasjonen en annen; resultatene viste at C3 kun var holdbar i ett døgn når serum var oppbevart ved romtemperatur. Allerede etter to døgn ble tillatt bias på 4,1 % overskredet, og konsentrasjonen av C3 økte tilnærmet lineært i måleperioden (figur 1C). Konsentrasjonene av C4 viste samme økende tendens (figur 1D), men siden tillatt bias på 8,6 % og tillatt totalfeil på 16,0 % for C4 er noe større enn for C3, ble C4 vurdert til å være holdbar i inntil sju døgn. Ett enkeltresultat ble målt høyere enn tillatt totalfeil etter fem døgn lagring på C4. Siden måleresultatene på denne prøven ikke overskred grensen for tillatt totalfeil etter seks og sju døgn lagring, ble dette betraktet som et utslag av tilfeldig feil i målemetoden.

##### CDT %

CDT % beregnet ut fra serumkonsentrasjonen av CDT og transferrin, ble vurdert å være holdbar i serum

oppbevart i romtemperatur i inntil tre døgn. Etter tre døgn overskred ett enkelt prøveresultat så vidt grensen for tillatt totalfeil på 12,6 %. Kravet til tillatt bias på 8,7 % ble ikke overskredet på noen tidspunkt (figur 1E). Først etter fire døgn overskred flere analyseresultater tillatt totalfeil. Holdbarheten til CDT % i serum ble derfor vurdert til tre døgn i romtemperatur.

##### Frie lette kappa- og lambdakjeder

Serumkonsentrasjonen av FLC- $\kappa$  avtok jevnt når prøvene ble oppbevart i romtemperatur i ett til sju døgn (figur 1F). Konsentrasjonen av FLC- $\lambda$  hadde en svak konsentrasjonsøkning etter ett døgn i romtemperatur, men den målte serumkonsentrasjonen sank jevnt fra dag to til dag sju (figur 1G). Verken FLC- $\kappa$  eller FLC- $\lambda$  var holdbare i mer enn to døgn basert på biaskravet på 7,0 %. Siden både FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  viste sammenfallende kinetikk, holdt den beregnede FLC- $\kappa$ /FLC- $\lambda$ -ratioen seg innenfor kravene til tillatt bias på 7,0 % og tillatt totalfeil på 30,0 % for prøver oppbevart i inntil fire døgn i romtemperatur (figur 1H).

##### Prealbumin og $\beta_2$ -mikroglobulin

Prealbumin var holdbar i minst sju døgn i romtemperatur. Det vil si at avvikene fra utgangsverdi på de målte serumkonsentrasjonene falt innenfor grensene for tillatt bias på 5,5 %, og alle resultater fra enkeltprøver falt innenfor tillatt totalfeil på 14,5 % selv etter sju døgn (figur 1I).  $\beta_2$ -mikroglobulin ble vurdert som holdbar i tre døgn, basert på kravet til tillatt totalfeil på 9,0 %. Biaskravet på 4,0 % ble imidlertid innfridd i hele perioden på sju døgn (figur 1J).

#### Diskusjon

Hensikten med denne studien var å undersøke hvor lenge ni utvalgte proteiner i serum kan oppbevares i romtemperatur uten at det påvirker analyseresultatet. I enkelte tilfeller kan prøvematerialet ha vært oppbevart i flere døgn i romtemperatur før det ankommer laboratoriet. Studien viste at serumprøver var holdbare fra ett til over sju døgn avhengig av hvilket protein som ble analysert. Kunnskap om holdbarhet er viktig for å vite om resultatet på lagrede prøver kan vurderes mot gjeldende referanseområde.

##### Prøvematerialet

Hvor mange individer som bør inkluderes i en holdbarhetsstudie som denne er en avveining mellom hvor store kostnader en kan tillate seg og hvor sikker en kan være på studiens konklusjon. I protokollen som ble brukt i utførelsen av denne studien, henvises det til erfaringer med at 20 individer vil være et godt utgangspunkt, og at studien kan suppleres med flere individer hvis resultatene fra de 20 tilsier det (6). I denne studien ble det valgt å inkludere 30 individer. Ut fra en modifisert utgave av Brown og Hollanders formel (7), ble det også beregnet hvor mange prøver som måtte inkluderes

deres for hver analytt (se tabell 2). Dette beregnede antallet indikerer kun hvilket antall som er stort nok til å vurdere holdbarhet mot bias-kriteriet (4). Det beregnede minimumsantallet av inkluderte prøver var lavere enn 30 for alle undersøkte parametere med unntak av prealbumin. For prealbumin ble det beregnet at minst 43 individer burde inkluderes i studien. Alle de målte serumkonsentrasjonene av prealbumin lå imidlertid nær utgangsverdien for denne analytten. 30 inkluderte prøver ble derfor vurdert som akseptabelt for alle analytter i studien.

#### Vurderingskriteriene

I denne undersøkelsen ble resultatenes endring fra nullprøven, vurdert både mot tillatt % bias og mot tillatt totalfeil, i tråd med AMBs krav til holdbarhet (6). Ved fastsettelse av tillatt % bias for hver analytt i holdbarhetsundersøkelser inngår størrelsene på analytens intraindividuelle og interindividuelle biologiske variasjon hos friske individer i beregningene. Tillatt % bias er det største systematiske avviket som kan tillates for resultatene. Når gjennomsnittsavviket fra utgangsverdi vurderes mot tillatt % bias, vil dette være tilstrekkelig strengt til at referansegrensene fremdeles er gyldige (4).

Tillatt totalfeil er den største feilen et analyseresultat kan ha og samtidig beholde sin kliniske nytteverdi. Når hver enkelt prøve vurderes mot tillatt totalfeil i holdbarhetsstudier, vil dette kunne fange opp alle faktorer i prøven som kan påvirke holdbarheten til analytten. Vårt serummateriale var utelukkende hentet fra egenerklærte friske blodgivere. Studien tok dermed utgangspunkt i serumprøver med normale analyttkonsentrasjoner. Analytter i patologiske konsentrasjonsnivåer i serum kan ved lagring endre seg i en annen hastighet enn den endringshastigheten man finner ved normale konsentrasjoner (2). Når holdbarheten i prøver med normale analyttkonsentrasjoner er kjent, bør senere studier undersøke i hvilken hastighet patologiske analyttkonsentrasjoner endres.

#### Uoverensstemmelser mellom våre og andres funn

Vi fant at for noen proteiner var det en stor grad av uoverensstemmelse mellom resultater fra vår studie og resultater som er funnet av andre. Dette kan skyldes at andre studier har benyttet andre analysesystemer, at antall prøver inkludert har variert mellom studier, eller at utprøvinger i sju døgn, som er i vår interesse, mangler. Divergerende resultater kan også skyldes at det er benyttet andre kriterier for å vurdere holdbarheten, for eksempel en annen tillatt % bias eller at andre studier ikke har benyttet totalfeil-kriteriet.

De største uoverensstemmelsene mellom våre resultater og anbefaling gitt i Guder et al. Quality of Diagnostic Samples Recommendations (QDS) (3) finner vi for serumproteinene Apo A-1, Apo B og prealbumin. Vår studie viser at disse serumproteinene er

holdbare i minst sju døgn ved romtemperatur. QDS anbefaler derimot at analyse av Apo A-1 og Apo B gjøres innen ett døgn, og at prealbumin analyseres innen tre døgn. Disse uoverensstemmelsene kan forklares ved at det i QDS-referansene er benyttet annen måleteknologi enn i vår studie, eller at studiene QDS baserer seg på ikke har pågått over sju døgn, og at andre vurderingskriterier er benyttet. Som eksempel på dette kan nevnes en studie av Pai et al. hvor holdbarheten av Apo B i serum oppbevart i romtemperatur i 36 timer ble testet (13). Her ble prøvene analysert med en immunturbidimetrisk metode fra Roche, og holdbarhetsgrensen ble satt til ett døgn. Siden det her ble benyttet en immunturbidimetrisk og ikke en immunefelometrisk metode, og siden studien testet holdbarhet kun i 36 timer i romtemperatur, er ikke resultatene fra denne studien gyldige for oss for kvantitering av Apo B.

En stor uoverensstemmelse fant vi også mellom våre resultater og QDS sine anbefalinger med hensyn til holdbarhet av FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  i serum. Vi fant at serumkonsentrasjonen av både FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  sank mer enn tillatt % bias når serum ble oppbevart i mer enn to døgn ved romtemperatur. QDS angir derimot en holdbarhet på sju døgn i romtemperatur for disse serumproteinene (3). Vi fant imidlertid at den beregnede FLC- $\kappa$ /FLC- $\lambda$ -ratio forble holdbar i fire døgn, noe som kan forklares med at proteinene har noenlunde samme halveringstid. For pasientgrupper der kun konsentrasjonen av FLC- $\kappa$  eller FLC- $\lambda$  måles, vil vi ut fra våre resultater og vurderinger anbefale at prøvene analyseres innen to døgn ved oppbevaring i romtemperatur. QDS sine grenser for tillatt % bias er satt til 1/12 av referanseområdet (3), mens vi satte tillatt % bias for FLC- $\kappa$  og FLC- $\lambda$  til 1/16 av referanseområdet. Dette medfører at QDS benytter en mindre streng grense for holdbarhet enn vi har gjort i vår studie. Dette kan forklare noe av uoverensstemmelsen mellom våre konklusjoner og QDS sine anbefalinger.

Holdbarhet kan være avhengig av antistoffet som benyttes. QDS sine anbefalinger er for de fleste analytter basert på studier utført på andre analysesystemer og med andre antistoffer enn de vår studie benyttet (3). Holdbarhet av serumproteiner kan avhenge av metoden som benyttes. Ved oppbevaring i romtemperatur vil endogen proteaseaktivitet forårsake nedbryting av proteiner i serum, og epitoper som antistoffene er rettet mot vil kunne degraderes. En slik degradering vil medføre at holdbarheten til den enkelte analytt bestemmes av holdbarheten til spesifikke epitoper som antistoffet er rettet mot. Kunnskap om nedbrytingskinetikken for ulike antigener, og dermed stabiliteten i analyseresultatet ved bruk av ulike antistoff, bør være av betydning ved valg av analysemetode.

Vi fant at serumkonsentrasjon av komplementfaktorene C3 og C4 viste en stigende tendens ved oppbe-

varing i romtemperatur. Økte konsentrasjoner av C3 og C4 ble målt ved alle lagringsintervallene. C3c-fragmentet spaltes fra C3-molekylet in vitro, en prosess som aktiveres allerede ved venepunksjonen (5). Siden antistoffet som benyttes ved nefelometrisk bestemmelse av C3 er rettet mot C3c-fragmentet, vil dette registreres som en økning i C3-konsentrasjon ved lagring av prøven over tid (14). Siemens Healthcare Diagnostics oppgir en økning i C3-konsentrasjon på inntil 17 % etter lagring av serum ved 4 °C i åtte døgn, eller i -20 °C i tre måneder (14). I vår studie fant vi at konsentrasjonsøkningen i prosent var omtrent lik for C3 og C4. Men siden tillatt % bias og tillatt % totalfeil for C4 er høyere enn for C3, henholdsvis 8,6 % mot 4,1 % og 16,0 % mot 8,4 % (se tabell 2), resulterte dette i at holdbarheten til C4 ble vurdert til sju døgn, mens den for C3 ble vurdert til ett døgn (figur 1C og 1D).

Komplementfaktor C3 og C4 analyseres vanligvis samtidig fra samme prøveglass, og vurderes sammen som markører ved inflammasjons- og infeksjonstilstander og ved mistanke om immunsykdommer (15, 16). Det enkelte laboratorium bør vurdere om det er hensiktsmessig å tillate en noe høyere usikkerhet for C3, for eksempel tillatt bias på 10 %, opp mot ulemper det vil medføre å avvise prøver som er eldre enn ett døgn.

I denne studien har vi undersøkt hvilken virkning lagringstemperatur og -tid har på utvalgte analytter. Andre faktorer som kan tenkes å endre holdbarheten for enkelte analytter, for eksempel mekanisk påvirkning under transport og lyspåvirkning (2), er ikke undersøkt. Egne studier er nødvendig for å undersøke dette.

### Konklusjon

Denne studien konkluderer med at ved bruk av Siemens Healthcare Diagnostics analysesystem, vil konsentrasjonen av proteinene Apo A-1, Apo B og prealbumin i serum være stabile i minst sju døgn ved oppbevaring i romtemperatur. Konsentrasjonen av  $\beta_2$ -mikroglobulin og beregnet CDT % ble vurdert å være holdbare i tre døgn. Konsentrasjonen av komplementfaktor C3 i serum ble funnet å være stabil i ett døgn, mens komplementfaktor C4 var stabil i sju døgn. Frie lette kappa- og lambda-kjeder var holdbare i to døgn, mens FLC- $\kappa$ /FLC- $\lambda$ -ratioen kan beregnes om serumprøven har vært oppbevart i inntil fire døgn ved romtemperatur. ■

Studien er finansiert av, og utført ved, Avdeling for medisinsk biokjemi (AMB) ved St. Olavs Hospital og Høgskolen i Sør-Trøndelag (HIST).

Vi vil takke AMB ved overlege Arne Åsberg og kvalitetskoordinator Kristine Solem, og Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin ved overlege Mona H Fenstad, for gode faglige innspill, samt bioingeniør Gry Sundin Hamstad og bioingeniør Ingvill Revheim for preparering av prøvematerialet. Vi vil også takke HIST ved programleder Randi Utne Holt for gode bidrag i skriveprosessen.

### Referanser

1. Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clinical chemistry*, 1997, 43(8 Pt 1): 1348-51.
2. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. *Samples: From the Patient to the Laboratory*. 2. ed. Darmstadt, Germany: Git Verlag, 2001.
3. Guder W, da Fonseca-Wollheim F, Heil W, Schmitt Y et al. *Quality of Diagnostic Samples. Recommendations of the Working Group on Preanalytical Quality of the German Society for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 3. ed. Darmstadt, Germany: GIT Verlag, 2010.
4. Åsberg A, Solem KB, Mikkelsen G. Prøvematerialets holdbarhet - kriterier og vurdering. *Klinisk Biokemi i Norden*, 2011, 4: 34-8.
5. Dati F, Metzmann E. *Proteins. Laboratory testing and clinical use*. Holzheim, Germany: DiaSys Diagnostic Systems GmbH, 2005.
6. St.Olavs Hospital. Holdbarhet av prøvemateriale. AMB, Versjon 1.5 EQS, 2012.
7. Brown BW, Hollander M. *Statistics. A Biomedical Introduction*. New York: John Wiley & sons, 1977.
8. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. *Tietz: Fundamentals of Clinical Chemistry*. 6 ed. St. Louis, Missouri: Saunders, 2008.
9. Ricos C, Alvarez V, Cava F, Garcia-Lario JV et al. Current databases on biological variation: pros, cons and progress. 7th update (2012). *Scand J Clin Lab Invest*, 1999, 59(7): 491-500.
10. Helander A, Vabo E, Levin K, Borg S. Intra- and interindividual variability of carbohydrate-deficient transferrin, gamma-glutamyltransferase, and mean corpuscular volume in teetotalers. *Clinical chemistry*, 1998, 44(10): 2120-5.
11. Katzmann JA, Snyder MR, Rajkumar SV, Kyle RA et al. Long-term biological variation of serum protein electrophoresis M-spike, urine M-spike, and monoclonal serum free light chain quantification: implications for monitoring monoclonal gammopathies. *Clinical chemistry*, 2011, 57(12): 1687-92.
12. Bolann BJ. Riktig svar på biokjemiske analyser. Bergen: Fagbokforlaget, 2009.
13. Pai JK, Curhan GC, Cannuscio CC, Rifai N et al. Stability of novel plasma markers associated with cardiovascular disease: processing within 36 hours of specimen collection. *Clinical chemistry*, 2002, 48(10): 1781-4.
14. Siemens Diagnostics Healthcare. *N Antisera to Human Complement Factors (C3c, C4) Reagensvedlegg*, 2010.
15. Urdal P, Brun A, Åsberg A. *Brukerhåndbok i Medisinsk biokjemi*. 4. utgave. Haugesund: Akademiske Forlag AS, 2009.
16. Lea T. *Immunologi og immunologiske teknikker*. 3. utgave. Bergen: Fagbokforlaget, 2006.
17. Siemens Diagnostics Healthcare. *N Latex FLC Kappa and N Latex FLC Lambda (NFLC Kappa and NFLC Lambda) Reagensvedlegg*, 2011.





NKK ønsker en nordisk database, og kanskje helst en europeisk, men blir det ikke noe av, lager de en norsk base i enklere og mindre format, forteller NKK-leder Gunn Berit Berge Kristensen.

## Ny holdbarhetsdatabase på trappene

**E**N DATABASE hvor alle nordiske holdbarhetsstudier samles og er søkbare, det er målet som Norsk Klinisk-kjemisk Kvalitetssikring (NKK) har satt seg.

Av **GRETE HANSEN**

NKK har tatt initiativ til prosjektet «Database for holdbarhetsstudier», og i slutten av november skal den nordiske samarbeidsgruppa for ekstern kvalitetsvurdering (EQAnord) møtes for å diskutere initiativet. Fra Norge deltar også NOKLUS.

NKK ønsker at de andre nordiske organisasjonene både skal forplikte seg økonomisk og til å arbeide videre med initiativet.

– Jeg håper at de andre nordiske landene blir med på prosjektet, for dette er viktig kvalitetsarbeid, sier bioingeniør og leder for NKK, Gunn Berit Berge Kristensen.

### NKK leder arbeidet

Per i dag finnes det ingen god oversikt over holdbarhetsstudier. Kristensen vet derfor ikke hvordan det står til rundt om på laboratoriene. Hun regner med at en del bruker produsentenes holdbarhetsgrenser, men at mange gjør slike studier selv – uten at de blir tilgjengelig for andre.

– Det er bortkastet arbeid at mange gjør samme studie. Hvis vi får etablert dette nordiske samarbeidet, kan NKK administrere uttesting og samle resultatene. Kjøper man et nytt apparat eller tar i bruk nye metoder, kan man først søke i basen, og er det ikke gjort en slik studie, kan man jo tilby seg å gjøre det.

### Mandatet

Etter møtet i november blir det – hvis alle er enige om det – tatt kontakt med Nordisk forening for klinisk kjemi og de nasjonale foreningene for medisinsk biokjemi i Norden. Målet er å få nedsatt ei arbeidsgruppe med en person fra hvert land som skal beskrive en felles protokoll. NKK, som ønsker å lede gruppa, vil

foreslå at den utarbeider forslag om:

- hvordan en holdbarhetsstudie praktisk skal gjennomføres
- hvilke statistiske metoder som skal brukes
- hvordan resultatene skal tolkes.

Når protokollen er ferdig, forhåpentligvis i løpet av 2014, må det gjøres pilottester før den kan tas i bruk for alvor, mener Kristensen.

### Europeisk samarbeid?

Hun forteller at NKK har lett etter holdbarhetsoversikter også utenfor Norden. De fant blant annet tyske Guders samling av studier (referanse 2 og 3 i fagartikkelen på side 10-16). Men de er ifølge Kristensen utdaterte. Hun kan godt tenke seg en europeisk database etter hvert – hvis den nordiske blir vellykket.

– Hva om de andre nordiske landene ikke vil forplikte seg til et slikt samarbeid?

– Da forsøker vi å lage en norsk database i enklere og mindre format. Database blir det uansett, sier hun. ■

God kommunikasjon er viktig på arbeidsplasser med stort kulturelt mangfold.  
Illustrasjonsfoto: Tomas Moss, tomas@icu.no



# Hvordan snakker vi sammen?

## Kommunikasjon i et flerkulturelt arbeidsliv

- Over 30 000 av landets helse- og sosialarbeidere er utlendinger. Det viser tall fra Statistisk sentralbyrå.
- Ved bioingeniørutdanningen i Oslo har rundt halvparten av studentene minoritetsbakgrunn.
- Det nye mangfoldet i arbeidslivet utfordrer evnene våre til kommunikasjon på tvers av kulturer.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

Den gode nyheten er at man som regel har bedre grunnlag for å samhandle med mennesker med en annen kulturbakgrunn enn man selv tror. Det mener førstelektor Magne Dypedahl ved Høgskolen i Østfold.

Følge Dypedahl handler kulturell bakgrunn om mye mer enn nasjonalitet og etnisitet. Det dreier seg også om sosioøkonomisk status, regional tilhørighet og profesjonsidentitet, for å nevne noen eksempler. I Norge har likhetsideologi og enhetsskolen bidratt til mer kontakt mellom mennesker med ulik kulturell ballast enn hva som er vanlig i land med sterkere sosial lagdeling.

– Å måtte forholde seg til mangfold er slik sett ikke noe nytt i det norske samfunnet. Det som er nytt, er graden av mangfold, mener han.

### Den flerkulturelle helsetjenesten

Helsetjenesten – fra hjemmetjenesten til forskningslaboratorier – er flerkulturelle arbeidsplasser. I fjor hadde 30 723 av landets helse- og sosialarbeidere enten inn-

vandret til Norge, eller var her på korttidsopphold for å arbeide. Flere av helseyrkene er også attraktive blant norskfødte med innvandrerbakgrunn.

I helsetjenesten kan en misforståelse utgjøre forskjellen på liv eller død. Da blir det ekstra tydelig hvor viktig språkferdighet og forståelse for ulike kulturers kommunikasjonsstil er i et flerkulturelt arbeidsliv.

### Utydelige norske ledere

At ledere og arbeidstakere har grunnleggende kunnskap om forskjeller i måten man kommuniserer på i ulike kulturer, kan avverge mye irritasjon og mange misforståelser i arbeidslivet, tror Dypedahl.

Man får også åpnet øynene for at det som er opplagt og innforstått i egen kultur, slett ikke behøver å være det for resten av verden.

– Selv om det alltid finnes individuelle forskjeller, er det generelt ikke noen tradisjon for hierarki på norske arbeidsplasser. Ledelsen kan fremstå som utydelige. Ordre kan gis som forespørsler, og det forventes at man skal vise personlig initiativ, sier Dypedahl.



**MAGNE DYPEDAHL** er førstelektor ved Avdeling for økonomi, språk og samfunnsfag på Høgskolen i Østfold.

Han har spesialisert seg i amerikansk kulturkunnskap og interkulturell kompetanse.

Sammen med Henrik Bøhn har han skrevet boka «*Veien til interkulturell kompetanse*».

I tillegg kommuniserer nordmenn på en lite emosjonell måte. Det er et ideal at man skal skille sak og person, og ikke vise sterke følelser.

### Tap av ansikt

Slike kulturelle særtrekk kan være forvir- ➤

rende for arbeidstakere med utenlandsk bakgrunn.

– Mange kan bli usikre på kommandolinjene på en norsk arbeidsplass. I Øst-Europa og Tyskland ser man en mer direkte kommunikasjonsform i arbeidslivet. Arbeidstakere fra slike kulturer vil ikke nødvendigvis forstå når en norsk sjef gir en ordre, sier Dypedahl.

I mange kulturer er tap av ansikt et sentralt begrep. Å miste ære og sosial anseelse ved for eksempel å dumme seg ut eller måtte innrømme feil i full offentlighet, må for all del unngås. I slike kulturer handler det ikke bare om å bevare eget ansikt, med også om å kommunisere på en måte som ikke kan stille andre i et dårlig lys.

– Norge er preget av en protestantisk kultur hvor det forventes at den som har gjort noe dumt innrømmer feilen sin, for så å bli tilgitt og gå videre. Normen i store deler av verden er imidlertid en ære- og skamkultur. Det kan føre til ulike oppfatninger av ærlighet. Det som i Norge vil oppfattes som løgn, kan i andre kulturer være greit for å unngå tap av ansikt, forklarer Dypedahl.

– Er det noen kulturer som passer dårligere inn i norsk arbeidsliv enn andre?

– Det er vanskelig å svare på, for store misforståelser kan også oppstå i møtet mellom kulturer som er ganske like – men har noen få, viktige forskjeller.

### Ledelse i flerkulturelt landskap

– Hvordan bør man opptre som leder på en flerkulturell arbeidsplass?

– Man bør være tydelig om arbeidsplassens forventninger til den enkelte, og ikke være redd for å forsikre seg om at alle har oppfattet informasjon riktig. Det kan være nødvendig å veilede nye medarbeidere om andre ting enn man normalt forklarer til en ny norsk ansatt. For eksempel om å endre kommunikasjonsform hvis den er så indirekte at budskapet vanskelig kommer frem, eller så direkte at folk kan bli støtt, sier Dypedahl.

– Vil kulturelt mangfold alltid være en styrke for en arbeidsplass?

– Ja, det mener jeg. Forutsetningen er selvsagt at man får samarbeidet til å fungere. Hvis det ikke fungerer, kan problemene bli mer komplekse enn på en kulturelt mer ensartet arbeidsplass. ■

# Bioingeniørstudenter er

**F**OR bioingeniørstudentene i Julia Orupabos studie, var etnisitet og språk viktigere enn kjønn. Det overrasket forskeren.

Av GRETE HANSEN

Julia Orupabo, stipendiat ved Institutt for samfunnsforskning, intervjuet et utvalg sykepleie-, datateknologi- og bioingeniørstudenter ved Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA), først mens de var studenter, så ett år etter endt utdanning. Hensikten var blant annet å finne ut hvilken kompetanse og væremåte de ulike studentgruppene la vekt på – og om det forandret seg over tid.

### Overraskende

Mens sykepleier- og datateknologistudentene var opptatte av hva som er typisk kvinnelige og mannlige kompetanseformer og egenskaper, var altså bioingeniørstudentene mer opptatte av etnisitet og språkbeherskelse.

– Det var overraskende at bioingeniørstudentene, både de med og uten etnisk minoritetsbakgrunn, var så opptatte av etniske forskjeller. Særlig språket ble vektlagt som en relevant forskjell, men også holdninger til kjønnslikestilling,

alkohol og evnen til å være nøyaktig og ærlig, forteller Orupabo.

Men hun tror ikke at det nødvendigvis er språket i seg selv som skaper skiller. Manglende språkbeherskelse kan bli en sekkebetegnelse for en rekke andre ting som språket er relatert til, som nøyaktighet, ansvar, pålitelighet og arbeidsmoral.

### Kjernekompetansen

Etnisitet var også viktig når studentene skulle beskrive bioingeniørers kjernekompetanse. Det å beherske norsk språk ble sett på som spesielt viktig, men også en evne til å kommunisere pålitelighet ble framhevet som et skille mellom dyktige og mindre dyktige bioingeniører.

Det var særlig menn som har innvandret til Norge i voksen alder som havnet utenfor kompetansefellesskapet. Medstudentene oppfattet dem som upålitelige og språksvake. De kunne ifølge kvinnene opptre kontrollerende og noen av dem ønsket ikke å håndhilse på kvinner. Selv hevdet minoritetsmennene at de ble utsatt for ekskludering fordi de er innvandrere.

### Del av et større kretsløp

Orupabo har ingen entydig forklaring på forskjellene de tre studentgruppene imellom, men hun minner om at bioingeniørutdanningen ved HiOA er en av utdanningene i landet med størst andel minoritetsstudenter.

– Bioingeniører samarbeider dessuten ikke bare med andre bioingeniører, men er del av et større kretsløp der evnen til å signalisere pålitelighet og kompetanse er viktig. Det kan tenkes at slike kompetanseformer forutsetter en annen type kunnskap enn for eksempel programmeringsspråket til datateknologene. Samtidig er det mange datateknologer som jobber mye med kommunikasjon, så her trenger vi mer forskning.

### Ønsket gode karakterer

Hun kan forstå at de kvinnelige bioinge-

## Lederdagene 2013

«Laboratoriet som flerkulturell arbeidsplass» var et sentralt tema under Lederdagene 2013, som ble arrangert på Gardermoen 22. – 23. oktober. Både Magne Dypedahl (intervju side 19) og Hoda Awada Christiansen (intervju på side 22) holdt foredrag. Det kommer flere artikler fra lederdagene i neste nummer av Bioingeniøren.

# opptatte av etnisitet

nørstudentene kviet seg for å samarbeide med innvandrerstuderter som de mente snakket dårlig norsk. De ønsket rett og slett å få gode karakterer. Samtidig tror hun at det sterke fokuset på etnisitet og hvem som er språkvake og språksterke, skaper urimelige barrierer. For selv om de mannlige informantene fikk gode karakterer og gode tilbakemeldinger fra praksis, følte de seg usynliggjort og ekskludert i studiemiljøet.

## En interessant historie

En faglærer som Orupabo intervjuet fortalte en interessant historie. Hun var sensor for en gruppe som skulle løse en felles oppgave. Majoritetsstudentene lyttet ikke til innvandrerne fordi de trodde at de ikke kunne bidra med noe. Det endte med at gruppen ble delt i to og de leverte to separate oppgaver. Men det var gruppen med minoritetsstudenter som fikk den beste karakteren.

– Jeg skal ikke generalisere ut fra ett enkelt eksempel. Men historien forteller oss noe viktig om at vurderingene vi gjør både baserer seg på faktiske og forestilte forskjeller, sier hun.

## Ikke rasisme

Orupabo vil ikke karakterisere de kvinnelige bioingeniørstudentenes holdninger som rasistiske. Hun bruker ikke slike termer i forskningen sin, forteller hun.

– Rasisme er et begrep som får mange til å tenke på onde handlinger begått av mennesker med onde hensikter. Det er jo ikke tilfelle her.

Hun mener at hun heller beskriver hvilke grenser studentene har satt for hva som passer inn og ikke passer inn, og for hvem de har et fellesskap med og hvem som er utenfor dette fellesskapet. Slike grensedragninger handler like mye om å skape tilhørighet og likhet som å skape utenforskap og forskjeller, mener hun.

– Kompetanseidealet til de kvinnelige bioingeniørstudentene begrenser uansett de mannlige minoritetsstudentene. De opplevde at de ble ekskludert og marginalisert og de var motløse med tanke på egne muligheter i arbeidsmarkedet allerede før de hadde fullført utdannelsen sin, sier Julia Orupabo. ■



Julia Orupabo har studert hvilken kompetanse og væremåte bioingeniør- sykepleier- og datateknologistudenter legger mest vekt på.

## Simplexa™ Direct & Universal Direct Kits

- Simplexa™ Bordetella Universal Direct
- Simplexa™ C. difficile Universal Direct
- Simplexa™ Flu A/B & RSV Direct
- Simplexa™ HSV-1 & HSV-2 Direct - Look For Soon!
- Simplexa™ MRSA Direct - Look For Soon!

## Simplexa™ Kits

- Simplexa™ Flu A/B & RSV
- Simplexa™ Influenza A H1N1 (2009)
- Simplexa™ BKV
- Simplexa™ CMV
- Simplexa™ EBV
- Simplexa™ Dengue

## Simplexa™ Molecular Kits from Focus Diagnostics



**ELECTRA-BOX**  
DIAGNOSTICA

**Kontakt oss for mer informasjon:**

Electra-Box Diagnostica AS  
Strandveien 6 3050 Mjøndalen

Phone +47 32237950

Mobil +47 41558011

E-mail [salg.norge@electrabox.com](mailto:salg.norge@electrabox.com)

# Lettere hvis man oppfører seg vestlig

**J**OMER innvandrere ligner på majoritetsbefolkningen, jo lettere er det å bli inkludert i miljøet på arbeidsplassen.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

Det er inntrykket til Hoda Awada Christiansen, bioingeniør ved Oslo universitetssykehus. Selv kom hun til Norge fra Libanon i 1988. Da var hun bare 11 år gammel.

## Flerkulturell – en ressurs

Oslosykehusene er flerkulturelle arbeidsplasser. Christiansen synes man skal være forsiktig med å lage særordninger for minoriteter.

– Jeg tenker at utgangspunktet må være at når man er på jobb så er man på jobb, og da er det likt for alle.

Samtidig synes hun det er viktig å få frem de positive sidene ved et flerkulturelt arbeidsliv – ikke minst i helsetjenesten.

– Det er bra for pasientene at det finnes helsepersonell med bakgrunn fra mange ulike kulturer. Det kan løse kommunikasjonsproblemer som kan oppstå når innvandrere møter den norske helsetjenesten, mener hun.

Selv om Christiansen har bodd i Norge store deler av livet og oppholdt seg lite i

rent libanesiske miljøer, har hun en kulturell og språklig bakgrunn som gjør henne bedre rustet til å kommunisere med pasienter fra sitt gamle hjemland enn den jevne norske helsearbeider.

## Negativt syn på hijab

Hun har sett at det er to «nøkler» til å gli inn i miljøet på en norsk arbeidsplass.

– Jo bedre norsk man snakker, jo mer inkludert blir man. Og jo mer integrert – i betydningen vestlig – man fremstår, jo mer inkludert blir man.

Hvis man skiller seg ut i språkbeherskelse, oppførsel og klesdrakt, oppstår det lettere en avstand til resten av arbeidsplassen.

– *Avisa Klassekampen skrev nylig om en studie ved NTNU, som konkluderte med at nordmenn har langt mer negative holdninger til kvinner som går med hijab enn til andre innvandrerkvinner. Tror du at det stemmer?*

– Ja, mange er forutinntatte mot kvinner med hijab. De tror at kvinnene er undertrykt av menn og ikke får bestemme noe selv. De tenker ikke på at kvinnene kan ha høyst forskjellige og personlige grunner til å bruke hijab.

– *Selv om de ikke vil råde noen til å kaste vrak på et symbol av stor personlig betydning, sier forskerne bak studien at det trolig vil være positivt for en del innvandrerkvinner integreringsmuligheter om de droppet hijaben. Hva tenker du om det?*



– Det er en styrke for helsetjenesten å ha personell med bakgrunn fra mange ulike kulturer, mener Hoda Awada Christiansen.

Foto: Svein Arild Sletteng

– Jeg synes det blir feil. Man må kunne forvente av innvandrere at de integrerer seg og lærer norsk, men det skal ikke være nødvendig å skifte identitet for å bli akseptert. Før jeg giftet meg, het jeg bare Hoda Awada. Iblant tenkte jeg at det kanskje kunne vært en fordel for meg å ha et mer norsk klingende navn, men jeg ville aldri endret det. I stedet passet jeg på å ringe arbeidsgiveren når jeg søkte på jobber, slik at de fikk høre at jeg snakket norsk. ■

## SALLI ARBEIDSTOL

- FOREBYGGER OG LINDRER!



## Hvorfor velge Salli arbeidsstol?

- Salli er løsningen som forebygger og lindrer!

- Gir bedre holdning - unngå belastning på rygg, nakke og skuldre
- Forebygger muskel- og skjelletlidelser
- Reduserer trykk og øker sirkulasjon
- Gir suveren bevegelse - stolen følger dine bevegelser
- Styrker bekkenbunnsmuskulaturen

Salli arbeidsstol finnes med mange kombinasjonsmuligheter. Ta kontakt med oss for mer informasjon.

Puls as • [www.puls-norge.no](http://www.puls-norge.no) • [lab@puls-norge.no](mailto:lab@puls-norge.no)

**puls**  
et selskap i handicare



# Sommerjobb er gull verdt!



**SOMMER VAR JEG** for aller første gang i jobb ved et sykehuslaboratorium. Selv om jeg hadde hatt praksis på den samme arbeidsplassen, var jeg veldig nervøs den første dagen. Hvordan skulle det bli å arbeide fulltid store deler av sommerferien? Og hadde jeg, en student, nok kunnskap og ferdigheter til å gjøre en god jobb?

Den første dagen gikk med til informasjon og opplæring i oppgavene mine, nemlig koagulasjon og ø-hjelpscallingen. Sistnevnte var det jeg jobbet mest med.

Når man går rundt med callingen, vet man aldri hvordan arbeidsdagen utvikler seg. Blir det rolig, eller må man fly beina av seg? Spenningen er alltid stor når det piper i callingen, hvem er det denne gangen? Er det akuttstua, føden, operasjonsstua eller bare noen som glemte å bestille prøver til morgenrunden? Pulsene stiger alltid litt når det piper, i hvert fall hvis det er traumecallingen. Da er det bare å raske med seg tralla og løpe ned til akuttstua, skjerpel og fokusert på hva som måtte komme inn.

Sommeren med callingen gikk overraskende bra. Etter hvert ble jeg lommekjent på sykehuset og mindre nervøs når callingen ga lyd fra seg. Blodprøvetakingen gikk lettere og lettere. Ting som had-



S T U D E N T E N

**CAMILLA HÅKONSEN**

*Høgskolen i Sør-Trøndelag*

de vært en stor utfordring ble rutine. For meg var blodkultur svært skummelt å ta i starten, fordi det var så mye å huske på. I tillegg skal man jo treffe pasientens blodårer – ikke alltid like lett for en nervøs student.

Jeg glemmer ikke da jeg skulle stikke en pasient i håndbaken med butterfly, noe jeg ikke hadde gjort altfor mange ganger før. Stasen ble strammet godt rundt håndleddet, blodåren var funnet, nåla var inne og selvtilliten på topp da jeg fikk blodsvar på første forsøk.

Det var bare ett problem – dette var en spesiell type utstyr hvor jeg måtte koble på en overgang på butterflyen. Det hadde jeg glemt! Og det hjalp svært lite at pasienten gikk på Marevan. Blodet rant ut av slangen, og prøvetakingen måtte stoppes. Jeg glemmer ikke overgangen én gang til.

En stor fordel ved å ha sommerjobb, er alt man lærer av snille kollegaer som mer enn gjerne svarer på alle de rare spørsmålene en student kan komme med. Teorien fra forelesningene blir tatt i bruk, og det er kanskje nå man skjønner sammenhengen med de ulike fagene og hvor viktig det vi lærer på skolen faktisk er. Dette går også motsatt vei, det man lærer i en sommerjobb kan man ta med seg tilbake til skolebenken og det kan bli lettere å se sammenhenger man ikke hadde fått med seg før. Erfaringene fra en sommerjobb er derfor gull verdt!

Så til alle dere studenter: Vær tidlig ute med å søke om sommerjobb på sykehus! Å få en smak av arbeidslivet som venter oss, er utrolig lærerikt og givende. ■

## Bioingeniøren på nett



[www.bioingeniøren.no](http://www.bioingeniøren.no)



Facebook



Twitter

## BFI minner om ...

... spesialkurset «Intervju av blodgivere» som arrangeres 29. – 30. januar i Oslo. Påmeldingsfrist fredag 3. januar. Se annonsen for kurset i Bioingeniøren 10 2013 eller på [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs).



Den hyppige pasientkontakten er en av grunnene til at Odd Sigurd Refsnæs er blitt glad i jobben på nevrofysiologisk seksjon. Her med Sigrid Hønnåshagen.



# En nervepirrende bioingeniør

**G**ÅR DET BRA? Odd Sigurd Refsnæs titter bort på pasient Sigrid Hønnåshagen samtidig som han sender svake elektriske impulser til peroneusnerven i beinet hennes. Impulsene gir en pirrende følelse, ikke direkte smertefull, men litt ubehagelig, forteller pasienten.

Tekst og foto GRETE HANSEN

Vi befinner oss på et av de tre ENG-rommene ved Klinisk neurofysiologisk seksjon på St. Olavs Hospital (ENG = elektro-neurografi).

Bioingeniør Odd Sigurd Refsnæs er i gang med dagens første pasientundersøkelse. 73 år gamle Sigrid Hønnåshagen er henvist av legen sin for å finne ut om hun har polyneuropati, det vil si en generell forandring i nervene. Hun har den siste tiden hatt problemer med føttene. De føles blytungte og de er ikke like samarbeidsvillige som de var før i tida. I tillegg gjør det vondt i dem, hun må spise smertestillende medisiner både morgen og kveld.

Den aktive kvinnen, som fremdeles både trimmer og danser, har rett og slett fått problemer med å bevege seg.

## Forklarer fortløpende

Refsnæs vasker Hønnåshagens hud grundig for å få bort fett og dermed sikre bedre kontakt mellom hud og elektroder. Han forklarer fortløpende hva han gjør: Nå fester jeg elektroder på venstre hånd. Nå på høyre bein. På venstre bein. Nå setter jeg på strømmen. Nå kommer du til å kjenne noe. Gjør du det? Går det bra?

Hønnåshagen vil vite hvorfor ikke høyre hånd skal være med i undersøkelsen. Det er tross alt den hun tidligere har hatt plager i. Den er til og med operert.

– Nettopp derfor utelater vi den. Vi leter etter en generell forandring i ner-

■ I Sverige og Danmark er bioingeniører utdannet for å jobbe med klinisk fysiologi (les mer på neste side). I Norge finnes det ingen slik utdanning. Det er sykepleiere som dominerer fagfeltet, men det finnes også noen få bioingeniører. Kan klinisk fysiologi bli en yrkesvei for flere bioingeniører i framtida?

vene. Vi vet fra før av at det er endringer i den høyre hånden, forklarer Refsnæs.

## Neurofysiologiingeniør

Det står bioingeniør på navneskiltet hans, men i ansettelsespapirene står det neurofysiologiingeniør. Det er tittelen til alle de sju «ingeniørene» som jobber på avdelingen. Fire av dem er sykepleiere, en er laborant, en kjemiingeniør, mens Refsnæs altså er bioingeniør. Alle har gjennomgått et toårig opplæringsprogram på avdelingen med både teori

og praksis. Laboranten har lengst fartstid, hele 20 år. Da hun ble ansatt trengte man ikke treårig høgskoleutdanning for å arbeide ved neurofysiologisk avdeling, det må man i dag.

– Neurofysiologi var et nesten ukjent fagfelt for meg da jeg søkte meg hit i 2005. Men annonsen fristet! De søkte etter sykepleiere, bioingeniører eller andre med treårig helsefagutdanning. I tillegg til at arbeidsområdet virket spennende, var det forlokkende med bare dagtid og fri alle helge- og helligdager. Og det til samme lønn som en bioingeniørstilling i turnus, forteller Refsnæs, mens han avslutter undersøkelsen av Hønnåshagens ene hånd og begge føtter.

## Småprat

I tre kvarter har han festet jordingsbånd og elektroder, målt avstander, flyttet elektroder, studert kurvene på monitoren – og småpratet med Hønnåshagen, Hun har fortalt om lidenskapen hun har for hagearbeid – og om mannens hummerfiske. Refsnæs har fortalt om svigerforeldrenes hyppige reiser til Syden. Nå



To neurofysiologiingeniører i munter samtale. Daglig leder Sissel Brox er utdannet sykepleier, mens Odd Sigurd Refsnæs er bioingeniør. De måtte igjennom et toårig opplæringsprogram med både teori og praksis da de begynte å jobbe på neurofysiologisk seksjon.

tar han farvel, men ber henne om å bli liggende, for legen skal også innom. Han skal se på resultatene av elektronevrografen og supplere med undersøkelse av musklene (elektromyografi).

– Jeg så ingen tydelige tegn på polyneuropati, forteller han når vi er kommet på gangen.

Han kunne uansett ikke fortalt noe til pasienten. Det er legenes oppgave å tolke resultatene og videreformidle dem.

### Langvarige pasientmøter

Vel inne på «Arbeidsbasen», rommet der de ansatte puster ut mellom undersøkelsene, forteller Refsnæs at den hyppige pasientkontakten er en av grunnene til at han er blitt glad i jobben på nevrofysiologisk seksjon. Det er en annen type kon-

takt enn bioingeniører flest får. Møtene varer mye lengre.

Denne dagen har han fire pasienter på listen. Den neste er en VEP-undersøkelse (VEP = Visuelt Evoked Potentials) hvor han undersøker synsnervebanene. Da skal han feste elektroder til pasientens bakhode – omtrent der synssentret sitter – og til pannen. Så skal pasienten se på en skjerm hvor bildet flakker fra side til side. Refsnæs skal måle hvor raskt signalene går gjennom nerven. Jo forttere det går, jo friskere er den.

### Jobber langsomt

Men det er først om en halv time. Nå er det tid til en kaffekopp sammen med sjeffen, Sissel Brox. Hun er sykepleier og seksjonsleder og har jobbet med nevro-

logi i mange år. Først var hun sykepleier på en nevrologisk sengepost, så ble hun nysgjerrig på de tekniske undersøkelsene pasientene hennes måtte igjennom, og hun skiftet beite.

– Vi jobber mye langsommere her enn på sengepostene. Undersøkelsene tar den tiden de tar – det nytter ikke å skynde seg. Det var en stor overgang fra det oppjagede tempoet på post.

Refsnæs har samme erfaring. Arbeidsdagene kan være travle, men sjeldent stressende.

– Det hender at pasientene er for syke til å komme til oss. Da tar vi med oss et transportabelt apparat til avdelingen og gjør undersøkelsen der. Her inne på seksjonen bytter vi undersøkelsesrom hver dag, det gjør at arbeidet kjennes variert.

## FAKTA

# Nevrofysiologiske undersøkelser

### Elektroencefalografi (EEG)

Måling av den elektriske aktiviteten i hjernebarken. Brukes ved epilepsi, ved bevisstløshet/koma og for å vurdere lokaliserte forandringer i hjernen.

### Elektronevrografi (ENG)

Måling av den perifere nervefunksjonen, for eksempel ved mistanke om sykdom i eller skade på perifere nerver. Vanlige indikasjoner er mistanke om karpaltunnelsyndrom, nerveskade eller polyneuropati.

### Elektromyografi (EMG)

Registrering av elektrisk aktivitet i musklene, ofte som supplement til ENG, ved mistanke om sykdom i eller skade på perifere nerver eller muskler. Vanlige indikasjoner er mistanke om nerveskade, motornevro sykdom, polymyositt, muskeldystrofi eller polyneuropati. Gjøres som oftest av lege.

### Fremkalte responser (evoked potentials)

Brukes for å undersøke sensoriske og motoriske nervebaner, for eksempel ved MS, sykdommer i ryggmargen og sykdommer i øynene. Det finnes flere slike undersøkelser:

**VEP:** Gjøres ved mistanke om sykdom i eller skade på synsnerven eller sentrale deler av retina. I tillegg gjøres VEP ved mistanke om nedsatt sentralnervøs synsfunksjon hos små barn. Vanlige indikasjoner er mistanke om multipel sklerose eller isolert optikusnevritt.

**BAEP:** Ved akustisk hjernestamme-respons (BAEP = brainstem auditory evoked potential), måles elektrisk aktivitet fra det indre øret, hørenerven og hørebånen i hjernestammen opp til colliculus inferior. Viktige kliniske problemstillinger er komadiagnostikk (prognose), hørselsdysfunksjon hos barn og multippel sklerose.

**SEP:** Somatosensorisk fremkalt respons er i hovedsak en undersøkelse av sensoriske baner i sentralnervesystemet (bakstrengsystemet).

**MEP:** Undersøkelse av motoriske nervebaner fra hjernen til musklene i armer og bein.

### Intraoperativ monitorering (IOM)

Kontinuerlig monitorering med SEP, MEP eller EMG under operasjon for å avdekke evt. nerveskade under inngrepet.

Kilde: dbio og Odd Sigurd Refsnæs

### Hva med framtida?

Lokalene, som de flyttet til for seks år siden da nye St. Olavs var ferdig, er lyse og trivelige. En stor forbedring fra de mørke kjellerlokalene de hadde tidligere, forteller de.

To av de åtte undersøkelsesrommene er EEG-rom. Det gjøres fremdeles mange EEG-er, men det er blitt litt færre. MR har tatt over en del, for eksempel i diagnosti-

## FAKTA

### Utdanning i Sverige og Danmark

**Sverige:** Studentene ved «biomedicinska analytiker-programmet», kan – etter et felles første år – velge mellom «Inriktning klinisk fysiologi» og «Inriktning laboratoriemedisin». Velger man klinisk fysiologi lærer man nukleærmedisin, hjertefysiologi, respirasjonsfysiologi, nevrofysiologi mm.

**Danmark:** Nevrofysiologi ble tatt inn i den danske bioanalytikerutdanningen i 2008 som en spesialitet studentene kan velge. I følge «dbio», det danske tidsskriftet for bioanalytikere, er antall studenter som vil fordype seg i nevrofysiologi økende.

seringen av multippel sklerose (MS). Brox og Refsnæs tror likevel at nevrofysiologiske undersøkelser kommer til å eksistere også i framtida. Blir det færre av én undersøkelse, kommer det nye til. For eksempel intraoperativ monitorering (se ramme side 26). Seksjonen på St. Olavs tok i bruk metoden for tre år siden og foreløpig er det bare Refsnæs og en «ingeniør» til som har lært den. Senere på høsten skal de til Sør-Afrika – på konferanse – for å lære mer.

– Det finnes jo ingen utdanning i Norge for det vi gjør, derfor er slike konferanser verdifulle for oss, sier Refsnæs.

### Ønsker utdanning velkommen

Men hadde det vært rom for slik utdanning? Og hvem skulle den i tilfelle være for? Høgskolen i Oslo hadde respirasjonsfysiologi som valgbart emne for bioingeniørstudenter noen år, men det ble lagt ned av økonomiske grunner (se egen sak). Brox tror det er en styrke at de ansatte på seksjonen består av flere yrkesgrupper, men om bioingeniørutdanningene begynner å undervise i nevrofysiologi, er det velkomment.

– Det er klart. Det er en fordel å ansette folk som allerede kan noe om faget. Bioingeniører med nevrofysiologi som fordypning ville stilt langt fram i køen ved ansettelse, sier hun. ■

## Suksessen som ble nedlagt

**Bioingeniørstudenter ved Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA) kunne i en treårsperiode velge respirasjonsfysiologi som fordypning. Det var en suksess, men ble likevel nedlagt.**

– Vi hadde gode resultater og fornøyde studenter, men tilbudet ble lagt ned på grunn av økonomiske innstramminger, forteller Inger-Lise Neslein, førstelektor ved utdanningen. Hun og bioingeniør Anne Edvardsen ved Glittrelinikken (drevet av Landsforeningen for hjerte og lungesyke) samarbeidet om tilbudet.

Kursene ble raskt fulltegnet og antallet studenter måtte begrenses for å tilpasses kapasiteten på Glittrelinikken. Det var der studentene hadde praksis.

### Emne i masterstudiet?

I følge Neslein passer bioingeniør-

rer perfekt til å utføre fysiologiske undersøkelser. Først og fremst på grunn av kombinasjonen av tekniske og medisinske kunnskaper.

Hun beklager at tilbudet ble nedlagt.

– Behovet er jo åpenbart, men det ble for dyrt å tilby valgbare moduler på bachelornivå. Modulen i klinisk fysiologi var en av flere valgbare emner som ble kuttet av økonomiske grunner. En annen mulighet er å tilby klinisk fysiologi for bioingeniører som ønsker en spesialisering, og da som et emne i mastergraden i biomedisin. Dette er imidlertid også kostbart, og jeg er redd økonomien igjen vil være en begrensende faktor, sier hun.

### Ingen nye planer

Bioingeniøren har spurt alle de norske bioingeniørutdanningene om de har planer om valgfag, eventuelt videreutdanning, i klinisk fysiologi. Ingen av de fem utdanningene som svarte, har slike planer.

## LETT PÅ LABEN

### Fiskelykke

**D**A JEG TOK DOKTORGRAD, arbeidet jeg på Veterinærhøgskolen og forsket på infeksjoner i laks. Det er svært strenge regler for dyreforsøk, som jeg var veldig påpasselig med å følge.

Forskningen min krevde at jeg skulle sprøyte bakterier inn i fiskens bukhule. Laksen skulle være bedøvet på forhånd, så fisken lå i et kar med bedøvelsesmiddel. Jeg var så redd for at fiskene skulle bli liggende for lenge i bedøvelseskaret at jeg hadde en lei tendens til å ta dem opp altfor tidlig. Én gang kviknet laksen voldsomt til og spratt ut av hendene mine, ned på gulvet. Jeg følte meg ikke videre forsker-aktig der jeg fisket rundt etter en halvglad laks inne i Veterinærhøgskolens akvarium.

HEGE, AHUS



Illustrasjon: Sven Tveit

Har du en morsom historie? Send den til [bioing@nito.no](mailto:bioing@nito.no) eller ring Bioingeniøren (22 05 35 84).

# Fronter forskning i Finnmark

**N**ÅR METTE KJÆR tar over som forskningsleder i Helse Finnmark nå i november, kommer hennes egen forskning om trombo-cyttantistoffer i annen rekke. Nå er det andre som skal skinne. Kjærs hovedoppgave blir å stimulere og veilede.

Av GRETE HANSEN

Tromsø-jenta Mette Kjær har arbeidet det meste av sitt yrkesaktive liv i hjembyen. Når hun overtar som forskningsleder i Finnmark, flytter hun like godt til Hammerfest.

– Jeg har faktisk allerede flyttet, så nå blir det pendling motsatt vei – til Tromsø. Jeg har kjæreste i Hammerfest, så det var på tide å bosette seg her. Hammerfest er en fin by!

Forskerlederstillingen er på 50 prosent, i tillegg skal Kjær fortsette i halv stilling som «Chief Operating Officer» i det Tromsø-baserte firmaet Prophylixpharma AS, som hun er medeier i, og i en 20 prosent stilling ved bioingeniørutdanningen på Universitetet i Tromsø.

– Hva slags forskning foregår i Helse Finnmark?

– Jeg har ikke rukket å sette meg så godt inn i alt ennå, men jeg vet at det gjøres spennende forskning både i Hammerfest, Kirkenes, Alta og Karasjok. Jeg var nylig på et forskningsseminar i Karasjok, der ble jeg presentert for en rekke prosjekter.

– Hvorfor fikk nettopp du stillingen, tror du?

– Kravet var medisinsk eller helsefaglig utdanning i tillegg til forskningserfaring, og det har jeg jo. Jeg har dessuten ganske bred erfaring fra forskjellige forskningsområder og jeg har søkt ulike typer forskningsmidler. Det kan jo også komme godt med. En annen mulighet er at jeg rett og slett gjorde et godt intervju.

NAVN: Mette Kjær

ALDER: 47 år

ARBEIDSSTED: Helse Finnmark, Universitetet i Tromsø og firmaet Prophylixpharma AS.

AKTUELL FORDI: Startet i stillingen som forskningsleder i Helse Finnmark 1. november.

– Mye av forskningen din har handlet om føtal og neonatal alloimmun trombocytopeni hos nyfødte (FNAIT), og i en fagartikkel i *Bioingeniøren* i 2008 argumenterte du for at norske nyfødte bør screenes for FNAIT. Det har ikke skjedd?

– Nei, helsemyndighetene mente at usikkerheten ved funnene våre var for store. Det er en konklusjon jeg er uenig i. Hvis myndighetene mener resultatene var for usikre, burde de etter min mening støttet videre forskning til man var sikker nok. Det har de ikke gjort.

– Men nå er FNAIT-profylaksen som firmaet ditt utvikler snart klar. Hvis den er vellykket blir det kanskje screening likevel?

– Den skal produseres nå og prøves ut. Det er et EU-prosjekt og flere europeiske institusjoner er involvert, blant annet Universitetssykehuset Nord-Norge. Hvis utprøvingene er vellykkede og profylaksen er god, må man screene for å finne ut hvilke gravide kvinner som skal få den.

– I tillegg til 120 prosent jobb sitter du i RUFUT, BFIs rådgivende utvalg for utdanning. Får du tid til å fortsette med det?

– RUFUT er viktig, så det kommer jeg til å fortsette med, hvis det er ønskelig. Det er spennende å få lov til å være med på å utvikle bioingeniørutdanningene i Norge.

– Hvorfor ble du bioingeniør?

– Jeg skulle egentlig studere biologi, men hadde et såkalt friår først hvor jeg tok ekstravakter på sykehuset i Tromsø. Der traff jeg en bioingeniørstudent som for-

talte mye positivt om utdanningen og yrket. Jeg ombestemte meg og søkte bioingeniørutdanning i stedet, noe jeg aldri har angret på.

– Hva er det aller beste ved å være bioingeniør?

– Vi har en spennende og ikke minst viktig jobb – bioingeniører har en unik kompetanse i laboratoriemedisin. Personlig synes jeg at metodeutvikling er den aller beste oppgaven en bioingeniør kan ha.

– Hvilke arbeidsoppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– Da du ringte var jeg i gang med å analysere resultatene av noen flowcytometrianalyser. Jeg optimaliserer en av protokollene som vi skal bruke i utprøvingen av profylaksen. UNN er en av samarbeidspartnerne i prosjektet, og jeg sitter og jobber på Laboratoriemedisin på UNN akkurat nå.

– Hva gjør du om ti år?

– Jeg håper at jeg fremdeles er involvert i forskning på en eller annen måte. Gjerne ved å veilede og løfte fram andre. I tillegg håper jeg at profylaksen er ute på markedet og at den er med på å forhindre FNAIT hos nyfødte barn.

– Da er du kanskje blitt rik?

– Nepp. I teorien kan man tjene penger på slikt, men når det kommer til realitetene blir det lite igjen til forskerne. For å få i gang prosjekter av denne typen – og produksjon – er man avhengig av investorer, og de skal ha sin del av et eventuelt utbytte.

– Hva gleder du deg aller mest til akkurat nå?

– Den nye jobben som forskningsleder! Jeg ser fram til å bli kjent med de ulike forskningsmiljøene, og til å få oversikt over hva som foregår av forskning rundt om i fylket. Privat planlegger jeg en ferietur til Vietnam. Det blir ikke før til neste år, men jeg har allerede begynt å glede meg. ■



Reignord

# Fint – og litt langdrygt – om kommunikasjon

*Klinisk kommunikasjon i praksis*

Universitetsforlaget, 2013

Kjetil Johnsen og Hans Otto Engvold (red.)

ISBN: 9788215019321

Antall sider: 256

Pris: kr. 389,-.

Av **INGUNN BØRØ**, fagbioingeniør ved Haukeland Universitetssykehus

**KJETIL JOHNSEN** og Hans Otto Engvold er redaktørene bak boken «Klinisk kommunikasjon i praksis». Johnsen har sin utdanning innen media, kommunikasjon og innovasjon fra Høgskolen i Hedmark og har i flere år arbeidet med helsekommunikasjon, blant annet ved Oslo universitetssykehus.

Engvold er statsviter fra Universitetet i Oslo og har jobbet mye med forskningsformidling og pasientinformasjon ved Oslo universitetssykehus.

Ifølge redaktørene har Even Lærums forskningsarbeid på området klinisk kommunikasjon, og hans fokus på forholdet mellom lege og pasient, vært en viktig inspirasjonskilde. Boken er til egnet ham.

## For helsepersonell og studenter

Dette er i hovedsak en fagbok for helsepersonell og studenter som har, eller vil få, mye pasientkontakt. Redaktørene har nevnt spesielt medisin, fysioterapi, sykepleie, vernepleie og sosialt arbeid.

Boken er delt inn i 24 kapitler hvor anerkjente forskere og klinikere beskriver sentrale utfordringer og temaer innen behandler-pasient-kommunikasjon. I denne omtalen blir bare enkelte av kapitlene nevnt.

## En enkel modell

Kapittel 1, som er skrevet av professor Arnstein Finset, tar for seg trekk ved klinisk kommunikasjon med utgangspunkt i en enkel kommunikasjonsmodell. Forfatteren legger vekt på hvor viktig det er at et budskap blir formidlet fra sen-



der (behandler) til mottaker (pasient) i et entydig språk som ikke kan misforstås. Her er det fine illustrasjoner av ulike kommunikasjonsmodeller som viser hvilke misforståelser som kan oppstå når pasienten skal avkode legens budskap. Kapittel 1 er en naturlig innledning til resten av boken.

## Kommer det onde av seg selv?

Kapittel 4, «Kan tverrfaglig kommunikasjon være helsefremmende?» er skrevet av teolog og prest Per Arne Dahl. Det er særlig ett avsnitt i dette kapitlet som festet seg hos meg. Det handler om forfall og forandring, og forfatteren skriver: «... det eneste som går helt av seg selv, uten at vi behøver å løfte en finger, er forfall og destruksjon. Det er bare å la ting skje, uten forbehold; og det onde setter sin signatur på liv og relasjoner. Sånn sett er det en alvorlig sannhet at alle som lever i parforhold eller kollegaforhold er på vei mot brudd eller alvorlige konflikter, med mindre vi gjør noe aktivt for å forhindre det. Misunnelse, sjalusi vrangvilje og kulde kommer helt av seg selv. Det er bare å la være å gjøre noe som helst, og det skjer». Dette er en sannhet som vi lett glemmer i en hektisk hverdag.

## Hva er det vi ikke skjønner?

Kapittel 5 er skrevet av foreleser og rådgiver Ruth Marie Donovan, og har overskriften «Jeg hører hva du sier – og jeg driter i det». Her er det et avsnitt jeg som bioingeniør kjenner meg veldig godt igjen i. For hvem av oss har vel ikke irritert oss over tverre og vanskelige pasienter på morgenrunden eller på poliklinikken? Forfatter skriver: «De fleste av oss har vel mer enn en gang fortvilet lurt på: Hvorfor kan ikke denne pasienten bare gjøre som jeg sier? I stedet bør vi heller spørre oss selv: Hva er det vi ikke skjønner?». Som bioingeniører vet vi ofte ikke nok om pasientenes forutsetninger og muligheter for endring. Her har jeg selv, og sikkert mange med meg, et forbedringspotensial. Kanskje er løsningen så enkel som å ordlegge seg på en litt annen måte i stede for å gå i forsvarsposisjon.

## Fugelli, Wilhelmsen og Aristoteles

Flere av bokas kapitler tar for seg og beskriver kognitiv terapi. Etter min mening blir det noen unødvendige gjentakelser her. I tillegg er boken noe «langdryg» og til tider tunglest.

Jeg sitter likevel igjen med et positivt inntrykk. Forfatterne av de ulike kapitlene er flinke til å komme med eksempler, og illustrasjonene som brukes for å få frem poengene er fine. Boken frister dessuten med kjente bidragsytere som Per Fugelli og Ingvard Wilhelmsen.

Mens jeg har lest, har det gått opp noen lys for meg om hvor viktig klinisk kommunikasjon er mellom behandler og pasient, uansett om behandler er lege, fysioterapeut, sykepleier eller bioingeniør. Og kanskje er det for de fleste av oss et potensial for å forbedre kommunikasjonen på hjemmebane også?

Jeg avslutter med et lite utdrag fra kapittel 11 hvor forfatter Bård Fossli Jensen siterer Aristoteles. Cirka 300 år før Kristus formulerte han seg slik: «Vi er hva vi gjentatte ganger gjør. Å opptre utmerket er derfor ikke en handling, men en vane». ■

# Takk for meg!



**BRIT VALAAS  
VIDDAL,**  
leder i BFI

**D E SISTE SEKS ÅRENE** har jeg hatt gleden av å lede BFI. Jeg har fått lov til å ha ansvaret for BFIs arbeid med å utvikle bioingeniørfaget. Det har vært en sann glede!

For bioingeniørene som yrkesgruppe betyr det mye at vi kan ha et fellesskap på tvers av fagområder, geografi og ansettelsesområder.

Men alt har en ende, og etter to perioder er det på tide å overlate førerretten til andre.

## Sju rådgivende utvalg

Jeg startet som medlem i BFIs fagstyre i 2005. Etter tre år som medlem var det i 2008 min tur å sette av tid til fagorganisasjonsarbeid på fulltid.

Under Gry Andersens ledelse hadde jeg blant annet vært med på å arbeide fram ordningen med spesialistgodkjenning for bioingeniører, og det var gjort en stor endring i BFIs organisering slik at det fra 2008 var sju rådgivende utvalg.

Jeg tok fatt på jobben med visshet om at jeg skulle lede et institutt der både ansatte og tillitsvalgte arbeidet kontinuerlig for å øke bioingeniørens bevissthet og stolthet for eget fag.

## Unik kompetanse

Årene i BFI har gjort meg enda sikrere på at bioingeniørene har en unik kompetanse som betyr svært mye for kvalitet og kvalitetsarbeid i sykehusene i Norge. Nettverkstreff for kvalitetsutvikling som arrangeres av RUFKA, rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering, er blitt et årlig «must» for alle bioingeniører som arbeider med kvalitetssikring i syke-

husene. Det samme er de årvisse lederdagene som har vært arrangert kontinuerlig siden Norsk Bioingeniørforbunds tid.

## Nytt utvalg

De rådgivende utvalgene består av bioingeniører fra samme fagområde. For fagstyret har det vært svært nyttig å ha dem å spille på, både når vi har ønsket å lage policydokumenter, få innspill til høringer og ikke minst ved utarbeiding av fagkurs og workshops.



**Jeg håper at jeg har satt noen spor etter meg som leder i BFI**

Vi så at vi manglet en god tilknytning til bioingeniører som arbeider innen forskning og ønsket å gjøre noe med det. Etter at vi gjennomførte en workshop for denne gruppen på NML-kongressen i juni, ble det klart at fra 2014 er det åttende rådgivende utvalget en realitet. RUFBI er den nye forkortelsen som vi nå må lære oss.

## Fugleperspektiv

For meg har årene i BFI vært svært givende. Jeg er blitt kjent med mange bioingeniører både her til lands og internasjonalt. Jeg har måttet sette meg inn i mange saker og fagområder som jeg selv ikke har arbeidet med tidligere. Det har av og til vært vanskelig å komme seg opp i fugleperspektiv for å kunne gjøre betraktninger derifra. Men det har vært en øvelse som jeg har vært bevisst på og som er nødvendig dersom en ikke skal grave seg ned i detaljer, noe som kan være lett å gjøre for en bioingeniør.

## Endringer

Gjennom seks år har det også vært utfordringer. De første årene var det vanskelig å finne ut hvor jeg som leder egentlig var plassert organisatorisk i NITO. Jeg har ikke vært ansatt, men har likevel vært leder for de ansatte. Etter mange diskusjoner gikk heldigvis NITOs hovedstyre med på at BFI nå får en ansatt instituttleder. Samtidig reduseres andelen frikjøp for valgt leder av fagstyret. Jeg er sikker på at denne endringen vil gjøre BFI mer integrert i NITO. Samtidig skal fagstyret fremdeles ha den politiske makta og være bestiller ovenfor sekretariatet.

En organisasjon skal alltid være i bevegelse. Vi må tilpasse oss nye tider, men samtidig ta med oss yrkesidentiteten som bioingeniører inn i framtida.

## Vi har mye å bidra med

Jeg håper at BFI fortsetter å være et levende institutt som bidrar i utviklingen av bioingeniørprofesjonen og bioingeniørfaget i framtidens helsetjeneste.

For meg personlig har det vært en berikelse å få jobbe med faget på heltid fra denne vinkelen, både nasjonalt og internasjonalt. Vi har fremdeles mye å lære av andre, men også svært mye å bidra med.

Jeg håper at jeg har satt noen spor etter meg som leder i BFI. Jeg er allerede på plass som leder i avdeling for medisinsk biokjemi i Møre og Romsdal, og skal etter beste evne forsøke å sette ut i praksis meninger som jeg har kommet med som tillitsvalgt i BFI.

## Lykke til!

Jeg vil ønske alle nye tillitsvalgte i det nye fagstyret og i yrkesetisk råd til lykke med jobben videre. Dere har tre spennende år foran dere. Det blir mye jobbing, men også veldig mye gøy! ■

# Yess – jeg er bioingeniør!



**SIGNE RØYNÅS,**  
medlem av yrkesetisk råd

**JEG LESTE** i en artikkel i lokalavisen at bedrifter må ha omdømmebevissthet for å lykkes. Det fikk meg til å tenke over hvilket omdømme «bedriften» min har, og hvordan folk oppfatter bioingeniører generelt. Alle ønsker at arbeidsplassen omtales positivt og at ens eget yrke blir verdsatt. Hvordan kan vi bidra til det? Kanskje først og fremst ved å vise at vi er stolte av yrket vi har valgt.

## Det handler om tillit

Men hva kjennetegner egentlig et godt omdømme? Jeg tror at det først og fremst handler om tillit. Tillit som skapes over tid og som handler om at vi er tillitvekkende og troverdige overfor pasienter, kollegaer, rekvirenter og andre samarbeidspartnere. Tillit er kjernen i gode relasjoner, i godt omdømme og godt bioingeniørarbeid.

Andre mennesker kan få tillit til oss når vi oppfyller forventningene de har til kompetansen vår. Men de forventer mer enn gode fagkunnskaper. De ønsker at vi skal møte dem med velvilje og at vi har moralsk karakter, det vil si at vi lever etter normer og verdier som gjør at vi handler godt og rett.

## Vi må handle moralsk

Omdømme handler kort og godt om adferden vår. Bioingeniørutdanningen legger stor vekt på adferds- og yrkesetisk kompetanse. Vi utdannes til et yrke som kombinerer teknologi med helsefag, og da er denne kunnskapen spesielt viktig. Adferdskompetanse handler om at vi er oppmerksomme på egen kommunikasjon og viser omtanke for andre.

Einar Aadland, førsteamanuensis ved Diakonhjemmet høgskole, sier at etikk handler om å avgjøre hva som er rett handling i vanskelige verdivalg. Vi må handle moralsk og være vare for andres behov og verdier.

Selv har jeg vært med på å stryke en student med toppkarakterer i de teoretiske fagene. Det var nødvendig, for studenten manglet den nødvendige innlevelsen og respekten i møtet med pasientene.

## Relasjonskompetanse

Den internasjonale bioingeniørorganisasjonen (IFBLS) fremhever at bioingeniørenes kjernekompetanse bygger på vitenskapelige metoder – og *etikk i møte med pasientene*.



## Kanskje vi kan åpne laboratoriet neste gang vi skal markere den internasjonale bioingeniørdagen?

Synnøve Hofseth Almås og Atle Ødegård har gjennomført en spørreundersøkelse blant bioingeniører om kjernekompetanse. Resultatene viser at kompetansen omfatter veileder- og relasjonskompetanse, i tillegg til pre-, post- og analytisk kompetanse. Det at adferd og etikk vektlegges så pass sterkt er viktig for omdømmet. Vi vet hvordan vi skal te oss enten vi arbeider i industrien, på legekontor, innen forskning eller på sykehuslaboratoriet.

## Tillit innbyr til samarbeid

Det er også viktig at vi blir lyttet til i ulike fora. Positiv omtale i forkant gjør en for-

skjell når vi deltar i møter eller uttaler oss i samfunnsdebatten. Fremtidens helsetjeneste gir nye utfordringer som krever at vi samarbeider på tvers av profesjonene. Tillit innbyr til samarbeid og det blir lettere å finne felles løsninger. Positiv omtale vil også styrke rekrutteringen til yrket.

## Bruk tittelen!

Bioingeniører er ingen ensartet gruppe. Kompetanse, normer og holdninger er avhengig av person, virksomhet og sted. Likevel kan vi alle bidra til å styrke omdømmet ved å være stolte av yrket. Vi bør bruke bioingeniørtittelen når vi presenterer oss og fortelle andre om arbeidet vårt. Det er mange som ikke kjenner til alle de ulike oppgavene vi utfører, men kun tenker på oss som «stikkedama».

## Åpen dag på laboratoriet?

Et godt omdømme handler om å være synlig og tydelig. Sist søndag hadde brannstasjonen her jeg bor åpen dag. Det krydde av folk og spesielt mange barn deltok ivrige med brannslanger og brannhjelmer. Brannmennene får garantert god omtale når de inviterer publikum inn i sin hverdag, og barna får lyst til å bli brannmenn. Kanskje vi kan åpne deler av laboratoriet neste gang vi skal markere den internasjonale bioingeniørdagen?

## Også utenfor helsesektoren

Jeg møtte en av mine tidligere bioingeniørstudenter her om dagen og lurte på hvor hun arbeidet nå. Jeg ble imponert da hun fortalte at hun var prosjektleder i oljeindustrien. Jeg ble ikke bare imponert over den raske karrierestigen, men også over utdanningen som hadde ført henne dit. Hun er et eksempel på at bioingeniørers kompetanse blir verdsatt også utenfor helsetjenesten.

Det er virkelig noe å være stolt av. ■



# JOB

## I REGION NORDJYLLAND

job.rn.dk

### Leder for den samlede gruppe af bioanalytikere

(Genopslag med henblik på et bredere ansøgerfelt)

**Klinisk Biokemi, Klinik Diagnostik,  
Aalborg Universitetshospital**

*Stillingen som koordinerende afsnitsledende bioanalytiker i Klinisk Biokemi er ledig til besættelse 1. januar 2014 eller efter aftale.*

Aalborg Universitetshospital har gennemført en ny ledelsesorganisering i 2013. Med baggrund i den nye organisation søger vi en koordinerende afsnitsledende bioanalytiker, som skal indgå i et tæt samarbejde med den ledende overlæge på Klinisk Biokemi og klinikledelsen i Klinik Diagnostik.

Den koordinerende afsnitsledende bioanalytiker refererer i den nye organisation til Klinikledelsen for Klinik Diagnostik. Klinisk Biokemi har 8 afsnit med hver deres afsnitsleder, den koordinerende afsnitsleder vil være leder for 7 af disse afsnitsledere. Den ledende overlæge har i tæt samarbejde med specialets ledelsesteam det endelige ledelsesmæssige ansvar. Den koordinerende afsnitsledende bioanalytiker vil indgå i et samarbejde med den ledende overlæge og de afsnitsledende bioanalytikere. Sammen vil de have ansvaret for at understøtte den hensigtsmæssige drift med fokus på effektivitet og produktivitet og sikre de nødvendige kompetencer og ressourcer er til stede i de afsnit, der er tilknyttet specialet. Den koordinerende afsnitsledende bioanalytiker skal medvirke til at skabe en arbejdsplads i udvikling til gavn for patienterne. Specialet omfatter de klinisk biokemiske afsnit på henholdsvis Hobro, Farsø, Dronninglund og Aalborg Universitetshospital.

#### Specialets målsætning:

Rette svar til rette tid og rette pris. Vi vil - med patienten i centrum - sikre rigtig og relevant klinisk biokemisk information. Specialet skal være en moderne virksomhed, der arbejder på højt fagligt niveau under hensyntagen til optimal ressourceudnyttelse, og skal til stadighed være med til at udvikle faget, idet forskning, udvikling og undervisning er synlige dele af virksomheden. Arbejdsmiljø prioriteres højt, og alle medarbejders faglige og personlige udvikling anses for væsentligt for specialets samlede positive udvikling.

Specialet er normeret med 1 ledende overlæge, 3 overlæger, 1 professor, 1 afdelingslæge, 2 reservelæger, 5 kemikere, 10 sekretærer, 7 afsnitsledende bioanalytikere, 5 bioanalytikerundersøgere, ca. 136 bioanalytikere, 19 SOSA/laboranter.

Specialet er en af landets største klinisk biokemiske enheder og har over 750.000 årlige patientkontakter og et samlet analysetal på over 7 mio. pr. år. Specialets budget er på godt 125 mio. kr. Klinisk Biokemi deltager i mere end 90 tværfaglige projekter samt ved egen initieret forskning. Klinisk Biokemi er i gang med en akkreditering efter DS/EN ISO 15189.

#### Vi tilbyder

- Et job med mulighed for personlig og faglig udvikling
- Et job med mulighed for uddannelse og kompetenceudvikling
- Et stort speciale med store udfordringer og mange muligheder
- Et laboratorium i stor vækst og med lyst til forandring
- Et godt og udfordrende arbejdsmiljø
- Et ledelsesmæssigt netværk i Klinik Diagnostik

#### Vi søger en person med

- Grunduddannelse som bioanalytiker eller tilsvarende sundhedsfaglig indsigt gerne kombineret med solid erfaring indenfor strategisk ledelse og det klinisk biokemiske speciale
- Ledelses- og samarbejdsevner, gennemslagskraft samt evner til at indgå i tværfaglige udviklingsaktiviteter samt evner indenfor strategisk ledelse
- En rummelig personlighed, som er god til at lytte, udvise engagement, være systematisk tænkende, have en robust karakter, være visionær og i stand til at se og skabe muligheder samt være en god afslutter af opgaverne
- Resultat- og udviklingsorienteret adfærd er en nødvendighed

Løn- og ansættelsesvilkår efter gældende overenskomst med den relevante faglige organisation.

#### For nærmere oplysninger kontakt:

konstitueret koordinerende afsnitsledende bioanalytiker Anette Godsk, tlf. 99 32 43 56 - mail [ango@rn.dk](mailto:ango@rn.dk) eller HR ansvarlig viceklinikchef Bente Frilev, tlf. 99 32 27 96 - mail [bf@rn.dk](mailto:bf@rn.dk)

#### Ansøgning sendes via mail til:

sekretær for klinikledelsen Karin Birk, Klinik Diagnostik, [karin.birk@rn.dk](mailto:karin.birk@rn.dk)

Ansøgningsfrist den 6. december 2013, kl. 12.00. Samtaler afholdes den 13. december 2013.



REGION NORDJYLLAND

Region Nordjylland Niels Bohrs Vej 30 9220 Aalborg Ø [www.rn.dk](http://www.rn.dk)

# JOB

## I REGION NORDJYLLAND

### Leder for den samlede gruppe af radiografer/sygeplejersker

(Genopslag med henblik på et bredere ansøgerfelt)

#### Billeddiagnostisk Speciale, Klinik Diagnostik, Aalborg Universitetshospital

Stillingen som koordinerende afsnitsledende radiograf/sygeplejerske i Billeddiagnostisk Speciale (Radiologi) er ledig til besættelse 1. januar 2014 eller efter aftale.

Aalborg Universitetshospital har gennemført en ny ledelsesorganisering i 2013. Med baggrund i den nye organisation søger vi en koordinerende afsnitsledende radiograf/sygeplejerske, som kan indgå i et tæt samarbejde med den ledende overlæge i Billeddiagnostisk Speciale og klinikledelsen i Klinik Diagnostik.

Billeddiagnostisk Speciale har på radiograf/sygeplejerske siden 7 afsnit med hver deres afsnitsleder, den koordinerende afsnitsleder vil være leder for 6 af disse afsnitsledere og for det ene afsnit. På lægesiden findes 5 afsnit, som er delvist sammenfaldende med ovennævnte.

Den ledende overlæge har - i tæt samarbejde med specialets ledelsesteam - det endelige ledelsesmæssige ansvar for specialet. Den koordinerende afsnitsledende radiograf/ sygeplejerske vil indgå i specialets ledelsesteam og have ansvaret for at understøtte den hensigtsmæssige drift og sikre at de nødvendige kompetencer og ressourcer er til stede i de afsnit, der er tilknyttet specialet.

#### Specialet

Aalborg Universitetshospital har en af landets største radiologiske enheder og har over 250 000 årlige procedurer. Budgettet er på godt 103 mio. kr.

Specialet er lokaliseret på 3 matrikler i henholdsvis Dronninglund og Aalborg Universitetshospital, afsnit SYD og afsnit NORD.

Specialet er veludstyret, med moderne teknologi, inklusiv moderne RIS/PACS system, og mulighed for teleradiologiske løsninger.

Pr. 1. juli 2013 er specialet normeret med 1 ledende overlæge, 20 overlæger, 26 yngre læger, 1 fysiker, 43 sekretærer, 7 afsnitsledende radiografer/sygeplejersker, 1 drifts- og produktionsansvarlig radiograf, ca. 115 radiografer/sygeplejersker/ social og sundhedsassistenter.

#### Klinik Diagnostik

Klinikledelsen består af en 1 klinikchef, 1 HR-ansvarlig viceklinikchef og 1 forløbsansvarlig viceklinikchef, derudover er der tilknyttet en stab bestående af 2 økonomer, 1 sekretær for klinikledelsen, 1 klinik kvalitetskoordinator og 1 koordinator for bioanalytikeruddannelsen.

Følgende specialer indgår i Klinik Diagnostik: Klinisk Biokemi, Klinisk Mikrobiologi, Klinisk Immunologi, Klinisk Genetik, Patologi, Klinisk Fysiologi og Nuklearmedicin og Billeddiagnostik (Radiologi).

#### Vi tilbyder

- Et job med mulighed for personlig og faglig udvikling
- Et job med mulighed for uddannelse og kompetenceudvikling
- Et speciale med store udfordringer og mange muligheder
- Et speciale i stor vækst og med lyst til forandring
- Et godt og udfordrende arbejdsmiljø
- Et ledelsesmæssigt netværk i Klinik Diagnostik

#### Vi søger en person med

- Grunduddannelse som radiograf eller sygeplejerske eller tilsvarende sundhedsfaglig indsigt gerne kombineret med solid erfaring indenfor strategisk ledelse og/eller det billeddiagnostiske speciale
- Ledelses- og samarbejdsevner, gennemslagskraft samt evner til at indgå i tværfaglige udviklingsaktiviteter samt evner indenfor strategisk ledelse
- En rummelig personlighed, som er god til at lytte, udvise engagement, være systematisk tænkende, have en robust karakter, være visionær og i stand til at se og skabe muligheder samt være en god afslutter af opgaverne
- Resultat- og udviklingsorienteret adfærd

#### Yderligere oplysninger

Stillingen er på fuld tid med tiltrædelse 1. januar 2014 eller efter aftale. Løn- og ansættelsesvilkår efter gældende overenskomst med den relevante faglige organisation.

For nærmere oplysninger kontakt: ledende overlæge Henrik Echernach Gregersen på tlf. 99 32 32 72 - heeg@rn.dk eller HR ansvarlig viceklinikchef Bente Frilev på tlf. 99 32 27 96 - bf@rn.dk

Ansøgning sendes via mail til: sekretær for klinikledelsen Karin Birk, Klinik Diagnostik - karin.birk@rn.dk

Der er ansøgningsfrist den 6. december 2013, kl. 12.00, og samtaler afholdes den 13. december 2013.



REGION NORDJYLLAND

Region Nordjylland Niels Bohrs Vej 30 9220 Aalborg Ø www.rn.dk

Helse Møre og Romsdal HF er eit helseføretak under Helse MidtNorge RHF og har ansvaret for den offentlege spesialisthelsetenesta i Møre og Romsdal. Verksemda omfattar sjukehusa i Volda, Ålesund, Molde og Kristiansund samt fleire omliggande institusjonar. Helseføretaket har omlag 4200 årsverk fordelt på 6500 tilsette, og gir eit differensiert tilbod innan dei fleste fagfelta i somatikk og psykisk helsevern. Vår visjon er å vere «På lag med deg for helsa di». Les meir om oss på [www.helse-mr.no](http://www.helse-mr.no)

### Volda sjukehus

Klinikk for diagnostikk - Avdeling for medisinsk biokjemi

## Fagbioingeniør Blodbank

St.nr. 473/2013

Avdeling for medisinsk biokjemi, Seksjon Volda har ledig 100 % fast stilling som fagbioingeniør blodbank fra 1. april 2014.

#### Kontaktinformasjon:

Joar Ulstein, seksjonsleiar, tlf. 70 05 82 92  
Brit Valaas Viddal, avdelingssjef, tlf. 70 10 56 00

**Søknadsfrist: 30. november 2013**

**Søknad blir sendt elektronisk via [www.helse-mr.no](http://www.helse-mr.no) - der du òg finn fullstendig utlysningstekst.**

**Kopi av attestar og vitnemål vil bli etterspurt ved intervju.**  
*Vi ønskjer ikkje kontakt med annonseselarar.*



Helse Møre og Romsdal HF er eit helseføretak under Helse MidtNorge RHF og har ansvaret for den offentlege spesialisthelsetenesta i Møre og Romsdal. Verksemda omfattar sjukehusa i Volda, Ålesund, Molde og Kristiansund samt fleire omliggande institusjonar. Helseføretaket har omlag 4200 årsverk fordelt på 6500 tilsette, og gir eit differensiert tilbod innan dei fleste fagfelta i somatikk og psykisk helsevern. Vår visjon er å vere «På lag med deg for helsa di». Les meir om oss på [www.helse-mr.no](http://www.helse-mr.no)

### Kristiansund sjukehus

Avdeling for medisinsk biokjemi, Seksjon Kristiansund

## Bioingeniør II

St.nr. 453/2013

Avdeling for medisinsk biokjemi, seksjon Kristiansund har ledig 100 % fast stilling som bioingeniør II ved fagområdet blodbank fra 1. januar 2014.

#### Kontaktinformasjon:

Marit Sivertsen, seksjonsleiar, tlf. 71 12 20 99

**Søknadsfrist: 30. november 2013**

**Søknad blir sendt elektronisk via [www.helse-mr.no](http://www.helse-mr.no) - der du òg finn fullstendig utlysningstekst.**

**Kopi av attestar og vitnemål vil bli etterspurt ved intervju.**  
*Vi ønskjer ikkje kontakt med annonseselarar.*



Helse Fonna HF omfattar sjukehusa Haugesund, Stord, Odda, Valen og fire psykiatriske sentre (DPS). Helseføretaket dekker ei befolkning på 170 000 innbyggjarar, og har ca. 3 200 tilsette.

## Spesialingeniør, vikariat

Laboratorium for medisinsk mikrobiologi i Seksjon for laboratorie-medisin i Helse Fonna har ledig vikariat frå 6.12.13 til 13.12.14. Søknadsfrist: 17.11.13. Vi søker deg som er bioingeniør med norsk autorisasjon og som har interesse for fagutvikling og kvalitetsarbeid. Du er strukturert og nøyaktig og kan bidra til eit godt arbeidsmiljø.

#### Kontakt

Svein Morten Lervik, seksjonsleiar. Tlf: 52 73 22 28.  
Trine Ceilie Stumo Funksjonsleiar (+47) 52732226

## Bioingeniør, patologi

Seksjon for patologi i Helse Fonna har ledig 100 % fast stilling som bioingeniør frå 01.01.2014. Dagstilling 37,5t/veka med normalarbeidstid 08.00-15.30. For stillinga krevst det dokumentert autorisasjon. Ved intern tilsetning vil det bli ledig vikariat. Opplys om interesse for vikarstilling i søknadstekst.

Vi kan mellom anna tilby god rotasjonsordning mellom de ulike arbeidsoppgavene og moglegheit for fleksibilitet i arbeidstida. Du får moglegheit for fagleg og personleg utvikling i arbeid med å sette avdelinga sin standard, og bidra til å beskrive avdelinga sine prosedyrar og retningslinjer.

#### Kontakt:

Anne Mari With Tande Funksjonsleiar 52732245

Les meir og søk stillinga:  
[www.helse-fonna.no/jobb](http://www.helse-fonna.no/jobb)



0 52 53

[www.helse-fonna.no](http://www.helse-fonna.no)

## Master i biomedisin

Enkeltemner våren 2014

- Nukleærmedisin
- Genomisk analyse
- Statistikk, kvalitetssikring og kvalitetskontroll

#### Masteremner

- Nukleærmedisin, 15 studiepoeng (starter i februar)
- Genomisk analyse, 15 studiepoeng (starter i februar)

#### Videreutdanninger

- Nukleærmedisin, 15 studiepoeng, kr 20 000,- (starter i februar)
- Statistikk, kvalitetssikring og kvalitetskontroll (starter i april)

#### Søknadsfrist

Løpende opptak av kvalifiserte søkere frem til kursene er fullsatt. Merk at opptakskrav til masteremner og videreutdanninger er forskjellige.

Mer informasjon om faglig innhold, søknad og opptakskrav:  
[www.hioa.no/master-biomedisin](http://www.hioa.no/master-biomedisin)

Lik oss på facebook: [facebook.com/Biomedisin](https://www.facebook.com/Biomedisin)

Returadresse:  
NITO,  
postboks 9100 Grønland,  
0133 Oslo



## Vår nye XPERT FLU test er klar for influensasesongen!

- ⇒ Iverksette rask profylaktisk behandling
- ⇒ Unngå smittespredning
- ⇒ Prepareringstid mindre enn 2 minutter
- ⇒ Svar på ca. 1 time

### Detekterer og skiller:

- Influensa A — inklusiv nye H7N9
- Influensa B
- H1N1

**Diagen AS**

Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51

Epost: [post@diagen.no](mailto:post@diagen.no) | Web: [www.diagen.no](http://www.diagen.no)

