

Bioingeniøren

NUMMER 5 • 2014 • ÅRGANG 49

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



PARASITTER Nå er det lettere å fange dem!

• 16-25

Er Fürst en trussel mot sykehuslaboratoriene? • 6-8

Mer om karaktersprik ved bioingeniørutdanningene • 10-11 og 33



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

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 Nesje-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
Jonathan Faundez
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Raymond Jakobsen
Toril Schie

Forretningsannonser
HS Media, Grethe Ånerud
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf: 928 36 830
gaa@hsmedia.no

Abonnement kr. 600,- per år
Utlandet kr. 750,-
Sendes gratis til medlemmer.

Neste nummer kommer 08.08.2014
Deadline for redaksjonelt stoff til
nr. 6 er 14.07.
Frist for stillingsannonser er 28.07.

Utkommer med 10 nummer per år.
ISSN (trykk): 0801-6828.
ISSN (nett): 1890-1875.

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: Bilde av *Giardia lamblia*,
iStockphoto.com
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses
forening



AKTUELT

- 6 Gir sykehusene konkurranse med stordrift og IKT
- 9 Framtida mellom to permer
- 10 Uenig i at det er «karaktersprik»

FAG

- 16 Fecesdiagnostikk på én-to-tre
- 20 **FAG I PRAKSIS:** Underdiagnostiseres *Giardia lamblia* og *Cryptosporidium* med nåværende rutinemetode for parasittundersøkelse?
- 23 **FAG I PRAKSIS:** *Heterophyes heterophyes*-infeksjon diagnostisert ved hjelp av mikroskopi og reiseanamnese
- 26 **FAG I PRAKSIS:** Feilkilder ved bruk av HbA1c
- 28 **FAG I PRAKSIS:** Kan pasientnære HbA1c-instrumenter benyttes til diagnose av diabetes?
- 30 **FAG INTERVJU:** Utvikler sensor for blodsuktermåling i sanntid

FASTE SPALTER

- 5 **FRA REDAKSJONEN** Ting tar tid – og tid er penger
- 14 **NYTT OM FAG OG FORSKNING**
- 31 **KOMMENTARER OG KVITTER**
- 31 **BOKOMTALE**
- 32 **STUDENTEN**
- 33 **DEBATT**
- 34 **TETT PÅ** Christine Gudim Karlsen
- 36 **BIOINGENIØREN FOR 25 ÅR SIDEN**
- 36 **LETT PÅ LABEN**
- 37 **BFI FAGSTYRET MENER** «Bioingeniør» skal være et kvalitetsstempel
- 38 **BFI ETIKK** De vanskelige valgene
- 39 **KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER**



Increase efficiency

Inflammatory bowel disease (IBD) or irritable bowel syndrome (IBS)? Differentiate between IBD/IBS quickly and clearly with EliA Calprotectin – the first fully automated calprotectin stool test. High sensitivity, high specificity, and excellent predictive values deliver reliable results and provide early diagnostic guidance. Increase efficiency in autoimmune diagnostics:

EliA[™] Calprotectin

- For further information please contact autoimmunity@thermofisher.com
- Tel.: +47 21 67 32 80 • www.thermoscientific.com/phadia

COMPLETELY AUTOMATED

EliA[™]
Excellence in Autoimmunity

Ting tar tid – og tid er penger

ER DET HELT GREIT at det skal ta minst åtte år å få på plass nye IKT-løsninger i laboratoriene i Helse Sør-Øst? Ting tar tid, og ja visst, det tar gjerne tid å gjøre større endringer på en god måte. Men må det ta så lang tid?

DE DÅRLIGE IKT-løsningene i Helse Sør-Øst (17 forskjellige systemer bare i laboratoriene!) hadde vært diskutert og problematisert i flere år da prosessen på laboratoriene endelig kom i gang i 2010. Sannsynligvis dro mange bioingeniører et lettelsens sukk da kontrakten med leverandøren av nytt system ble undertegnet høsten 2012.

DET BLE STREKET opp et åtte års løp med trinnvis innføring. Sykehuset Østfold var først ute og det nye systemet skulle etter planen vært i drift der høsten 2013. Det er utsatt og det er høyst uvisst om det er på plass før flyttingen til det nye sykehuset på Kalnes høsten 2015.

Siste sykehus som skal ta i bruk systemet er Sykehuset Innlandet. Etter planen skal det skje i 2018.

DET ER NETTOPP Sykehuset Innlandet som har satt IKT-saken på kartet igjen nå i vår. Bakgrunnen er at stadig flere legekantor på Innlandet går over til å bruke Fürst, nettopp fordi det private laboratoriet har bedre IKT-løsninger. Hamar Arbeiderblad har skrevet om saken, og lokale bioingeniører forteller til avisen at legekantorene dropper sykehuslabene fordi IKT-løsningene deres er for tungvinte.

OG DET SKAL IKKE bli bedre før i 2018? I beste fall? Da har høyst sannsynlig flere legekantor gått over til den private konkurrenten. For mens ting tar tid i Helse Sør-Øst, utvikler Fürst systemene sine slik at de blir enda bedre.

Legekantorene har allerede on-line tilgang til rekvirering og til Fürsts spesialister i laboratoriemedisin. Det neste som kommer er helautomatisk etterrekvirering av prøver.

INGEN KAN BEBREIDE Fürst for at de flinke og nyskapende – eller for at de tjener penger. Det er jobben deres. Skal noen bebreides er det helsemyndighetene.

Hvis private aktører i framtida skal analysere stadig mer av de polikliniske prøvene, vil det høyst sannsynlig føre til lavere inntekter for de offentlige labene og neste omgang mindre penger til nytt utstyr og nyansettelser. Det må Helse Sør-Øst ta inn over seg.

BIOINGENIØREN SPURTE Pål Christian Roland, direktør for behov og bestilling i Helse Sør-Øst, om ikke noen av de vel 200 millionene som foretaket i dag bruker på private laboratorier, heller bur-

de gå til de offentlige.

Nei, mener Roland. Det er en fornuftig arbeidsdeling mellom offentlig og privat i dag, dessuten leverer de private tjenester av høy kvalitet.

FOR DE MANGE bioingeniørene som venter på et felles og godt IKT-system, som nettopp skal høyne kvaliteten og servicen, må Rolands svar svi. Han roser de private for høy kvalitet, en kvalitet de offentlige også kunne skiltet med, om Helse Sør-Øst hadde sørget for gode IKT-løsninger tidligere – og raskere.

TING TAR TID, men tida er knapp nå. Helse Sør-Øst må sørge for at de offentlige laboratoriene er online, moderne og like nyskapende som de private senest i 2018! I stedet for å overføre enda mer penger til private aktører, bør arbeidet med det nye IKT-systemet få flere ressurser og intensiveres. ■



GRETE HANSEN

redaktør



Helse Sør-Øst må sørge for at de offentlige laboratoriene er online, moderne og like nyskapende som de private senest i 2018

Gir sykehusene konkurranse med stordrift og IKT

FÜRST VOKSER. Er det en trussel mot sykehuslaboratoriene?

Tekst og foto: **SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG**

Den blå og røde Fürst-logoen på en ellers ganske pregløs bygning, det er alt man legger merke til hvis man suser forbi på E6 gjennom Groruddalen. Men bak mursteinsveggene ligger et laboratorium som matcher ethvert universitetssykehus. Fra sju om morgenen til ni om kvelden går analysemaskinene langs til sammen 33 meter med transportbånd. Men nøyaktig hvor mange prøver som passerer her hvert år, får vi ikke vite. Det har med konkurransehensyn å gjøre.

Fremtiden er automatisk

Det er mye som vitner om vekst og utvikling når Bioingeniøren blir med Asle Helgheim, lege og leder for markedsavdelingen hos Fürst, på en rask omvisning. Rom blir bygd om for å huse patologivirksomheten, som skal flytte fra Oslo sentrum til hovedlaboratoriet på Furuset til høsten. En ny P3-lab er klar til å tas i bruk, ikke langt unna står en nyinnkjøpt automatisk utsåingsmaskin.

Store prøvevolum inn, svar raskt ut. Online tilgang til spesialister i laboratoriemedisin som fastlegene kan konferere med. Det er Fürsts metode, og omfattende automasjon og smarte IKT-løsninger er helt avgjørende for å lykkes.

Helgheim forteller om det som skal bli neste utviklingstrinn – helautomatisk etterrekvirering av prøver. Fastlegen skriver bestillingen på pc-skjermen, robotene ordner resten.

Oppkjøp og utvidelser

Fra 2008 til 2012 ble Fürsts driftsinntekter nesten doblet. Det private laboratoriet utvidet virksomheten gjennom oppkjøp og investeringer.

- 2010: Overtok Unilabs virksomhet innen medisinsk biokjemi i Norge.
- 2011: Utvidet tilbudet innen mikrobiologi til å omfatte dyrking.
- 2012: Kjøpte opp Laboratorium for Patologi AS, med over 100 000 undersøkelser av vevs- og celleprøver i året. Etablerte Fürst Laboratoriediagnostik AB i Sverige.

Samtidig har konkurrenten Unilabs Norge overtatt Gynlab AS. Dermed er det kun to store aktører som sitter med alle de viktige avtalene om salg av private laboratorietjenester til de regionale helseforetakene.

– Fürst vinner på IKT

«Privat lab utkonkurrerer Sykehuset Innlandet», skrev Hamar Arbeiderblad tidligere i år. NITO-tillitsvalgt Heidi Mossevik forteller at bioingeniørene i helseforetaket over tid har observert at flere og flere i primærhelsetjenesten velger Fürst.

– Det er frustrerende for oss å bli dropet, ikke på grunn av kvaliteten på analysearbeidet vårt, men fordi sykehusets IKT-løsning er for tungvint. Vi kan ikke tilby elektronisk rekvisisjon til alle legekontorene, sier Mossevik.

Ved sykehuset på Hamar er Anne Bretten Mæhlum, overbioingeniør med ansvar for ekstern preanalyse, bekymret.

– Fürsts største konkurransefortrinn ligger i IKT-løsningen de tilbyr rekvirentene, mener hun. Med Fürsts dataverktøy kan legene i primærhelsetjenesten rekvirere, sjekke prøvesvar, etterbestille analyser og stille spørsmål til laboratoriets vaktlege. ➤





Maskinene går fra morgen til kveld hos Fürst. Men nøyaktig hvor mange prøver som blir analysert her, får vi ikke vite.



FAKTA

Fürst Medisinsk Laboratorium AS

- 350 ansatte, omtrent halvparten av dem er bioingeniører.
- Etablert i 1950, av ekteparet dr. Valentin Fürst og Astri Fürst.
- Hovedlaboratorium på Furuset i Oslo. Prøvetakingsenheter i Oslo, på Lillestrøm og i Sandefjord. Enhet for prøvetaking på sykehjem i Bergen. Datterselskapet Fürst Laboratoriediagnostik AB i Sverige.
- Dekker fagområdene medisinsk biokjemi, klinisk farmakologi, mikrobiologi og patologi.
- Tar imot prøver fra hele landet, men over 90 prosent av volumet kommer fra helseregionene Sør-Øst og Vest.

Regnskap:

Driftsinntekter (kr):
2012: 544 200 000
2008: 284 354 000

Årsresultat (kr):
2012: 37 389 000
2008: 20 035 000

(Kilde: Regnskapstall fra www.1881.no)

Økonomi:

Viktigste inntektskilde er refusjon fra regionale helseforetak (RHF) og Helfo for analyser av prøver fra primærhelsetjenesten.

RHF-ene kan inngå rammeavtaler med private aktører om kjøp av laboratorietjenester. Avtalene har et tak for hvor mange analyser RHF-et er forpliktet til å betale for. Fürsts viktigste avtalepartner er Helse Sør-Øst, som har en total ramme for kjøp av private laboratorietjenester på cirka 210 millioner kroner.

Har også avtaler med flere kommuner om prøvetaking på sykehjem.

Mæhlum forteller at sykehuslaboratoriet følger opp rekvirentene med brukermøter, temakvelder og besøk, men de kan per i dag ikke matche den private konkurrenten når det gjelder IKT og rådgivningstjeneste til legene.

Det hører imidlertid med til historien at Først har inntrykk av at Sykehuset Innlandet jobber godt for å hevde seg i konkurransen.

– De er veldig «på ballen» når det gjelder å holde på kundene i primærhelsetjenesten – og forsøke å tiltrekke seg nye, mener Asle Helgheim.

Frykter private blir for store

Hvorfor denne skepsisen når «fabrikken» i Groruddalen har vind i seilene? Kjetil Jenset, bioingeniør ved Lillehammer sykehus og medlem av BFIs fagstyre, mener private laboratorier er et godt supplement til de offentlige. Men nå er han redd for at de private får en stadig større rolle. Det er ikke ukomplisert, synes han.



Kjetil Jenset

– Når prøvene fra fastlegen ikke er analysert ved sykehusets laboratorium, er ikke svarene automatisk tilgjengelige ved innleggelse. Prøver fra primærhelsetjenesten kan dessuten utgjøre en stor andel av et sykehuslaboratoriums volum. Blir mye av det borte, kan det bli vanskeligere å få midler til nytt utstyr og nye ansettelser. Sykehusene kan miste viktig kompetanse, mener han.

Administrerende direktør Håvard Selby Ebbestad i Først sier at han har forståelse for at sykehusene må ha nok å gjøre til å beholde nødvendig kompetanse lokalt. Samtidig mener han det er god ressursutnyttelse å benytte seg av det private laboratoriets stordriftsfordeler.

– Det handler om å ha den riktige balansen mellom hva som gjøres lokalt og hva som skal sendes til oss, er også hans konklusjon.

At prøvesvarene fra primærhelsetjenesten ikke ligger i sykehusets database, synes han derimot ikke at er et problem.

– Sykehuset tar uansett nye prøver ved innleggelse. Og vi har en dataløsning som gjør at sykehusene kan koble seg opp mot vår database – hvis de vil, og forutsatt pasien-



Håvard Selby Ebbestad

entens samtykke. Uansett er dette noe som kan løses ved å innføre nasjonal kjernejournal, mener Ebbestad.

Regjeringen vil ha mer privat

Når alt kommer til alt er balansen mellom offentlig og privat et spørsmål som avgjøres på høyeste plan – i regionale helseforetak og i føringene fra helseministeren og stortingsflertallet.

På Hamar skrev Anne Bretten Mæhlum nylig et debattinnlegg i lokalavisa, hvor hun stilte spørsmål ved prioriteringene i Helse Sør-Øst. Foretaket bruker langt mer penger på private laboratorietjenester enn de andre helseregionene. Kunne ikke noen av de drøyt 200 millionene gå til de offentlige sykehusene i stedet?



Anne Bretten Mæhlum

– Det er et politisk ønske om en fornuftig arbeidsdeling mellom offentlig og privat i helsevesenet, er svaret fra Pål Christian Roland, direktør for behov og bestilling i Helse Sør-Øst.

Og for den sittende regjeringen innebærer neppe «en fornuftig arbeidsdeling» noe mindre bruk av private tjenester.

Men det handler også om at Helse Sør-Øst er fornøyd med hva de får for pengene.

– De private laboratoriene leverer tjenester av høy kvalitet, sier Roland, og minner om at størsteparten av prøvene analyseres i sykehus.

– I 2012 gjorde sykehusene 63 prosent av de polikliniske analysene, private gjorde 37 prosent, sier han.

Utrygt marked

En profittthungrig kjempe som strekker armene sine ut over landet? Eller en virksomhet som har måttet vokse for å overleve i et marked hvor man aldri er trygg lenge enn anbudsperioden varer? Det er det sistnevnte bildet Håvard Selby Ebbestad kjenner seg igjen i.

– Vi trenger store prøvevolum for å drive lønnsomt, sier han.

Rammeavtalene om laboratorietjenester i Helse Sør-Øst går ut i år. Det regionale helseforetaket vil lyse ut en ny anbuds-konkurranse før sommerferien. For Først står det om store penger – og fremtiden til mange arbeidsplasser.

– Avtalene med Helse Sør-Øst er avgjørende for hvordan det skal gå med oss de

FAKTA

De regionale helseforetakenes avtaler om kjøp av private laboratorietjenester:

HELSE SØR-ØST

Medisinsk biokjemi: Først
Mikrobiologi: Først og Unilabs
Patologi: Først og Unilabs
Den totale rammen for avtalene er i år på cirka 210 millioner kroner. Der Først og Unilabs har avtale på samme fagområde, har førstnevnte størst analysevolum.

HELSE VEST

Medisinsk biokjemi: Først
Mikrobiologi: Unilabs
Patologi: Først
Total ramme for avtalene er i år på nesten 15 millioner kroner.

HELSE MIDT-NORGE

Mikrobiologi (odontologisk): Unilabs
Ramme for avtalen: Kr. 200 000,-

HELSE NORD

Mikrobiologi (odontologisk): Unilabs
Ramme for avtalen: Kr. 550 000,-

neste fire årene. Ekspansjonen vår handler rett og slett om å forsøke å skaffe flere ben å stå på, sier Ebbestad.

Det svenske markedet kan bli et slikt ben. Ifølge Ebbestad er Først fortsatt i en læringsfase i Sverige. Laboratoriet har fått kunder blant legesentre i Värmland. Prøvene blir sendt til laboratoriet i Oslo.

Ingen utenlandske laboratorier ga Først konkurranse sist Helse Sør-Øst hadde laboratorietjenester ute på anbud. Unilabs er multinasjonalt, men med nasjonalt datterselskap som driver laboratorier i Norge.

Ebbestad mener imidlertid at private laboratorier basert utenfor landets grenser kan bli reelle konkurrenter på det norske markedet.

– Det er ren logistikk. Man kan flytte prøver langt i løpet av to – tre timer. Det er ikke vanskelig å se for seg en utvikling i retning mer og mer sentralisering, hvor man bygger opp store laboratorier i nærheten av flyplasser, sier han. ■

Framtida mellom to permer

BFI HAR TITTET inn i framtida. Ikke ved hjelp av en glasskule, men ved å analysere trender og lytte til bioingeniører.

Av **GRETE HANSEN**

– Dette dokumentet er dypt forankret i bioingeniørmiljøet. Det er resultat av timelange diskusjoner de siste to årene, sier Rita von der Fehr, leder for BFIs fagstyre.

Det var daværende BFI-leder, Brit Valaas Viddal, som i 2012 tok initiativ til framtidsprosjektet. Målet har vært et dokument som både utdanningene og laboratoriene kan bruke, og som offentlige myndigheter og etater kan hente informasjon fra.

På engelsk og norsk

Det hele startet med en samling for alle BFIs rådgivende utvalg – og andre framtidsrettede bioingeniører. I etterkant ble det opprettet en arbeidsgruppe som skulle jobbe videre med saken.

Resultatet er blitt et 68 siders dokument med både norsk og engelsk tekst.

– Den europeiske bioingeniørorganisasjonen, EPBS, har også et prosjekt om framtidstrender gående. Dette er et tema som bioingeniører i hele verden er opptatt av, derfor har vi oversatt hele dokumentet til engelsk, sier von der Fehr.

Studentenes praksis er viktig

Flere sider er viet utdanning.

– Er dagens utdanninger dårlig rustet for framtida?

– Nei, det vil jeg ikke si, men utviklingen går raskt og det er ikke sikkert at utdanningsinstitusjonene klarer å henge med på alt, sier von der Fehr.

Hun tror det er spesielt viktig å ta tak i samarbeidet mellom praksisfeltet og utdanningene. Det bør styrkes, og praksisfeltet kan godt ta et enda større ansvar for at det skjer, mener hun.



Foto: Grete Hansen.

Det er Marie Nora Roald (t.v.), seniorrådgiver i BFI, som har ført heftet «Framtidstrender i bioingeniørfaget» i pennen. Hun og Rita von der Fehr er godt fornøyde. Snur man heftet og blir bakfra, finner man den engelske versjonen; «Future trends in biomedical laboratory science».

Diagnostisk samarbeidspartner

Et av kapitlene handler om bioingeniørens rolle i framtidens helsetjenester. Veilednings- og konsulentrollen trekkes spesielt fram.

– Bioingeniører som gir råd og veileder, både innenfor og utenfor laboratoriet, er noe vi kommer til å se mer av. Vi må ut av laboratoriene og vi må i større grad finne vår plass i teamet rundt pasienten, sier von der Fehr.

– Dere skriver at det er behov for mer forskning på bioingeniørfaget. Hvorfor?

– Fordi det i dag forskes lite på hvordan bioingeniører utøver profesjonen sin. Det trengs mer forskning på hva som faktisk gjøres og hvordan vi kan utvikle både

organiseringen og metodene. BFI ga i fjor et stipend til Sykehuset Innlandet i forbindelse med et prosjekt om diagnostisk samarbeidspartner. Slike prosjekter ser vi gjerne flere av.

Flere menn må velge bioingeniørryrket

Framtidsdokumentet sier lite om kjønnsfordeling. Det betyr ikke at von der Fehr synes det er greit at 90 prosent av bioingeniørene er kvinner.

– At temaer ikke er nevnt i heftet, betyr ikke at de er uviktige. Vi ønsker oss en framtid der flere menn velger bioingeniørryrket. Det er godt mulig at vi bør vurdere rekrutteringskampanjer rettet spesielt mot menn, sier Rita von der Fehr. ■

Stort sprik i karaktergivningingen

EN B ER IKKE nødvendigvis en B, viser en ny rapport om karaktergivning ved bioingeniørutdanningene.

Av **FRØY LODE WIIG**

«Hvordan vurderer du dine egne og opplysningene?»
 «Aner et godt resultat. Men har lest godt. Både med i timen, lært mye i praksis. Og hun gjør det greit. Middelskarakteren C. Men det merste. Men i kampen om fast jobb eller masteroppgave, konkurrerer hun med studenter fra andre skoler med en lang rekke B-er på vitnemålet. «Ja, så er det vel bedre da», tenker hun.

Men det er ikke sikkert. Kanskje ville Annes C vært god nok til B ved en annen institusjon. Kanskje ville vitnemålet hennes sett annerledes ut som hun hadde valgt en «enillere» skole.

I en ny rapport fra UiT viser Inger-Lise F. Neslein og Elin Gunby Kristensen at det skorter på karakterstandarder også ved bioingeniørutdanningene. Blant annet er:

- 70 prosent av studentene ved Høgskolen i Oslo og Akershus (HIOA) fikk karakteren A i faget anatomi, fysiologi og histologi. I Bergen var tilsvarende tall 11 prosent (se figur 1).
- 35 prosent av studentene ved HIOA fikk karakteren A i faget anatomi, fysiologi og histologi.



Denne artikkelen i Bioingeniøren 3 2014 har skapt debatt.



Karakterstatistikk ved bioingeniørutdanningene 2008-2012
 Rapporten er utarbeidet av Inger-Lise F. Neslein, karakterstatistikk ved Høgskolen i Oslo og Akershus, og Elin Gunby Kristensen, karakterstatistikk ved Høgskolen i Gjøvik.
 Rapporten er utarbeidet som et resultat av alle eksamenene som er avlagt fra 2008-2012.
 Bioingeniørutdanningene i Norge har utdanningsnivået i Norge og er utdanningsnivået i Norge. Rapporten er utarbeidet som et resultat av alle eksamenene som er avlagt fra 2008-2012.
 Høgskolen i Bergen, Høgskolen i Oslo og Akershus, Høgskolen i Gjøvik, Høgskolen i Ålesund, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Universitetet i Agder, Universitetet i Tromsø.

TABELL 1. Poengsum og karakter ved hovedoppgaven 2013

Utdanningsinstitusjon	Utdanningsnivå	Antall studenter	Antall studenter med karakter A	Antall studenter med karakter B	Antall studenter med karakter C	Antall studenter med karakter D	Antall studenter med karakter E
Høgskolen i Bergen	Bachelor	15	1	4	8	2	0
Høgskolen i Oslo og Akershus	Bachelor	15	11	4	0	0	0
Høgskolen i Ålesund	Bachelor	15	1	4	8	2	0
Høgskolen i Sør-Trøndelag	Bachelor	15	1	4	8	2	0
Universitetet i Agder	Bachelor	15	1	4	8	2	0
Universitetet i Tromsø	Bachelor	15	1	4	8	2	0

Uenig i at det er «karaktersprik»

LEDERNE VED landets bioingeniørutdanningene advarer mot å trekke raske konklusjoner om ulik karakterpraksis. Også RUFUT etterlyser en mer nyansert tolkning av karaktergivning ved de ulike studiestedene.

Av **FRØY LODE WIIG**

Under overskriften «Stort sprik i karaktergivningingen ved bioingeniørutdanningene» presenterte Bioingeniøren en rapport om karakterstatistikk ved landets bioingeniørutdanningene (se boks). Flere lesere har kritisert rapporten og Bioingeniørens dekning av den.

Noe av kritikken har handlet om bakgrunnen for statistikken i rapporten. Omfatter den bioingeniørstudenter som har avlagt eksamen, eller inkluderer tallene også studenter ved andre utdanningsprogrammer?

Rapportforfatter Inger-Lise Neslein presiserer at det kun er resultater fra bioingeniørstudenter som er inkludert, også for de kursene hvor bioingeniørstudentene tar fag sammen med andre studentgrupper. Det var mulig siden alle studentene har unike koder i rapporteringssystemet, og resultatene er sortert ut fra det utdanningsprogrammet studentene tilhører.

Merete Holth, leder for BFIs rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT), sier at

DETTE ER SAKEN:

- Under overskriften «Stort sprik i karaktergivning ved bioingeniørutdanningene» omtalte Bioingeniøren i nr. 3-2014 rapporten *Karakterstatistikk ved bioingeniørutdanningene 2008-2012*, skrevet av Inger-Lise F. Neslein og Elin Gunby Kristensen.
- Rapporten gir en oversikt over alle eksamener som er avlagt og resultater oppnådd ved de syv bioingeniørutdanningene fra 2008-2012.
- Bioingeniøren har fått kritikk for ikke å ha undersøkt godt nok hva som kan forklare variasjonen i karakterer mellom studiestedene

karakterrapporten er et viktig dokument som de skal jobbe videre med utover året.
 – Det er i alles interesse å sikre kvaliteten i utdanningen. Derfor vil vi se nøye på rapporten og tallmaterialet som ligger til grunn, forsikrer hun.

Problemet med prosenter

I et felles svar til Bioingeniøren skriver studielederne ved de syv bioingeniørutdanningene at det vil «kreve en grundig utredning» for å kunne svare på hvorfor det er sprik i karakterer.

Rapporten viste for eksempel at 35 prosent av alle eksamener som ble avlagt ved bioingeniørutdanningen ved Universitetet i Tromsø (UiT) fikk karakterene A eller B, mens 25 prosent av alle eksamener ved Universitetet i Agder fikk samme karakter, til tross for at sistnevnte utdanning har høyere inntakskrav.

Ifølge Kirsten Raanaas Huseby, studieleder ved bioingeniørutdanningen, UiT, kan det ha flere mulige forklaringer, blant annet har UiT høy strykprosent i generell analytisk kjemi, slik at mange studenter faller fra utdanningen i løpet av første studieår. De som fortsetter er formodentlig de faglig sterkeste.

– Husk også at vi har få studenter. I en klasse med 15 personer skal det ikke mange A-er til før prosentandelen med toppkarakter blir høy, sier hun, men hun understreker at dette kun er mulige forklaringer.

Nettopp derfor mener studielederne at grundigere undersøkelser må til for å forklare eventuelle forskjeller i karaktersettning mellom studiestedene.

Vanskelig å sammenligne

Flere studieledere mener rapporten først og fremst viser at det er vanskelig å sammenligne karakterer ved de ulike studiestedene, blant annet fordi kursene har ulik oppbygging og til dels ulikt innhold. For eksempel har noen studiesteder matematikk som eget fag, andre inkluderer matematikk i andre emner. Noen tilbyr analytisk kjemi og generell kjemi som to separate fag, andre slår dem sammen.

– Dette er uproblematisk. Studentene får det samme faglige innholdet, men utdanningene er organisert ulikt, avhengig av fasiliteter, lærekrefter og fellesundervisning med andre utdanninger. Studiestedene trenger denne fleksibiliteten, mener Randi Utne Holt, studieleder ved Høgskolen i Sør-Trøndelag. ■

Ulik bruk av ekstern sensor

Studiestedene har ulik praksis når det gjelder bruk av ekstern sensor, viser en kartlegging Bioingeniøren har gjort.

De fleste lærestedene har krav om at alle eksamener skal vurderes av to sensorer, enten to interne eller en ekstern og en intern sensor. Det er ikke uvanlig at én og samme lærer som underviser, lager eksamensoppgavene og retter eksamensbesvarelsene, er intern sensor. Å bruke ekstern sensor er derfor en viktig kvalitetssikring, men en kartlegging Bioingeniøren har gjort

viser at bruken av ekstern sensor varierer mellom studiestedene (se tabellen).

Kvalitetssikring

– Bruk av ekstern sensor er viktig for å kvalitetssikre bedømmelsen av eksamensbesvarelser, understreker Gry Sjøholt, studieleder ved Høgskolen i Bergen.

Erfaringer fra Bergen viser likevel at det er liten forskjell mellom vurderingen til intern og ekstern sensor.

Eksterne sensorer blir ofte hentet fra andre bioingeniørutdanninger, og sensorene er derfor nyttige også for å sikre samsvar i karaktergivning ved de ulike utdanningene. ■

Oversikt over bruk av ekstern sensor ved bioingeniørutdanningene i Norge

Studiested	Bruk av ekstern sensor
Høgskolen i Bergen	Alle emner bedømmes av ekstern sensor hvert tredje år. Ekstern sensor i faget Etikk og kommunikasjon (muntlig) hvert år. Fag som vurderes med mappe-eksamen; ekstern sensor hvert tredje år.
Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA)	Minimum 20 prosent av eksamensbesvarelsene per år, i praksis 30 prosent. Ekstern sensor på alle bacheloroppgaver.
Høgskolen i Sør-Trøndelag	Ett fag per klassetrinn per semester bedømmes av ekstern sensor. To uavhengige sensorer samt faglig veileder på alle bachelorprosjekter.
Høgskolen i Østfold	Mellom 33 og 40 prosent av eksamensbesvarelsene per år.
Høgskolen i Ålesund	125 av 180 studiepoeng blir bedømt av ekstern sensor, blant annet har alle fagene tredje år ekstern evaluering. Alltid ekstern sensor for vurdering av bacheloroppgaver.
Universitetet i Agder	Bruker stort sett alltid ekstern sensor på eksamener innen medisinske laboriemner. Alltid ekstern sensor på muntlig eksamen. Bruker ekstern sensor i alle emner hvert tredje år.
Universitetet i Tromsø	Ekstern sensor i alle emner hvert tredje år. Ekstern sensor på alle muntlige eksamener. Ekstern sensor i alle medisinske laboriemner.



Alere hurtigtester

Fra Aleres omfattende portefølje viser vi her noen av våre veldokumenterte hurtigtester for fæcesdiagnostikk.

Actim® NORO

- Immunologisk hurtigtest for påvisning av norovirus
- Enkel immunkromatografisk prosedyre
- Resultat etter 20 minutter

Art. nr: 34032ETAC



C. DIFF QUIK CHEK® Complete

- Immunologisk hurtigtest for påvisning av Clostridium difficile
- Kombinasjonstest: Påviser både C. diff. antigen (GDH) og C. diff. toxiner A og B i samme test
- Resultat etter 25 minutter

Art. nr: T30550C (50 tester)
Art. nr: T30525C (25 tester)



SD BIOLINE Rota/Adeno Rapid

- Immunologisk hurtigtest for påvisning av rotavirus og adenovirus antigen
- Resultat etter 20 minutter
- Enkel immunkromatografisk prosedyre

Art. nr: 14FK20



Testene brukes som hjelp i hurtigdiagnostikk.

Scan QR koden for å laste ned vår hurtigtestbrosjyre, eller kontakt oss for mer informasjon, tlf. 24 05 68 00



Alere AS
Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo
Telefon: 24 05 68 00
e-post: kundeservice.no@alere.com
alere.no

© 2014 Alere. Med enerett. Alere logoen og Alere er varemerker for Alere gruppen med selskaper.



Afinion™ HbA1c

– Diagnostiserer diabetes på 3 minutter

Kvantitativt HbA1c resultat på 3 minutter. Metoden brukes til å stille diagnosen diabetes, identifisere pasienter som kan ha risiko for å utvikle diabetes og til å overvåke metabolsk kontroll hos pasienter med diabetes.

Afinion er et brukervennlig norsk produkt som har blitt en stor suksess ved helseinstitusjoner over hele verden.



Andre tilgjengelige tester:

Afinion ACR, Afinion CRP og Afinion Lipid Panel

Vi tilbyr uforpliktende utprøving



Alere AS
Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo
Telefon: 24 05 68 00
e-post: kundeservice.no@alere.com
alere.no

© 2014 Alere. Med enerett. Alere logoen Alere og Afinion er varemerker for Alere gruppen med selskaper.

Vil ha målrettet verving

Nå anbefaler Helsedirektoratet målrettede tiltak for å verve flere blodgivere med innvandrerbakgrunn.

Av **FRØY LODE WIIG**

I forrige nummer skrev Bioingeniøren at blodbankene trenger flere givere med innvandrerbakgrunn. Det er blant annet fordi pasienter med innvandrerbakgrunn kan ha eller utvikle antistoffer mot blod fra etnisk norske givere.

Overlege Tor Hervig fra Blodbanken ved Haukeland universitetssjukehus er medlem i Transfusjonstjenestens kvalitetsråd, Helsedirektoratets rådgivende organ. Han



forteller at kvalitetsrådet nå har anbefalt helsemyndighetene å iverksette målrettede vervekampanjer mot personer med innvandrerbakgrunn. Helsedirektoratet støtter anbefalingene.

– I Norge har vi lite erfaringer med vervekampanjer rettet mot spesielle befolkningsgrupper. Nå må vi diskutere hvordan vi best kan arbeide for å få flere blodgivere med innvandrerbakgrunn, sier overlege Hervig.

Nyheter fra www.bioingeniøren.no

Mange flere søker bioingeniørutdanning

Søkerallene har økt med nesten 15 prosent fra i fjor. 632 har bioingeniør som førstevalg ved årets opptak til høyere utdanning.

I flere år lå antall førstevalgssøknader til bioingeniørutdanning stabilt i overkant av 460. Men fra 2012 av har det vært økning hvert år.

Får betalt av sykehuset for å studere

Bioingeniørstudent Ann Elin Espeseth fra Høgskolen i Ålesund får 6500 kroner i måneden i stipend fra Sykehuset Innlandet. For å bøte på bioingeniørmangelen, gir sykehuset økonomisk støtte til utvalgte studenter. Til gjengjeld binder de seg til å jobbe for sykehuset.

Vil la helsepersonell jobbe til de fyller 80

Hvis helse- og omsorgsminister Bent Høie (H) får det som han vil, skal helsepersonell snart få lov til å jobbe langt ut over vanlig pensjonsalder. Regjeringen vil heve grensen for bortfall av autorisasjon fra 75 til 80 år.

Bioingeniør ble NITO-medlem nummer 75 000

■ En mandag morgen i slutten av april fikk Karolin Kabrial på Rikshospitalet en hyggelig overraskelse. NITO-presidenten kom for å gratulere, med gavesjekk og flaggpyntet kake.

Den svenske bioingeniøren flyttet i fjor til Norge, for å jobbe ved mikrobiologisk avdeling på Rikshospitalet. Etter hvert meldte hun seg inn i NITO og Bioingeniørfaglig institutt (BFI). Og det skulle vise seg at det faktisk ble Kabrial som fikk organisasjonen til å nå det etterlengtede 75 000-tallet!

Hun var fagorganisert også hjemme i Sverige.

– Det er en trygghet i å være organisert, mener hun.



Foto: Svein Arild Nesje-Sletteng

Medlem nr. 75 000, Karolin Kabrial, skjærer opp NITO-kaken. Til venstre: Lisa Husby Sande, instittleder i BFI. Til høyre: NITO-president Trond Markussen.

Bør du bytte HbA1c metode?

Ta kontakt med
produksjef
Ragnhild Dønnum
på e-post rd@bergmandiag.no /
mobil 40440969

BERGMAN
DIAGNOSTIKA

HbA1c by capillary electrophoresis
Clear-Cut and Precise separation

Normal hemoglobin

A/S Heterozygous

CAPILLARYS HbA1c

CAPILLARYS HbA1c

CAPILLARYS Hemoglobin

CAPILLARYS Hemoglobin

capillarys
sebia
flex piercing

sebia



Nasjonalforeningen for folkehelsen er en vesentlig bidragsyter i arbeidet for å bekjempe hjerte- og karsykdommer i Norge. I 2014 ble det bevilget 23 mill. kroner til hjerte- og karforskning.

Støtte til hjerte- og karforskning - 2015

Det kan søkes om lønn for stipendiater og driftsmidler for 2015. Det utlyses også postdoc-/forskerstipend.

Rådet støtter prosjekter innen:

- epidemiologi/forebygging
- klinisk forskning
- basalforskning

Post.doc.-/forskerstipend utlyses som en 3-års stilling. Kandidater og prosjekter bør bidra til å profilere Nasjonalforeningen for folkehelsens arbeid med hjerte- og karsykdommer.

Midlene tildeles etter innstilling fra Nasjonalforeningen for folkehelsen Det norske råd for hjerte- og karsykdommer.

Kontakt Signe Revold for mer informasjon på tlf.: 40 44 57 49 eller e-post: sire@nasjonalforeningen.no

Søknadsskjema og retningslinjer finnes på: www.nasjonalforeningen.no/strategisk

Søknaden leveres elektronisk innen 01.09.2014 kl. 23:30.

Obs, vi har ny søknadsportal så du må beregne god tid på søknaden.

19 dødsfall knyttes til nye blodfortynnende medisiner

■ **I FJOR** fikk Legemiddelverket 174 bivirkningsmeldinger knyttet til bruk av nye blodfortynnende medisiner. 19 av pasientene døde.

De nye blodfortynnende legemidlene (Pradaxa, Xarelto og Eliquis) benyttes av cirka 28 000 personer.

Om lag 87 000 pasienter bruker Marevan. Det kom 47 meldinger om bivirkninger

knyttet til dette legemiddelet. 21 pasienter døde.

Steinar Madsen, medisinsk fagdirektør i Legemiddelverket, sier til Dagens Medisin at legene er flinkere til å melde bivirkninger for nye medikamenter. Han opplyser også at dødsfallene gjaldt pasienter som er 80 år og eldre, og mer utsatt for bivirkninger.

Kilde: dagensmedisin.no, tidsskriftet.no

Ny biobank for blodsykdommer

■ **SYKEHUSET ØSTFOLD** har fått godkjenning til å starte en tematisk forskningsbiobank for blodsykdommer.

For fem år siden ble det gjort en lovendring som åpnet for å etablere slike biobanker. Hittil finnes de ved tre andre helseforetak, skriver Dagens Medisin. De tre er:

- Sørlandet sykehus: Kreft og flåttbårne sykdommer
- Akershus universitetssykehus: Nevrologiske sykdommer

■ Oslo universitetssykehus: Kreft og psykiatri

Sykehuset Østfold opplyser at de vil samle inn et variert materiale fra pasienter – celleprøver, blod, urin og feces.

I første omgang vil man konsentrere seg om pasienter med blodsykdommer, men sykehuset ønsker etter hvert å utvide biobanken til å omfatte kreft, mage og tarmsykdommer og leddsykdommer.

Kilde: dagensmedisin.no

To nye spesialister

■ **BFIS SPESIALISTKOMITÉ** har godkjent to nye bioingeniørspesialister, og fornyet én godkjenning.

Liv Jorunn Garvik er godkjent som bioingeniørspesialist med identifisering av irregulære blodtypeantistoff som fordypningsområde. Garvik er fagbioingeniør ved Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Oslo universitetssykehus Ullevål.

Lene Mikkelsen er godkjent som bioingeniørspesialist med hematologi som fordypningsområde. Mikkelsen arbeider ved Avdeling for medisinsk biokjemi, seksjon for hematologi og koagulasjon ved Stavanger universitetssykehus.

Lise Larsen Mehus ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus, har fått fornyet sin godkjenning som bioingeniørspesialist med statistikk og kvalitetsarbeid som fordypningsområde.



Liv Jorunn
Garvik



Lene
Mikkelsen

Henger bioingeniørene med på den genteknologiske utviklingen?

■ – **BIOINGENIØRENE** må ikke bli akterutseilt innen genteknologi, advarte Hege Smith Tunsjø, bioingeniør og forsker, under BFIs utdanningskonferanse i begynnelsen av mai.

Nylig var det færre enn 20 prosent bioingeniører blant søkerne til en ledig stilling ved den genteknologiske seksjonen på sykehuslaboratoriet hvor hun jobber. Hun synes det er tankevekkende når bioingeniører ikke utgjør flertallet av de ansatte ved en fremtidsrettet laboratoriseksjon som genteknologi.

– Bioingeniørene bør være konkurransedyktige innen genteknologisk kunnskap når de kommer ut fra utdanningen. Genteknologi må være en naturlig del av undervisningen i alle fag, sa Tunsjø.



– *Bioingeniørstudenter må få erfaring med neste generasjons sekvensering og bioinformatikk, sa Hege Smith Tunsjø under foredraget på Utdanningskonferansen.*

Offentlige sykehus er åpne om feil og uhell

■ **I LØPET AV** de to siste årene har sykehuse- ne blitt mye flinkere til å offentliggjøre meldinger om uønskede hendelser, og aller flinkest i klassen er Ahus. Det er konklusjonen i en undersøkelse gjort av Forbrukerrådet. Men ingen av de private sykehusene som ble sjekket offentliggjør slik informasjon.

KUNNGJØRING

LAB NORGES FORSKNINGSPRIS TIL UNGE FORSKERE

Lab Norge har etablert en pris for utdeling til unge forskere, under 35 år, som har utført og publisert fremragende forskningsarbeid innen naturvitenskaplig forskning knyttet til laboratorier. Prisbeløpet er inntil NOK 100.000. Prisen kan deles mellom flere.

Nominasjon av kandidater skal inneholde maksimalt to sider begrunnelse, en publikasjonsliste og beskrivelse av eventuelle patenter.

Søknaden sendes som én samlet pdf – fil til post@labnorge.no.

Det vil bli innstilt tre kandidater som må presentere sitt arbeid for komitéen og prisen blir delt ut under Lab 14 på Lillestrøm i tiden 28.-30.oktober 2014.

Frist for innlevering av nominasjoner: 1. august 2014.

Fagkomiteen som utpeker kandidater til prisen består av Arne Klungland, oppnevnt av Norsk Biokjemisk selskap, Øyvind Mikkelsen, oppnevnt av Norsk Kjemisk Selskap og Tor-Arne Hagve, oppnevnt av Norsk Selskap for Medisinsk Biokjemi.



LabNorge
Laboratorieleverandørene

Sekretariat: Advokat Tore Flaatrud
Postadresse: Postboks 6644 St.Olavs plass. 0129 Oslo
Besøk/visitors: Pilestredet 15 b, 4.etg
Tlf: 23 32 61 20 – faks: 23 32 61 10
E-post: post@labnorge.no
Hjemmeside: www.labnorge.no

Fecesdiagnostikk på én-to-tre

NÅ FINNER bioingeniørerne på Ahus mikrober som de ikke engang var på jakt etter. Med den nye PCR-metoden for feces slipper de mye tidkrevende arbeid.

Tekst og foto GRETE HANSEN

Kishokumar Arulnesan kommer begeistret inn på feceslaboratoriet på Akershus universitetssykehus (Ahus). Han har forberedt og kjørt PCR på fecesprøver nesten hele arbeidsdagen. Nå er resultatene klare. Fem av 13 prøver er positive.

– Dagens oppsett er mindre enn vanlig, men jeg fant likevel ett virus, tre bakterier og en parasitt; en *Cryptosporidium*. Og PCR-kurvene var fine i dag, sier han entusiastisk.

For bare et halvt år siden var arbeidsdagen på feceslaboratoriet ganske annerledes. Da besto den av utsåing på utsåing.

– Nå sår vi bare ut de prøvene som er PCR-positive på bakterier, de som skal videre til dyrkning, sier bioingeniør Hotan Esnaashari. Det er han som har lært opp Arulnesan – og fem andre bioingeniører – i den nye metodikken. Etter hvert er det meningen at de fleste bioingeniørerne på seksjonen skal kunne den.

Først i Norge

Esnaashari og Arulnesan vil sjekke rekvisisjonene til dagens positive svar, og de går bort til pc-en. Der finner de fram til pasienten med *Cryptosporidium*. Er det bestilt parasittundersøkelse? Nei, på rekvisisjonen står det riktig nok at pasienten er innlagt på sykehus med kraftig diaré, men det er kun rekvirert tarmpatogene bakterier. Feceslaben har med andre ord påvist noe som rekvirenten muligens ikke har tenkt på.



Avføringen blandes med keramiske kuler i tre størrelser; for virus, bakterier og parasitter. Kraftig risting i en «ristemaskin» lyserer avføringsblandingen slik at celleveggen til de ulike mikrobenes svekkes eller ødelegges. Det er nødvendig for å frigi DNA/RNA.

– Prøven kommer fra et annet sykehus. Vi merker en viss pågang fra andre som ennå ikke har tatt i bruk genteknologiske metoder for feces, sier Esnaashari.

For Ahus var først ute i Norge da de innførte PCR-diagnostikk av parasitter og bakterier i november i fjor. Virusanalyse hadde da allerede vært utført nesten ett år, og Esnaashari hadde flere måneder med opplæring bak seg. Det er Seksjon for genteknologi ved Avdeling for tverrfaglig laboriemedisin og medisinsk biokjemi som har etablert metoden.

– Det er der jeg har lært det jeg kan om den. Nå har bakteriologisk seksjon ved



Avdeling for mikrobiologi og smittevern overtatt mye av ansvaret – og opplæringen, forteller Esnaashari.

Fanger opp flere nå

Arulnesan har bestemt seg for å ringe *Cryptosporidium*-svaret til rekvirenten. Det dreier seg tross alt om en meget syk pasient. For et halvt år siden ville det tatt mange dager før rekvirenten hadde fått



svar. Da ville prøven først blitt dyrket på skål og i buljong, før det negative bakteriesvaret var klart. Og så, hvis rekvirenten i det hele tatt kom på at det kunne dreie seg om en parasitt, måtte ny avføring sendes til feceslaboratoriet. Den nye prøven ville blitt testet for *Giardia lamblia* og *Cryptosporidium* med en hurtigtest som ifølge Esnaashari ikke er særlig sensitiv.

– Jeg ville dessuten ha mikroskopert

prøven. Det er forholdsvis lett å se cystene til *Giardia* i mikroskopet, mens oocystene til *Cryptosporidium* er mye mindre og kan være vanskelige å oppdage. Vi fanger derfor opp flere parasitter nå, med PCR, sier han.

Mikroskopering er fortsatt viktig

Esnaashari er en av to bioingeniører på Ahus som mikroskopere feces, og han

Kishokumar Arulnesan (t.v.) er en av de fem bioingeniørene som Hotan Esnaashari (t.h.) har lært opp i genteknologisk fecesdiagnostikk.

sørger for å holde kunnskapene ved like.

– Vi mikroskopere alle prøver som er PCR-positive for parasitter og gir ut mikroskopisvaret også, selv om diagnosen stilles ved hjelp av PCR, forklarer ➤

Arbeidsflyt for prosessering av fecesprøver etter innføring av PCR for tarmpatogene bakterier, virus og parasitter. Svar kan nå utgis til rekvirent dagen etter at prøven er mottatt.

Dag 0

100 µl feces tilsettes selenittbuljong. Inkuberes over natt.

Dag 1

100 µl feces + 50 µl selenittbuljong med feces tilsettes 1 ml bufret saltvann.

Mekanisk lysing med keramiske kuler (Lysing matrix E). Instrument: FastPrep®-R 24: 6,5 m/s, 45 sekunder

Automatisert **DNA/RNA isolering** med QIASymphony DSP Virus/Pathogen mini kit

Real-time PCR
Kommersielt tilgjengelige kit fra RIDA@GENE

- Kit 1: *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica* *Campylobacter* spp.
- Kit 2: *Shigella* spp, Enteroinvasiv *E. coli*, Enterohemorragisk *E. coli* og Enteropatogen *E. coli*.
- Kit 3: *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium* spp. og *Entamoeba histolytica*
- Kit 4: Rotavirus, Adenovirus
- Kit 5: Norovirus

PCR-svar til rekvirent

Ved positive PCR-funn eller ved mistanke om mikrober som ikke fanges opp av PCR-metoden utføres:

Dyrking av bakterier

- identifisering
- subtypering
- resistens
- overvåkning

Mikroskopi av parasitter



Hotan Esnaashari er fornøyd. Han synes han har fått en mer spennende arbeidsdag med både ny teknologi og gammelt håndverk.

han.

Og kommer det en utenlandsfarennde med diaré og reiseanamnese, er det fortsatt gamle rutiner som gjelder, med mikroskopering. Det er foreløpig bare de parasittene som er mest vanlige i Norge som analyseres med PCR: *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium* og *Entamoeba histolytica*.

Kit-basert undersøkelse

To som har vært sentrale i innføringen av den molekylære fecesmetodikken er Kaja Marienborg og Trond Ranheim, henholdsvis seksjonsleder og overlege ved Bakteriologisk seksjon. De har samarbeidet tett med Seksjon for genteknologi.

De forteller om en studie som ble gjort i forkant. Da ble det kjørt PCR på 600 prøver parallelt med rutinediagnostikken, og 550 av dem var negative. For å finne 50 positive, ble det altså sådd ut 550 negative prøver på skåler og i buljonger.

– Bioingeniørene slipper mye ensformig arbeid nå, sier Ranheim.

Metoden de har etablert er kommersielt tilgjengelig og kitbasert. Hjemmeutviklede løsninger, såkalt «In house», ble vurdert, men forkastet på kort sikt. Først og fremst fordi det ville ta for lang tid å utvikle alt selv.

– På lengre sikt er det mulig at vi utvikler en metode selv, det vil gi oss bedre oversikt. Men først skal vi kjøre denne kitbaserte metoden en tid – og så skal vi evaluere den, sier Ranheim.

Massiv opplæring

Han har tro på at PCR etter hvert kommer til å bli brukt til mange flere parasitter enn de tre som er aktuelle i dag.

– Det er uenighet blant fagfolk om PCR helt kan overta parasittdiagnostikken, men jeg tror ikke vi skal se bort fra det. Vi har bare sett starten på molekylær diagnostikk av parasitter, mener han.

Den nye metodikken har krevd massiv opplæring, og opplæringen av nyansatte har endret seg. Mye mer handler nå om molekylære teknikker.

– Det har vært en omfattende prosess, men det har gått bra siden de som skal utføre analysene har vært med fra første stund, sier Marienborg.

Innholdsrike arbeidsdager

På feceslaboratoriet er arbeidsdagen snart slutt. Esnaashari skal muligens mikroskopere noen prøver før han avslutter, men det har ingen hast, siden PCR-svaret allerede er gitt ut.

På den ene benken på laben står tre av maskinene han bruker for å klargjøre feces for PCR-analyse. På benken midt imot står dobbeltmikroskopet med et parasittleksikon liggende ved siden av. Esnaashari synes at han er heldig som får være med på å ta i bruk ny teknologi og utvikle nye metoder, og likevel ta en titt på mikrobene i mikroskopet titt og ofte.

– Arbeidsdagene er blitt mer spennende. Ingen tvil om det, sier han. ■



Optimized consistent staining, 660 slides per hour

Building on the success and key principles of SMART Automation, Sakura has further improved the most reliable and productive platform for staining and coverslipping in the market: Prisma® & Coverslipper HQ^{plus}.

It enables optimized and consistent high quality results for both routine, special staining and coverslipping.

With the ready-to-use H&E staining kits and validated protocol, slide-to-slide consistency and high quality staining is ensured up to 2.000 slides. The integrated track & trace capability determines the status of the slides and improves laboratory quality assurance, linking patient to reagent data.

The Prisma® & Coverslipper HQ^{plus} will maximize your laboratory's productivity and optimize your staining results.

Tissue-Tek® Prisma® & Coverslipper HQ^{plus} offer you:

- Ready-to-use staining kits with optimized formulation
- Consistent high-quality staining up to 2.000 slides
- Integrated barcode reading for efficient slide tracking
- Fastest multi-stainer and coverslipper in the market



Sakura Finetek Norway AS
www.smartautomation.com
smartautomation@sakura.com



BIOINGENIØREN 5.2014 | 19

Underdiagnostiseres *Giardia lamblia* og *Cryptosporidium* med nåværende rutinemetode for parasittundersøkelse?

PÅVISNING AV *Cryptosporidium* oocyster og *Giardia* cyster i fekal materiale indikerer parasittinfeksjon i tarmkanalen. Mikroskopering av jodfarget preparat, som ofte brukes som rutinemetode, antas å ha begrenset sensitivitet. På utvalgte prøver benytter vi derfor en mer sensitiv immunfluorescensmetode i tillegg, men antall prøver som undersøkes slik er lavt.

Av **TRINE EKER CHRISTOFFERSEN¹**,
CATHRINE ANDRESEN², **KHUSHBAKHT**
NASEEM², **MARIAM RAHHAOUI²** **PERNILLE**
JOHANNESSEN² og **ASTRI LERVIK LARSEN³**

Hensikten med denne studien var å undersøke om parasitter detekteres oftere dersom tilleggsmetoden benyttes på alle prøver, noe som i så fall vil indikere at parasittinfeksjon underdiagnostiseres med nåværende rutinemetode.

Innledning

Giardia lamblia er den hyppigst diagnostiserte humane tarmparasitten på verdensbasis, og infeksjonen giardiasis forekommer både som epidemi og sporadisk (1). Smitte skjer direkte eller indirekte fekal-oralt. Forurenset drikkevann er den vanligste årsaken til giardiasis og prevalensen er høy i områder med dårlige sanitære forhold. *Giardia* påvises vanligvis i

to til fem % av avføringsprøver rekvirert for parasittundersøkelse i industriland, mens 20 – 30 % av prøvene er positive for *Giardia* i utviklingsland (1). Giardiasis kan forårsake diaré, oppblåsthet, magesmerter, kvalme og brekninger, men kan også fortone seg asymptomatisk. I områder med høy prevalens av *Giardia* vil en stor andel av infiserte personer være langvarige bærere av parasitten uten å få symptomer på sykdom. *Giardia* er imidlertid en kjent årsak til turistdiaré hos personer bosatt i industriland. Akutt forurensing av drikkevann i områder der parasittinfeksjoner vanligvis ikke forekommer gir også utbrudd med symptomatisk giardiasis. Kloakkforurensing av et vannreservoar i Bergen førte i 2004 til at omtrent 1500 personer ble diagnostisert med giardiasis, men det antas at antall smittede var betydelig høyere (2). Samme år var det et utbrudd av giardiasis i en barnehage i Trondheim med tolv verifiserte tilfeller (3). Høy prevalens av *Giardia* i barnehagemiljø er for øvrig et velkjent fenomen.

Metronidazol er vanligvis førstevalget ved behandling av giardiasis, og både syke og asymptomatiske bærere skal behandles.

Cryptosporidium er en annen type encellet parasitt som forårsaker tarminfeksjon hos mennesker (4). Smittekilder

og sykdomsforløp likner giardiasis og gir en forbigående gastroenteritt av en til fire ukers varighet hos individer med normalt immunforsvar. Både giardiasis og cryptosporidiose kan også gi mer kroniske tilstander, og *Cryptosporidium* kan hos immunsvekkede personer gi alvorlig infeksjon. Behandlingen ved *Cryptosporidium*infeksjon er i første omgang å korrigere en eventuell immunsvikt, men antiparasittær behandling med nitazoxanid kan også være aktuelt. *Cryptosporidiose* er langt mer sjelden enn giardiasis, og dessuten vanskeligere å påvise. Likevel har det blitt rapportert flere tilfeller av cryptosporidiose i Norge i senere tid, hvorav det største utbruddet rammet en leirskole i 2009 der 51 personer ble infisert (5).

Giardia og *Cryptosporidium* er begge avhengige av en vert for å formere seg. Parasittenes livssyklus inkluderer en hvileform og en aktiv form. Hvileformene til *Giardia* og *Cryptosporidium* kalles henholdsvis cyster og oocyster, og er relativt motstandsdyktige i fuktig miljø utenfor verten. Cystene og oocystene blir aktivert og formerer seg i øvre tarmkanal, men returnerer til hvileform før de skilles ut som infeksiøse cyster og oocyster med avføringen.

Det er cyster og oocyster som detekteres ved påvisning av giardiasis eller cryptosporidiose i fekal materiale.

Nygård *et al.* rapporterte for en tid tilbake at de fleste av landets medisinsk-mikrobiologiske laboratorier benytter mikroskopering av konsentrerte, fargede preparat som rutinemetode for påvisning av parasitter (6). Ved mikroskopering av jodfarget preparat gjenkjennes *Giardia*-cystene relativt enkelt på grunn av sin ovale form, størrelse (7–12 µm) og distinkte polynukleære morfologi. Ved

¹ Førsteamanuensis, Bioingeniørutdanningen, Høgskolen i Østfold

² Bachelorstudenter 2011 – 2013, Bioingeniørutdanningen, Høgskolen i Østfold

³ Overlege, Seksjon bakteriologi, Senter for laboratoriemedisin, Sykehuset Østfold

■ Artikkelen er basert på et bachelorprosjekt utført våren 2013 og utvidet med en prøvetakingsperiode høsten 2013.

langvarige infeksjoner der antallet cyster som regel er lavt, reduseres sensitiviteten til denne metoden. *Cryptosporidium*-oocystene er mindre (2–6 µm) og derfor vanskeligere å identifisere. I tillegg kan den kokkoide morfologien til oocystene forveksles med andre bestanddeler i feces som for eksempel *Candida* spp (gjærsopp). Jodfarget preparat antas derfor å være lite egnet for påvisning av *Cryptosporidium*. Flere laboratorier benytter mer sensitive tilleggsundersøkelser, spesielt når cryptosporidiose mistenkes. Disse undersøkelsene benyttes imidlertid bare på utvalgte prøver, og ti laboratorier oppgav i overnevnte studie at de undersøkte færre enn ti prøver per år for *Cryptosporidium* (6).

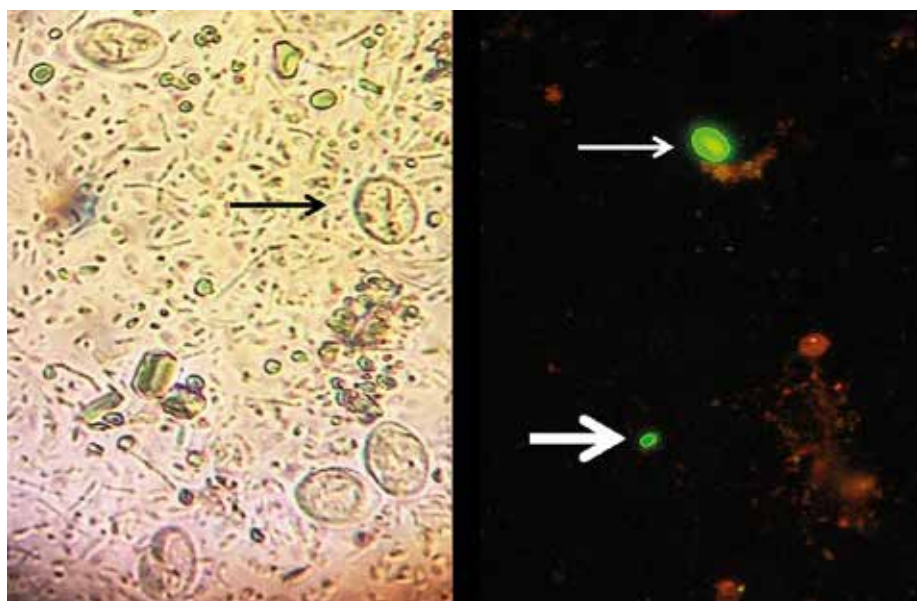
Forekomsten av giardiasis og cryptosporidiose i Norge antas å være lav, men stadig økt innvandring, reiseaktivitet og rapporterte utbrudd gjør at det er mistanke om at parasittinfeksjonene underdiagnostiseres (3, 6). I dag rekvireres parasitt-påvisning på medisinsk indikasjon hos innvandrere, og ofte ved mistanke om tarminfeksjon hos nordmenn som har vært utenlands.

Ved vårt laboratorium mikroskoperer vi jodfarget preparat for å påvise parasitter i fekal materiale. Ved spesielle indikasjoner, for eksempel utbrudd med gastroenteritt, immunsuppresjon eller langvarig klinikk, utføres i tillegg en mer sensitiv immunfluorescensbasert metode. Tilleggsmetoden utføres også dersom rekvirenten spør spesielt etter *Giardia* eller *Cryptosporidium*. Likevel undersøkes relativt få prøver med denne tilleggsmetoden, noe som kan føre til en eventuell underdiagnostisering. Vi ønsket derfor å undersøke om den mer sensitive metoden bør benyttes oftere enn i dag.

Materiale og metode

Prøvemateriale. I periodene 15. april til 19. mai og 9. september til 6. oktober 2013 ble det mottatt henholdsvis 84 og 51 fecesprøver rekvirert for parasittundersøkelse ved Seksjon bakteriologi, Senter for laboratoriemedisin, Sykehuset Østfold.

Preparering av fecesprøver. Feces (2–3 ml) ble løst i 7 ml 10 % formalin. Uløselige komponenter ble fjernet og 3 ml eter tilsatt. Prøvene ble konsentrert ved sentrifugering ved 1500 g i tre minutter.



FIGUR 1: Visualisering av parasitter med to forskjellige deteksjonsmetoder. Fiksert og konsentrert feces ble farget med jod og visualisert ved lysmikroskopi (venstre), eller immunmerket med FITC-konjugerte antistoffer og visualisert med fluorescensmikroskopi (høyre). *Giardia*-cyster er anvist med tynne piler og *Cryptosporidium*-oocysten med en tykk pil.

Påvisning av cyster og oocyster ved lysmikroskopi. En dråpe preparert fecesprøve blandet med tre til fire dråper jodløsning ble avsatt på objektglass og analysert for cyster og oocyster i et lysmikroskop ved 40 x forstørrelse.

Påvisning av cyster og oocyster ved fluorescensmikroskopi. MERIFLUOR *Cryptosporidium*/*Giardia* (C/G) fra Meridian Bioscience ble benyttet for direkte immunfluorescens deteksjon i henhold til produsentens anbefalinger. Preparerte prøver ble tilsatt parasittspesifikke antistoffer konjugert til fluorescein isothiocyanate (FITC) og inkubert i 30 minutter. Overflødig reagenser ble vasket av og prøven ble analysert i et fluorescensmikroskop ved 40 x forstørrelse. Positiv og negativ kontroll ble inkludert i alle prøveoppsett.

Resultater

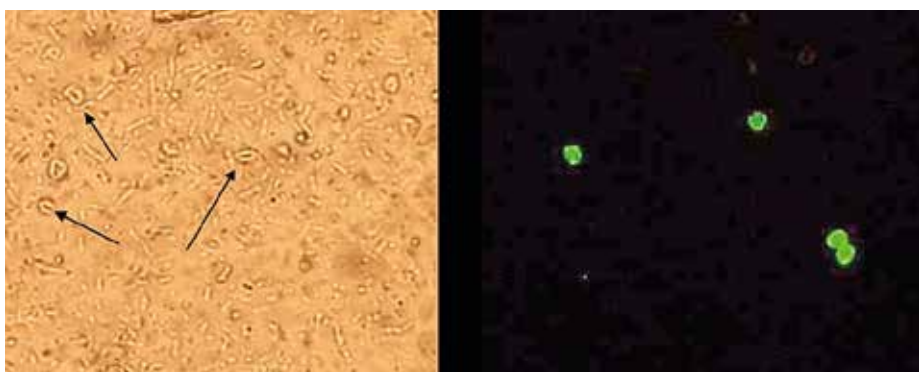
Funn av *Cryptosporidium* oocyster og *Giardia* cyster detektert med standard metode og fluorescensmikroskopi: Fecesprøver rekvirert for parasittundersøkelse ble preparert og analysert med lys- og fluorescensmikroskopi som beskrevet i materiale og metode. Resultatene er presentert i Tabell 1.

Lys- og fluorescensmikroskopi: Deteksjon av parasitter er visualisert med både lys- og fluorescensmikroskopi (Figur 1). Jod-

	Standard metode	Immunfluorescensdeteksjon
<i>Giardia</i>	3	3
<i>Cryptosporidium</i>	0	1
Totalt ant. prøver	135	135

TABELL 1: Deteksjon av *Cryptosporidium*-oocyster og *Giardia*-cyster i fecespreparat ved standard metode (lysmikroskopering av jodfarget preparat) og immunfluorescensdeteksjon (fluorescensmikroskopi av preparat behandlet med parasittspesifikke, FITC-konjugerte antistoffer).

fargede *Giardia* cyster er relativt lett gjenkjennelige ved lysmikroskopering som polynukleære, ovale strukturer i størrelsesorden 7–12 µm. Ved fluorescensmikroskopi gjenkjennes også morfologi, men *Giardia* cystenes polynukleære karakteristikk kan ikke observeres. *Cryptosporidium* oocyster ble påvist ved fluorescensmikroskopi i én prøve fra en pasient med gastroenteritt etter utenlandsopphold (Figur 2). Prøven ble ikke undersøkt med immunfluorescensmikroskopi som en del av rutineundersøkelsen fordi parasitten ble oversett ved lysmikroskopering. Jodfarget preparat ble hentet frem igjen etter påvisning av *Cryptosporidium* oocyster i tilleggsprøven og parasitten ble deretter også påvist ved lysmikroskopi.



FIGUR 2: Jodfarget (venstre) og fluorescensmerket (høyre) preparat av prøven der *Cryptosporidium*-oocyster ble påvist. *Cryptosporidium*-oocyster er anvist med tynne piler i det jodfargede preparatet.

Diskusjon og konklusjon

Med utgangspunkt i mistanken om at giardiasis og cryptosporidiose underdiagnostiseres i Norge, samt at vår standardmetode for påvisning av parasitter i fekalt materiale ikke ansees for å være spesielt sensitiv, ønsket vi å undersøke om antall positive prøver ville øke dersom alle prøver mottatt for parasittundersøkelse ble undersøkt med en mer sensitiv metode. Rutinen per i dag er at denne mer sensitive tilleggsmetoden kun benyttes på utvalgte prøver.

Flere norske laboratorier som utfører parasittpåvisning har tidligere oppgitt at de innehar supplerende hurtigtester basert på bl.a. immunkromatografi, ELISA (ProSpecT Giardia Microplate Assay) og immunfluorescens (MERIFLUOR C/G) (6). Vi benytter sistnevnte som supplerende test i vår rutine. MERIFLUOR C/G benytter en miks av FITC-merkede antistoffer spesifikke for overflatestrukturen på *Giardia* og *Cryptosporidium*, noe som skal gi høy sensitivitet, blant annet i prøver med liten parasittmengde. Ulemper med slike tester er at de er relativt kostbare og tidkrevende å utføre. Ved Sykehuset Østfold ble kun 27 av 601 prøver rekvirert for parasittundersøkelse, undersøkt med denne tilleggsmetoden i 2012.

Det ble ikke påvist flere tilfeller av giardiasis når immunfluorescenstest ble benyttet på alle prøvene i vår undersøkelse (Tabell 1). Begge metodene påviste *Giardia lamblia* i 3 av 135 prøver. Resultatene indikerer derfor at giardiasis ikke underdiagnostiseres i vårt opptaksområde. Det må imidlertid tas høyde for at alle

prøvene analysert i studien var spesifikt rekvirert for parasittundersøkelse, noe som diskuteres videre nedenfor.

Cryptosporidium oocyster ble oppdaget ved fluorescensmikroskopi i én prøve der parasitten ikke ble påvist ved rutinemethoden. Det gir grunn til å vurdere om en mer sensitiv metode bør benyttes oftere for å påvise cryptosporidiose. Men siden *Cryptosporidium* kun ble påvist i én prøve, antas gevinsten ved å utføre immunfluorescenstest på alle prøver å være liten. Nåværende praksis med bruk av immunmerking på utvalgte prøver later til å være en mer fornuftig tilnærming. Våre observasjoner underbygger teorien om at cryptosporidiose er en sjeldent forekommende infeksjon i vår region.

Det finnes adskillige andre tester for påvisning av *Giardia* og *Cryptosporidium*. En aktuell metode er polymerasekjedereaksjon (PCR). Metoden er meget sensitiv, gir mulighet til kvantifisering og kan differensiere genotyper slik at det blir enklere å identifisere etiologisk agens. Eksempelvis rapporterte Ajjampur og medarbeidere at hyppigheten av *Cryptosporidium* spp. økte fra 4,4 % til 15,2 % ($P < 0,001$) når PCR ble anvendt sammenliknet med mikroskopering av farget preparat (7). Dette skyldes trolig at *Cryptosporidium* er relativt vanskelig å påvise i fekalt materiale. I vår sammenlikningsstudie var det ikke rom for å inkludere PCR, men implementering av denne teknikken i parasittdiagnostikk bør vurderes.

Periodiske variasjoner for påvisning av både *Giardia* og *Cryptosporidium* er rapportert, og økt insidens forekommer ofte etter varme perioder (1, 4). Antal-

let positive prøver antas også å stige etter en sesong med økt reiseaktivitet. Vi valgte derfor å analysere prøver både før og etter sommermånedene. Prøven som inneholdt *Cryptosporidium* oocyster ble mottatt i perioden etter sommermånedene, men alle prøvene der *Giardia* cyster ble påvist ble mottatt før sommeren. Dermed ser ikke våre resultater ut til å være påvirket av sesongvariasjoner.

Et annet nevneverdig element i studien er at den konvensjonelle mikroskoperingen ble utført av personell med god erfaring i å påvise parasitter i feces. Slik erfaring er nødvendig for å sikre rutinemethodens validitet. Konklusjonene i denne studien forutsetter at det er erfarent personell som utfører rutinemethoden.

I tillegg til problematikken rundt laboratoriediagnostikken er det også mulig at giardiasis og cryptosporidiose kan være underdiagnostisert fordi parasittundersøkelse rekvireres for sjeldent. Det kunne derfor vært interessant å mikroskopere prøver innsendt for dyrkning av patogene tarmbakterier, der parasittinfeksjon ikke var mistenkt. Funn av *Cryptosporidium* eller *Giardia* i slikt materiell ville underbygget mistanken om at parasittundersøkelse bør rekvireres oftere i fecesprøver. ■

Referanser

- Ortega YR, Adam RD. Giardia: overview and update. Clin Infect Dis. 1997;25(3):545-9.
- Steen K, Damsgaard E. Giardiaepidemien i 2004 og Bergen Legevakt. Tidsskr Nor Laegeforen. 2007;127(2):187-9.
- Wahl E, Bevanger L. Utbrudd av giardiasis i en barnehage i Trondheim. Tidsskr Nor Laegeforen. 2007;127(2):184-6.
- Collinet-Adler S, Ward HD. Cryptosporidiosis: environmental, therapeutic, and preventive challenges. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2010;29(8):927-35.
- Folkhelseinstituttet. Utbrudd av cryptosporidiose i Norge: <http://www.fhi.no/artikler/?id=73801> (4.3.2013).
- Nygård K, Vold L, Robertson L, Lassen J. Underdiagnostiseres innenlandssmittede *Cryptosporidium*- og *Giardia*-infeksjoner i Norge? Tidsskr Nor Laegeforen. 2003;123(23):3406-9.
- Ajjampur SS, Rajendran P, Ramani S, Banerjee I, Monica B, Sankaran P et al. Closing the diarrhoea diagnostic gap in Indian children by the application of molecular techniques. J Med Microbiol. 2008;57(Pt 11):1364-8.

Heterophyes heterophyes-infeksjon diagnostisert ved hjelp av mikroskopi og reiseanamnese

Av **JOHN OLAV ALVSVÅG**, bioingeniør, Mikrobiologisk avdeling, Haukeland universitetssykehus og **KURT HANEVIK**, lege, Nasjonal kompetansetjeneste for tropiske infeksjonssykdommer, Medisinsk avdeling, Haukeland universitetssykehus

E-post: john.olav.alvsvag@helse-bergen.no

MIKROBIOLOGISK AVDELING, Haukeland universitetssykehus mottok i 2012 en avføringsprøve fra en ung kvinne som hadde diaré. Diareen hadde vart i seks måneder før hun oppsøkte fastlege. Av rekvisisjonen gikk det frem at pasienten, sammen med samboeren, hadde feriert

i Egypt og hadde spist sushi laget av lokal ferskvannsfisk. I avføringsprøven fant vi enkelte små egg som var vanskelig å oppdage og som minnet om ikter som man vanligvis forbinder med Øst-Asia. Nærmere studier av et parasittatlas fikk oss til å anta at dette kunne dreie seg om *Heterophyes heterophyes*, en tarmikte som er vanlig i ferskvannsfisk fra Nildeltaet.

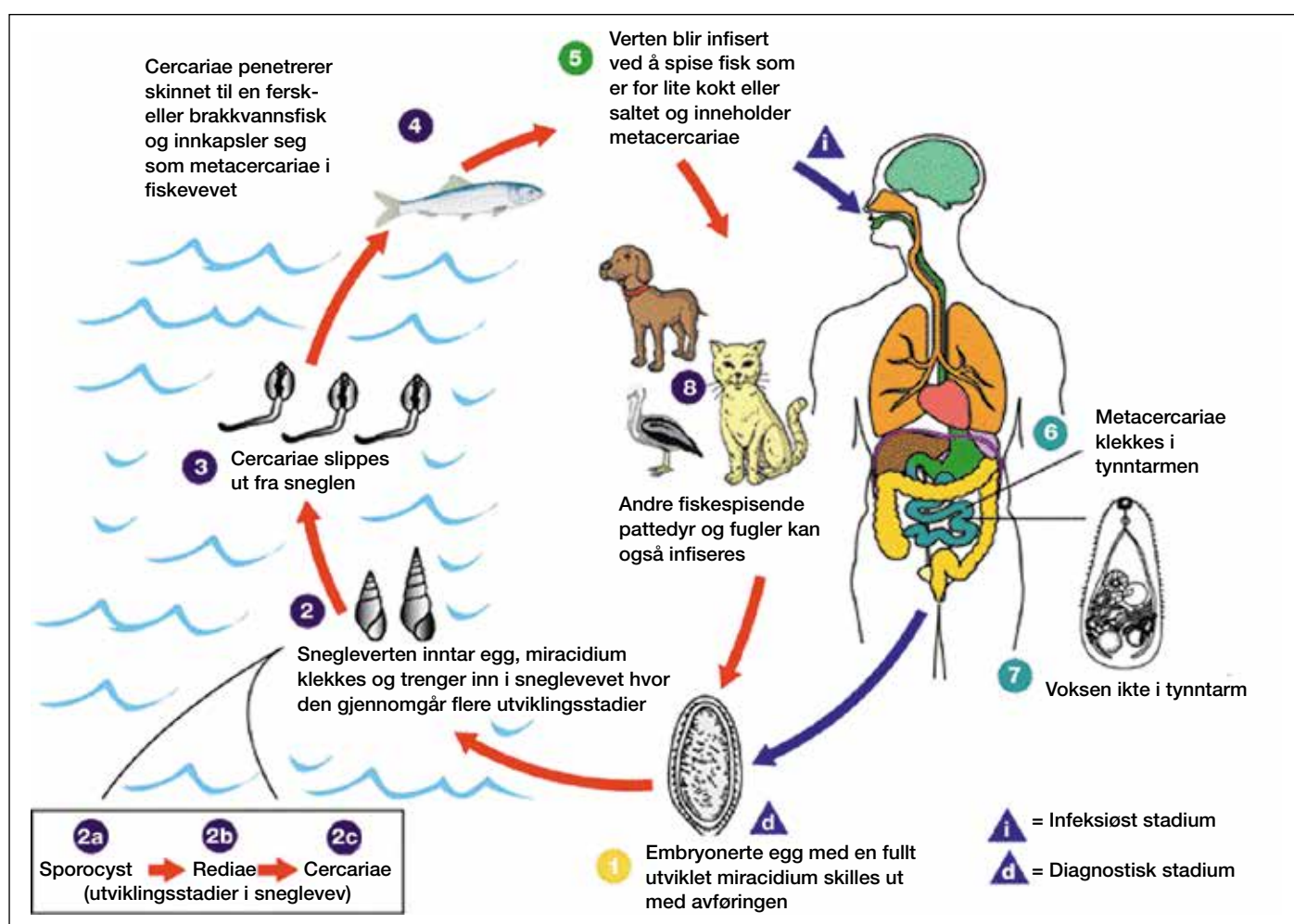
H. heterophyes, epidemiologi og livssyklus

Tarmikter (trematoder) er flate hermafrodittmarker som varierer i størrelse fra noen få millimeter til syv centimeter. Omkring 70 trematodearter er blitt rap-

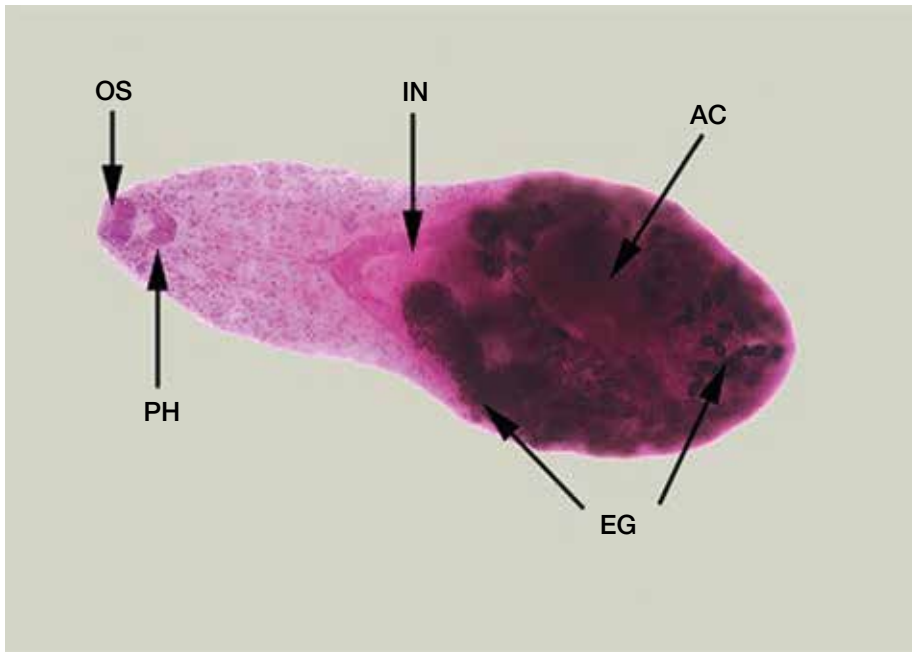
portert å kunne kolonisere mennesker. Noen trives best i galleganger (*Clonorchis sinensis*, *Faciola hepatica*), andre i tarmepitel (*Fasciolopsis buski*, *Metagonimus spp.*, *Heterophyes spp.*), lunger (*Paragonimus westermani*) eller vener rundt tarm- og blærevegg (*Schistosomiasis spp.*).

De fleste tarmikter som infiserer mennesker tilhører familiene Heterophyidae og Echinostomatidae. De er utbredt i hele verden, men forekomsten er høyest i Øst- og Sørøst-Asia. De aller fleste tilfeller i Norge er importerte, men i alle fall ett tilfelle av *Faciola hepatica* er rapportert etter inntak av vannkarse.

Det finnes en rekke arter av *Hetero-*



FIGUR 1: Livssyklusen til *Heterophyes heterophyes*. Figuren er modifisert med tillatelse fra Centers for Disease Control and Prevention.



FIGUR 2: Voksen ikte. *Heterophyes heterophyes* er små ikter som måler 1-2 mm i lengde. Overflaten av marken er dekket med små pigger. Voksne ikter oppholder seg i tynntarmen til sluttverten. På dette bildet er følgende strukturer markert: oral sugeskopp (OS), pharynx (PH), tarm (IN), ventral sugeskopp, eller acetabulum (AC) og egg inni uterus (EG). Figuren er gjengitt med tillatelse fra Centers for Disease Control and Prevention.

phyes-ikter, den vanligste er *H. heterophyes*, som forekommer i Midtøsten, spesielt i Egypt, Sudan og Iran. I Egypt er det påvist *H. heterophyes*-infeksjon hos 32 % av brakk- og ferskvannsfisk, og det er en prevalens i befolkningen på 13 %. Andre *Heterophyes* arter er endemiske i tropiske områder av Øst-Asia og Korea, hvor en studie har vist en prevalens på 19 % av *Metagonimus yokagawi* i enkelte områder.

Livssyklusen til *Heterophyes* (figur 1) er med snegler som første mellomvert, vanligvis av artene *Cerithidia* (Asia) og *Pironella* (Midtøsten). Sneglene inntar egg av *Heterophyes* som inneholder et fullt utviklet miracidium. Dette trenger inn i sneglevevet hvor det går gjennom forskjellige utviklingsstadier (sporocyst, rediae og cercariae). Etter at cercariae er frigjort fra sneglene, penetrerer de skinnen til fersk- og brakkvannsfisk og danner cyster som metacercariae i fiskevevet. Voksne *H. heterophyes*-ikter er små og måler bare en til to millimeter og er dekket av små pigger (figur 2). Hos mennesker holder de til i tynntarmen, hvor de kan penetrere tynntarmveggen og forårsake overflatiske nekroser og gi kolikk og mukoid diaré. Man blir infisert ved å

spise dårlig kokt eller dårlig saltet fisk, vanligvis «mulle/multefisk» og små ørekyte-liknende ferskvannskarper. Mennesker, hunder, katter, rotter, rever, sjakaler, ulver, fugler og andre fiskespisende



FIGUR 3: *Heterophyes* egg.

arter kan alle være endelig vert for denne parasitten.

Laboratoriediagnostikk

Egg av *Heterophyes heterophyes* kan påvises ved mikroskopi av konsentrert feces ved formalin/eter-metode (figur 3). Eggene er små, ovale og brune med embryo og operculum (lokk). De er 28 – 30 µm lange og 15-17 µm brede og ligner egg av *Opisthorchis*, *Clonorchis* og *Metagonimus yokogawai*. De skiller seg fra *Opisthorchis*-egg ved å være mer ovale og med mindre markant operculum (mangler «skuldre») og er uten et ytre diffust lag.

Det finnes immundiagnostiske og serologiske tester som kan bekrefte diagnosen dersom ikke egg eller voksne ikter blir funnet i avføring, men dette brukes mest i forskningssammenheng. Mikroskopisk identifikasjon av parasitter i feces er ressurskrevende og krever øvelse og erfaring. Funnet av *H. heterophyes* hos denne pasienten ble gjort fordi prøven ble undersøkt med mikroskopi. Nyere metoder som PCR og ELISA detekterer bare spesifikke parasitter de er laget for å gjenkjenne, og man vil derfor overse de mer sjeldne parasittene dersom man ikke mikroskoperer.

Hvordan gikk det?

Pasienten ble vellykket behandlet med

FAKTA

Helminter: Eukaryote, marklignende organismer. Noen er parasittiske, mens andre er frittlevende. Ordet stammer fra gresk og indikerer en organisme som er mer kompleks enn protozoer. Taxonomisk karakterisering er under revurdering grunnet nyere DNA-teknologi. Helminter med medisinsk relevans inndeles i tre forskjellige kategorier:

- Nematoder – rundmark (roundworms).
- Cestoder – bændelmark (tapeworms).
- Trematoder – ikter (flukes).

Hermafroditter: Organismer som har formeringsorganer som kan fungere som både han- og hunkjønn og kan ved senere anledning opptre med motsatt kjønn.

Formalin/eter metode: Konsentrasjonsmetode som fra gammelt er ansett som mest anvendelig/optimal for konsentrering av både protozoer og egg av helminter. Det finnes metoder som kan gi bedre deteksjonsgrad for enkeltparasitter, men da mister man andre. Ti prosent formaldehyd anvendes til oppslemming og sterilisering av feces. Eter binder seg til fett som ellers ville komplisert mikroskopien. Etter sentrifugering mikroskoperes bunnfallet/pellet.

praziquantel og har hatt tre negative kontrollprøver i ettertid. Prøver fra pasientens symptomfrie samboer viste seg også å inneholde *H. heterophyes* egg, og han ble også behandlet.

Denne historien viser hvor viktig det er å få en nøyaktig reiseanamnese slik at

man kan spore seg inn mot riktig parasitt, da flere kan ha ganske like morfologiske trekk. Den viser også viktigheten av å bevare mikroskopi som undersøkelsesmetode for parasitter i feces, da de nye, spesifikke diagnosemetodene ikke ville påvist årsaken til denne pasientens

symptomer. Globalisering av handel med fisk, mer eksotiske reiser samt endrede matvaner, gjør at vi sannsynligvis vil se et økt antall parasittoser med fisk som mellomvert. ■

Referanser

Centers for Disease control and prevention. DPDx. Heterophyiasis: <http://www.cdc.gov/dpdx/heterophyiasis/> (01.04.2014).

Cheesbrough M. Medical Laboratory Manual for Tropical Countries. Cambridge: University Press; 1987.

Leder K, Weller PF. UpToDate®. Intestinal flukes: <http://www.uptodate.com/contents/intestinal-flukes?view=print> (01.04.2014).

Meyers W, Neadie RC, Marty AM, Wear DJ. Pathology of Infectious Diseases Volume 1: Helminthiasis. Washington DC: American Registry of Pathology; 2000.

■ Denne kasuistikken er basert på en artikkel som er publisert i Tidsskrift for Den norske legeforening. Hanevik K, Alvsvåg JO, Sund KK. En ung kvinne med langvarig diare. Tidsskr Nor Legeforen. 2014;134:189-92



TEKNOLOGI OG KOMPETANSE FOR MORGENDAGEN
28. – 30. oktober 2014 / Norges Varemesse, Lillestrøm

Velkommen til laboratoriefolkets viktigste møteplass

På Lab 14 møter du alle leverandørene på et nøytralt sted. Her kan du se og teste det nyeste på markedet, og diskutere løsninger med fagfolk.

Registrer deg som besøkende på messe.no/lab – og få siste nytt fra Lab 14

 **Lab Norge**
Laboratorteleverandørene

norges varemesse
norway trade fairs 

HØSTKONFERANSEN OG NITO BFI DELTAR PÅ LAB 14

Feilkilder ved bruk av HbA_{1c}

Av **THEA BERGE VIKØREN**, Medisinstudent ved Universitetet i Oslo.

MÅLING AV glykert hemoglobin i fullblod (b-HbA_{1c}) kan benyttes både ved diagnostikk og oppfølging av pasienter med diabetes. Riktig fortolkning av analyseresultatet forutsetter samsvar mellom gjennomsnittlig plasma-glukose (p-glukose) og HbA_{1c}. I Tidsskriftet for Den norske legeforening ble det nylig publisert en artikkel som gir en oversikt over hva som kan forårsake diskrepans mellom gjennomsnittlig glukosekonsentrasjon og HbA_{1c}.

Her presenterer vi et sammendrag av denne artikkelen.

Innledning

Diabetes mellitus er en kronisk metabolsk sykdom kjennetegnet av hyperglykemi og økt risiko for utvikling av senkomplikasjoner i øyne, nyrer, hjertet, kar og nervesystemet. Det anslås at cirka 190 000 personer i Norge har kjent diabetes, mens antall udiagnostiserte anslås til mellom 80 000 og 170 000.

Frem til høsten 2012 har diagnostikk av diabetes i Norge vært basert på måling av glukose enten fastende, ikke-fastende eller i forbindelse med en standardisert glukosebelastningstest. Nå kan imidlertid HbA_{1c} \geq 6,5 % også brukes som et diagnostisk kriterium for diabetes.

Der er vist en lineær sammenheng mellom gjennomsnittlig p-glukose og HbA_{1c} hos de fleste pasienter. En HbA_{1c} på 6 % gir en estimert gjennomsnittlig glukosekonsentrasjon på 7,0 mmol/L, se tabell 1. Noen pasientgrupper har imidlertid en annen relasjon mellom HbA_{1c} og gjennomsnittlig p-glukose. Slike forskjeller får diagnostiske og behandlings-

■ Dette sammendraget er basert på artikkelen Vikøren TB, Berg JP, Berg TJ. Feilkilder ved bruk av hemoglobin A_{1c}. Tidsskr Nor Laegeforen. 2014;134:417–21.

TABELL 1: Sammenhengen mellom HbA_{1c} og estimert gjennomsnittlig p-glukose (mmol/L).

HbA _{1c} (%)	Estimert gjennomsnittlig p-glukose (mmol/L)
5	5,4
6	7,0
7	8,6
8	10,2
9	11,8
10	13,4
11	14,9
12	16,5

messige konsekvenser hvis HbA_{1c} skal vurderes mot samme aksjonsgrense for alle pasientgrupper. For eksempel vil lavere HbA_{1c} enn p-glukosenivået skulle tilsi, kunne føre til at pasientene ikke får stilt diagnosen eller blir underbehandlet for sin diabetes.

Kunnskapsgrunnlag

I vår studie ble det gjort to søk i PubMed for å få en oversikt over litteratur som omhandler feilkilder ved analyse av HbA_{1c}.

Resultater

■ **Variasjon mellom individer:** HbA_{1c} varierer betydelig mellom individer med samme gjennomsnittlige p-glukose. Det ser ut som vi mennesker har forskjellig glykeringshastighet, og man skiller mellom «low and high glycaters». En «high glyicator» har høyere HbA_{1c} enn forventet ut fra sin gjennomsnittlige p-glukose. Muligheten for at «high glycaters» også har økt risiko for glykering av andre proteiner og dermed for utvikling av senkomplikasjoner av diabetes har blitt diskutert.

■ **Alder og etnisitet:** HbA_{1c} øker med alderen med 0,10 og 0,14 prosentpoeng per tiår hos personer uten påvist diabetes.

Noen etniske grupper (afrikanere og latinamerikanere) har høyere HbA_{1c} enn

deres gjennomsnittlige p-glukose skulle tilsi. Risikoen for senkomplikasjoner synes å være tettere assosiert med HbA_{1c} enn med glukosenivået. En nyere studie viste at forekomsten av komplikasjoner økte ved et lavere HbA_{1c}-nivå hos afroamerikanere sammenlignet med hvite amerikanere.

■ **Endring i erytrocyttens levealder:** Som en generell regel kan man si at enhver prosess som reduserer erytrocyttens levetid gir lavere HbA_{1c} i forhold til gjennomsnittlig p-glukose, mens forlenget levetid gir økt nivå. HbA_{1c}-konsentrasjonen i unge erytrocytter, som for eksempel retikulocytter, er kun 1/10 av gjennomsnittlig HbA_{1c} i erytrocytter fra fullblod. Ved tilstander med økt konsentrasjon av retikulocytter og relativt unge erytrocytter i blodet, for eksempel hemolytisk anemi, akutte blødninger og like etter behandling med erytropoietin, jern eller vitamin B₁₂ (13), er HbA_{1c} lavere enn forventet. Dette sammenlignet med personer uten disse tilstandene, men med samme gjennomsnittlige p-glukose. Økt hemolyse på grunn av forstørret milt, reumatoid artritt og enkelte medikamenter, gir også redusert HbA_{1c}. Det samme ses hos pasienter med leversvikt. Tilsvarende vil økt gjennomsnittlig levealder for erytrocyttene, som for eksempel etter fjerning av milten, gi økt HbA_{1c}. Ved jern- og B₁₂-mangel øker gjennomsnittsalderen for erytrocyttene, og HbA_{1c} blir høyere enn forventet. Økt HbA_{1c} ses også ved kronisk alkoholisme og aplastisk anemi.

■ **Hemoglobinopati og hemoglobinvarianter:** Forekomsten av hemoglobinopati er økende i Norge. Feil i HbA_{1c}-verdien ved hemoglobinopati eller tilstedeværelse av andre hemoglobinvarianter enn HbA_{1c} avhenger av målemetode. De mest brukte analysemetodene i dag påvirkes ikke hvis pasienten er heterozygot for hemoglobinene HbS, HbC eller HbE. Enkelte analyseinstrumenter varsler ved mistanke om slike varianter.

■ **Nyresvikt:** Hos pasienter med nyresvikt

vil HbA1c ikke være pålitelig, da en rekke faktorer som anemi, erythropoietin-terapi, jerntilskudd, uremi og blodtransfusjoner påvirker nivået. Det er foreslått at HbA1c ikke kan brukes hos pasienter med glomerulær filtrasjonshastighet < 60 (ml/min/1,73 m²).

■ **Graviditet:** Svangerskapsdiabetes skal fremdeles diagnostiseres ved glukosebelastningstest. HbA1c er uegnet når glukosekonsentrasjonen endrer seg raskt, noe som kan være tilfellet under svangerskap.

Konklusjon

HbA1c er en viktig og svært anvendelig analyse ved behandling og diagnostikk av diabetes. Likevel er det noen faktorer som påvirker analysen og som fører til at den kan avvike i forhold til pasientens gjennomsnittlige p-glukose. Riktig fortolkning av HbA1c forutsetter at rekvisiten er klar over mulige feilkilder. Ved mistanke om at pasienten har en tilstand som fører til manglende samsvar mellom HbA1c og gjennomsnittlig p-glukose, skal det benyttes glukosebaserte kriterier ved diagnostikk av diabetes. ■

TABELL 2: Oversikt over ikke-glykemiske faktorer som påvirker forholdet mellom HbA1c og gjennomsnittlig p-glukose.

Non-glykemiske faktorer som påvirker HbA1c-verdien	
Individuell glykeringshastighet	↕
Hereditet	↕
Alder	↑
Etnisitet (afrikansk og latinamerikansk)	↑
Hemoglobinvarianter	avhengig av metode
Redusert levealder for erythrocytter/ økt antall retikulocytter Hemolytisk anemi Blødning Erythropoietin-behandling Jern-/B ₁₂ -behandling Nyresvikt Leversvikt Økt hemolyse Splenomegali Reumatoid artritt Medikamenter (ribavirin og dapson)	↓
Økt levealder for erythrocytter/ redusert erytropoiese Splenektomi Jernmangelanemi B ₁₂ -mangel Aplastisk anemi Benmargssuppresjon Kronisk alkoholisme	↑
Nyresvikt	↕
Graviditet	↕

↕ er hhv. høyere og lavere HbA1c enn forventet ut fra gjennomsnittlig p-glukose. Ved graviditet og nyresvikt er det en rekke faktorer som påvirker glykeringen og kan gi både høyere og lavere HbA1c enn forventet ut fra gjennomsnittlig p-glukose.



Chiron AS produserer referansestandarder til analyse av Spiceforbindelser og andre syntetiske narkotika.

UCTs Clean-Screen® THC fast-fase ekstraksjonskolonner for isolering av Cannabis (THC) og Spiceforbindelser i toksikologiske analyser.



GRATIS vareprøver!

Chiron AS er eksklusiv leverandør av UCT-produkter i Norge. Ta kontakt for vareprøver og mer informasjon.



Chiron AS | Stiklestadvn.1 | N-7041 | Trondheim | Tlf: +31 87 44 90 | Fax: + 47 73 87 44 99
E-post: salg@chiron.no | www.chiron.no



Kan pasientnære HbA_{1c}-instrumenter benyttes til diagnose av diabetes?

Er analysekvaliteten god nok til at kravene til totalfeil og presisjon innfris?

Av **NINA GADE CHRISTENSEN**, daglig leder, Noklus senter, **UNA ØRVIM SØLVIK**, førsteamanuensis, Universitetet i Bergen, **THOMAS RØRAAS**, matematiker, Noklus, og **SVERRE SANDBERG**, leder Noklus, professor II Universitetet i Bergen

NORSK kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus (Noklus) har et eksternt kvalitetskontrollprogram for glykert hemoglobin (HbA_{1c}). Vi har samlet resultater fra utsendelser til pasientnære HbA_{1c}-instrumenter og til større laboratorier i perioden 2006 – 2012 og vurdert disse i henhold til internasjonale krav til analysekvalitet for diagnostisk bruk. Resultatene fra dette arbeidet ble publisert i tidsskriftet *Clinical Chemistry* i 2013.

Her presenterer vi et sammendrag av artikkelen.

Bakgrunn: HbA_{1c} kan i dag benyttes til diagnose av diabetes mellitus. Fordelen med HbA_{1c} sammenlignet med glukose er færre preanalytiske feil, pasienten trenger ikke være fastende og det er lite intraindividuell biologisk variasjon.

For å bruke HbA_{1c} diagnostisk stilles det krav til analysekvaliteten. Norske laboratorier må kunne dokumentere at eget resultat avviker maksimalt 7 % fra tillagt verdi fra referansem metode, samt at $CV_{\text{innen lot}} \leq 2\%$. Noen land har strammet inn avviksgrensen til 6 % og har planer om ytterligere innskjerping til 5 %. Siden mange land ikke har eksternt kvalitetskontroll for pasientnære metoder, og

■ Dette sammendraget er basert på artikkelen Sølvik UØ, Røraas T, Christensen NG, Sandberg S. Diagnosing Diabetes Mellitus: Performance of Hemoglobin A_{1c} Point-of-Care Instruments in General Practice Offices *Clin Chem*. 2013;59:1790-1801.

TABELL 1: Andel deltakere som tilfredsstillt krav til presisjon (svar oppgitt i %).

Instrumentgruppe	Maks differanse på duplikater $\leq 0,3$ HbA _{1c} % *	CV _{innen lot} for den enkelte deltaker $\leq 2,0$ % *	CV _{innen lot} for den enkelte deltaker $\leq 2,4$ % *
Afinion	27	24	51
DCA	36	37	63
NycoCard	10	9	11
Større laboratorier	78	82	93

*Gjelder begge nivå for de seks siste utsendelsene deltakerne var med på.

TABELL 2: Samlet vurdering av presisjon for instrumentgruppene

Instrumentgruppe	CV _{innen lot} $\leq 2,0$ %	CV _{innen metode/mellom lab} ≤ 3 %
Afinion	De fleste utsendelser på begge nivå	
DCA	De fleste utsendelser på begge nivå	
NycoCard	Ikke tilfredsstillt ved noen utsendelser	
Større laboratorier	De fleste utsendelser på begge nivå	For lite tallmateriale

derfor ikke kan dokumentere avvik fra tillagt verdi, er det metoder på større analyseinstrumenter som er anbefalt til diagnostisk bruk.

I Norge har vi imidlertid eksternt kvalitetskontroll i regi av Noklus og vi ville derfor finne ut om de pasientnære instrumentene har god nok kvalitet for diagnostisk bruk. Til dette benyttet vi data fra 13 HbA_{1c}-utsendelser i perioden 2006 – 2012.

Metode: For pasientnære instrumenter var det omtrent 1000 deltakere for hver utsendelse, fordelt på instrumentene Afinion (Axis-Shield PoC), DCA 2000 Analyzer, DCA 2000+ Analyzer, DCA Advantage™ Analyzer (Siemens Healthcare Diagnostics) og NycoCard HbA_{1c} Reader (Axis-Shield poC). DCA-instrumentene ble gruppert sammen.

Fra større laboratorier var det omlag 50 deltakere, fordelt på instrument-

ene Architect c8200, Arcitect ci8200 (Abbott), Advia 1200, Advia 1650 (Siemens), Bio-Rad D10 (Bio-Rad), Cobas 6000, Cobas Integra, Cobas Integra 400, Cobas Integra 400 Plus, Cobas Integra 800 (Roche Diagnostics), Dimension RXL, Dimension Vista 1500 (Siemens), Hitachi 902, Hitachi 912 (Roche Diagnostics), Modular P (Roche Diagnostics), Tosoh HPLC G7, Tosoh HPLC G8 (Tosoh Bioscience), Variant Classic HPLC, Variant II HPLC (Bio-Rad Laboratories). Disse instrumentene ble slått sammen til en gruppe.

Kontrollmaterialet Noklus benytter er fersktappet K₂-EDTA-blod fra personer med og uten diabetes, som er sammen slått til to HbA_{1c}-nivåer. Tillagt verdi settes av European Reference Laboratory for Glycohemoglobin (ERL). Analysekvaliteten ble beregnet ved å finne ut hvor stor andel av resultatene innen hver instrumentgruppe som tilfredsstilte krav til

avvik på maksimum 5, 6 og 7 % fra den tillagte verdien. Dette ble gjort for å se om analysekvaliteten tilfredsstillende nåværende og framtidige krav til totalfeil. Kravet til presisjon med $CV_{\text{innen lot}} \leq 2\%$, kan tolkes strengt til at CV skal være maksimum 2,0 %, eller utvides til CV maksimum på 2,4 %. Med en $CV_{\text{innen lot}} \leq 2,4\%$, vil differansen mellom duplikatmålinger for HbA1c være $\leq 0,3$ HbA1c %, mens $CV_{\text{innen lot}} \leq 2\%$, gir en tillatt HbA1c -differanse på $\leq 0,4$ HbA1c %, ved HbA1c -nivå på 6,5 %. Differansen mellom duplikater er derfor vurdert mot grensene 0,2, 0,3 og 0,4 HbA1c %, slik at vi også her tar høyde for eventuell innskjerping av kravene. I tillegg er en samlet $CV_{\text{innen lot instrumentgruppe}}$ beregnet på differansene av duplikatmålingene fra hver enkelt deltaker innen instrumentgruppen. Dette angir den presisjonen vi kan forvente av brukerne av det aktuelle instrumentet.

Resultater

Avvik fra tillagt verdi: Mellom 72 og 96 % av Afinion-brukerne hadde et avvik fra tillagt verdi på maksimum 6 % i begge nivå. Tilsvarende tall for DCA var 77 - 96 %, og for NycoCard 27 - 59 %. For større laboratorier tilfredsstilte 54 - 84 % dette kravet. Ser vi på de seks siste utsendelsene hvert laboratorium har deltatt i, var det 37, 58, 1 og 27 % av deltakerne som tilfredsstilte dette kravet ved hver utsendelse for henholdsvis Afinion, DCA, NycoCard og større laboratorier.

Presisjon: Andel av deltakere som tilfredsstillt krav til presisjon er oppgitt i tabell 1, og en samlet vurdering av de forskjellige instrumentgruppene er presentert i tabell 2.

Samlet vurdering: Med krav til avvik fra tillagt verdi på maksimum 6 %, og krav til differanse på maksimum 0,3 HbA1c %, var det 38, 60, 2 og 45 % av deltakerne

med henholdsvis Afinion, DCA, NycoCard og deltakere ved større laboratorier som klarte begge krav i begge nivå i fem av de seks siste utsendelsene. Om kravene innskjerpes til avvik fra tillagt verdi på 5 % og differanse mellom duplikater på 0,2 HbA1c %, var det en veldig liten andel deltakere som klarte dette over tid.

Konklusjon: En stor andel av legekantor som bruker Afinion eller DCA til å analysere HbA1c tilfredsstillt dagens krav til analysekvalitet for å stille diagnosen diabetes. Analyse kvaliteten tilsvarende det vi finner ved større laboratorier. Når brukere av disse instrumentene deltar i et eksternt kvalitetskontrollprogram og kan dokumentere god analysekvalitet, kan instrumentene anbefales til diagnostisk bruk. ■

QuikRead go[®]

Ett system – mange analyser

- QuikRead go CRP
- QuikRead go CRP+Hb
- QuikRead go hsCRP+Hb
- QuikRead go Strep A

Nå også med immunologisk påvisning av blod i feces

- QuikRead go iFOBT
 - Kvantitativ bestemmelse
 - Ingen kostholdsrestriksjoner
 - Hygienisk metode

Nyhet!
Test for
blod i feces

ORION
DIAGNOSTICA

firmapost@oriondiagnostica.no, tlf 66 78 56 30



Bioingeniør Tine Almås Hunt og kollegene Sondre Volden (t.v) og Nicolas Elvemo.

Blodsuktermåling i sanntid

EN OPTISK FIBER som føres inn i blodåren kan i fremtiden bli livreddende for intensivpasienter. Bioingeniør Tine Almås Hunt er med i teamet som utvikler den nye blodsukkersensoren.

Av SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG

På en operasjonsstue i Trondheim ligger en gris i narkose. To syltynne fibre er stukket inn i dyrets lyskearterier. På en pc-skjerm ser Tine Almås Hunt og forskerkollegene fra NTNU hvordan «pasientens» blodsukker utvikler seg. Når grisen får en dose sukker, stiger kurvene på skjermen nesten umiddelbart.

Scenen er fra NRK-programmet «Schrödingers katt», tidligere i år. Dyreforsøkene gir, ifølge Hunt, lovende resultater. Neste milepæl blir kliniske forsøk. Bioingeniøren håper at det allerede neste år er mennesker – ikke griser – som blir utstyrt med sensorer.

Fatale svingninger

Intensivpasienter kan oppleve store svingninger i blodsukkeret. Både hypoglykemi og hyperglykemi kan i verste fall

være fatalt. I dag måler man blodsukkeret med jevne mellomrom, men det er ikke nødvendigvis godt nok. NTNU-firmaet GlucoSet vil, med teknologien de nå utvikler, gjøre det lettere å holde intensivpasientene innenfor et normalt blodsukkerområde.

En drømmejobb

Det var våren 2012 at den daværende bioingeniørstudenten kapret det hun beskriver som selve drømmejobben. En lapp på veggen på Høgskolen i Sør-Trøndelag fortalte at et firma trengte en bioingeniør til arbeid med en glukosesensor.

Hunt var midt i arbeidet med bacheloroppgaven, men tok seg tid til å sende en søknad. Forskning og innovasjon var noe hun hadde svært lyst til å jobbe med, dessuten hadde hun en personlig interesse i akkurat dette prosjektet. Ikke så lang tid i forveien hadde faren hennes blitt kritisk syk. Sykehuset fikk aldri kontroll over blodsukkeret hans, og han døde.

Kunstig pankreas?

GlucoSet ville ha med en bioingeniør på laget fordi yrkesgruppen er kjent for nøyaktighet i laboratoriearbeidet og solid kompetanse innen kvalitetssikring. Hunt gikk slik opp i arbeidet at det som i utgangspunktet skulle være en deltidstilling, raskt ble fulltidsjobb med

utvidede oppgaver. Nå håper og tror hun at prosjektet kommer helt i mål, slik at sensoren om noen år er i bruk ved intensivavdelinger rundt om i verden.

Høyt opp og langt fremme finnes også drømmen om en kunstig bukspyttkjertel: En sensor som kommuniserer med en datamaskin som gir brukeren riktig insulinlindose til enhver tid. Så langt har ingen funnet en optimal løsning. Kan forskningsmiljøet ved NTNU bli de første? ■

Kilder: gemini.no, glucoSet.com, diabetes.no, Schrödingers katt 20.03.2014, intervju med Tine Almås Hunt.

FAKTA

Teknologien

I tuppen av den optiske fiberen er det en gel med borsyre-molekyler. Fiberen føres rett inn i blodbanen. Når borsyre-molekylene binder seg til glukose, trekker gelen seg sammen. Når glukosen forsvinner, utvider den seg igjen. Ved hjelp av lyset i fiberen måles hele tiden størrelsen på gelen. Slik får man en kontinuerlig avlesning av glukosenivået i blodet. Denne teknikken er raskere enn blodsukkersensorene som måler i underhuden (subkutant). Med måling ved hjelp av optisk fiber og gel, direkte i blodstrømmen, er forsinkelsen bare på noen få sekunder, ifølge utviklerne.



KOMMENTARER OG KVITTER

2602 liker Bioingeniøren på Facebook og 701 følger oss på Twitter. Her er noe av det som engasjerer dem:

Vår lojalitet som arbeidere i helsevesenet bør først og fremst gå til de svake som ikke kan tale sin egen sak, det vil si brukere og pasienter.

SISSEL BONDEN ISACHSEN, om balansen mellom ytringsfrihet for ansatte i helsevesenet, og lojalitetsplikten mot arbeidsgiver.

«Illojale mot arbeidsgiveren» betyr ofte at vi forholder de som sitter i såkalte ledende stillinger deres inkompetanse. (...) Dog: det er bedre å ta opp forholdene internt først og bruke vedtatte linjer så langt det er mulig - ikke gå til offentligheten først.

EIVIND CARLSEN, om ytringsfrihet.

Dette er dessverre hverdagen til alt for mange i offentlig sektor. I helsesektoren bør moderne utstyr være en selvfølge. **@BIOTEKSTUD** om gammelt data- og laboratoriestyr ved Sørlandet sykehus.

God og hensiktsmessig internrevisjon, lyder som musikk i mine ører.

LETTE SCHEVE, om blodbankens internrevisjon ved Molde sykehus.

Overrasker meg ikke! Bioingeniører tenker kvalitet og sikkerhet hele veien! **LISA HUSBY SANDE**, om at det var 100 prosent smykkefritt blant bioingeniørene da Sykehuset Telemark sjekket sine ansatte.

- twitter.com/Bioingenioren
- facebook.com/Bioingenioren
- www.bioingenioren.no

Dansk versjon av svensk fysiologibok

Klinisk Fysiologi – en basisbok

Bjørn Jonnsson, Thomas White, Håkan Westling, Per Wollmer

Dansk oversettelse og redigering av Inge Buch og Birger Hesse

Gads Forlag 2014

165 sider

ISBN: 978-87-12-05016-2

Pris: 225 danske kroner

Av **ANNE EDVARSDEN**, PhD Spesialbioingeniør, LHL-klinikkene Glittre

Boken *Klinisk Fysiologi – en basisbok* er en dansk oversettelse og en forkortet versjon av den svenske læreboken *Klinisk Fysiologi*, som har vært pensumbok i den svenske bioingeniørutdanningen i mange tiår. I denne danske versjonen er noen fagområder tatt ut, blant annet nevrofysiologi og nukleærmedisin. Boken retter seg mot flere helsefaglige profesjoner som bioingeniører, sykepleiere, fysioterapeuter og leger.

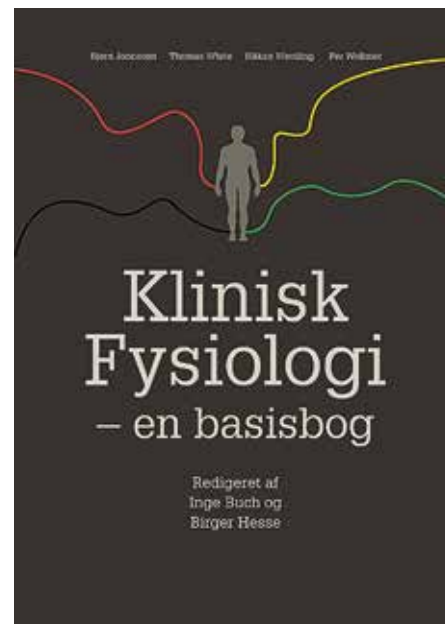
Hva er klinisk fysiologi?

Klinisk fysiologi er et medisinsk fagområde basert på fysiologi (den friske kroppens fysiske og mekaniske funksjoner) og patofysiologi (forståelse av sykdomsmekanismer). I klinisk praksis brukes klinisk fysiologi for å diagnostisere sykdom. Til forskjell fra bioingeniørers mest vanlige arbeidsoppgaver, utføres diagnostikken innen klinisk fysiologi «in vivo».

Et økende antall bioingeniører arbeider med klinisk fysiologiske undersøkelser, som lungefunksjonsmålinger, EKG og arbeids-EKG, blodtryksmålinger og målinger av perifer sirkulasjon. Boken formidler i et lett språk og med gode illustrasjoner både fysiologien og de ulike diagnostiske metodene.

Noen mangler

Boken starter med en kort innføring i generell fysiologi. Det gir leseren et godt utgangspunkt for å forstå de fysiologis-



ke prosessene i for eksempel kretsløpet, hjertet og lungene, både i hvile og under arbeid. Deretter følger kapitler om de ulike fysiologiske testmetodene. Boken har et hovedfokus på kretsløp og hjerte, og kapitlene om lunger og lungefunksjon kunne med fordel fått noe mer plass. Jeg savner også et kapittel om kardiopulmonal funksjonstesting (ergospirometri) ved belastning på sykkel eller tredemølle, med måling av blant annet oksygenopptak.

Forklarer målinger «in vivo»

Alt i alt er dette en bok hvor det enkelt, og med gode illustrasjoner, forklares hvordan fysiologiske kunnskaper og metoder brukes for å stille diagnoser, fastsette grad av sykdom og følge effekt av behandling.

Bioingeniører som jobber med fysiologiske tester bør absolutt lese den. For andre er det en god basisbok i fysiologi og patofysiologi som kan gi forståelse for målinger «in vivo». ■

Utdanningene og arbeidsgiverne bør samarbeide om å legge forholdene til rette slik at ikke bioingeniører videreutdanner seg ut av yrket, skriver **Tine Hiorth Schøyen**.

Kunnskapsutvikling er en god investering



BEGYNNELSEN AV mai deltok jeg på BFIs utdanningskonferanse, der tema var framtidstrender i bioingeniørfaget. Motivet for deltakelsen var at jeg i den senere tid har hentet kunnskap og inspirasjon ved å delta på kurs og konferanser som er faglig relevante for min framtid som bioingeniør. Min filosofi er at kontinuerlig kunnskapsutvikling er en god investering.

FRAMTIDEN vil bringe med seg endrede krav. Bioingeniører vil møte større prøvemengder, nye analysemetoder og en ny og viktig rolle som diagnostisk samarbeidspartner (1). Det ble pekt på økt kompetansebehov, spesielt innen sekvensering og bioinformatikk, og at disse fagfeltene i større grad bør inn i bachelorutdanningen (2).

ETTER SMART TO ÅR som bioingeniørstudent, har jeg fått en god forståelse av grunnlaget for bioingeniørens yrkesidentitet. Hensikten med bachelorstudiet er å fremheve vår kjernekompetanse og vurderingsgrunnlaget den gir oss innen metodekunnskap, kvalitetssikring og etikk. Som ferske autoriserte bioingeniører har vi kun grunnleggende kunnskap innen de ulike fagfeltene, men gode forutsetninger for å videreutvikle kunnskapen vår ute i yrkeslivet.



TINE HIORTH SCHØYEN

Høgskolen i Oslo og Akershus

FORVENTNINGER OG KRAV til bioingeniørene kommer fra flere hold. Det som er godt nok i dag vil ikke nødvendigvis være det i framtiden. Det er forventningene fra samfunnet vi som yrkesutøvere skal innfri, men jeg mener det er hvordan hver enkelt tar eierskap til forventningene som er avgjørende for utvikling. Høyere krav er bra, fordi man da må «bryte ny mark» og videreutvikle faget.

HVA BØR GJØRES for å imøtekomme kravene? Kanskje vil det om noen år være nødvendig med en fireårig bachelor, slik

at nyutdannede stiller med enda bedre og bredere grunnkompetanse? Dagens spesialistordning i regi av BFI virker som et godt tiltak og bør videreføres.

MISTER BIOINGENIØRER noe av sin yrkesidentitet når de tar master- eller doktorgrader innen områder som ikke er direkte bioingeniørfaglige? Spørsmålet ble stilt under konferansen. Arbeidsplassene bør legge til rette for at de ansatte kan ta videreutdanning som er direkte anvendbar i det daglige arbeidet (2).

JEG ER SVÆRT ENIG i argumentasjonen som kom fram. Selv savner jeg å se et tydelig studieløp for bioingeniører, fra bachelor til doktorgrad. Kanskje bør det være et mer aktivt samarbeid mellom praksisfeltet og utdanningene?

Jeg tenker at for bioingeniørfagets utvikling vil det være en fordel at bioingeniører med ambisjoner om faglig utvikling forblir i profesjonen. Hva arbeidsgiverne kan bidra med, har sikkert en økonomisk side, men jeg tror det vil være vel verdt pengene å satse på kunnskapsutvikling blant de ansatte. ■

1. Vidval BV. Hvordan blir bioingeniørens hverdag om ti år? Framtidsvisjoner for profesjonen og utdanningen. <http://www.nito.no/dm/public/395850.PDF>
2. Tunsjø HS. Ny teknologi på full fart inn i laboratoriene - hvordan gjøre bioingeniørene konkurransedyktige? <http://www.nito.no/dm/public/395852.PDF>

2014
IFBLS
Taipei · Taiwan

The 31st World Congress of
Biomedical Laboratory Science

Laboratory Medicine in Successful Aging

October 3-7, 2014

Taipei International Convention Center (TICC), Taipei, Taiwan

Siden deler av artikkelen «Sprik i karaktersettingen ved bioingeniørutdanningene» så tydelig kan spores tilbake til én person, nemlig meg selv, hadde det vært fint å kunne uttalt seg før den kom på trykk, skriver **Gro Hagen**.

Innspill fra den «snille» læreren som ikke kan vurdere karakterer

Av **GRO HAGEN**, hovedlærer i Generell kjemi ved Høgskolen i Ålesund

DET VAR MED sjokk og vantro jeg leste artikkelen «Sprik i karaktersettingen ved bioingeniørutdanningene» i Bioingeniøren 3 2014. Temaet i seg selv er veldig interessant, men jo lenger ned i artikkelen jeg kom, jo mer ble jeg satt ut.

Manglende vurderingsevne?

Jeg jobber ved Høgskolen i Ålesund og er hovedlærer i faget Generell kjemi. Dette er noe alle for så vidt kan finne ut ved å gjøre et søk på Høgskolen i Ålesund sine nettsider. I artikkelen stod det at Høgskolen i Ålesund har aller høyeste karakterer og lavest antall strykkarakterer i Generell kjemi.

Wow, det kan jeg være stolt av, tenkte jeg i første omgang, helt til jeg leste videre og fikk vite at dette skyldtes mangel på vurderingsevne når det gjelder karaktersetting.

Wow, tenkte jeg igjen; jeg er jo ikke engang blitt spurt om hvorfor resultatene på Høgskolen i Ålesund er så gode. Jeg kunne heller ikke lese ut fra rapporten om det var tatt noe som helst slags hensyn til at kjemifagene har forskjellig antall studiepoeng ved de ulike utdanningene, at de på enkelte institusjoner er et fellesfag med andre studieretninger, etc. Da det største sjokket hadde lagt seg, begynte jeg å tenke igjennom hvorfor resultatene i mitt fag er som de er.

Et samlelag

En viktig årsak er at Generell kjemi er et samlelag for tre studieretninger; bio-

ingeniør, bioteknologi og medisinsk og marint årsstudium. Bioingeniørene er den gruppen som har lavest inntakskrav. Bioteknologi og årsstudiet har høyere inntakskrav når det gjelder matematikk og kjemi/biologi/fysikk. Flere av disse studentene har derfor full fordypning i kjemi fra videregående når de kommer til oss, og følgelig er faget Generell kjemi nesten som repetisjon å regne for denne gruppen. Det er ikke mange av bioingeni-



Da det største sjokket hadde lagt seg, begynte jeg å tenke igjennom hvorfor resultatene i mitt fag er som de er.

ørstudentene som har denne fordypningen i kjemi. Det er derfor få av dem som oppnår høyeste karakter. Til årsstudiet rekrutterer vi studenter som vil videre på medisinstudiet og veterinærstudiet. De kommer til oss for å samle poeng og for å forbedre karakterer. Det er i denne gruppen den høyeste karaktercoren er, naturlig nok.

Oppsummert, så består en tredjedel av klassen av studenter som går der for å forbedre kjemikarakteren sin, studenter som ikke er fornøyde med en B.

Det er ikke lett å lage eksamensoppgaver som skal passe både de som har kjemi

fra før og de som aldri har hatt det. Jeg synes allikevel ikke det er riktig å bedømme de som har hatt kjemi fra før strengere enn de som ikke har hatt kjemi.

Ekstern sensor

I artikkelen i Bioingeniøren står det at den kraftige nedgangen i bruk av eksterne sensorer er en vesentlig del av forklaringen til at karakterene spriker. Jeg kan opplyse om at mine eksamensoppgaver alltid blir gjennomgått på forhånd av ekstern sensor. Det er ekstern sensor som har siste ord når karakterene settes.

Faget har ekstra ressurser

Generell kjemi er et satsningsområde hos oss på grunn av tidligere høy strykprosent. Faget har fått større ressurser tilgjengelig enn en del andre fag. De siste årene har dette gitt gode resultater, noe jeg har lyst til å være stolt av – ikke å skjemmes over!

Jeg burde fått uttale meg!

Dette er en kommentar til bare en liten del av rapporten som var omtalt i Bioingeniøren. Det er sikkert lignende, eller like spesielle tilfeller, på de andre høgskolene/universitetene, uten at de har kommet til orde.

Siden deler av artikkelen så tydelig kan spores tilbake til én person, nemlig meg selv, hadde det vært fint å kunne uttalt seg før den kom på trykk. ■



Christine har førerkort i spirometri

CHRISTINE Gudim Karlsen er sannsynligvis den bioingeniøren i Norge som kan mest om spirometri. Nylig gjorde hun seg fortjent til «European Spirometry Driving Licence».

Av GRETE HANSEN

Sammen med 40 andre spirometrientusiaster fra hele Europa har Gudim Karlsen gjennomført en helt ny utdanning. Hun var eneste deltaker fra Norge, hun var også eneste bioingeniør.

– I Norge har vi ikke noe godkjenningssystem for spirometriopplæring, slik mange andre land har. Ingen av de treårige helsefagutdanningene har det som en del av pensum. Jeg var derfor overrasket over at ikke flere norske deltok.

– Du fikk en «European Spirometry Driving Licence». Et førerkort i spirometri?

– En sertifisering, rett og slett. European Respiratory Society (ERS), den europeiske lungeforeningen, ønsker å høyne kvaliteten på spirometriundersøkelser. Derfor utviklet de denne utdanningen. ERS er en velkjent organisasjon for alle som jobber med lungemedisin, jeg er selv medlem.

– Ble det mange fine reiser i Europa?

– Bare to, og begge til Barcelona. Det var ett kurs i fjor høst og ett i vår. I tillegg har jeg lest mye teori hjemme og gjort masse dokumentasjonsarbeid. Jeg måtte dokumentere hva jeg kan, hvordan jeg jobber, hvilke kvalitetssystemer, kalibreringsrutiner og pasientgrupper vi har, ja til og med hvordan renholdet fungerer på Glittreklubben.

– Og så tok du en avsluttende eksamen nå i vår?

– Ja, i Barcelona i mars. Det var en praktisk eksamen med muntlig utspørring etterpå. Det gikk fint!

NAV: Christine Gudim Karlsen

ALDER: 40 år

ARBEIDSTED: Glittreklubben i Nittedal

AKTUELL FORDI: Hun har, som den første i Norge, gjennomført videreutdanning i spirometri i regi av European Respiratory Society.

– Jeg trodde spirometri var en ganske enkel lungefunksjonstest som ikke krevde så mye utdanning. Det stemmer altså ikke?

– Det kan gjøres enkelt med små håndholdte apparater, men fagpersonen som utfører målingen må uansett kunne veilede pasienten og tyde kurvene. Det er viktig å kunne alle kriteriene for å akseptere og godkjenne spirometrisøkene. Men hvis de små og enkle apparatene blir brukt riktig, er de like sikre som de større og mer avanserte som vi bruker her på Glittreklubben. Forskjellen er at vi gjør flere og mer omfattende tester. For eksempel ergospirometri, hvor pasienten bruker tredemølla under målingen.

– Du jobber kun med lungepasienter. Kan det bli litt snevert?

– Egentlig ikke. Området er smalt, men vi får anledning til å fordype oss og lære mye, og det er jo ikke dumt. Vi gjør ordinært bioingeniørarbeid også, men respirasjonstestene utgjør størstedelen av arbeidet vårt. Her på Glittreklubben er det stort sett bare bioingeniører som gjør slike tester.

– Med denne utdanningen er du kanskje på vei mot en spesialistgodkjenning?

– Jeg var inne på tanken, men det endte med at jeg heller søkte masterutdanningen i helsevitenskap på Universitetet i Oslo. Forhåpentligvis skal jeg begynne der til høsten. Jeg får heller vurdere en spesialistgodkjenning senere.

– Hvorfor ble du bioingeniør?

– Jeg husker at jeg bestemte meg allerede på videregående, men jeg husker ikke

helt hvorfor. Jeg tror det var kombinasjonen av instrumenter, analyser og kropp. Jeg har alltid vært opptatt av kroppen, jeg trener mye, og en periode vurderte jeg fysioterapi. Men valget falt altså på bioingeniørutdanningen.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– De husker meg kanskje som ganske rolig, men engasjert. Og så husker de muligens at jeg organiserte studieturen vår til Praha.

– Hvilke arbeidsoppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– Like før du ringte kjørte jeg to ergospirometrier. En av dem innbefattet også måling av blodgasser, og jeg måtte legge inn en arteriekanyle først. Det er noe flere av bioingeniørene her på Glittre har fått opplæring i. Senere i dag skal jeg finpusse et foredrag som jeg skal holde for en gruppe fysioterapeuter neste uke. Det skal handle om lungefunksjonstester og spirometri i praksis.

– La oss se ti år fram i tid. Hva tror du er den største endringen på arbeidsplassen din?

– Da jobber jeg sannsynligvis ikke her i Nittedal lenger, men på Jessheim. LHL-klinikkene skal bygge nytt sykehus som skal være ferdig i 2017, og Glittreklubben skal flytte inn der sammen med Feiringklubben. Det betyr atskillig lengre reisevei for meg, men på den andre siden får jeg kanskje nye, morsomme arbeidsoppgaver. Da blir nemlig hjerte- og lungemedisin samlet på samme sted.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg gleder meg veldig til å reise til Island. Der skal jeg se på min 12 år gamle sønn som skal turne for Norge i U14 Nordisk mesterskap. ■

På lederplass: Unnskyld at jeg spør!

Innstillingen fra sosialkomiteén om helsepolitikken mot år 2000, Nasjonal helseplan (St.meld. nr. 41 for 1987-88) er kommet. Bioingeniørene er nevnt i et eget avsnitt som lyder: «Komiteén har merket seg at tilgangen på bioingeniører synes å være tilfredsstillende i dagens helsevesen. Komiteén vil likevel peke på at mange bioingeniører utdanner seg videre og går ut av yrket. Komiteén vil be departementet vurdere om det er behov for et bedre videreutdannelsestilbud og et ledelsesansvar beregnet på bioingeniører og bioingeniørtjenesten. Komiteén har også merket seg at Regjeringen i St.prp. nr. 65 for 1988-89 legger opp til arbeidsledige ingeniører skal få etterutdanning som bioingeniører»

Unnskyld at jeg spør!

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

ADA SCHREINER var NOBI-leder i 1989, for 25 år siden. På lederplass i mainnummeret skriver hun om Nasjonal helseplan mot år 2000, som nylig er kommet. Schreiner siterer dokumentet:

«Komiteen har merket seg at tilgangen på bioingeniører synes å være tilfredsstillende i dagens helsevesen». og litt lenger ned: «Komiteen har også merket seg at Regjeringen i St.prp. nr. 65 for 1988-89 legger opp til at arbeidsledige ingeniører skal få etterutdanning som bioingeniører»

Schreiner kommentar er:

«Altså – det er ifølgende sosialkomiteen ikke mangel på bioingeniører samtidig som arbeidsledige ingeniører skal etterutdannes for å få kompetanse som bioingeniører og dermed bli arbeidsledige bioingeniører! Ja, unnskyld at jeg spør, men dette må være «høl i huet» resonnement!»

Så forteller NOBI-lederen om en pressemelding fra Kultur- og Vitenskapsdepartementet. Der står det at tre helsefagutdanninger, blant annet bioingeniørutdanningen, skal få til sammen 250 nye studieplasser.

«Endelig – tenker vi da, – det er noen som har fattet at det er mangel på bioingeniører og at det haster å gjøre noe. Likevel – ja unnskyld at jeg spør – men vet ikke den ene hånden i departemen-

tene hva den andre hånden gjør?»

Schreiner takker likevel sosialkomiteen for at den oppfordrer departementet om å vurdere behovet for et bedre videreutdanningstilbud og et ledelsesansvar for bioingeniører.

Hun avslutter:

«Optimistisk tenker vi: ja, så hjelper det tross alt å arbeide nitid og flittig, skrive lange utredninger med faktiske opplysninger, løpe fra det ene møtet til det andre og snakke varmt og lenge om bioingeniører. Mange medlemmer undrer seg og sier; unnskyld at jeg spør, men hva gjør dere egentlig i forbundet sentralt? Svaret er blant annet, en mengde usynlige ting!

LETT PÅ LABEN

Smittefarlig røyksug

SOM BIOINGENIØRSTUDENT skulle jeg være med for å ta blodprøve av en pasient som lå på isolat. Vi tok på hansker, munnbind og beskyttelsesfrakker, og gikk inn på rommet.

Til vår store overraskelse lå det ingen pasient i sengen!

– Hvor er han? spurte vi en sykepleier som gikk forbi, og fikk til svar:
– Han er nede og røyker.

Et minutt eller to senere kom pasienten ruslende bortover gangen – iført munnbind – og med røyksuget tilfredsstilt for denne gang.

Så mye for å plassere pasienter i isolasjon...

RIKKE



Illustrasjon: Sven Tveit

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

«Bioingeniør» skal være et kvalitetsstempel



ASTRID MØLLERSEN BELL,

medlem av BFIs fagstyre

NYTDANNA bioingeniører er et sikkert vartegn. Per i dag kommer de ferske bioingeniørene fra sju ulike studiesteder, men i Bioingeniøren nr. 4 kunne vi lese at ytterligere tre studiesteder har vurdert, eller utreder mulighetene for, å starte opp med bioingeniørutdanning: Universitetet i Stavanger, Universitetet i Nordland og Høgskolen i Hedmark.

Det er en rekke fordeler med å ha mange studiesteder: Byer med store sykehus eller bedrifter som krever bioingeniørkompetanse kan lett rekruttere arbeidskraft, og flere studenter som ønsker å bli boende i studiebyen sin får mulighet til det. Flere studiesteder produserer dessuten flere bioingeniører. Siden det er varslet om stor mangel på bioingeniører i årene som kommer, kan det være bra.

Men det er også ulemper. Vi er for eksempel ikke tjent med mange små studiesteder med begrensede fagmiljøer som kanskje også har problemer med finansieringen.

Hva er viktig ved nyetablering?

Det er mange faktorer som spiller inn hvis man skal etablere en ny bioingeniørutdanning. For det første må studiestedet forholde seg til lover og forskrifter, rammeplanen og kvalifikasjonsrammeverket. Hvordan man rekrutterer studenter og lærere er også viktig. Jeg er spesielt opptatt av at utdanningene har god faglig ledelse, at det er gode faglærere og dermed god kvalitet på undervisningen, og at det er muligheter for identitetsbyg-

ging. Tilgangen til laboratorier må dessuten være sånn at studentene tidlig i studiet får praktisert faget.

Studenter forventer kvalitet

Studenter er opptatte av at et studium er gjennomtenkt, at det har struktur, faglig relevans og at de får veiledning når de behøver det. De forventer kvalitet. Men hva er studiekvalitet? Hvordan måler man det? Det er vel flere av oss som har vært på kurs eller konferanser med engasjerende innlegg med god faglig dybde, men der den røde tråden har manglet. Hva var egentlig konklusjonen? Hva var poenget? Det er viktig å sitte igjen med en helhet og ikke en mengde bruddstykker, det kan ødelegge en ellers god forelesning.



... de som vurderer å starte opp nye utdanninger må tenke langsiktig og framtidsrettet, og løft blikket ut over egne behov

Identitetsbygging

Studenter flest er enige om at foreleserne har stor innvirkning på studiekvaliteten. Noen av lærerne bør derfor være bioingeniører slik at det kan bygges identitet. Bioingeniørene er autoriserte helsearbeidere, andre ingeniører som ikke har en slik bakgrunn vil ha problemer med å overføre en slik yrkesidentitet. Innleide forelesere fra sykehuslaboratorier kan gi studentene god identitetsfølelse og en undervisning som er tilpasset det praktiske arbeidslivet.

Tilgjengelighet

I tillegg er det viktig å ha en fast stab av fagpersoner som er tilgjengelige også utenom forelesningene. Det er ikke nødvendigvis slik at studentene har spørsmålene klare underveis i forelesningen eller umiddelbart etterpå. Det er stor sannsynlighet for at spørsmålene kommer etter forelesningene, når studentene arbeider med faget på egenhånd. Moderne teknologi kan tas i bruk slik at man kan kommunisere med foreleserne via andre medier, som for eksempel telefon, epost, it's learning og facebook.

Praktisk trening i laboratorier

Egnede lokaler og laboratoriestyr virker inn på kvaliteten. Tilstrekkelig tilgang til laboratorier er viktig. Praktisplasser på sykehus og andre relevante arbeidsplasser gir studentene en smakebit på hva yrkeslivet kan by på.

Fullføringsgraden bør økes

Finansieringsordningen slik den er i dag, belønner studiestedene i forhold til antall studenter som fullfører. Mellom 2005 og 2013 har fullføringsgraden ved normert tid for bioingeniører vært cirka 75 prosent. Kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen ser for seg at kvaliteten løftes hvis man har færre institusjoner. Han betyr samtidig at dette ikke skal bety en reduksjon i antallet læresteder eller campuser. Hvordan han skal klare det er noe uklart for meg.

Jeg håper de som vurderer å starte opp nye utdanninger tenker seg godt om og utreder alt som må være på plass for å få til en helhetlig utdanningsretning med god kvalitet. Tenk langsiktig og framtidsrettet, og løft blikket ut over egne behov. ■

De vanskelige valgene



**MONA PEDERSEN
UNNERUD,**

medlem av yrkesetisk råd

MITT FØRSTE INNLEGG i etikkspalten blir en personlig beretning om da jeg skulle ha mitt tredje barn. Jeg møtte opp til den rutinemessige ultralydkontrollen da jeg var 19 – 20 uker på vei. Jordmoren så for mye væske i fosterets venstre hjernehalvdel, og jeg ble henvist videre til gynekolog. Han bekreftet jordmorens funn; hydrocephalus av ukjent årsak, og kom med følgende utsagn: «Siden det er ti prosent sjanse for kraftig hjerneskade, er det ikke noe problem å få innvilget sen abort. Vi må jo også tenke på det faktum at du har to barn fra før».

Hvorfor velger vi som vi gjør?

Vi mennesker kommer opp i situasjoner som gir oss vanskelige valg. Hva er det som avgjør hva vil velger?

Beslutningene vi tar trenger verken være riktige – eller gale. Valgene kan få store konsekvenser som vi ikke aner dimensjonen av når vi tar dem. Noen ganger må valgene tas på grunnlag av lite eller ukorrekt informasjon. Kanskje er det bare spekulasjoner som ligger til grunn, fordi vi rett og slett ikke vet mer.

Er det best om legene tar vanskelige avgjørelser for oss, siden det er de som har fagkunnskapen? Eller bør våre verdier og erfaringer ligge til grunn for valgene? Uansett er det fare på ferde hvis vi føler oss presset enten i den ene eller andre retningen.

Mine to valg

Det første valget jeg måtte ta stilling til var om jeg skulle beholde barnet eller

fjerne det. Ti prosent er ingen stor risiko, tenkte jeg, og jeg bestemte meg for å «ta det som det kommer». Jeg ville gå gjennom svangerskapet og bli kjent med barnet, som allerede hadde sparket og gitt tydelige livstegn. Det ble et flott svangerskap. Det var sorg og glede om hverandre, omsluttet av en underlig ro og fred.

Svangerskapet gikk mot slutten, og etter hvert fikk jeg presentert at barnet kunne dø når det kom utenfor livmoren. Legene spurte om jeg ønsket at de skulle gjøre alt som sto i deres makt for å redde barnet når det var forløst. Det var det andre valget jeg måtte ta. Skulle barnet få livsforlengende behandling eller skulle naturen få gå sin gang?



Valgene vi tar vil henge ved oss, og vi må leve videre med dem

Jeg tenkte at det er legene som ser best hvilke muligheter et nyfødt barn har for å overleve, og hvilke senskader det kan få. Så den avgjørelsen overlot jeg til dem, og ikke til følelsene mine.

Forventer samfunnet abort?

Geir Lippestad har en del tanker om slike valg, og jeg kjenner meg igjen i flere av dem. I mars i år sa han følgende i et intervju med Dagsavisen: «Problemet er ikke den enkeltes valg. Det bekymringsfulle er at samfunnet er innrettet slik at det forventes av deg å ta bort et sykt barn. Veldig få får høre om hvilke muligheter man har ved å bære fram barnet, om støtteordninger og om det går an å møte andre foreldre i samme situasjon. I stedet blir de plassert på «motorveien», i retning abort.»

Vi trenger god informasjon

Det problematiske i mitt tilfelle var at en autoritær lege la fram bare én side av saken. Det ble forventet at jeg skulle ta abort for å spare barnet, meg selv, familien min og samfunnet. Jeg fikk ingen informasjon om muligheter for hjelp og veiledning før jeg hadde sagt klart i fra om at jeg ville fullføre svangerskapet.

Igjen vil jeg sitere Lippestad: «Foreldre som får høre at det er noe galt med fosteret blir usikre og redde. Dersom god informasjon gis om at barnet er ønsket som alle andre, samt hvilke gode hjelpetiltak som finnes, vil vi kunne ta et informert valg».

Alle mennesker må møtes med respekt for de valgene de tar. Det som er riktig for meg, er ikke nødvendigvis riktig for andre, men støtte trenger vi alle. Valgene vi tar vil henge ved oss, og vi må leve videre med dem.

Livet er et risikabelt prosjekt

For meg ble det «happy ending»! Jeg fødte ei jente som i dag er 11 år gammel, både i hode og kropp. Hun har innlagt shunt på grunn av vannhode og en epilepsi som er under kontroll. Jeg tenker selvfølgelig over valget jeg tok og utfordringene hun må leve med hele livet. Livet er et risikabelt prosjekt, men det at hun hele tiden har følt seg ønsket, akseptert og verdifull akkurat som hun er, rustet henne til dette prosjektet. Senest i vinter uttalte hun: «Jeg er så glad i livet mitt, og du var jammen heldig som fikk meg, mamma».

Jeg kunne ikke sagt det bedre selv. ■



Bioingeniørfaglig institutt inviterer til

Lederdagene 2014

Tid: 27. – 28. oktober 2014.
 Registrering mandag 27. oktober fra kl. 09.00, programstart kl. 10.00.
 Avslutning tirsdag 28. oktober kl. 12.00

Sted: Thon Hotel Arena/Norges Varemesse, Lillestrøm.

Målgruppe

Avdelingsjefer, avdelingsledere, sjefbioingeniører og andre med lederfunksjoner i medisinske laboratorier.

Sentrale tema

Kompetanseutvikling.
 Arbeidsmiljø.
 Diagnostisk samarbeid.
 Ledelse i kunnskapsbedrifter.
 Relasjonsledelse.

Se BFIs kurskalender: www.nito.no/2014506 for fullstendig program, mer informasjon og påmelding.

Konferansen gir 11,5 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Lederdagene danner en unik møteplass for ledere på alle nivåer innenfor medisinsk laboratorietjeneste. Vi ønsker hjertelig velkommen til lærerike, spennende og sosiale dager.

Kurskomité

Rita von der Fehr, Oslo universitetssykehus HF.
 Merete Holth, Akershus universitetssykehus HF.
 Gro Jensen, Diakonhjemmet sykehus AS.
 Elisabeth Rosvold, Oslo universitetssykehus HF.
 Mona Elin Steen, Sykehuset Innlandet HF Elverum.
 Lisa Husby Sande, NITO Bioingeniørfaglig institutt.
 Kontaktperson faglig program: Lisa Husby Sande,
lisa.husby.sande@nito.no 22 05 35 30/ 911 87 316.

Sosialt arrangement

Mandag kveld: Felles middag. Egen påmelding, kr 500,-.

Deltakeravgift Lederdagene

Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe begge dager.

BFI-medlemmer	Kr. 4 200,-
NITO-medlemmer	Kr. 5 200,-
Andre	Kr. 8 400,-

Workshops 28. oktober om interne revisjoner i medisinske laboratorier

Egen påmelding, se mer informasjon under Nettverkstreff 2014 – Kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier www.nito.no/2014508. Workshopene arrangeres av BFIs rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA).

Deltakeravgift workshop 28.09 kl. 14.00 – 19.00:

BFI-medlemmer	Kr. 1 200,-
Øvrige NITO-medlemmer	Kr. 1 500,-
Andre	Kr. 2 400,-

Overnatting

Kan bestilles samtidig med påmeldingen til kurset og innen 26. september 2014.

Thon Hotell Arena, Lillestrøm: Kr 1495,- per person per døgn i enkeltrom (inkl moms).

Overnatting faktureres sammen med kursavgiften.

PÅMELDING

Kursnummer: 2014506.

Påmeldingsfrist: **fredag 26. september 2014.**

Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.

Bekreftelse på påmelding og faktura sendes ut etter påmeldingsfristens utløp. Bekreftelsen sendes fortrinnsvis via e-post.

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltakeravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift. Kursmateriell vil da bli ettersendt.

Kurset arrangeres i tilknytning til LAB 14.

Lab Norge (tidligere Norske Laboratorieleverandørers Forening) og Norges Varemesse ønsker velkommen til



LAB 14 på Lillestrøm, 28. – 30. oktober 2014. LAB 14 skal presentere et komplett utvalg av instrumentering, forbruksvarer, tjenester og metoder for kvalitetssikring. Les mer om LAB 14 på messens nettsider: www.messe.no/lab.



Bioingeniørfaglig institutts Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA) inviterer til Nettverkstreff 2014

Kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier

Tid: Onsdag 29. oktober.
Registrering kl. 09.00 – 10.00.
Avslutning kl. 17.30.
Sted: Norges Varemesse/Thon Hotel Arena, Lillestrøm.

Målgruppe: Personer som arbeider med og/eller har interesse for kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier.

Kontaktperson faglig program:
Inchis Engelstad, Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus, Radiumhospitalet.
E-post ICE@ous-hf.no. Tlf: 22 93 52 92.

Workshop 28. oktober
Tirsdag 28. oktober tilbys parallelle workshops kl. 14.00 – 19.00. Se omtale og program nederst i annonsen.

Hovedtema onsdag 29. oktober

Akkreditering – nyheter og svar på spørsmål fra deltakerne.
Nasjonal dognad for preanalyse.
Avviksbehandling – årsaksanalyse og læring på tvers.
Risiko- og sårbarhetsanalyser.
Arbeidsglede.

Se BFIs kurskalender: www.nito.no/2014508 for fullstendig program, mer informasjon og påmelding.
Deltakelse gir 7 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling innen temaet kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier i forbindelse med nettverkstreffet. Frist for innsending av abstrakt er fredag 19. september 2014. Abstrakt sendes marie.nora.roald@nito.no eller bfi@nito.no. Deltakelse med poster forutsetter påmelding på kurset. Dersom det kommer mer enn tre poster til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om retningslinjer på www.nito.no/bfi/poster.

Deltakeravgift

	Kun netverks- treff 29.10	Nettverkstreff 29.10 + workshop 28.10	Kun work- shop 28.10
BFI-medlemmer	Kr. 1600,-	Kr. 2800,-	Kr. 2000,-
Øvrige NITO-medlemmer	Kr. 2000,-	Kr. 3500,-	Kr. 2300,-
Andre	Kr. 3200,-	Kr. 5600,-	Kr. 3200,-

Prisene inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe.

Overnatting

Kan bestilles samtidig med påmeldingen til kurset og innen 26. september 2014.
Thon Hotell Arena, Lillestrøm: Kr 1495,- per person per døgn i enkeltrom (inkl moms).
Overnatting faktureres sammen med kursavgiften.

Sosialt arrangement

Tirsdag 28. oktober: Felles middag med RUFKA-quiz, kr 500,-.
Egen påmelding.

PÅMELDING

Kursnummer: 2014508.
Påmeldingsfrist: Fredag 26. september 2014.
Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.
Bekreftelse på påmelding og faktura sendes ut etter påmeldingsfristens utløp. Bekreftelsen sendes fortrinnsvis ut via e-post.

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltageravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift. Kursmaterieill vil da bli tilsendt.

Kurset arrangeres i tilknytning til LAB 14

Lab Norge (tidligere Norske Laboratorieleverandørers Forening) og Norges Varemesse ønsker velkommen til LAB 14 på Lillestrøm, 28. - 30. oktober 2014. LAB 14 skal presentere et komplett utvalg av instrumentering, forbruksvarer, tjenester og metoder for kvalitetssikring. Les mer om LAB 14 på messens nettsider: www.messe.no/lab.



Workshop tirsdag 28. oktober

Tid: Tirsdag 28. oktober.
Registrering og besøk på LAB 14 kl 09.00 – 14.00.
Avslutning kl 19.00.
Sted: Norges Varemesse / Thon Hotell Arena, Lillestrøm.

Innhold:
14.00 – 15.00: Felles innledning om interne revisjoner.
15.30 – 19.00: Parallele fagspesifikke workshops innen fagfeltene medisinsk biokjemi, medisinsk mikrobiologi, immunologi og transfusjonsmedisin samt patologi og medisinsk genetik.

Forkunnskaper: Workshopen baserer seg på kunnskapsutveksling mellom deltakerne, og forutsetter erfaringer med eller kjennskap til arbeid med kvalitetsindikatorer for eget fagområde.

Forberedelser: Deltakerne vil bli bedt om bidrag til workshopen. Nærmere informasjon vil bli sendt etter påmelding.

Deltakelse på workshopen gir 6 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Se fullstendig program på www.nito.no/2014508.



BFI arrangerer etterutdanningskurs

Preanalyse

Tid: 30. – 31. oktober 2014.
 Registrering: Torsdag 30. oktober fra kl. 09.00, programstart kl. 10.00.
 Avslutning: Fredag 31. oktober kl. 15.00.

Sted: Norges Varemesse/Thon Hotel Arena, Lillestrøm.

Målgruppe

Bioingeniører og andre som arbeider med og/eller har interesse for preanalyse.

Faglig innhold

Deltakerne vil få mer informasjon om preanalytiske forhold gjennom foredrag og diskusjoner. Noen tema: Preanalytiske faktorer og deres påvirkning på analyseresultatet. Krav ved akkreditering av preanalyse. Kvalitetskontroll og kvalitetsindikatorer innen preanalyse. Opplæringsplaner for bioingeniører og annet helsepersonell som tar blodprøver. Totalautomasjon av preanalytiske prosesser. Informasjon til og kommunikasjon med pasienter, og utfordringer ved blodprøvetaking av barn. Det er lagt opp til en egen spørretime der deltakerne kan få svar på det de lurer på i forbindelse med preanalyse, også ut over de temaene som tas opp på kurset.

Se BFIs kurskalender: www.nito.no/2014507 for fullstendig program, mer informasjon og påmelding.

Kurset gir 12,5 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Kursansvarlige

BFIs rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting (RUPPAS).

Marit Heill Braathu, Kirkenes sykehus HF.
 Ingunn Børø, Haukeland universitetssjukehus HF.
 Hilde Hegseth, St. Olavs Hospital HF.
 Kirsti Holden, Sørlandet sykehus HF Arendal.
 Ingrid Horgen, Oslo universitetssykehus HF Rikshospitalet.
 Hilde Fjeld Myrvold, Først Medisinsk Laboratorium.
 Helga Aasen Osvoll, Førde sentralsjukehus HF.
 Randi Rekkebo, Noklus Helse Nord-Trøndelag.

Kontaktperson: Marie Nora Roald, NITO Bioingeniørfaglig institutt.
 E-post: marie.nora.roald@nito.no telefon: 22 05 62 68.

Posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling innen tema preanalyse i tilknytning til kurset. Frist for innsending av abstrakt er fredag 19. september 2014. Abstrakt sendes marie.nora.roald@nito.no eller bfi@nito.no. Delta-kelse med poster forutsetter påmelding på kurset. Dersom det kommer mer enn tre poster til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om retningslinjer på www.nito.no/bfi/poster.

Sosialt arrangement

Torsdag kveld: Felles middag. Egen påmelding, kr 500,-.

Deltakeravgift

Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe begge dager.

BFI-medlemmer: Kr. 3 300,-

NITO-medlemmer: Kr. 4 100,-

Andre: Kr. 6 600,-

Overnatting

Kan bestilles samtidig med påmeldingen til kurset og innen 26. september 2014.

Thon Hotell Arena, Lillestrøm:

29.10-30.10: Kr 1495,- per person per døgn i enkeltrom (inkl moms).

30.10-31.10: Kr 1145,- per person per døgn i enkeltrom (inkl moms).

Overnatting faktureres sammen med kursavgiften.

PÅMELDING

Kursnummer: 2014507.

Påmeldingsfrist: **fredag 26. september 2014.**

Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.

Bekreftelse på påmelding og faktura sendes ut etter påmeldingsfristens utløp. Bekreftelsen sendes fortrinnsvis via e-post.

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltakeravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift. Kursmateriell vil da bli ettersendt.

Kurset arrangeres i tilknytning til LAB 14.

Lab Norge (tidligere Norske Laboratorieleverandørers Forening) og Norges Varemesse ønsker velkommen til



LAB 14 på Lillestrøm, 28. – 30. oktober 2014. LAB 14 skal presentere et komplett utvalg av instrumentering, forbruksvarer, tjenester og metoder for kvalitetssikring. Les mer om LAB 14 på messens nettsider: www.messe.no/lab.

Vi minner om BFIs kurs

Fra munnpipettering til autovalidering, 23. – 24. september 2014, Tromsø

Deltakerne vil få kunnskap om blant annet autovalidering, automasjonssystemer, hvordan håndtere ø-hjelp i større systemer, og kvalitetskontroll. I tillegg presenteres erfaringer fra større automatiserte laboratorier.

Påmelding og mer informasjon:
www.nito.no/2014505.

Kurs i tropesykdommer/parasitter, 21. – 30. november, Haydom, Tanzania

En gylden mulighet til å kombinere faglig oppdatering med safaripplevelser i eksotiske omgivelser.

Påmelding og mer informasjon:
www.nito.no/2014509.

Master i biomedisin

Studiestart i august 2014



Ledige studieplasser på masterstudiet og enkeltemner

Master i biomedisin

- heltid / deltid, 120 studiepoeng

Masteremner

- Molekylær cellebiologi, 15 studiepoeng
- Vitenskapsteori, etikk og vitenskapelig metode, 10 stp.

Videreutdanning

- Vitenskapsteori, etikk og vitenskapelig metode, 10 stp.

Søknadsfrist

Løpende opptak frem til kursene er fullsatt.
Merk at det er ulike opptakskrav til masteremner og videreutdanninger.

www.hioa.no/master-biomedisin

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

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 bekkenbunns-muskulaturen

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

Puls as • www.puls-norge.no • kundeservice@puls-norge.no



puls
et selskap i handicare

Diakonhjemmet Sykehus er lokalsykehus for 135 000 innbyggere i bydelene Frogner, Ullern og Vestre Aker. Sykehuset har utvidet ansvarsområde for alderspsykiatri og eldre med brudd, og regionsykehusfunksjoner innen revmatologi og revmakirurgi. Diakonhjemmet Sykehus er et ideelt diakonalt aksjeselskap eid av Diakonhjemmet Stiftelse. Se www.diaconhjemmetsykehus.no

engasjert for mennesket

IKT - kundeansvarlig

Senter for Psykofarmakologi har ledig fast 100% stilling, med ansvar for IT, kundeoppfølging og profilering.

Kontaktpersoner:
Enhetsleder Niclas Lunder, tlf: 22 45 46 44 eller
Enhetsleder Tove Andaas, tlf: 22 45 46 43.

Les mer om stillingen på www.diaconhjemmetsykehus.no hvor vi har fullstendig utlysning og søknadsskjema.

Søknadsfrist 20.06.14



Universitetssykehuset Nord-Norge HF (UNN) er et universitetssykehus som tilbyr befolkningen i den nordligste landsdel medisinsk spisskompetanse av høy kvalitet. Samtidig er UNN lokalsykehus for Troms og deler av Nordland. Foretaket har 6000 ansatte. Virksomheten skal bygge på kvalitet, trygghet, respekt og omsorg.

Bioingeniør, Diagnostisk klinikk – Laboratoriemedisin

Vikariat ved Laboratoriemedisin Tromsø.

Laboratoriemedisin består av tre likestilte medisinske hovedspesialiteter; Immunologi og transfusjonsmedisin, Medisinsk biokjemi og Klinisk farmakologi. Avdelingen har laboratorier ved UNN Tromsø, Harstad og Narvik.

Kontakt: Lisbeth Hansen, tlf. 77 62 67 27 eller Aud Helene Ulriksen, tlf. 77 66 91 42.

Fullstendige annonsetekster, samt lenke til elektronisk søknadsskjema finnes på www.unn.no/jobbsok

Vi ønsker ikke kontakt med annonseselgere!

UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE
DAVI-NORGA UNIVERSITEHTABUOHCEVISSU



franz.no

- Trygghet når du trenger det mest

Sørlandet sykehus HF er regionens største kompetansebedrift, med over 5000 ansatte fordelt på ulike institusjoner i begge Agderfylkene. Vi har ansvar for spesialisthelsetjenesten innen somatikk, psykiatri og avhengighetsbehandling. Spesialisthelsetjenestens hovedoppgaver er pasientbehandling, utdanning av helsepersonell, forskning og opplæring av pasienter og pårørende.

Kristiansand

Bioingeniør – Avdeling for patologi, Histologisk enhet

Det er ledig 100 % fast stilling som bioingeniør ved Histologisk enhet, Avdeling for patologi, Kristiansand. Tiltredelse etter avtale. Det er i tillegg ledig sykevikariat med tiltredelse snarest samt svangerskapsvikariat fra 15.09.2014.

Kontaktinfo: Enhetsleder Mette Tellefsen, tlf. 38 07 30 64/63

Søknadsfrist: 27.06.2014

Søknad og CV registreres elektronisk i vårt søknadsprogram. Informasjon og fullstendig utlysning finnes på www.sshf.no/jobbsok

franz.no



Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus

Noklus er en landsomfattende organisasjon som arbeider for kvalitetsforbedring av laboratoriearbeid innen helsevesenet. Noklus har som mål at laboratorieanalyser blir rekvirert, utført og tolket riktig. Noklus bidrar til dette ved å veilede i bruk av laboratorieutstyr, gjennomføre eksterne kvalitetssikringsprogram, utføre instrumentutprøvinger, bedre rekvireringsrutiner, tolkning av analysesvar og opplæring i egenmåling. Noklus er tildelt ansvaret for opprettelsen og driften av Nasjonalt Diabetesregister for voksne. Noklus har ansatte i alle helseregionene og har et administrativt og faglig senter i Bergen. Til sammen 100 personer er knyttet til Noklus.

Bioingeniør/Avdelingsingeniør 100 % fast stilling

Stillingen er knyttet til arbeid innen eksterne kvalitetsvurdering.

Arbeidssted: Bergen.

Søknadsfrist: 23.06.2014.

Se www.noklus.no eller www.finn.no for fullstendig utlysningstekst, og for å søke på stillingen.

Kontaktperson: Seksjonsleder Nina Gade Christensen, tlf. 55 97 95 01 eller e-post: nina.christensen@noklus.no

Returadresse:
NITO,
postboks 9100 Grønland,
0133 Oslo

PCR kontroller
fra Vircell:



Over

100

kontroller

tilgjengelig

Ekstraksjon- & amplifiseringskontroller

- Helcellekontroll for etterligning av humant prøvemateriale
- Inaktivert mikroorganisme, ikke-infeksiøs
- Økt kontroll over hele PCR prosessen

Nyhet!



AmpliRun Total

vircell
MICROBIOLOGISTS

Diagen AS
Kontakt oss på:
Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51
Epost: post@diagen.no | Web: www.diagen.no

 **diagen**