Bioingeniøren
NUMMER 9 • 2015 • ÅRGANG 50
TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Den nye folke-sykdommen?

Matoverfølsomhet • *16 – 25*

Historiebok om bioingeniørfaget • *8-11 og 31*

Nasjonale fagprosedyrer om blodprøvetaking • *12-14*

IH-500

The Perfect Move

- **IH**-500 is an innovative system that operates using 6-axis robot technology.
- Bio-Rad is the first company to introduce such technology in immunohematology testing.
- The fully-integrated, 6-axis, robotic transport arm offers new possibilities in sample and reagent handling throughout the process. Ultimately, results are delivered faster.
- Full freedom of movement of the robot arm further reduces manual hands-on time.
- This robust, secure and recognized technology is also maintenance free.
- **IH**-500 fully meets the requirements of the modern immunohematology laboratory.

Distributed in Scandinavia by LABEX • **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/nettredaktør:
Svein Arild Nesje-Sletteng
Telefon: 905 22 107
svein.arild.sletteng@nito.no

Vitenskapelig redaktør Kirsti Berg
Telefon: 408 70 766
kirsti.berg@nito.no

Redaksjonskomité
Synnøve Hofseth Almås
Jonathan Faundez
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Raymond Jakobsen
Toril Schie

Forretningsannonser
HS Media, Astrid Olsen
Postboks 80, 2261 Kirkenær.
Tlf: 417 65 097
ao@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 11.12.
Deadline for redaksjonelt stoff til nr. 10 er 16.11.
Frist for stillingsannonser er 30.11.

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

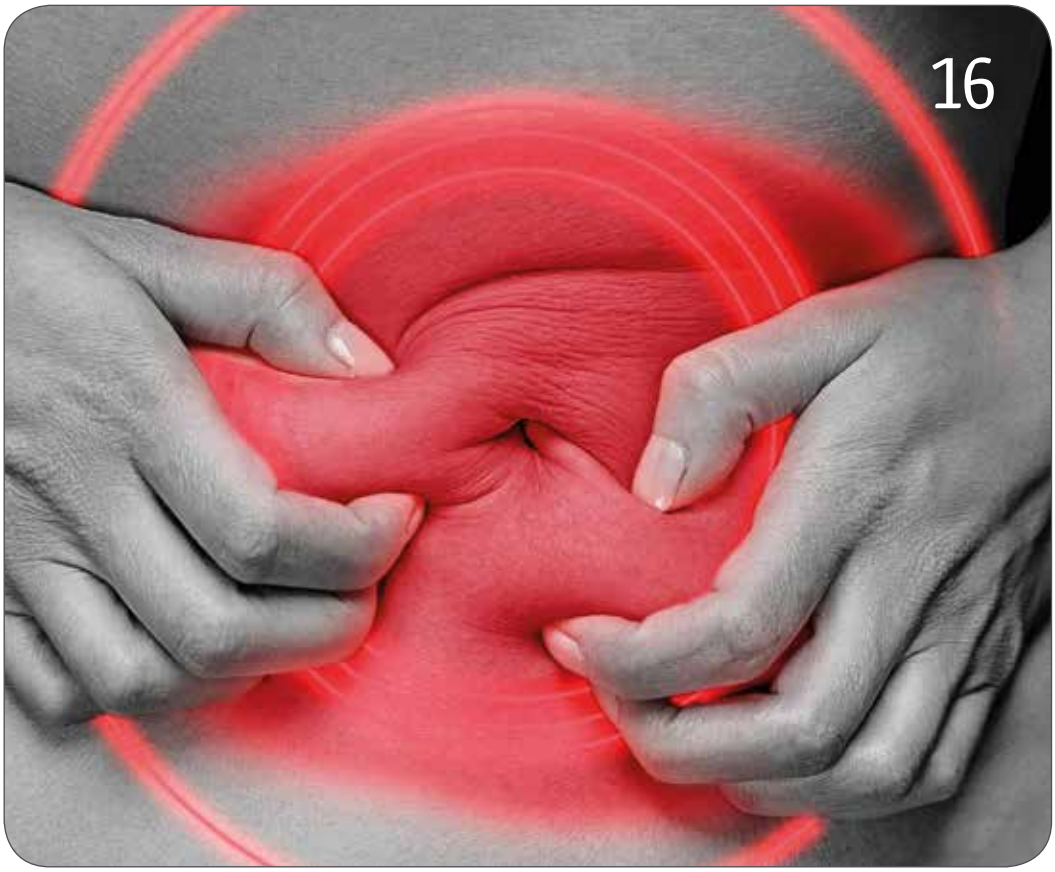
Bioingeniøren redigeres etter Redaktørplakaten og Vær Varsom-plakatens regler for god presseskikk.

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

Forside: iStockphoto
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS

Fagpressen

Medlem i den norske fagpresses forening



AKTUELT

8 Bioingeniørenes historie samlet mellom to permer
11 NITO-kongressen vedtok ny helsepolitikk
12 Ønsker flere fagprosedyrer fra bioingeniører

FAG

16 Intervju: Matoverfølsomhet – den nye folkesykdommen?
18 Fag i praksis: Genotyping av laktosetoleranse
22 Reportasje: På denne laben drikker man prøvematerialet!
26 Fag i praksis: Urinundersøkelser i 2015: Akutt nyresvikt
30 Mastergrad: Uttrykk og betydning av GRP78 i myelomceller
31 Bokomtale: Etterlengtet bok om bioingeniørfaget: Verdt å vente på

FASTE SPALTER

5 fra redaksjonen Det må være noe jeg ikke tåler!
Er grunnforskning en del av bioingeniørfaget?
6 nytt om fag og forskning
7 Kommentarer og kvitter
14 lett på laben
29 Bioingeniøren for 25 år siden
32 Tett på Ragnhild Thoresen
34 BFI Fagstyret mener BFI trenger DEG!
35 BFI Etikk Prosedyretretthet – effektivitetens pris?
37 kunngjøringer og stillingsannonser

med · kjemi a · s

Med fokus på sikkerhet

Kanyler med sikkerhetskjold, Clix fra Greiner

- Sprøytespissene oppfyller kravet til sikkerhet
- Passer til sprøyter med Lueradapter
- Passer til holdere for blodprøverør

G411252 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 20Gx 1 1/2”
G411253 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 21Gx 1 1/2”
G411254 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 21Gx 1”
G411256 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 22Gx 1 1/2”
G411259 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 23Gx 1”
G411258 Vacuette CLIX sikkerhetskanyle 25Gx 1”

Quickshield Complete, alt i en pakke

- Enheten kommer i sterilforpakning med rørholder, kanyle og sikkerhetskjold
- Klar til bruk
- Forebygger stikkskader og slitasjeskader

G450234 Vacuette Quickshield komplett 22Gx1”
G450237 Vacuette Quickshield komplett 21Gx1 1/2”
G450238 Vacuette Quickshield komplett 21Gx1”
G450239 Vacuette Quickshield komplett pluss 21Gx1 1/2”

Leveres også med Viso pluss kanyler, med vindu for bekreftelse av riktig venepunksjon

Vacuette Blodoverføringsenhet

- Sikker overføring av blod fra sprøyte til vakuumrør
- Reduserer risiko for stikkskader
- Luer adapter for tilkobling av sprøyter
- Kan benyttes til åpenvenøsprøvetaking
- Sterile og pakket enkeltvis

G450225 Blodoverføringsenhet

Kontakt oss for vareprøver!

Telefon: 66 76 49 00 e-post: firmapost@med-kjemi.no URL: www.med-kjemi.

Det må være noe jeg ikke tåler!

GRETE HANSEN
ansvarlig redaktør

RUMLE, RUMLE! Magen protesterer. Eller er det tarmene? Ubehagelig er det uansett, og direkte pinlig hvis man sitter i møter med lavmælte samtaler. Vondt gjør det også fra tid til annen. Så hva kan det være? Er det melk magen ikke tåler? Eller brød? Egg?

MAGEPLAGER er noe vi alle sliter med innimellom, men for de fleste av oss er det udramatisk og til å leve med. Kanskje ber vi legen teste om vi er allergiske for noe, og så slår vi oss til ro med det svaret som de aller fleste får; at det *ikke* er allergi.

> ***Tidligere trodde legene at psykosomatikk var tungt inne i bildet. Det tror de ikke lenger.***

MATOVERFØLSOMHET er blitt kalt den nye folkesykdommen, og i dette nummeret av Bioingeniøren kan du lese om mulige årsaker, behandling og analysemetoder.

VI HAR BLANT ANNET intervjuet lege og forsker Gülen Arslan Lied. Hun bekrefter at det er mange flere tilfeller enn for bare få år siden. De aller fleste som oppsøker lege har en såkalt «irritabel tarm», en tilstand som Lied og mange andre forsker på, men som ingen foreløpig har funnet årsaken til. Tidligere trodde legene at psykosomatikk var tungt inne i bildet. Det tror de ikke lenger. De fleste tilfeller av irritabel tarm har sannsynligvis fysiologiske årsaker.

FOR ANDRE med mageplager er årsaken mer konkret. Laktoseintoleranse, for eksempel, er en diagnose som er grei å stille – og grei å gjøre noe med. Man dropper rett og slett laktose og velger heller laktoseredusert eller laktosefri melk, fløte eller rømme. For Tine er disse nye produktene blitt en voksende nisje som det satses tungt på. Vi har besøkt et av Tines laboratorier og sjekket hvordan laboratoriehverdagen arter seg når prøvematerialet er drikkbart.

VI KOMMER TIL å følge opp temaet matoverfølsomhet i neste nummer av Bioingeniøren, som kommer like før jul. Hvordan forbereder en familie med hyperallergiske barn seg til høytiden? Blir det jul uten mel, egg og nøtter? ■

Er grunnforskning en del av bioingeniørfaget?

KIRSTI BERG
fagredaktør

I DETTE NUMMERET presenterer vi bioingeniør Kine Husteli Kristiansens mastergradsoppgave (side 30). Oppgaven er et bidrag i grunnforskningen for å prøve å forstå mekanismer ved den uhelbredelige kreftsykdommen myelomatose.

KRISTIANSEN HAR BRUKT cellelinjer og studert proteiner uttrykt i friske og syke celler. Hun har testet ut mulige hemmere for hjelpeproteinet GRP78 og prøvd å nøste opp i nettverket av aktuelle signalveier. Alt dette for å komme et steg videre i arbeidet med å finne årsakssammenhenger og kanskje helbredende medisin for en, i dag, uhelbredelig sykdom.

METODENE hun har benyttet er de samme som bioingeniører jobber med til daglig i laboratorier rundt omkring på sykehus av en viss størrelse – og som det undervises i ved bioingeniørutdanningene. Det er blant annet flowcytometri, isolering av DNA og PCR. Når de samme metodene brukes for å forstå mekanismene bak en sykdom (grunnforskning), er det ikke lenger en selvfølge at bioingeniører skal gjøre jobben. Mange andre yrkesgrupper, for eksempel medisinere, statistikere, biologer, kjemikere, fysikere og filosofer, deltar i slik forskning.

BIOINGENIØRER er en ettertraktet yrkesgruppe innen forskning, men hvilken rolle skal vi ha? Skal bioingeniører bedrive grunnforskning? Er grunnforskning en del av bioingeniørfaget?

Jeg utfordrer til debatt! ■

Norsk bioingeniør skal lede europeisk organisasjon

Foto: Camilla Moe Rødven, Noklus

Noklus-forsker Anne Stavelin er nyvalgt leder i EQALM, den europeiske organisasjonen for tilbydere av ekstern kvalitetsvurdering av laboratorieanalyser.

Stavelin ble valgt til leder under EQALM-kongressen i Bergen, 8. og 9. oktober. Hun overtar vervet fra 2016, skriver Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus (Noklus) på sine nettsider.

Den norske kvalitetssikringsorganisasjonen var vertskap for EQALM-kongressen, som samlet deltakere fra mer enn 25 land. Hovedtemaene for kongressen var krav til analysekvalitet, pasientnær analysering og harmonisering av prøvesvar.

– Det er veldig hyggelig å få denne tilliten. Jeg håper å kunne bidra til enda mer samarbeid på tvers av landegrensene, slik at vi sammen kan øke vår faglige kompetanse ytterligere, sa Stavelin etter valget.

Kilde: noklus.no

Sykehuslaboratoriene med i utvidet influensaovervåking

Under influensasesongen 2014/15 deltok sju medisinsk mikrobiologiske laboratorier i et pilotprosjekt. Gjennom hele sesongen rapporterte de data til Folkehelseinstituttet. 36 000 pasientprøver ble inkludert. Drøyt 19 000 av pasientene var innlagt i sykehus, og nærmere 2700 av dem fikk påvist influensavirus.

Data fra laboratoriene har gitt en verdifull første innsikt i sykdomsbyrden av alvorlig influensa i Norge, skriver Folkehelseinstituttet i den årlige rapporten om sesonginfluensa. Instituttet vil derfor fortsette med denne overvåkningen.

Sesongen 14/15 var det over 16 000 laboratoriebekreftede influensatilfeller i Norge. Det er flere enn ved pandemien i 2009.

Det høye antallet må ses i sammenheng med at det sist vinter også ble satt en annen «norgesrekord» ved laboratoriene – nærmere 93 000 utførte tester for influensavirus. Det er nesten 30 000 flere enn i pandemiåret.

Rapporten peker på omfattende forekomst av influensa i befolkningen, kombinert med økt kapasitet og bruk av laboratoriediagnostikk, som forklaring på de høye tallene.

Flere ulike virus sirkulerte i Norge siste sesong. Ett av dem var pandemiviruset A(H1N1)pdm09. Viruset har forandret seg relativt lite siden pandemien. Det har vært til stede hvert år siden 2009, og anses nå som et vanlig sesongvirus.

Kilde: fhi.no

Tre nye bioingeniørspesialister

Bioingeniørfaglig institutts spesialistkomite har godkjent følgende kandidater:

Runa Marie Grimholt, Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus Ullevål. Fordypningsområdet hennes er hemoglobinopati – forskning, utvikling og diagnostikk.

Grimholt har skrevet en fordypningsoppgave med tittelen *Rapid and reliable detection of α-globin copy number variations by quantitative real-time PCR.*

Helena Stjern, Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Akershus universitetssykehus. Hennes fordypningsområde er transfusjonsmedisin – immunhematologi med vekt på blodtypeantistoffscreening.

Temaet for Stjerns oppgave er *Kan man bruke ID-DiaCell I-III eller ScreenCyte som back-up for Surgiscreen ved bruk av blodtypeantistoffscreening ved bruk av BioVue anti-human polyspesific kassetter?*

Liv Karin Vesteng, bioingeniør ved Glitreklinikken. Fordypningsområdet hennes er kardiopulmonal funksjonstesting, CPET (Cardiopulmonary exercise testing).

Fordypningsoppgavens tittel er *Effekter på inspiratorisk kapasitet og dyspné ved tilførsel av ekstra oksygen under anstrengelse hos pasienter med kronisk obstruktiv lungesykdom.*

I tillegg har **Ellen Gunnerud Kristoffersen** fått fornyet sin godkjenning som bioingeniørspesialist med fordypning i PET/CT.

Vil slå sammen NKK og Noklus

Én organisasjon bør ha ansvaret for all kvalitetssikring av medisinsk biokjemisk laboratorievirksomhet – fra hjemmetjeneste til høyspesialiserte sykehuslaboratorier. Det mener styrene for Norsk klinisk-kjemisk kvalitetssikring (NKK) og Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus (Noklus).

I siste utgave av NKKs nyhetsbrev beskriver organisasjonen både faglige og administrative fordeler ved sammenslåing.

De to styrene har nå bedt om uttalelser fra Norsk selskap for medisinsk biokjemi, som opprettet NKK, og Den norske legeforening og Helse- og omsorgsdepartementet, som står bak Noklus.

Hvis tilbakemeldingene er positive, vil det bli sendt søknad om sammenslåing til Stiftelsestilsynet. Det er tilsynet som har siste ord i saken.

Kilde: nkk-ekv.com

Fant tuberkulose hos 59 asylsøkere

Fra januar til oktober var det meldt om 59 tilfeller av tuberkulose blant asylsøkere til Norge, opplyser Folkehelseinstituttet.

Alle asylsøkere blir screenet for tuberkulose når de kommer til landet. Folkehelseinstituttet anser smittefaren knyttet til asylsøkere som svært liten.

Totalt er det meldt 271 tilfeller av tuberkulose så langt i år. Det er ingen vesentlig endring fra tidligere år. De fleste tuberkulosetilfeller i Norge skyldes reaktivering av latent smitte.

Kilde: fhi.no

Illustrasjon: iStockphoto

Ebola-overlevende ble kritisk syk på nytt

Den britiske sykepleieren Pauline Cafferkey, som ble smittet av ebola for snart et år siden, ble tidligere i høst på nytt svært alvorlig syk.

Ifølge avisa The Guardian fikk Cafferkey hjernehinnebetennelse, forårsaket av ebolavirus som har overlevd i kroppen hennes. I andre halvdel av oktober rapporterte britiske aviser at Cafferkey igjen var på bedringens vei.

En studie fra Vest-Afrika viser at ebolaviruset kan finnes i sæd så lenge som ti måneder etter sykdomsutbruddet. Viruset ser også ut til å kunne overleve i øyet, hjernen og ryggmargen.

Kilde: theguardian.com

KOMMENTARER OG KVITTER

3915 liker Bioingeniøren på Facebook. 830 følger oss på Twitter, 536 på Instagram. Her er noe av det som engasjerer dem.

Om pasienter som trakasserer eller opptrer truende mot prøvetakeren:
«Haven't we all met patients who scream at us something about how they are not going to let us stick them with a needle and all that? Well, I don't know how you deal with them but I simply walk to the nurses station and hand in/return the request. The patient supposedly has the power of free will to rule his/her own life and body so that's that. No sample drawn.

Once when I did this, the patient's doctor called for a taxi and went to tell the patient to leave the hospital. "This hospital is not a hotel", he said. "If you want us to help you in your sickness, you have to abide by our rules."»
KRISTÍN HAFSTEINSDÓTTIR

- **twitter.com/Bioingenioren**
- **facebook.com/Bioingenioren**
- **www.bioingeniøren.no**

Bioingeniørenes historie samlet mellom to permer

ET ÅRELANGT gravearbeid i gamle fagforeningsarkiver og eldre bioingeniørers hukommelse er fullført. Onsdag 14. oktober var det lanseringsfest for boka «Fra laboratorietekniker til bioingeniør».

Av **SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG**

På nærmere 300 sider beskriver Patricia Ann Melsom bioingeniørfagets fremvekst, profesjonsutvikling og organisasjonstilknytning. I anmeldelsen på side 31 er boka beskrevet som et standardverk om norske bioingeniørers historie.

Melsom har bakgrunn som journalist, ikke bioingeniør. Men hun var redaktør i fagtidsskriftet Bioingeniøren fra 1987 til 2008, og har siden arbeidet som seniorrådgiver i NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI). Utenfor yrkesgruppens rekker finnes det neppe mange som har så omfattende kunnskap om bioingeniører som henne. Likevel syntes hun ikke det var helt uproblematisk å takke ja til forfatteroppdraget. Som mangeårig redaktør og BFI-ansatt er hun selv en del av historien hun har skrevet.

– Jeg måtte vurdere om jeg var for tett på bokens tema, sier hun.

Men konklusjonen ble at fordelene ved innsidekunnskap veide tyngst. En ekstern forfatter ville trolig brukt mye tid bare på å skaffe seg en grunnleggende forståelse av bioingeniørfaget.

Nye generasjoner bør kjenne historien

Hvorfor bruke tid og krefter på å dokumentere en liten yrkesgruppes historie? kan man spørre. Melsom mener det handler om å bygge identitet og tilhørighet.

– Det er viktig å fortelle om «gamle dager», slik at dagens unge bioingeniører blir kjent med historien og tradisjonene de er en del av. Jeg håper at utdanningene kan dra nytte av denne boka når de skal formidle historien til studentene.

Å samle bioingeniørenes historie mel-

NITO-president Trond Markussen (bak til venstre) var blant gratulantene på boklanseringen. Ved siden av: Marit Stykket, bioingeniør og tidligere NITO-president, Patricia Ann Melsom og datteren Linda.

FAKTA

Noen milepæler i profesjonshistorien:

1962: Norsk Medisinsk Laboratorieteknikerforening stiftes. 22 medlemmer, leder er Else Marie Flikeid.

1966: Navneskifte til Norsk fysiokjemikerforbund. Irene Reinskou tar over som forbundsleder. Første utgave av tidsskriftet Fysiokjemikeren (Bioingeniøren).

1972: Forbundet har 740 medlemmer. Den første utdanningen for MIP-ingeniører (mikrobiologi, immunologi, patologi) blir etablert. Senere danner MIP-ingeniørene sin egen organisasjon.

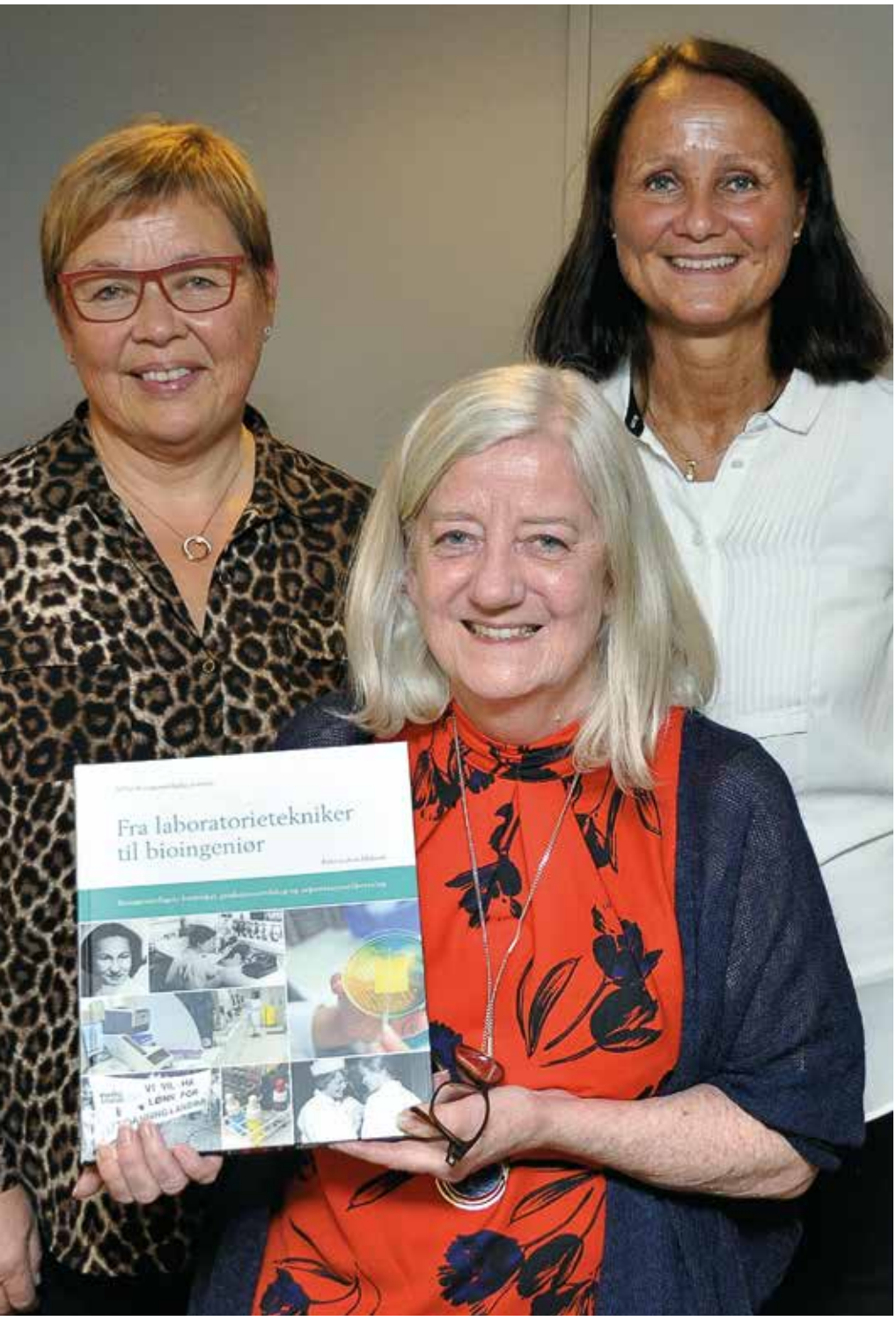
1978: Både fysiokjemikere og MIP-ingeniører får autorisasjon.

1987: Ny yrkestittel: Bioingeniør. Navneskifte til Norsk bioingeniørforbund (NOBI).

1989: NOBI og Bioingeniørforbundet (MIP-ingeniørene) fusjonerer. 3600 medlemmer.

1998: Fusjon med NITO. BFI etableres.

2012: 50 år siden stiftelsen av Norsk Medisinsk Laboratorieteknikerforening. BFI har 6400 medlemmer.



Patricia Ann Melsom, flankert av tidligere BFI-leder Brit Valaas Viddal og nåværende fagstyreleder Rita von der Fehr. Viddal sa under lanseringen at hun håper «Fra laboratorietekniker til bioingeniør» også vil fange interessen til unge bioingeniører, som ikke kjenner den historien boka beskriver.

lom to permer kan også ses på som nok et steg i den profesjonsbyggingen som startet da den første organisasjonen for norske bioingeniører ble dannet, i 1962.

Ledere har formet historien

Gjennom nitid research, intervjuer med veteraner innen faget og diskusjoner med bokas redaksjonskomite, har Melsom opplevd å se deler av historien i et nytt lys. Det dreier seg særlig om tiden før hun selv kom inn i det som da het Norsk bioingeniørforbund (NOBI).

– Jeg har utviklet en forkjærlighet for de første 20 årene av bioingeniørenes organisasjonshistorie, sier hun.

Ikke minst har hun merket seg markante lederes betydning for utviklingen. Hun forteller at hun har fått stor respekt for personer som Sigrid Rognlien, laboratoriesykepleier og rektor ved bioingeniørutdanningen ved Ullevål sykehus, og Irene Reinskou – mangeårig leder av fysiokjemikerforbundet, NOBIs forgjenger.

Reinskou ble etter hvert en omstridt leder, men Melsom beskriver i boka hvordan bioingeniørene under hennes ledelse oppnådde forhandlingsrett i lønnsoppgjør. Hun drev det vi i dag kaller lobbyvirksomhet, inviterte maktens menn i departementet på restaurantmiddag og fikk det som hun ville.

– Irene Reinskou var visjonær. Hun så behovet for at bioingeniørene ble en del av en større enhet, som NITO, forteller Melsom.

Gard Titlestad, leder i fysiokjemikerforbundet på 80-tallet, har fått et ettermæle som organisasjonsbygger. Etterfølger Ada Schreiner førte profesjonskamp for bioingeniørers rett til å lede sykehuslaboratorier. Og Marit Stykket var leder da fusjonen med NITO ble gjennomført. Men Melsom mener den senere tids ledere også har vært viktige.

– NOBI fusjonerte med NITO i 1998. Men det er under ledere som Gry Andersen og Brit Valaas Viddal at BFI har funnet sin plass i NITO, sier hun.

På mange måter falt siste brikke på plass ved årsskiftet 2013/14. Da ble Rita von der Fehr den første fagstyrelederen som innehar en rent politisk stilling. Ansvaret for den daglige driften av BFI ble da overlatt til en fast ansatt instituttleder. Dette er den ledelsesmodellen som ellers er vanlig i NITO.

Vanskelig å begrense seg

Arbeidet med boka kom i gang på et tidspunkt hvor det hastet med å samle dokumentasjon. Førstehåndskildene til den tidlige profesjonshistorien var godt oppi årene, noen hadde gått bort. Sykehus og utdanningssteder hadde flyttet, blitt slått

sammen eller lagt ned. I tiårenes løp har bilder, brev og protokoller blitt stuet bort i rotete arkiver eller private loft.

– Noe av historien er borte. Den er rett og slett blitt kastet, sier Melsom.

Til tross for det ble mengden av tilgjengelig informasjon en større utfordring enn hullene da boka skulle sys sammen. Melsom legger ikke skjul på at det var krevende å begrense seg. I etterordet forklarer hun hvorfor hun ikke skriver mer om utdanningsstedene eller utviklingen innen laboratorieanalyser. For at prosjektet ikke skulle sprenge alle rammer, måtte hun holde seg strengt til oppdraget om å skrive en profesjons- og organisasjonshistorie.

Derfor måtte hun også velge bort et hjertebarn – små intervjuer og morsomme anekdoter som skulle krydre fremstillingen.

– Det var trist at dette stoffet måtte utgå, men noe av det ble brukt i en artikkelserie i Bioingeniøren i jubileumsåret 2012, forteller hun.

Melsom mener hun sitter med nok ubrukt materiale til å fylle flere bøker. Hun håper at andre kan få nytte av det.

– Kanskje kunne det dannet grunnlag for en masteroppgave innen profesjonsforskning?

Hva om...?

Når man dykker ned i historien, blir man gjerne oppmerksom på korsveier hvor utviklingen kunne tatt en helt annen retning. Melsom har flere eksempler på slike avgjørende punkter. Man kan bare spekulere på hva som hadde skjedd hvis:

– I 1962/63 var laboratoriesykepleierne villige til å bryte med sykepleierforbundet og danne en egen organisasjon sammen med den lille gruppen laboratorieteknikere. «Frieriet» ble avvist og Norsk Medisinsk Laboratorieteknikerforening ble stiftet. Hva om svaret hadde blitt ja? Melsom antyder at en slik samling kunne hindret mye faglig strid og gjort det mulig å oppnå autorisasjon tidligere.

– Yrkesgruppen som i dag er bioingeniører, var lenge oppdelt i fysiokjemikere og MIP-ingeniører (mikrobiologi, immunologi, patologi). Først i 1987 ble fysiokjemikere og MIP-ingeniører samlet under yrkestittelen bioingeniør. Etter ytterligere to år gikk de sammen i NOBI. Hvilke konsekvenser fikk det for utdanningene? Kunne bioingeniørene fått et eget hovedfag hvis samlingen hadde skjedde tidligere?

– På 1960- og 70-tallet var det en vedvarende «fløyt» mellom fysiokjemikerne og NITO. Men når den ene parten ville fusjonere, var ikke den andre interessert. Hadde begge sagt ja samtidig, kunne bioingeniørene gått inn i NITO 20 – 30 år tidligere enn det faktisk skjedde.

Om det hadde vært en fordel eller en ulempe får vi aldri vite. Men det er kanskje ikke urimelig å tro at det ville blitt mindre profesjonsbygging og en svakere bioingeniøridentitet.

Og boken som nå foreligger ville fortalt en ganske annen historie. ■

Alere™ Knowing now matters.™

Alere – din HbA1c partner

Våre HbA1c instrumenter sikrer raske, pålitelige og nøyaktige resultater – og tilfredsstiller kravene til monitorering og diagnostikk[1].

Alere™ Afinion HbA1c

– for pasientnær testing

- 1,5 µL prøvevolum
- 3 minutter analysetid
- Ingen inteferens fra Hb-varianter
- Utmerket presisjon
- Andre Alere Afinion tester: ACR, Lipid Panel og CRP

Tosoh G8/G11

– for laboratoriet, kan kobles til automasjonsløsning

- sHbA1c analyse med <1% CV
- 1,6 min analysetid for G8 (kortere for G11)
- Helautomatisk HPLC basert analyse fra blodrør eller Hitachi-kopp
- Automatisert vedlikehold

G11 kommer 2016

For mer informasjon om våre HbA1c tester kontakt:
Alere AS, Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo | **Telefon:** 24 05 68 00
e-post: kundeservice.no@alere.com | **alere.no**

1. HbA1c som diagnostikum for diabetes, Helsedirektoratet, 06.09.2012

© 2015 Alere. Med enerett. Alere logoen, Alere og Knowing now matters er varemerker for Alere gruppen med selskaper. Andre varemerker som er nevnt er varemerker som tilhører sine respektive eiere.

NITO-kongressen vedtok ny helsepolitikk

NITO-kongressen har vedtatt seks satsingsområder for de neste tre årene. Helse er ett av dem.

Av **GRETE HANSEN**

– Det er 15 år siden NITO sist vedtok et helsepolitisk dokument. Mye har skjedd siden da, så dette var på høy tid, mener BFI-leder Lisa Husby Sande. Hun var med på å utarbeide forslaget som ble lagt fram for kongressen, og som gikk igjennom uten større diskusjoner.

– Hvorfor er dette dokumentet viktig?

– Først og fremst er det viktig at både NITOs hovedstyre og kongressen på denne måten løfter fram helsepolitikken. Det gir oss som jobber med helse i NITO en plattform å arbeide ut fra, sier Sande.

Offentlig debatt om takstene

Hun avviser likevel at dokumentet skal fungere som en prioriteringsliste for BFI.

– Ikke direkte, men det er klart, det er BFI som skal sette mye av politikken ut i live. Det gir uten tvil BFI noen føringer for de neste tre årene.

– Dere skal blant annet «bidra til en offentlig debatt om finansiering av laboratorietjenestene (takstsystemet)»?

– Det er noe BFI allerede er svært opptatt av. Vi har spilt det inn til statsbudsjettet for 2016 og kommer til å gjøre det samme for budsjettet i 2017. Vi vet at Helsedirektoratet allerede er begynt å se på takstene, og vi kommer til å følge tett opp, sier Sande.

Lisa Husby Sande

Utdanning er viktigst

Når Sande blir utfordret til å trekke fram det viktigste punktet i helsedokumentet, nevner hun utdanning. Spesielt videreutdanning. I dokumentet er det formulert slik: «NITO vil være en pådriver for at bioingeniører og helseteknologer tilbys relevant videre- og etterutdanning».

– Vi ser at en del sykehus ansetter andre fagfolk i bioingeniørstillinger fordi de ikke får bioingeniørsøkere med relevant videreutdanning. Foreløpig er det mastere i makrobeskjæring og mikrobiologi som står høyest på BFIs dagsorden, sier Sande – og tilføyer:

– Og selvsagt er IKT viktig. Behovet for gode IKT-løsninger går som en rød tråd gjennom hele dokumentet. ■

NITOs seks satsingsområder 2015 – 2018

- Rekruttering og utdanning
- Arbeidsliv
- IKT
- Samferdsel
- Energi og klima
- Helse

Det nye hovedstyret

NITO-kongressen ble arrangert 22. – 25. oktober på Fornebu utenfor Oslo. Trond Markussen ble gjenvalgt som president, mens Trude Skogesal ble valgt som ny nestleder etter Robert Gærnæ, som gikk av. Eneste bioingeniør er Ragnhild Brataker.

Fra v. bakerst: Tom Helmer Christoffersen, Raymond Haugli, Ragnhild Brataker, Kjetil Lein, Trude Skogesal, Johanne Størkersen. Fra v. foran: Harald Bruland, Tone Teigen, Jorunn Birkeland, Brynhild Asperud og Trond Markussen.

Ønsker flere fagprosedyrer fra bioingeniører

BIOINGENIØRER FRA Haukeland universitetssjukehus har publisert den første kunnskapsbaserte fagprosedyren om blodprøvetaking. Nå oppfordres flere bioingeniører til å skrive.

Av **FRØY LODE WIIG**

Kanskje er bioingeniøren nyutdannet, kanskje har hun jobbet med noe helt annet det siste tiåret, eller kanskje ønsker hun simpelthen å sikre at hun jobber slik forskning og erfaring har vist er best for pasienten. Uansett grunn, nå lurer bioingeniøren på hvordan man utfører venøs blodprøvetaking best mulig. Hva er viktige forholdsregler å ta? Hvilken rekkefølge bør det være på prøverørene?

Sykehusets prosedyrer vil nok gi svar på spørsmålene. Problemet er bare at ulike sykehus sannsynligvis vil gi ulike svar. Hvordan ble de lokale fagprosedyrene egentlig laget? Er anbefalingene tuftet på forskning, eller er prosedyrene blitt som de er blitt fordi «det er slik vi alltid har gjort det»?

Kunnskapsbasert og kvalitetssikret

Fra i høst kan bioingeniører gå på nett og finne svar i en ny nasjonal, kunnskapsbasert fagprosedyre om venøs blodprøvetaking. Det er den første fagprosedyren som er utarbeidet av bioingeniører, og den er ført i pennen av spesialbioingeniør Astrid-Mette Husøy og kollegaer fra Haukeland universitetssjukehus.

– Målet er å bidra til økt kvalitet på blodprøvetaking, færre preanalytiske feil og bedre pasientsikkerhet, sier Husøy.

Foto: Grete Hansen

Astrid-Mette Husøy.

Det er ikke tilfeldig at det er bioingeniører fra Helse Bergen som står bak fagprosedyren om venøs blodprøvetaking. Husøy er forfatter av læreboken «Blodprøvetaking i praksis» og Haukeland har i en årrekke hatt et sterkt fagmiljø.

Men Husøy og kollegaer ble *oppfordret* av Helse Bergen, ikke *pålagt*, å skrive prosedyren. Arbeidet er frivillig, og i prinsippet kan alle som vil skrive fagprosedyrer. Det som kreves er at man arbeider kunnskapsbasert, at prosedyren sendes på høring i fagmiljøet og at den kvalitetssikres av faglige eksperter på temaet.

«Meningsløst mangfold»

Nasjonalt nettverk for fagprosedyrer (se boks) ble etablert i 2009 etter at undersøkelser hadde avdekket et «meningsløst mangfold» blant sykehusenes fagprosedyrer, og gjort flere «graverende funn», ifølge leder Karin Borgen. Nettverket skal

FAKTA

- Nettverk for fagprosedyrer ble etablert i februar 2009.
- Målet er å samordne arbeidet med fagprosedyrer over hele landet, samt sikre at prosedyrene bygger på dokumentert og oppdatert kunnskap.
- Nettverket driftes av Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, som også tilbyr undervisning og opplæring i å lage kunnskapsbaserte fagprosedyrer.
- Alle fagprosedyrer publiseres på nettsiden www.fagprosedyrer.no. Her ligger også oversikt over hvilke fagprosedyrer som er under utarbeidelse, hvilke man ønsker å få lagd, i tillegg til metoden som skal følges i arbeidet.

Foto: Anette Larsen.

Den første kunnskapsbaserte fagprosedyren utarbeidet av bioingeniører handler om venøs blodprøvetaking.

blant annet bidra til lik praksis i helseforetakene, og, ikke minst, sikre at praksis er basert på god, oppsummert forskning.

– Ett enkelt helseforetak hadde 39 prosedyrer for sentralt venekateter. Alle var skrevet av ulike fagfolk, ingen av prosedyrene var like, husker Borgen.

Foto: Kunnskapssenteret

Karin Borgen

Seks år etter oppstart har nettverket publisert rundt 110 kunnskapsbaserte fagprosedyrer på sin hjemmeside. Med tanke på at hvert helseforetak kan ha rundt 5000 ulike fagprosedyrer, kan Borgen trygt si at nettverket ikke er i gang med «storproduksjon» ennå. Det håper hun vil endre seg i tiden fremover.

– Helseforetakene har måttet bruke tid på å rydde i egne prosedyrer, og de har måttet lære seg å arbeide kunnskapsbasert, forklarer Borgen.

Ønskeliste

Hittil er det bare et fåtall av fagprosedyrene som er relevante for bioingeniører. På www.fagprosedyrer.no ligger lister over hvilke som ønskes utarbeidet. Flere av ønskene dreier seg om prosedyrer relatert til prøvetaking og analysering. Nå håper Borgen at flere bioingeniører vil bidra inn i det nasjonale dugnadsarbeidet.

– Foreløpig ønsker vi å la alle blomster blomstre. Vi tar imot ønsker om fagprosedyrer fra alle fagmiljøer, og vi prioriterer ikke mellom prosedyrer, forklarer hun.

Faglig stimulerende

Astrid-Mette Husøy kan bekrefte at arbeidet med å skrive fagprosedyrer var mer krevende enn ventet, men faglig stimulerende.

– Det har vært veldig kjekt å få lov til å fordype seg i et fagområde. Jeg tror arbeidet har bidratt til at vi har fått økt kompetanse i å arbeide kunnskapsbasert, mener hun.

Arbeidsgruppen hennes har sammen-

lignet standarder om venøs blodprøvetaking fra Verdens helseorganisasjon og Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), samt nasjonale retningslinjer om blodprøvetaking fra Sverige og Kroatia, i tillegg til lokale prosedyrer. Hva er likt og ulik, og hvordan er anbefalingene dokumentert?

– Vår lærdom er at selv om det er mye likt, er det mangelfull faglig begrunnelse for hvorfor man gjør som man gjør. Det er viktig å stille spørsmål om praksis er basert på god forskning eller sedvane, påpeker Husøy.

Endret prosedyren

Bioingeniørene fra Haukeland fikk selv erfare at egen praksis ikke alltid fikk støtte i forskningen. For eksempel, når man skal ta blodprøve av kreftpasienter som har fjernet et bryst, har det stått i Haukelands prosedyrer at blodprøven *ikke* skal tas fra samme side som hvor brystet er fjernet. Husøy og hennes kollegaer fant ingen forskning som underbygget dette, og prosedyren er nå endret.

Arbeidsgruppen erfarte også at forskning ikke kunne gi svar på alt. Når det gjelder bruk av desinfeksjonsmiddel på spebarn, for eksempel, sier litteraturen og ulike fagmiljøer så mye forskjellig at Husøy og hennes kollegaer mente de ikke hadde grunnlag til å gi konkrete anbefalinger.

– På områder hvor det er stor usikkerhet, skriver vi at bioingeniører må følge lokale retningslinjer, forteller hun.

Trondheim i gang

Ved St. Olavs Hospital er en gruppe bioingeniører så smått i gang med å skrive kunnskapsbasert fagprosedyre om implementering av pasientnært analyseutstyr.

– De siste årene har vi sett at det er mange som er gode på pasientnære analyser, men det er også skremmende mange som ikke er det. Vi har hørt om sykehus hvor de kliniske avdelingene kjøper inn hva de vil av pasientnært utstyr, uten at laboratoriet er involvert i verken opplæring eller kvalitetssikring, forteller Veronica Sommer, fagansvarlig bioingeniør.

Så langt har bioingeniørene i Trondheim lignende erfaringer som kollegaene i Bergen: Arbeidet med fagprosedyrer er mer omfattende enn ventet, og den store utfordringen er å søke etter og finne relevante fagartikler. Både Sommer og Husøy nevner bistand fra bibliotekar som uvurderlig i arbeidet. I en nasjonal fagprosedyre må alt dokumenteres, og forskningen skal være av god kvalitet.

Foto: Grete Hansen

Veronica Sommer.

Men selv om arbeidet er krevende, er det ingenting å si på motivasjonen blant bioingeniørene i Trondheim.

– Vi vil skrive fagprosedyren fordi vi ønsker å bidra til å heve kvaliteten på pasientnær analysering på landsbasis, fastslår Sommer.

Så gjenstår det å se om flere bioingeniører føler seg kallet i den store fagprosedyre-dugnaden. ■

LETT PÅ LABEN

Fagidiot

SOM BIOINGENIØR synes jeg at jeg har verdens morsomste jobb, og jeg er levende opptatt av faget.

En dag bladde jeg litt i VG mens kollegaene mine og jeg spiste lunsj. Da så jeg en overskrift som virkelig skremte meg: «HB-apparat eksploderte». Jeg ante ikke at vi drev med så farefullt arbeid på laboratoriet.

– Er dette mulig? spurte jeg full av frykt mens jeg pekte på VG-saken.

Kollegaene mine knakk sammen i latter, og det tok litt tid før en vennlig sjel forklarte at for alle andre enn bioingeniører står HB for noe man brenner hjemme ...

Jeg kunne visst trygt gå tilbake til laboratoriet etter lunsjpausen.

INGER, Diakonhjemmet

Illustrasjon: Sven Tveit

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

Benytt anledningen til å få oppdatering innen kromatografi!

INFORMASJON-REGISTRERING

www.kromatografisymposiet.no

Matoverfølsomhet – den nye folkes

En kvinne på 28 år har hatt mage- og tarmproblemer i seks år og er nå 50 prosent sykmeldt. Hun har ikke vekttap og ikke blod i avføringen. Det er gjort gastroskopi og coloskopi, og biopsier er undersøkt, men alt er negativt. Det er tatt rutineprøver utvidet med lever- og nyreprøver, jernstatus, vitamin B12, folsyre, allergiprøver og utredning for cøliaki, men alt er normalt. Det ble heller ikke funnet parasitter eller andre tarmpatogener i avføringen (hun pådro seg en kraftig gastroenteritt for noen år siden da hun var i utlandet). Hun har vært på en privat klinikk hvor det ble påvist positiv serum IgG mot stivelse, kylling, sukker, gjær og alkohol. Hun holdt seg unna slike matvarer, men ble ikke bedre. Så hun oppsøkte en kinesiolog som blant annet anbefalte olivenbladekstrakt, zink og D-vitamin. Kvinnen ble litt bedre en kort periode, men nå er hun dårligere igjen.

Av GRETE HANSEN

Stadig flere av oss tror vi er overfølsomme for mat, men bare noen få får påvist sykdom. Så hva er det som gjør at magen rumler, kniper og er oppblåst, selv om organiske årsaker som cøliaki og laktoseintoleranse er utelukket? Kvinnen i eksempelet fikk diagnosen «irritabel tarm», eller irritable bowel syndrome (IBS), en tilstand som over 90 prosent av pasienter som blir utredet for matoverfølsomhet har.

En normal tilstand

– En lettere irritabel tarm er en normal tilstand. Mange av oss har det. Men noen har det mer – og tyngre, sier Gülen Arslan Lied, overlege og professor ved Seksjon for gastroenterologi og Seksjon for klinisk spesialallergologi ved Haukeland universitetssykehus. Hun har forsket på matoverfølsomhet og irritabel tarm i flere år, blant annet sammen med kolleger ved Nasjonal Kompetansetjeneste for Funksjonelle mage-tarmsykdommer på Haukeland.

– Årsakene til matoverfølsomhet kan være mange. For de fleste dreier det seg om en irritabel tarm – en funksjonell tilstand vi ikke vet sikkert hva kommer av. Bare én – tre prosent av de som blir utredet har en «ekte» IgE-mediert matallergi, sier Lied.

Tiårig prosjekt

«Gastroforskerne» på Haukeland gjennomførte over en tiårsperiode, fra 2001 – 2011 et tverrfaglig samarbeidsprosjekt om utredning og behandling av pasienter med matoverfølsomhet. Pasientene ble utredet allergologisk med prikktesting og testing av total og spesifikk IgE i blod, de fikk en ernæringsmessig vurdering, en gastroenterologisk undersøkelse – og til slutt en psykiatrisk undersøkelse.

Foto: iStockphoto

– Vi mente først at 90 prosent av årsakene var psykosomatiske, men på slutten av prosjektet, da vi hadde resultatene av de siste studiene, forsto vi at det var feil. Psykosomatikk kunne bare forklare 10 prosent av mageplagene, forteller Lied.

Paradigmeskifte

I stedet fant forskerne ut at fermentering (gjæring) i tamen sannsynligvis er den viktigste årsaken. Tykktarmen klarer ikke å gjøre jobben sin, enten på grunn av forstyrret bakteriesammensetning eller fordi det er for stor mengde tungt fordøyelige karbohydrater som gjærer i tarmen. De fant også ut at mange av pasientene hadde forhøyet total IgE i serum. De har ennå ingen forklaring på verken det ene eller det andre, men forskningen deres styrker betydningen av mikrobielle og immunologiske forhold i utredningen av matoverfølsomhet – og svekker betydningen av psykologiske faktorer. Da resultatene ble publisert, ble de omtalt som et paradigmeskifte i utredning og behandling av matoverfølsomhet.

Lied har heller ingen entydig forklaring på hvorfor det er så mange flere tilfeller av matoverfølsomhet nå enn for noen år siden. Det kan være fordi kostvanene har endret seg, mener hun. Psykologiske og immunologiske faktorer som er sterkere nå enn tidligere kan også spille inn. Men like viktig er kanskje all den oppmerksomheten matoverfølsomhet nå får i den rike delen av verden.

– Det er stor bevissthet rundt det, ikke minst i media. Det er derfor sannsynlig at mange flere går til legen med slike plager.

Diett og fæcestransplantasjon

Forskergruppa på Haukeland forsker videre for å finne flere svar. Lied forteller om en studie som sammenlikner bakteriefloraen i irritabel tarm med floraen til friske personer. En annen studie tester ut dietter med såkalt FODMAP-redusert mat. FODMAP er forkortelse for fermenterbare oligo-, di- og monosakkarider og (and) polyoler. Det er karbohydrater som tynntarmen kan ha vanskeligheter med å bryte ned og absorbere. Gastroforskerne lar IBS-pasientene spise FODMAP-redusert mat én periode – og FODMAP-beriket mat en annen periode, og så sammenliknes symptomer og analyseverdier.

I en tredje studie testes fæcal transplantasjon ut. Foreløpig har fem pasienter fått tilført fæces fra friske personer, via en sonde til tolvfingertarmen.

– Det kan være en omstendelig prosedyre. Jeg er derfor spent på kapselen med tarmbakterier som noen forskere har utviklet og prøvd hos pasienter med Clostridium difficile-infeksjon. Den kan svelges, så hvis den også fungerer på IBS-pasienter kan behandlingen av denne tilstanden bli enklere i framtida, sier Lied.

Noen begreper

Matoverfølsomhet: Samlebetegnelse for både matallergi og matintoleranse.

Matallergi: IgE-mediert allergi.

Matintoleranse: Ikke-allergisk intoleranse for mat.

Irritabel tarm, eller irritable bowel syndrome (IBS), er ikke en sykdom, men en funksjonell tilstand (forstyrrelser i tykktarmens funksjon) som kan medføre ulike plager i mage og tarm.

Gülen Arslan Lied og kollegene hennes fant ut at bare ti prosent av mageplagene de undersøkte hadde psykosomatiske årsaker.

Klinikken er viktigst!

Tilbake til den 28-årige kvinnen i starten av artikkelen. Hun hadde forsøkt alternativ behandling – kinesiologi. Hun hadde også fått tatt blodprøver ved et privat laboratorium, blant annet ble serum IgG målt. På bakgrunn av IgG-resultatet forsøkte hun seg på en streng diett, men hun hadde ingen varig bedring.

Lied er skeptisk til testene flere private laboratorier gjør. Hun viser til internasjonale retningslinjer som sier at allergimåling skal være basert på spesifikk IgE.

Tidligere i år sendte VG en av journalistene sine til tre ulike private klinikker for utredning av matoverfølsomhet. Hun kjente seg frisk, hadde ingen plager og var for sikkerhets skyld utredet hos en lege for matoverfølsomhet. Hun ble likevel fortalt at hun var overfølsom for en rekke matvarer og fikk forslag om diett.

– Det viser framfor alt hvor viktig klinikken er i utredningen av matoverfølsomhet. Har man ingen symptomer på matallergi skal man ikke ha noen diett, mener Lied.

Og 28-åringen? Hun hadde en typisk irritabel tarm, ble henvist til «IBS-skolen» på Haukeland, startet med FODMAP-redusert mat, og blir nå involvert i forskningsprosjekter der. ■

Genotyping av laktosetoleranse

LAKTOSEINTOLERANSE er en tilstand som gir mage- og tarmplager ved inntak av melk og melkeprodukter. Tradisjonelt har laktosebelastning vært brukt til diagnostisering, men de senere år har analyse av genetiske varianter assosiert med laktosetoleranse blitt et viktig supplement. I denne artikkelen beskriver vi de kjente genetiske variantene og en metode for å analysere dem.

Av **HARALD STRAND**, *bioingeniør, master i molekylær biologi, og* **LIV KARIN SØRENSEN**, *bioingeniør. Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge*

Alle pattedyr har ved fødselen evnen til å spalte melkesukker (laktose) til glukose og galaktose. Dette skjer ved hjelp av enzymet laktase som produseres i tynntarmen. I barneårene avtar produksjonen av laktase. Hos mennesker skjer dette i 5-12 års alder. Inntak av laktoseholdig melk eller melkeprodukter etter denne alderen vil hos personer med laktoseintoleranse kunne føre til ubehag i form av magesmerter, oppblåsthet og diaré. Årsaken er at ikke-hydrolysert laktose blir fermentert av bakterier til kortkjedete fettsyrer og gasser. I motsetning til ved allergiske tilstander, hvor selv små mengder allergener kan gi kraftige reaksjoner, kan personer med laktoseintoleranse innta en viss mengde melk eller melkeprodukter uten å få symptomer. Mengden som tolereres varierer mellom individer, og kan også forandre seg ved endringer i tarmfloraen (1).

Geografiske forskjeller

Hos europeere og en del afrikanske og arabiske befolkningsgrupper har en del beholdt evnen til å spalte laktose, også i voksen alder. Det skjer ved at laktaseproduksjonen opprettholdes også etter ammeperioden. Denne laktasepersistens-fenotypen arves autosomalt dominant. Transkripsjonen fra laktasegenet er regulert fra en promoterregion som er rundt 14000 baser oppstrøms for genet. Polymorfier i denne regionen er vist å være assosiert med ulik laktaseaktivitet (2).

Varianten -13910C>T ble først påvist i en finsk studie fra 2002 (3). Den er assosiert med laktosetoleranse, og *in vitro* forsøk har vist at varianten øker ekspresjonen av laktase. Da menneskene startet med husdyrhold for 5-10 000 år siden, ga denne laktasepersistens-fenotypen bærerne muligheten til å benytte melk som ernæring. Etter denne perioden har det vært en sterk seleksjon for dette allelet hos europeere (4).

Laktosetoleranse er vanlig også i arabiske og afrikanske befolkningsgrupper som tradisjonelt har drevet med kvegdrift. Kun noen få av disse har den samme genvarianten som europeere. Det er til nå påvist fire andre varianter som er assosiert med laktosetoleranse. To av disse er i umiddelbar nærhet til -13910C>T-varianten, mens to er i et annet regulatorisk område, ytterligere 100 baser oppstrøms for denne regionen (tabell 1). I de samme genregionene er det også beskrevet andre polymorfier, noen med uavklart assosiasjon, andre uten assosiasjon til laktosetoleranse (5).

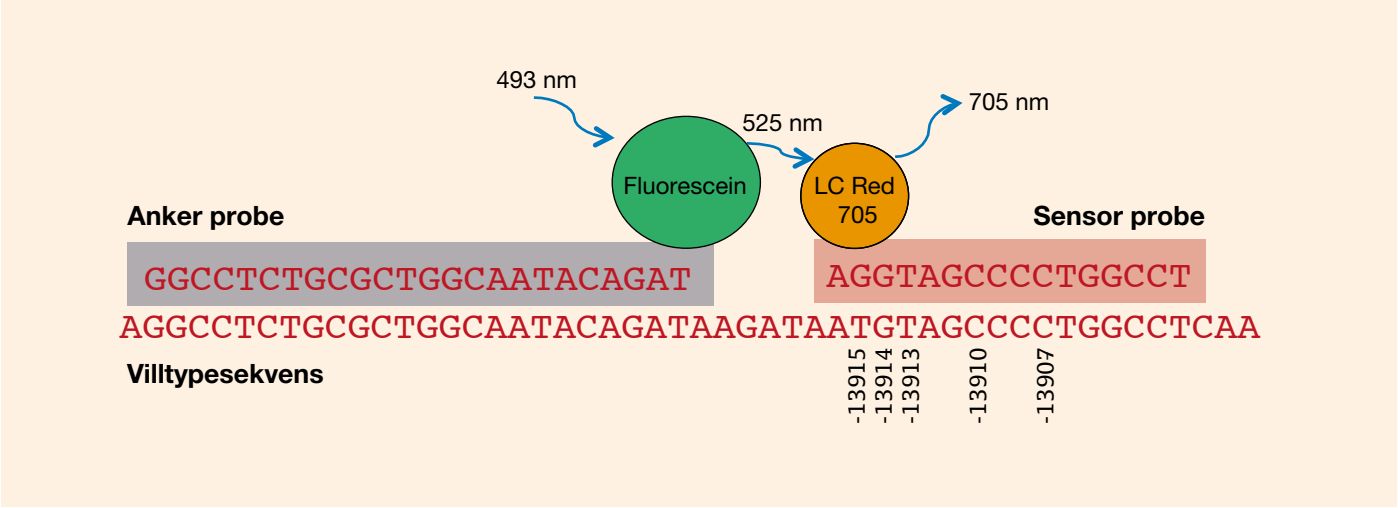
Tarmsykdommer som cøliaki og inflammatorisk tarmsyndrom har symptomer som overlapper symptomer på laktoseintoleranse. I de befolkningsgruppene hvor laktosetoleranse er utbredt, utgjør melk og melkeprodukter en viktig del av kostholdet. Av den grunn er det relevant å avklare om pasienter med mage- og tarmproblemer har laktoseintoleranse. I tillegg til den arvelige laktoseintoleransen, som skyldes nedregulert transkripsjon av laktasegenet, finnes det også tilstander som kan gi sekundært nedsatt laktaseaktivitet og medfølgende laktoseintoleranse.

Analysemetoder

Diagnostikk av laktoseintoleranse kan gjøres ved å måle laktaseaktivitet i tarmbiopsi. Dette er et omfattende inngrep, og ikke anvendelig i rutinediagnostikk. En enklere utredning er å gjøre en laktosebelastning. Her kan man enten måle hydrogengass i utåndingsluft, eller glukosestigning i blodprøver. Laktosebelastning er en tidkrevende undersøkelse, og den har ikke fullgod sensitivitet og spesifisitet. Genetisk analyse av de beskrevne laktosetoleranse-assosierte variantene har blitt et viktig supplement i utredningen av pasienter med mage- og tarmproblemer.

Flere ulike metoder kan benyttes for analyse av slike basesubstitusjoner. Som det framgår av tabell 1 er alle variantene lokalisert nært hverandre. Tradisjonell Sanger sekvensering er velegnet til å påvise slike varianter, men er ikke egnet for analysering av et stort antall prøver.

Pyrosekvensering er en metode som er enklere å automatisere enn Sanger



Figur 1. ***Hybridiseringsprober for analyse av varianter i -13910-regionen. Sensorproben er komplementær til -13915G-allelet. Når probene er bundet til målsekvensen vil emisjonslyset fra fluorescein eksitere fluoroforen på sensorproben slik at denne sender ut lys ved 705 nm. Når temperaturen økes vil sensorproben smelte av, og ikke lenger sende ut lys. Smeltetemperaturen er avhengig av antall feilparinger mellom probe og målsekvens, posisjonen til feilparingen(e), og type feilparing.***

sekvensering. Den er godt egnet for å detektere ulike substitusjoner innenfor et kort område, men krever et kostbart instrument som ikke er tilgjengelig på de fleste sykehuslaboratorier (6).

En mye brukt metode for påvising av basesubstitusjoner er sanntids-PCR og TaqMan® prober. Denne metoden detekterer kun en substitusjon i hvert rør, og vil gi feil resultat når det foreligger andre substitusjoner i regionen som dekkes av proben. En annen metode basert på sanntids-PCR er bruk av hybridiseringsprober og smeltekurveanalyse (7). Den baserer seg på at to prober bindes til den regionen man vil analysere (figur 1). Probene er merket med fluoriserende fargestoff på en slik måte at de kun sender ut lys når begge er bundet til målsekvensen. Ved design av analysen legger man en sensorprobe over den/de variantene man vil detektere. Oppstrøms eller nedstrøms for denne sensorproben har man en noe lengre ankerprobe, som kun har til oppgave å holde sin fluorofor nært inntil fluoroforen på sensorproben. Etter PCR-amplifisering gjøres en smeltekurveanalyse hvor temperaturen økes samtidig som fluorescenssignalet avleses. Ved en gitt temperatur vil sensorproben smelte av fra målsekvensen og gi bortfall av fluorescenssignal. En probe som er fullt komplementær til målsekvensen vil smelte av ved en høyere temperatur enn der hvor proben har en (eller flere) ikke-komplementære baseparinger med målsekvensen. Ved å framstille den 1. deriverte av slike smeltekurver fås kurver med topper for de ulike allelene.

Smeltepunktsanalyse

Smeltekurvemetoden har vært mye brukt for genotyping av laktosetoleranse. Den er godt egnet til å detektere den europeiske -13910C>T-varianten, men det er vist at -13915T>G-varianten kan bli feiltolket som villtype i et slikt analyseoppsett (8). De to variantene -14009T>G og -14010G>C har ikke blitt detektert med de smeltekurvemetodene som har vært brukt til nå.

Vi har designet nye primere og prober som gjør at vi nå også kan detektere disse to variantene, og i tillegg gir metoden entydig deteksjon av alle de til nå beskrevne variantene i -13910-regionen (9). Dette har vi oppnådd ved å bruke ett probesett for -13910-regionen, og ett sett for -14010-regionen; disse har ulike fluoroforer, og kan dermed detekteres i samme rør. For -13910-regionen har vi laget sensorproben slik at den er komplementær til -13915G-allelet (figur 1). Den har dermed en feilparet base mot villtypeallelet, og to feilparinger mot de andre allelene vi vil detektere. På denne måten oppnås en større differensiering av smeltetemperaturer mellom de ulike allelene. Vi har klonet PCR-produktet fra en prøve med villtypesekvens inn i et plasmid i en E.coli bakterie. Etter oppdyrking av denne, har vi renset ut plasmid DNA. Ved hjelp av *in vitro* mutagenese har vi med dette plasmidet som utgangspunkt, laget plasmidstandarder for alle de andre allelene vi ønsket å teste. Ved å

Tabell 1. ***Varianter som blir detektert med analysemetoden presentert i artikkelen.***

Variant	Laktosetoleranse	Forekomst
-13907C>G	Ja	Sudan, Etiopia
-13910C>T	Ja	Europa
-13913T>C	Nei	Etiopia
-13914G>A	Ja	Europa (sjelden variant)
-13915T>G	Ja	Øst-Afrika og Arabia
-14009T>G	Ja	Etiopia
-14010G>C	Ja	Afrika
-14011C>T	Uavklart	Afrika og Europa

blande standarder har vi laget heterozygote kontrollprøver for alle mulige allelkombinasjoner. Disse er blitt brukt til å validere metoden.

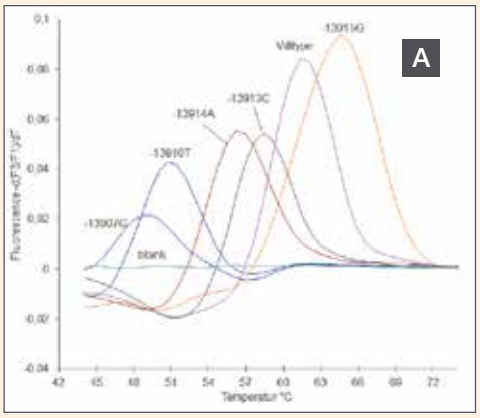
Som det framgår av figur 2A gir alle variantene ulike smeltetemperaturer. I figur 2B og 2C vises resultatet fra et rutineoppsett av prøver tilsendt til oss for laktosetoleransegenotyping. De fleste prøvene har den europeiske varianten i heterozygot (-13910C/T) eller homozygot form (-13910T). Én prøve er homozygot for -13907G og én prøve er heterozygot for -13915T/G (figur 2B). I -14010 regionen er de fleste prøvene villtype; én er heterozygot for -14011C/T, én kontrollprøve er heterozygot for -14009T/G og én kontrollprøve er heterozygot for -14010G/C (figur 2C).

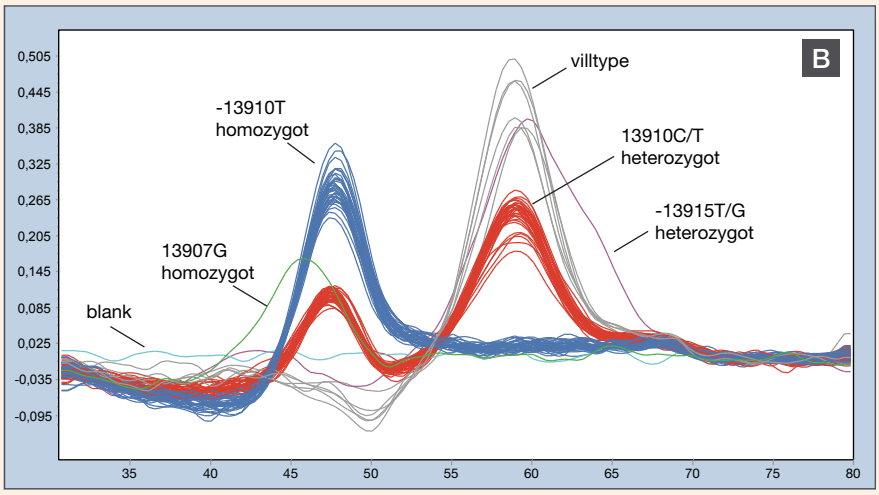
Våre erfaringer

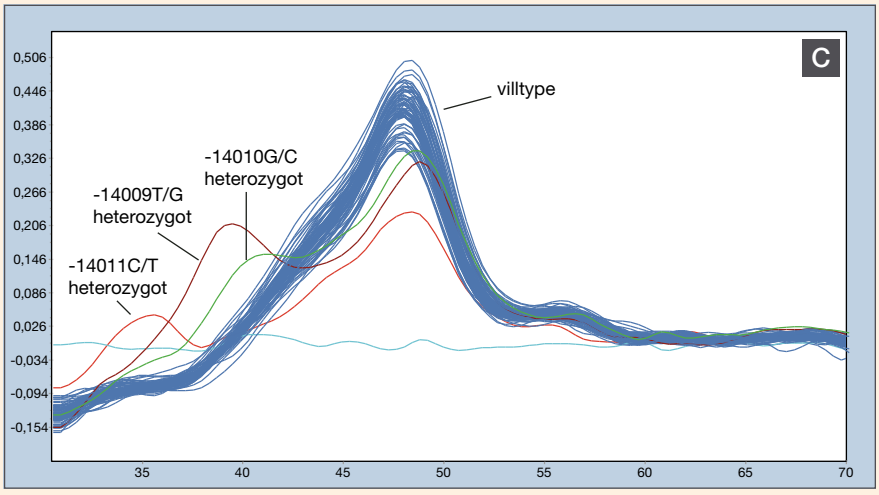
Vi har brukt denne metoden i snart to år, og har funnet 21 pasienter med andre laktosetoleranse-assosierte varianter enn -13910T. Noen av disse er heterozygote for to varianter. Vi har også funnet 18 pasienter som er heterozygote for -14011C/T. Denne er beskrevet tidligere, men det er ikke kartlagt om den gir opphav til laktasepersistens (5).

Metoden ble først etablert på et LightCycler 1.2 (Roche) instrument med glasskapillærer. Seinere er den overført til et LightCycler 480 (Roche) instrument. Metoden kan etableres på andre plattformer for sanntids-PCR, forutsatt at instrumentet kan eksitere fluorescin som donorprobe og detektere emisjonslyset fra to ulike akseptorfluoroforer. ■

Figur 2. ***Smeltetopper A): Smeltetopper for alle de kjente variantene i -13910-regionen. B og C): Representativt resultat av et rutineoppsett for analyse av prøver sendt til oss for utredning av laktosetoleranse. De to sensorprobene har ulike fluoroforer, og avleses i hver sin kanal i instrumentet. Resultat for -13910-regionen (B) og -14010-regionen (C).***







Referanser

1. Mattar R, Mazo DFC, Carrilho FJ. Lactose intolerance: Diagnosis, genetic, and clinical factors. Clinical and Experimental Gastroenterology. 2012;5(1):113-21.

2. Lewinsky RH, Jensen TG, Moller J, Stensballe A, Olsen J, Troelsen JT. T-13910 DNA variant associated with lactase persistence interacts with Oct-1 and stimulates lactase promoter activity in vitro. Hum Mol Genet. 2005;14(24):3945-53.

3. Enattah NS, Sahi T, Savilahti E, Terwilliger JD, Peltonen L, Jarvela I. Identification of a variant associated with adult-type hypolactasia. Nat Genet. 2002;30(2):233-7.

4. Bersaglieri T, Sabeti PC, Patterson N, Vanderploeg T, Schaffner SF, Drake JA et al. Genetic signatures of strong recent positive selection at the lactase gene. Am J Hum Genet. 2004;74(6):1111-20.

5. Jones B, Raga T, Liebert A, Zmarz P, Bekele E, Danielsen E et al. Diversity of Lactase Persistence Alleles in Ethiopia: Signature of a Soft Selective Sweep. The American Journal of Human Genetics. 2013;93(3):538-44.

6. Nilsson TK, Olsson LA. Simultaneous genotyping of the three lactose tolerance-linked polymorphisms LCT -13907C>G, LCT -13910C>T and LCT -13915T>G with Pyrosequencing technology. Clin Chem Lab Med. 2008;46(1):80-4.

7. Bodlaj G, Stocher M, Hufnagl P, Hubmann R, Biesenbach G, Stekel H et al. Genotyping of the lactase-phlorizin hydrolase -13910 polymorphism by LightCycler PCR and implications for the diagnosis of lactose intolerance. Clin Chem. 2006;52(1):148-51.

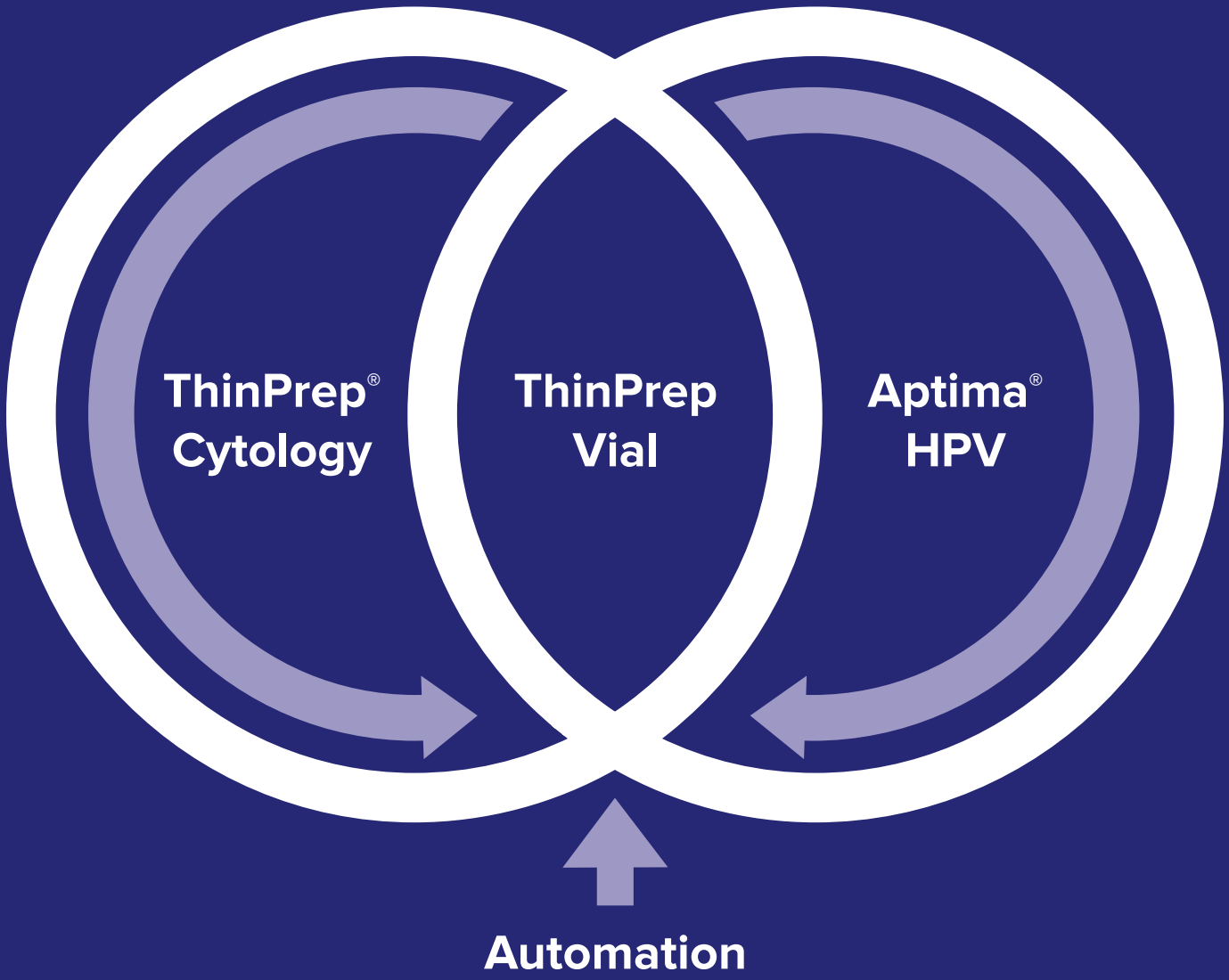
8. Weiskirchen R, Tag CG, Mengsteab S, Gressner AM, Ingram CJ, Swallow DM. Pitfalls in LightCycler diagnosis of the single-nucleotide polymorphism 13.9 kb upstream of the lactase gene that is associated with adult-type hypolactasia. Clin Chim Acta. 2007;384(1-2):93-8.

9. Strand H, Sørensen LK, Ingebretsen OC. Lactase persistence genotyping: rapid detection of seven sequence variants in a single tube with melting curve analyses. Clin Chem Lab Med. 2014;52(9):1277-82.

HOLOGIC®
The Science of Sure

Hologic's Complete Solution for Cervical Health.

One vial. Multiple options



Aptima® HPV | Panther® | ThinPrep® | Tomcat™

Diagnostic Solutions | Hologic.com | nordicinq@hologic.com

ADS-00245-NOR-EN, Rev. 001 ©2015 Hologic, Inc. All rights reserved. Specifications are subject to change without prior notice. Hologic, Aptima, Panther, ThinPrep, Tomcat and associated logos are trademarks or registered trademarks of Hologic, Inc. and/or its subsidiaries in the United States and/or other countries. All other trademarks are the property of their respective owners. This information is intended for medical professionals and is not intended as a product solicitation or promotion where such activities are prohibited. Because Hologic materials are distributed through websites, eBroadcasts and tradeshows, it is not always possible to control where such materials appear. For specific information on what products are available for sale in a particular country, please contact your local Hologic representative or write to womenshealth@hologic.com

Elin Simonstad Valle og Anne Vera Bruun er erfarne melkesmakere.

På denne laben drikker

LABORATORIEBENKEN hos Tine i Brumunddal er full av prøver som skal analyseres: Melk av ymse slag i fargerike kartonger med fancy utforming og gøyale navn. To teknikere er opptatt ved et spektrometer. En tredje tar en slurk av et melkebeger, smaker – og noterer.

Tekst og foto: GRETE HANSEN

Inn på laboratoriet – i full fart – kommer en ung mann iført blå frakk og hvit hette, og med et beger i hånda. En batch laktoseredusert melk er under produksjon og laktoseprosenten må testes – raskt. En av teknikerne plasserer begeret inn i spektrometeret som har navnet «MilkoScan». Melken suges inn og etter et par minutter er svaret klart. Apparatet har målt laktoseprosenten fra tre innsuginger og regnet ut snittet til 0,23 prosent.

Det er et ok svar, og den unge mannen kan løpe tilbake til produksjonen og fortsette jobben sin. Hadde verdien vært høyere enn 0,30 prosent, måtte det tilsatte laktaseenzymet fått lov til å virke lenger.

Kongen av Danmark?

Tidligere på dagen: Tre damer, inkludert Bioingeniørens utsendte, har benket seg rundt et bord i Tine-kantina med seks glass og to melkekartonger. Det skal smakes og sammenliknes.

Den hvite væsken rulles rundt i munnen mens smaksløkene jobber. Og selv for en utrenet gane (frokostmelka ble erstattet med juice for mange år siden) er det åpenbare forskjeller på innholdet i de

En litt annerledes laboratoriebenk, med drikkbart prøvemateriale.

man prøvematerialet!

to kartongene.
Glass 1: Mmm … vanilje? Litt kokt smak? Søtt! Kongen av Danmark?
Glass 2: Friskt! Smaker som fersk vanlig lettmelk.

Det er den laktosereduserte melka som smaker søtt, mens den uten laktose er friskere.

Tilsetter laktase

Årsaken er ren biokjemi og henger sammen med produksjonsmetodene, kan de andre to «smakerne» fortelle. Laktoseredusert melk blir framstilt ved at melken, som normalt har et laktoseinnhold på rundt 4,6 prosent, tilsettes enzymet laktase som spalter laktosen til galaktose og glukose, sukkerarter som smaker søtere enn laktose.

– Tidligere lot vi laktasen virke også etter at melka var tappet på kartonger, men det ga en uheldig bismak. Mange mente at den smakte fjøs, forteller Anne Vera Bruun, kjemiingeniør og leder ved driftslaboratoriet i Brumunddal.

– Nå inaktiverer vi laktaseenzymet et sted ut i prosessen sånn at det slutter å virke. Da skal laktoseinnholdet være rundt 0,2 prosent, forklarer Elin Simonstad Valle, næringsmiddelteknolog og konsulent i Tines forsknings- og utviklingsavdeling i Oslo.

En omstendelig prosess

Den laktosefrie melka smaker altså friskere og mindre søt. Tine bruker en patentert metode fra Finland når de lager laktosefri melk, og Bruun kan bare fortelle om deler av prosessen – resten er hemmelig.

– Vi filtrerer rett og slett bort noe av laktosen. Det som er igjen etter filtreringen spaltes ved hjelp av laktase, men siden det er mindre igjen enn i melka vi bruker til å lage laktoseredusert melk,

Testing av en batch laktoseredusert melk, mens produsenten venter.

blir den laktosefrie melka mindre søt, forklarer hun.

Det er på grunn av den omstendelige prosessen at laktosefri melk er såpass dyr som den er. Det går dessuten om lag to liter vanlig melk til én liter laktosefri.

Tine har flere laktosefrie produkter enn melk, men de filtreres ikke. Fløte og rømme, for eksempel, har høy fettprosent, og siden laktosen følger vannfasen i melka, er det mindre laktose i fløte enn i melk. Laktosefri fløte og rømme gjennomgår derfor en liknende prosess som de laktosereduserte produktene.

HELT fri for laktose er ingen av produktene til Tine, men de som er merket «laktosefri» skal ha et innhold på mindre enn 0,01 prosent.

– Det er godt nok også for de mest laktoseintolerante, opplyser Valle.

Mikrobiologi, sansing og kjemi

Alle de 30 anleggene til Tine har driftslaboratorier der det er ansatt næringsmiddelteknologer, kjemiingeniører, laboranter og bioteknologer.

Laboratoriet i Brumunddal er det største og mest moderne med om lag 12 årsverk.

Oppgaven til laboratoriene er å kvalitetssikre produktene og sørge for at de inneholder det som står på kartongen. Det gjøres ved hjelp av kjemiske analyser (fett, pH, proteiner, laktose), men også ved å sanse (smake, lukte, se) og ved å teste produktene mikrobiologisk.

Valle forteller at mens vanlig melk pasteuriseres ved 72 °C i 15 sekunder (det er lovpålagt og skal drepe alle sykdomsfremkallende mikroorganismer), så varmes melka i Brumunddal opp til rundt 140 °C i noen få sekunder (ultrapasteurisering). Det gjør at melka får lengre holdbarhet. For å kontrollere at ultrapasteuriseringen fungerer som den skal, inkuberes noen tilfeldig valgte melkekartonger i seks døgn i 30 grader. Når de åpnes skal det ikke lukte noe annet enn melk.

Hemmelig!

Tilbake på laboratoriet i Brumunddal: Tvers overfor spektrometeret troner «hemmeligheten», væskekromatografen som måler laktose i den laktosefrie melka. Siden mengdene som skal måles er så ørsmå, kan ikke spektrometeret brukes.

Bioingeniøren får bare lov til å ta bilde av apparatets venstre del. Hva som er så hemmelig med resten er uvisst, men TINE produserer og analyserer laktosefri melk på lisens fra Valio i Finland – og de vil beskytte metodene sine.

– Men se her (Bruun peker på to godt synlige topper på kurven på skjermen). Dette er glukose og galaktose.

– Mens denne (en knapt synlig krusing på kurvens bunnlinje). Det er laktosen. I denne prøven er den på 0,002 prosent, sier hun fornøyd.

Det sanses

Bruun og Valle er stolt av væskekromatografen. Før de fikk den måtte de sende prøver av laktosefri melk til Sverige.

Det er likevel ikke den som er det mest brukte instrumentet på laboratoriet. De ansattes neser, øyne og smaksløker er like ofte i sving. Hver dag tar de «en tår» for å sjekke produktene. De er alle godkjente «dommere», det vil si at de har fått opplæring og bestått eksamen i hvordan de ulike produktene skal smake og hva diverse bismaker kommer av.

Hver enkel batch skal smakes på «der og da», mens produksjonen pågår. Dagen derpå testes og smakes det på fem prøver som representerer hele produksjonen. Det blir også lagret prøver som det smakes på når holdbarhetstiden går ut.

Et lite avlukke på laboratoriet har, ifølge Bruun, den helt riktige gråfargen på veggene og den korrekte fargetemperaturen i lysrørene for å studere melka visuelt. Her kommer et panel jevnlig sammen for å vurdere lukt, smak og utseende til produktene.

Nok å gjøre

Salget av laktosefrie og -reduserte produkter har hatt et kraftig oppsving de siste årene. En av grunnene er sannsynligvis at stadig flere tror de er matoverfølsomme og at de derfor kutter ut laktose. En annen grunn kan være den lange holdbarheten. Drikker man lite melk, er det greit å ha en kartong i kjøleskapet som ikke går ut på dato før om et par måneder. Eller en pakke kremfløte – sånn i tilfelle.

Folks hang til laktosefrie produkter har tydeligvis gitt Tine en ny nisje. Det lover kanskje bra for framtida?

– Vi tror at salget av laktosefrie produkter kommer til å fortsette å stige. Noe av det TINE Forbrukersenter får flest henvendelser om, er ønske om flere laktosefrie produkter. Jeg regner derfor med at vi vil fortsette å satse laktosefritt og utvide utvalget i årene fremover, sier Elin Simonstad Valle. ■

Mikrotomi – med et tastetrykk

Vi bygger videre på suksessen og prinsippene i SMART Automation. Sakura Finetek introduserer neste steg i helautomatiseringsprosessen av et laboratorium, nemlig Tissue-Tek® AutoSection®.

Tissue-Tek® AutoSection® den første automatiserte og programmerbare mikrotom, som justerer, trimmer og skjærer parafinblokker. AutoAlign™, teknologien bak AutoSection®, orienterer automatisk blokken og reduserer dermed risikoen for å miste vev, noe som er spesielt viktig i forbindelse med etterskjæring av ekstrasnitt. Presise snitt og et ensartet resultat hver gang er nå mulig for alle og enhver, med hver eneste blokk og hvert eneste vev. Med berøringsskjerm, trådløs fjernbetjening og programmerte skjæreprotokoller reduseres de repetitive, statiske bevegelser.

AutoSection ® setter standarden:

- Ensarterede snitt av høy kvalitet
- Optimal utnyttelse av verdifullt vev
- Velegnet til IHC-recuts
- Et ergonomisk valg til mikrotomi

SAKURA®

Sakura Finetek Norway AS
autosection.sakura.eu

SMART AUTOMATION
powered by sakura

Urinundersøkelser i 2015: Akutt nyresvikt

AKUTT NYRESVIKT forekommer både hos tidligere nyrefriske personer og som en brå forverrelse ved kronisk nyresykdom. På grunn av nyrenes sentrale rolle i elektrolytt- og væskebalansen – og i utskillelsen av avfallsstoffer – er tilstanden alvorlig. Mikroskopfunn i urinen kan gi varsel om akutt nyresvikt før kreatininkonsentrasjonen i blodet og andre nyrefunksjonsparametere endres.

Av TALE NORBYE WIEN[1], *overlege, spesialist i indremedisin og nyresykdommer,* HEIDI ANDERSEN[2], *bioingeniør og MSc og* LUDVIG N. W. DAAE[2], *overlege, spesialist i medisinsk biokjemi*

Denne artikkelen er den tredje i en serie på tre om viktigheten av korrekt urinundersøkelse. Det er lagt spesiell vekt på mikroskopi. Første artikkel (1) omtalte viktige preanalytiske faktorer og beskrev plateepitelceller og leukocytter. Andre artikkel (2) beskrev hematuri.

Akutt nyresvikt

Raskt innsettende tap av nyrefunksjon deles inn etter utløsende årsak i prerenal, renal eller postrenal type (3).

Prerenal nyresvikt skyldes redusert blodforsyning til nyrene, for eksempel ved uttørring som følge av ukompensert væsketap (diaré, feber, blødning) eller ved hjerte-/kretsløpssvikt. Prerenal nyresvikt er den hyppigste formen for akutt nyresvikt, og tilstanden er reversibel i tidlige faser, ofte ved hjelp av rikelig væsketilførsel. Nyrene er svært sårbare for blodtrykksfall, og prerenal nyresvikt kan lett gå over i såkalt sjokknyre, med skade på nyrevevet.

Renal nyresvikt skyldes sykdom i selve nyrevevet, og prognosen er avhengig av sykdommens art. Noen former for renal akutt nyresvikt krever rask igangsetting av medisinsk behandling for å unngå irreversibelt tap av nyrefunksjon.

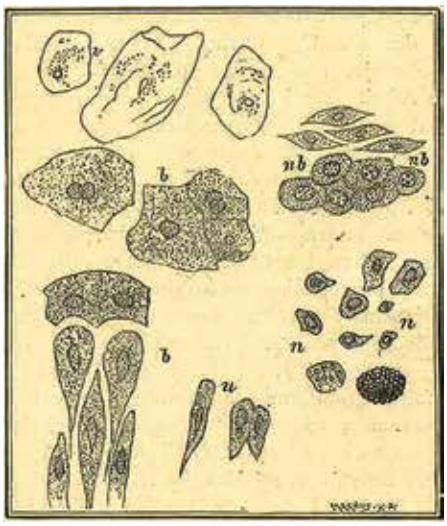
Postrenal nyresvikt er resultat av hindret urinavløp ved stopp i begge urinledere eller stopp nedenfor blæren. Det krever avlastning av hinderet, for eksempel ved kateter.

Akutt nyresvikt kan være livstruende i seg selv, uavhengig av bakenforliggende årsak. Mikroskopering av urinen er et viktig hjelpemiddel for rask identifisering av årsak til nyresvikten for dermed å sette inn riktig behandling.

Urinveis – og nyreepitel

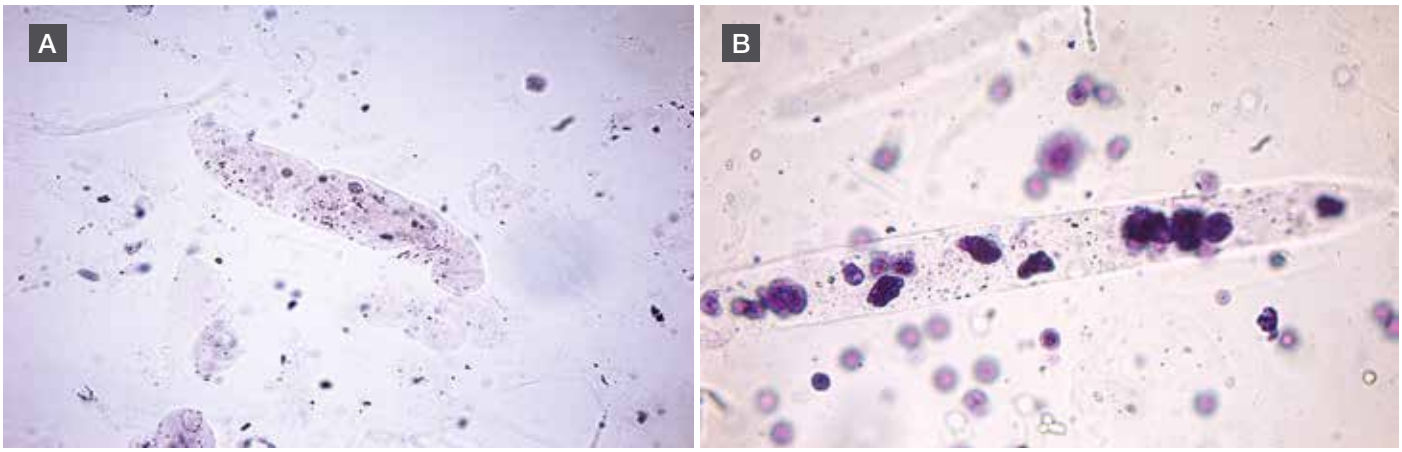
I Laaches bok fra 1892 (4) (figur 1) er alle former for epitelceller fra nyrer og urinveier karakterisert.

Overflaten i de ytterste delene av urinveiene er dekket av plateepitel. Det samme er vagina, og plateepitel brer seg et stykke oppover i uretra ved graviditet (3). Disse store, flerkantete, flakaktige cellene med liten kjerne (figur 1) er avbildet i artikkel 1 (Bioingeniøren 7 2015, side 19) som eksempel på forurensning av urinprøven (1). Lengre innover mot urinblæren er uretra kledd av mer kubisk epitel (figur 1). I blæreveggen er epitelet flerlaget. Innerst mot muskulaturen er cellene avlange (uroepitel), mens overflateepitelet, cellene mot blærens hulrom, er relativt tykt og flatt. De har en mørk, forholdsvis større kjerne enn plateepitelcellene og lyst farget cytoplasma. Formen er gjerne avkantet rundaktig. Overgangsepitel kler også urinlederne og nyrebekkenet. Epitelet her har alltid regelmessig, rund eller oval (ovoid) form, og kalles derfor «rundepitel» eller «speileggceller» (figur 1). En og annen celle fra blæreepitelet kan finnes normalt i urinen, mens større forekomst, gjerne med alle celletypene fra blæreveggen sammenhengende i flak, tyder på sykdom. Når det er mange av disse, og de forekommer i sammenhengende flak, er også overgangsepitelet tegn på sykdom. Vevsbrokker med både blære- og nyrebekkenepitel finnes særlig hos pasienter som nylig har vært cystoskopert.



FIGUR 1. ***Epitelceller fra nyrer og urinveier slik Laache skildret dem på et «tværsnit» i 1892: «v* fra Vagina, *b* fra Blæren, *nb* fra Nyrebækkenet, *n* fra Nyren, *u* fra den mandlige uretra» (4)**

1. Medisinsk avdeling, Bærum sykehus, Vestre Viken HF.
2. Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus AS, Oslo.



Figur 2. ***Forstørrelse x400. Figur 2a viser en hyalin sylinder. Den er mer eller mindre gjennomsiktig og består av Tamm-Horsfall-protein som er utfelt i tubuli. Figur 2b viser en hyalin sylinder med inklusjoner. Her er det innstøpt eller påleiret andre elementer fra urinveiene. Hyaline sylindre og hyaline sylindre med inklusjoner er eneste sylindertyper som forekommer i normalurin. Forekomst av flere enn 1-2 per synsfelt (x400) er tegn på patologi.***

Epitelcellene i nyrenes tubuli er forholdsvis små, på størrelse med (eller litt større enn) leukocytter. Tubulusepitelcellene har uregelmessig fasong, kjernen er forholdsvis stor og cellene er vanligvis mørkfarget (figur 1). Når de forekommer i stort antall, sammen med epitelcellesylindre, er de enkle å gjenkjenne, mens enkeltceller kan være vanskelig å skille fra leukocytter.

Sylindre

Hyaline sylindre: I den tykke, oppadstigende delen av tubuli i Henles sløyfe frigis «Tamm-Horsfall» glykoprotein til urinen, normalt i sparsom mengde. Ved sykdom i glomerulus- og tubulusapparatet øker denne produksjonen. Proteinet polymeriserer og danner avstøpninger av ulike tubulusavsnitt, som skylles ut med urinen og kalles hyaline sylindre (5) (figur 2a). Ved mikroskopering av urin er 1-2 hyaline sylindre per synsfelt (x400) normalfunn, mens større antall er tegn på nyresykdom. Hyaline sylindre kan være nærmest gjennomsiktige og oppdages ofte bare ved finjustering med mikrometerskruen. Ulike partikler kan være støpt inn i hyaline sylindre; både røde og hvite blodlegemer, epitelceller, bakterier og krystaller (figur 2b). Dette skal anmerkes ved beskrivelsen av sedimentet som «hyaline sylindre med inklusjoner» og gir mistanke om nyresykdom.

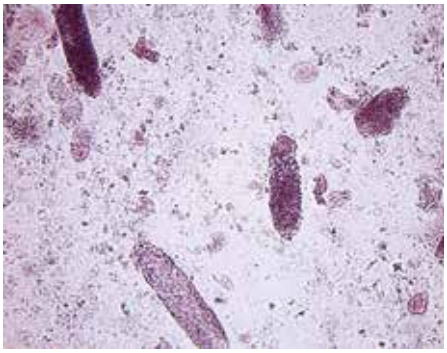
Cellesylindre: Når celler forekommer i større mengder i tubuluslumen, kan det dannes cellesylindre hvor «limet» i sylindrene er Tamm-Horsfall-protein. Cellesylindre er et tegn på nyreskade som forekommer både ved kronisk og akutt nyresykdom. Når akutt nyresvikt oppstår i forlengelsen av kronisk nyresykdom, vil elementer fra både den akutte og den forutgående kroniske fasen kunne finnes i sedimentet. Ved tubulær nyreskade løsner gjerne tubulusepitelceller som kan danne sylindre (nyreepitelsylindre), der cellegrensene ofte er tydelige (figur 3).

Figur 3. ***Forstørrelse x400. Nyreepitelsylinder. Oppstår når epitelceller i tubuli løsner og kleber seg sammen ved hjelp av Tamm-Horsfall-protein. Nyreepitelsylindre er alltid et tegn på alvorlig nyreskade. Dersom skaden har vært kortvarig (f. eks. en episode med blodtrykksfall og iskemi) og basalmembranen sitter igjen i tubuli, kan nye celler vokse ut og nyrefunksjonen igjen normaliseres.***

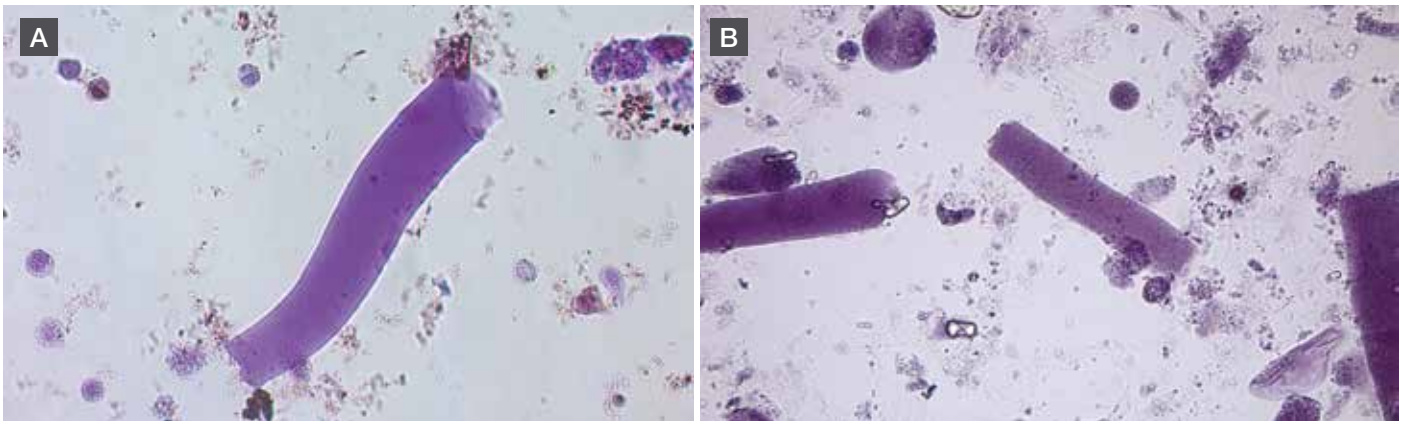
Erytrocyttsylindre: Ved større glomerulære skader kan røde blodlegemer som har lekket ut i tubuli danne erytrocyttsylindre (2). Funn av slike skal vekke mistanke om glomerulonefritt (5).

Leukocyttsylindre: Ved inflammasjonstilstander i nyrevevet kan hvite blodlegemer i tubuluslumen danne leukocyttsylindre, som er et tegn på tubulointerstitiell nefritt (5).

Kornete sylindre består av Tamm-Horsfall-protein med degraderte cellerester og serumproteiner (5). Ved akutt tubulær nekrose ser man mange kornete sylindre (figur 4). Kornede sylindre kan være tidlig tegn på tubulointerstitiell nyreskade,



Figur 4. ***Forstørrelse x400. Kornete sylindre, inneholder cellerester og serumproteiner i en matriks av Tamm-Horsfall-protein. Finnes ofte i stort antall ved akutt nyresvikt.***



Figur 5. ***Forstørrelse x400. Figur 5a viser en vokssylinder. Sees etter langvarig nyreskade og er et alvorlig funn. Den har betegnelsen fordi de ser voksaktige ut, men inneholder IgG. Figur 5b viser mange voksaktige sylindre slik de forekommer ved akutt nyresvikt. De inneholder protein og er også et alvorlig funn.***

men kan forekomme hos nyrefriske etter kraftig fysisk anstrengelse.

Vokssylindre sees gjerne ved langtkommet kronisk nyresvikt. De kan dannes i alle avsnitt av tubulusapparatet. Når de dannes i de brede, distale tubuli, får de betegnelsen «broad terminal casts», og kan sees ved terminal, diabetisk nyresvikt. De er «voksaktige», ofte med avbrukne ender, tar fiolett farge (figur 5a) og inneholder immunglobulin G, IgG (Åkesson I. Immunfluorescens av sylindre. I heftet «Urinmikroskopi, veileder i teknikk og diagnostikk», redigert av E. Enger og utgitt av Astra-Gruppen AS i Oslo 1979).

Ved akutt nyresvikt kan man også ha proteinholdige utfellinger som imiterer vokssylindre, voksaktige sylindre (figur 5b).

Urinfunn ved akutt nyresvikt

Ved akutt nyresvikt av renal type er det ofte kraftig utslag på protein og blod (røde blodlegemer) på urinstiks. Mikroskopisk domineres ofte sedimentet av løsnet nyretubulusepitel. Dette funnet, sammen med hyaline sylindre med og uten inklusjoner, epitelcellesylindre, voksaktige sylindre og mye rusk, er vanlig ved akutt nyresvikt (figur 6). Et slikt mikroskopisk bilde av urinsedimentet vil kunne avsløre tilstanden et par døgn før kreatininverdien og andre nyrefunksjonsparametere i serum øker (6).

Ved prerenal og postrenal nyresvikt kan urinen være normal, men den kan også inneholde epitel, røde og hvite blodlegemer fra urinveiene, mens funn av sylindre peker på nyreaffeksjon (tabell 1). ■

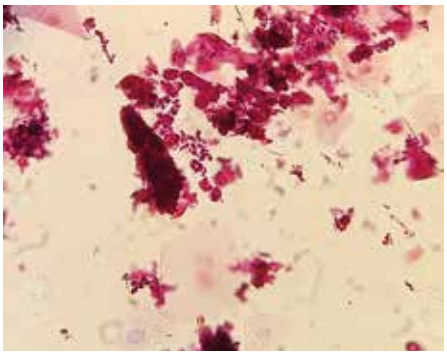
Litteratur

1. Daae LNW, Andersen H, Wien TN. Urinundersøkelser i 2015: Fortsatt aktuelt med mikroskopi. Bioingeniøren 2015, nr 7: 18-20.

2. Daae LNW, Andersen H, Wien TN. Urinundersøkelser i 2015: Hematuri. Bioingeniøren 2015, nr 8: 28-30.

Et pasienthistorie med akutt nyresvikt

En 80 år gammel kvinne kommer inn på sykehus etter 14 dager med økende slapphet og tungpustenhet. Hun har tidligere stort sett vært frisk og serumkreatinin var 80 µmol/L ved siste kontroll hos fastlegen et halvt år tidligere. Ved innkomst er den forhøyet til 386 µmol/L og urinstiks gir utslag på proteiner og røde blodlegemer. Urinmikroskopi viser rikelig med røde blodlegemer, hvorav > 50 % er dysmorfe, dessuten kornete sylindre, nyreepitel og nyreepitelsylindre (figur 3). Urinfunnene tyder på renal årsak til nyresvikten, og vi mistenker glomerulonefritt (se tabell 1). I stedet for å vente på effekten av væskebehandling, som man ofte gjør ved mistanke om prerenal nyresvikt, blir det tatt en nyrebiopsi. Nyrebiopsien viser at pasienten har en raskt progredierende glomerulonefritt med såkalte cellulære halvmåner, hvor rask igangsetting av behandling med immundempende midler er viktig for å unngå irreversible forandringer i nyren. Her har urinmikroskopi (figur 6) bidratt til rask diagnose slik at man kommer i gang med livsviktig behandling.
(Pasienten har samtykket i at kasuistikken trykkes)



Figur 6. ***Bildet tatt med mobiltelefon, forstørrelse x400. Urinsediment fra pasienten med akutt nyresvikt i kasuistikken. Det viser et virvar av celler, ulike sylindre og andre elementer er typisk, og kan varsle om nyresvikt opptil flere døgn før kreatinin og andre nyrefunksjonsparametere i serum blir alarmerende.***

3. Feldt-Rasmussen og Kamper. Nyresygdomme. I Schaffalitzky de Muckadell OB, Haunsø S, Vilstrup H eds., Medicinsk Kompendium 18. utgave bind 2, pp. 1874-1998. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, København 2013.

4. Laache S. Klinisk Urin-Analyse. Kristiania: Th. Steens Forlagsexpedition 1892 :pp 133.

5. Blegen E, Enger E, Wendelbo Ø. Urinmikroskopi. Tidskr Nor Lægeforen 1967; 87: 761-4.

6. Schentag JJ, Gengo FM, Plaut ME, Danner D, Mangione A, Jusko WJ. Urinary casts as an indicator of renal tubular damage in patients receiving aminoglycosides. Antimicrob Agents Chemother 1979;16:468-74.

Verdt å huske:

- Akutt nyresvikt ved minket blodvolum eller ved hjertesvikt, prerenal type (sjokknyre) er den hyppigste formen. Den er reversibel i tidlig fase.
- Akutt nyresvikt kan oppstå ved allergiske og toksiske tilstander samt ved akutte nyresykdommer.
- Postrenal akutt nyresvikt oppstår ved hindret avløp for urinen. Forløp og funn i urinsedimentet avhenger av årsaken.
- Ved akutt nyresvikt kan mikroskopi av urinsedimentet forutsi svikten før kreatininverdien og andre nyrefunksjonsparametere i serum øker.

Tabell 1. *Typiske urinfunn ved ulike årsaker til akutt nyresvikt (forenklet og ikke fullstendig).*

	Prerenal	Renal				Postrenal
		Sjokknyre/akutt tubulær nekrose	Inflammasjon	Nefrotisk syndrom	Nefrittisk syndrom	
Urinfunn	Ofte normal	Kornede sylindre Nyretubulusceller, og nyretubuluscellesylindre	Leukocytter Leukocyttsylindre	Vokssylindre Ovale fettlegemer	Dysmorfe erytrocytter Erytrocyttsylindre	Ofte normal
Eksempler på årsak/ sykdom	Lavt blodtrykk Dehydrering Medikament	Lavt blodtrykk (iskemisk) Toksisk (medikament, røntgenkontrast)	Urinveisinfeksjon Medikament	Minimal change nefropati Membranøs glomerulonefritt	Glomerulonefritter	Prostatahyperplasi Kreft i urinveier Stein i urinveier

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Én dag i rampelyset

«Fredag 28. september var en artig dag i NOBIs sekretariat. Det skjer ikke ofte at Dagsnytt, Dagsrevyen, P2 og de store avisene står i kø på telefonen for å lage stoff om oss. Det var dommen i arbeidsretten alle ventet på. Den falt først klokka tre på ettermiddagen. Fra da av gikk det i ett til Dagsrevyen hadde sine opptak klar cirka klokka seks om kvelden».

Forsiden til Bioingeniørens novembernummer i 1990 var viet den såkalte «Østfold-saken». Bakgrunnen var at tre bioingeniører ved Sarpsborg sykehus følte seg urettferdig behandlet da tre mannlige kjemiingeniører fikk høyere lønn for samme arbeid. NOBI sendte saken til Likestillingsombudet som ga NOBI medhold – og Likestillingsombudet sendte den videre til Arbeidsretten. Og 28. september 1990 seiret altså de tre bioingeniørene i Arbeidsretten.

«Endelig har vi fått gehør for våre lønnskrav. Økt lønn betyr selvfølgelig mye, men etter hvert er prinsippet blitt det aller viktigste. Det er flott at et lite forbund som NOBI klarte å argumentere seg fram, og at vi klarte å «ta rotta» på KS, sier Eli Tunby.»
(Tunby var en av de tre bioingeniørene fra Sarpsborg. Red. anm.)

Uttrykk og betydning av GRP78 i myelomceller

MYELOMATOSE, også kjent som beinmargskreft, er en hematologisk malign sykdom i antistoffproduserende plasmaceller i beinmargen. Kreftsykdommen er fortsatt uhelbredelig, og resistensutvikling mot medikamenter er en stor utfordring. Myelomceller karakteriseres av en opphopning av monoklonale immunglobuliner som er utsatt for endoplasmatisk retikulum (ER)-stress. De er derfor avhengige av en streng kontroll av ER-stress for å overleve (1-2). GRP78 (glukoseregulert protein) er et viktig ER-chaperon som hjelper med folding av proteiner. Hos pasienter med visse typer kreft er proteinet GRP78 funnet på celleoverflaten til kreftceller, men ikke på friske celler (3-5). Den fysiologiske funksjonen og hvordan GRP78 uttrykkes på celleoverflaten, er uklar. Nyere studier viser at GRP78 kan danne komplekser med spesifikke proteiner på celleoverflaten som er med på å regulere både proliferasjon og viabilitet. Det er også vist at hemming av GRP78 på celleoverflaten ved hjelp av spesifikke antistoffer kan føre til celledød (3-6).

I denne oppgaven er ulike humane myelomcellelinjer undersøkt for uttrykk av GRP78 mRNA (HSPA5) og protein, både intracellulært og på celleoverflaten. Cellelinjene viste ulikt, men generelt høyt uttrykk av HSPA5 mRNA og totalt proteinnivå av GRP78, mens overflateuttrykk av GRP78 varierte fra negativt til ulik grad av positivt uttrykk. Det ble ikke oppdaget en sammenheng mellom intracellulært uttrykk og overflateuttrykk av GRP78.

Det ble forsøkt å se om endring av nivået av ER-stress kunne påvirke uttrykket av GRP78. Bruk av proteasomhemmere, som potensielt gir økt ER-stress, ga økt total proteinmengde av GRP78, men det ble ikke observert noen form for endring av overflateuttrykket til GRP78. Det ble også gjort forsøk med siRNA mot HSPA5 for å se om det påvirket overflatenivået av GRP78, og om det påvirket cellenes følsomhet for proteasomhemmere. Bruk av siRNA nedregulerte mRNA-nivået av HSPA5 og den totale proteinmengden av GRP78, mens overflateuttrykket av GRP78 forble uforandret. Nedregulering av HSPA5 ble heller ikke funnet å være av betydning for overlevelse eller respons til proteasomhemming for INA-6-celler. Det ble undersøkt om GRP78 kunne binde heparin, som en mulig forklaring på GRP78 sin evne til å binde til overflaten. Overflatenivået av GRP78 ble redusert når heparin ble tilsatt, noe som kan tyde på at GRP78 er delvis avhengig av binding til heparansulfatkjeder på celleoverflaten. Hemming av GRP78 på celleoverflaten med antistoffene Mab159- og N-20 ga ingen endring av viabiliteten. ■

Kine Husteli Kristiansen forsvarte sin masteroppgave 04.02 2015. Det er en master i cellebiologi ved NTNU, Naturvitenskapelig institutt. Oppgaven ble utført ved K. G. Jebsen – senter for myelomforskning, NTNU, institutt for kreftforskning.

Tittel på oppgaven: Uttrykk og betydning av GRP78 i myelomceller.

Kristiansen tok sin bachelor i bioingeniørfag ved Høgskolen i Sør-Trøndelag i 2010. Nåværende arbeidssted er Avdeling for Medisinsk Mikrobiologi ved St. Olavs Hospital.

Referanser

1. Holien T, Våtsveen TK, Hella H, Waage A, Sundan A. Addiction to c-MYC in multiple myeloma. Blood. 2012;120(12):2450-3.

2. Vincenz L, Jager R, O›Dwyer M, Samali A. Endoplasmic reticulum stress and the unfolded protein response: targeting the Achilles heel of multiple myeloma. Molecular cancer therapeutics. 2013;12(6):831-43.

3. Rasche L, Duell J, Morgner C, Chatterjee M, Hensel F, Rosenwald A, et al. The natural human IgM antibody PAT-SM6 induces apoptosis in primary human multiple myeloma cells by targeting heat shock protein GRP78. PloS one. 2013;8(5):e63414.

4. Lee AS. Glucose-regulated proteins in cancer: molecular mechanisms and therapeutic potential. Nat Rev Cancer. 2014;14(4):263-76.

5. Arap MA, Lahdenranta J, Mintz PJ, Hajitou A, Sarkis ÁS, Arap W, et al. Cell surface expression of the stress response chaperone GRP78 enables tumor targeting by circulating ligands. Cancer Cell. 2004;6(3):275-84.

6. Liu R, Li X, Gao W, Zhou Y, Wey S, Mitra SK, et al. Monoclonal Antibody against Cell Surface GRP78 as a Novel Agent in Suppressing PI3K/AKT Signaling, Tumor Growth, and Metastasis. Clinical Cancer Research. 2013;19(24):6802-11.

Etterlengtet bok om bioingeniørfaget:

Verdt å vente på

Fra laboratorietekniker til bioingeniør
Bioingeniørfagets fremvekst, profesjonsutvikling og organisasjonstilknytning
Patricia Ann Melsom,
seniorrådgiver i NITO BFI
NITO Bioingeniørfaglig institutt
277 sider
Pris NOK 450 (NITOs nettbutikk)
ISBN 978-82-997392-2-1

Av **LUDVIG N. W. DAAE**, *overlege og spesialist i medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus*

HØSTEN 2008 fikk BFI støtte fra NITOs hovedstyre til å påbegynne arbeidet med en bok om bioingeniørenes historie. Patricia Ann Melsom ble bedt om å skrive boka, og en redaksjonskomite ble oppnevnt. Komitemedlemmene var Synnøve Hofseth Almås, Tone Brekke, Gunhild Opsahl, Ellen Ausen Brodtkorb, Margaret Lian Knutsen og Brit Valaas Viddal. I bokas etterord har de fått kreditt for gode ideer og avgjørende veiledning under skriveprosessen.

Forfatteren retter en spesiell takk til Gry Andersen, Brit Valaas Viddal og Lisa Husby Sande.

Fremragende utført

Forfatteren, Patricia Ann Melsom, er ikke bioingeniør, men hun har journalistutdanning og universitetsstudier og var redaktør for Bioingeniøren en årrekke. Hun har også arbeidet i frivillige organisasjoner innen helsesektoren og deres publikasjoner. Hun har etter anmelderens mening utført oppdraget med boka om bioingeniørfaget på en fremragende måte.

Tillitvekkende saklighet

Det som først og fremst slår en under lesningen er en streng og tillitvekkende saklighet. Forfatteren angir kilder for det hun skriver med tilknyttede sidetall der de finnes løpende i fremstillingen, og en kapittelvis mer detaljert angivelse av litteratur og referanser bakerst i boka. Mye av stoffet er fremskaffet via personlige intervjuer med mange av de mest omtalte aktørene. Men forfatteren har også lett i arkiver, møteprotokoller (håndskrevne fra de tidligste periodene), diskusjonsnotater, offisielle dokumenter, tidsskriftet Bioingeniøren, Tidsskrift for Den norske legeforening og andre fagpublikasjoner, i tillegg til dagspressen og diverse bøker. Det må ha vært et svært tidkrevende arbeid, med allsidighet og kvalitet som gevinst.

Et standardverk

Forfatteren sier i «etterordet»: «Mange års graving har avdekket nok stoff til flere bøker, og mye spennende historie ble valgt vekk underveis».

Men boka er konsentrert om oppdraget som ble gitt; å skildre «bioingeniørfagets fremvekst, profesjonsutvikling og organisasjonstilknytning». I så måte vil den nok stå som et standardverk til alle tider.

Boka starter med et kort medisinskhistorisk tilbakeblikk. Så kommer beretningen om organisasjonen, noe som tar om lag halvparten av boka. Stikkord er oppbygging av fagforeningen, etablering av yrkesområdet, tittelendringer fra medisinsk laboratorietekniker via fysiokjemiker til bioingeniør. Også stridigheter med beslektede faggrupper og uenigheter internt, omtales. Dessuten er utdanningen av bioingeniører beskrevet, fra den tiden da det fantes flere ulike veier til målet – til dagens treårige utdanning med felles rammeplan. Arbeidet for å få egen forhandlingsrett og autorisasjon, er også beskrevet.

Resten av boka deles mellom et klargjørende kapittel om fusjonen med NITO og overgangen fra NOBI til BFI, og en relativt detaljert avslutning om utdanning, profesjonsutvikling og etikk. Her er også «Bioingeniørens» historie fortalt.

Akkreditering er ikke nevnt

Det siste ti årenes historisk gjennomgripende kvalitetssikring av medisinske laboratorier, ved at de er blitt internasjonalt akkreditert, burde vært omtalt. Dette angår alle grupper ansatte, og har vært avgjørende for utviklingen av bioingeniørfaget. Offentlig godkjente prosedyrer, dokumentasjonskrav, avviksbehandling osv. har endret den daglige tenke- og arbeidsmåten, noe som kommer pasientene til gode.

Anbefales!

Boka er i relativt stort format, godt illustrert og med tiltalende layout. På innsiden av permene er det satt opp en nyttig historisk tidsakse. Den omfatter milepæler innen internasjonal og norsk medisinsk historie, det historiske og politiske bakgrunnsteppet, organisasjon og utdanning, samt medlemsutvikling for bioingeniørene.

Boka gis den beste anbefaling! Den bør finne veien hjem til mange bioingeniører, og bør anskaffes til alle laboratorier, høgskoler og øvrige arbeidsplasser der bioingeniører har sitt virke. ■

Privat initiativ

Ragnhild Thoresen startet bioingeniørkarrieren på Radiumhospitalet for nærmere 40 år siden. Nå er hun tilbake i nabolaget, som leder for et splitter nytt privat laboratorium.

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

Navn: Ragnhild Thoresen

Alder: 60 år

Arbeidssted: Unilabs Laboratoriemedisin AS

Aktuell fordi: Er daglig leder for Unilabs Laboratoriemedisin, som er tilbake på banen som leverandør av tjenester innen medisinsk biokjemi og har åpnet nytt laboratorium i Oslo.

19. desember i fjor fikk Thoresen julegaven hun hadde håpet på – Unilabs kapret 40 prosent av prøvevolumet i de lukrative avtalene med Helse Sør-Øst. Dermed var firmaet tilbake som en konkurrent til Fürst innen medisinsk biokjemi, etter noen år hvor Unilabs kun leverte tjenester innen patologi og mikrobiologi.

I Silurveien, et par steinkast fra Radiumhospitalet, har laboratoriebransjens ferskeste tilskudd flyttet inn i nye, lyse og luftige lokaler. Her holder virksomheten innen medisinsk biokjemi og patologi hus, mens mikrobiologien fortsatt er lokalisert til Skien.

Offisiell åpning av laboratoriet var 6. mai, men allerede i mars var det operativt.

– Dere kom raskt i gang?
– Det måtte vi, for å oppfylle avtalen med Helse Sør-Øst. Alt var imidlertid planlagt på forhånd, vi hadde lokalene på hånden og en plan for hva slags utstyr som skulle på plass og hvordan laboratoriet skulle organiseres. Vi måtte bare vite at avtalen var i havn før vi kunne begynne å flytte inn. Man kan ikke starte opp et laboratorium uten å være sikker på at man får noe å gjøre.

– Anbudsprosessen tok nesten et år. Det må ha vært ganske nervepirrende?
– Det var en spennende og arbeidskrevende periode, ja. I slike prosesser må vi være klare på hva vi kan levere og til hvilken pris – og alle formaliteter må være i orden.

– Samarbeid mellom offentlige og private aktører sikrer befolkningen det beste helsetilbudet, skrev dere i invitasjonen til åpningen av laboratoriet. Andre mener at laboratorier som dette er en konkurrent som utarmer sykehuslaboratoriene. Hva tenker du om det?
– Det er vel særlig ute i distriktene at man er opptatt av det polikliniske prøvevolumet og frykter at private blir en konkurrent til sykehusene. I Oslo er nok ikke det perspektivet like viktig. Jeg ser det slik at vi er en bidragsyter til det offentlige helsevesenet. Vi sørger for rask diagnostikk i primærhelsetjenesten og gir sykehusene mer kapasitet til å jobbe med inneliggende pasienter.

– Hvilke analyser tilbyr dere?
– Vi har hele det vanlige spekteret av analyser innen medisinsk biokjemi. Hvis rekvirenten etterspør helt spesielle analyser, kan vi sende prøven til Unilabs i Sverige eller andre Unilabs-laboratorier i Europa.

– Flere bioingeniører har gått fra offentlige sykehus til dere. I det private kan man vel tilby høyere lønn?
– Jeg mener det er en myte. Vi er ikke nødvendigvis lønnsledende, samtidig innser vi jo at vi opererer i et marked og må kunne konkurrere med andre arbeidsgivere. Men jeg tror det også har betydning at dette er et mindre laboratorium, hvor hver ansatt får være tettere på beslutningene enn på et stort sykehus. Og vi har heller ikke nattevakter.

– Hvorfor ble du bioingeniør?
– Fordi jeg var interessert i naturvitenskapelige fag, og særlig biokjemi. Jeg tok utdannelsen min på Rikshospitalet på 70-tallet, mens yrkestittelen fortsatt var fysiokjemiker. Senere jobbet jeg i til sammen 18 år på Radiumhospitalet, 10 av dem som sjefbioingeniør på sentrallaboratoriet.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?
– Tja, jeg håper at de husker meg som blid og lett å samarbeide med. Jeg har gode minner fra studietiden. Vi var en liten gruppe som hadde praksis på Radiumhospitalet og jeg husker at vi hadde det hyggelig sammen.

– Hvilke oppgaver er du opptatt med akkurat nå?
– Før du kom var jeg i et møte. Senere i dag skal jeg skrive rapporter.

– La oss se ti år frem i tid. Hva tror du er den største endringen på arbeidsplassen din?
– Da kommer vi til å ha enda mer automasjon og enda bedre elektroniske løsninger. Men da vil neppe jeg være her. Om ti år ser jeg for meg at jeg er pensjonist – med god tid til å reise og gå på fjellturer.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?
– Jeg ser frem til å jobbe videre med å utvikle laboratorievirksomheten, sammen med de gode teamene vi har både i Oslo og i Skien. Men jeg gleder meg også veldig til en uke høstferie i Spania. Det har vært så travelt i år at det har vært lite tid til ferie. ■

Bioingeniørfaglig institutts rådgivende utvalg spiller en sentral rolle i instituttets arbeid. Snart er det tid for å supplere med nye utvalgsmedlemmer. Meld deg som kandidat, eller kom med forslag på aktuelle bioingeniører, oppfordrer Rita von der Fehr.

BFI trenger DEG!

RITA VON DER FEHR
leder av BFIs fagstyre

Illustrasjonsfoto: iStockphoto

SOMMEREN ER OVER og like sikkert som at høsten kommer hvert år, kommer oppfordringen om å melde seg til fagstyrets rådgivende utvalg. Bioingeniørfaglig institutt er helt avhengig av å ha dyktige fagpersoner i utvalgene.

Helsepolitikk

Det er viktig å være med på å forme fremtidens helsetjenester. Det siste året har det vært rekordmange høringer innen helse. BFI blir bedt om å uttale seg om både fag, kvalitet og organisering. Skal BFI kunne bidra og påvirke utviklingen, trenger vi fagkunnskapen i de rådgivende utvalgene.

Fremtidstrender

Det skjer store omstillinger innen helse og arbeidsoppgaver endres daglig. Vi bioingeniører må være fremoverlente og lete etter vår plass i fremtidens helsetjeneste. For å klare dette er vi helt avhengig av å vite hvor skoen trykker og følge med på hva som skjer både hjemme og ute.

Rapporten «Framtidstrender innen bioingeniørfaget» ble lansert i 2014 og de rådgivende utvalgene var delaktige i dette arbeidet. Mye har skjedd siden da. Vi har hatt god nytte av dokumentet, som beskriver en retning. Det er vanskelig å spå om fremtiden, men vi må fortsette å ha blikket rettet mot den.

Utdanningspolitikk

Det er viktig at studentene får den utdanningen som dagens og morgendagens helsetjeneste har behov for og at vi har tilbud om videreutdanning som helsetjenesten trenger.

Utviklingen går fort og samhandling mellom utdanning og praksisfelt er helt avgjørende for at kvaliteten på utdanningen skal bli optimal. Det må stilles krav til praksisfeltet, samtidig som praksisfeltet må ytre behov om ønsket kompetanse.

> ***Skal BFI kunne bidra og påvirke utviklingen, trenger vi fagkunnskapen i de rådgivende utvalgene***

Hjemmetjeneste og prøvetaking

Pasienten skal hjem så fort som mulig etter behandling og helsetjenesten skal tilpasses pasientens behov. Det blir derfor mer og mer aktuelt å ta blodprøver hjemme hos pasienten. Opplæring av alle de som skal gjøre denne oppgaven er

FAKTA

BFIs rådgivende utvalg:

- Rådgivende utvalg for patologi (RUFPAT)
- Rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT)
- Rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting (RUPPAS)
- Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA)
- Rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon (RUMBIO)
- Rådgivende utvalg for mikrobiologi (RUFMIK)
- Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin (RUFIT)
- Rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning (RUFBIF).

Utvalgsmedlemmene er dyktige bioingeniører, som er med på å sette bioingeniørene og bioingeniørfaglig kompetanse på dagsorden – innen fagmiljøene, overfor politikere og offentlig forvaltning og ute i verden.

Men hvert år trer noen ut av utvalgene og det blir behov for nye medlemmer.

Så oppfordringen er: Meld deg som utvalgsmedlem, eller kom med forslag på kandidater!

Kontakt BFI:
e-post: bfi@nito.no
tlf. 22 05 35 00

absolutt en bioingeniørfaglig utfordring. Det hjelper ikke om vi har aldri så mye kvalitetssikring og sporbarhet i laboratoriet, hvis prøven er feil behandlet før den kommer frem. Preanalyse er der det skjer flest avvik. Kan vi tørre å overlate det til hjemmetjenesten, uten å sikre oss at de har god nok opplæring?

Kurs og kompetanseheving

Bioingeniørfaglig institutt tilbyr kompetanseheving gjennom kursvirksomhet for bioingeniører. Alle rådgivende utvalg i BFI har ansvar for og avholder kurs innenfor sine fagområder. Disse kursene gir et bredt tilbud til våre medlemmer og avholdes rundt om i landet for å være tilgjengelig for flest mulig. Målet er et tilbud som mange skal ønske å benytte. De rådgivende utvalgene har lykkes – kursene er populære og tilbakemeldingene er gode. ■

Prosedyretretthet – effektivitetens pris?

NANNA SKEIE

medlem av yrkesetisk råd

DET ER TIRSDAG morgen, og etter en litt for lang morgenprat med kollegaen er det på tide å komme i gang med arbeidet. Et raskt blikk på antall prøver på vent, indikerer en travel dag. Rekvisisjoner kontrolleres, prøver settes i prøvestativ og snart er maskinen i gang med analyseringen av dagens første økt. Nye prøver settes inn, ferdiganalyserte tas ut og ryddes på plass mens analysesvar oppdateres i laboratoriedatasystemet. Innimellom kastes et blikk på mobiltelefonen. Har det kommet noe svar på meldingen jeg sendte? En kjapp titt på VG-nyhetene. Nye prøver settes inn, andre tas ut, svar oppdateres og effektiviteten råder.

Fort og feilfritt

Teknologien har inntatt laboratoriene. Kravene til effektivitet og prøveflyt har gjort at flere laboratorier investerer i kostbare analysemaskiner. Standardiserte oppsett gir færre feil og større effektivitet. Det skal helst gå fort – og det skal gi et feilfritt resultat.

Et kjapt blikk på skjermen til analysemaskinen viser et avvikende resultat. Et lite sukk, nå som jeg var så godt i gang. Prøven blir tatt ut, analysert med en annen teknikk (i henhold til prosedyren) og gir et forventet resultat. Det avvikende resultatet blir endret og analysesvaret oppdatert.

Prosedyrer – velsignelse og plage?

Prosedyrene er der for å sikre at laboratoriet har gode rutiner for hvordan analysene skal kjøres, hvilke kontroller som skal med og hvordan resultatene skal tolkes. Så lenge arbeidet utføres i henhold til gjeldende instruks, anses det som godt nok. Viser det seg at utførelsen av en prosedyre og/eller rutine ikke gir den ønskede handling, lager man nye.

Faren ved denne praksisen er at man glemmer viktigheten av å stille spørsmål. Hvorfor er resultatene avvikende? Er det noe som har forekommet før? Finnes det en forklaring på det vi ser? Har den omfattende prosedyre- og dokumentasjonspraksisen ført til en «prosedyretrettthet» som påvirker vår evne til å reflektere over egne handlinger?

Ansvarsfrakobling?

Ved siste medarbeiderundersøkelse på min arbeidsplass kom det ønske fra flere av bioingeniørene om faglig påfyll, om muligheter for videreutvikling, om å sette i gang prosjekter. Kanskje dette også kan leses som et behov for å ta et mer aktivt ansvar for arbeidet som utføres?

Og/eller er det uttrykk for et behov for en laboratoriepraksis som i større grad stimulerer og fremmer tankevirksomhet?

Ja, man utøver sitt yrke faglig forsvarlig i henhold til god laboratoriepraksis, men har den omfattende kontroll- og dokumentasjonsprosessen ført til en ansvarsfrakobling – fra det tenkende til det handlingsorienterte individet?

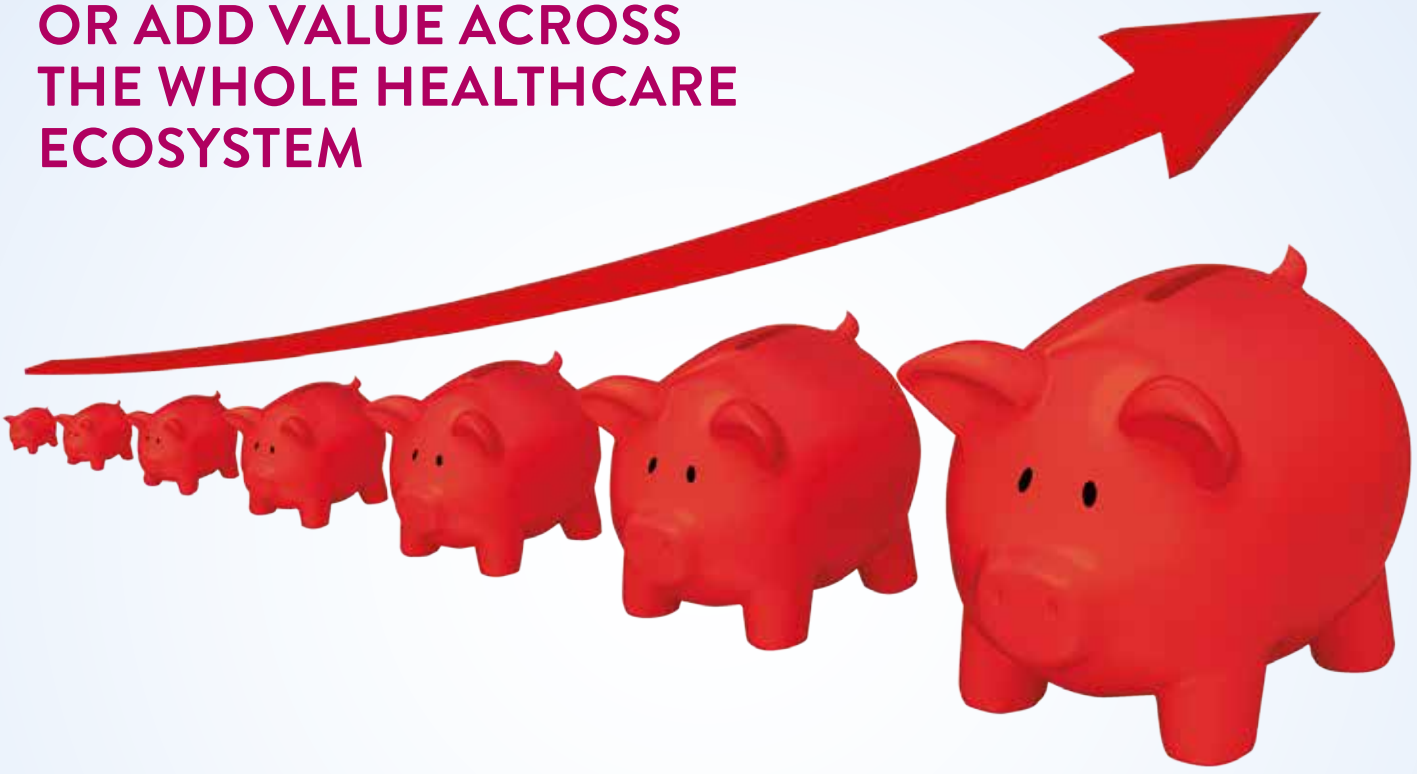
Et liv på autopilot

Ved å lære seg rutinene og innrette seg, går livet på autopilot. Enkelte av oss er fornøyde med en slik tilværelse og legger vår yrkesstolthet i å gjennomføre den jobben vi er satt til å gjøre mest mulig feilfritt og effektivt. For andre fører «prosedyretrettheten» til en sløvhet i yrkesutøvelsen.

En sløvhet som kan bli svært så synlig når avvikene dukker opp. ■

FOCUS ON THE PATHOLOGY BUDGET

OR ADD VALUE ACROSS THE WHOLE HEALTHCARE ECOSYSTEM



With just a provider, your diagnostics may never deliver more than test results. At Abbott Diagnostics, we help you deliver on the clinical and financial commitments you've made to your whole institution. We analyse the entire hospital system from sample intake to patient outcomes – driving smarter medical and economic decision-making across the continuum of care. And that's why this is one choice that can transform the decisions you make for every physician and patient in your institution.

ADD-00004314

DOSE TRANSFORMATION™ See where it will take you at AbbottDiagnostics.com/Transform

CORE LAB TRANSFUSION MOLECULAR POINT OF CARE INFORMATICS

Abbott

BFIs kurskalender for 2016

1.–3. JUNI OSLO 2016

BIOINGENIØRKONGRESSEN

Kursnummer: 2016501
Bioingeniørkongressen 2016
Bli inspirert av plenumssesjonene og velg mellom opptil sju ulike sesjoner!
Tid og sted: 1.-3. juni 2016, Oslo kongressenter.
Målgruppe: Alle bioingeniører.
Deltakeravgift (BFI-medlemmer):
Påmelding innen 1. mars 2016: Full deltakelse: kr 6000,-. Dagpakke: kr. 2500,- per dag.
Påmelding etter 1. mars og innen siste frist 15. april: Full deltakelse: kr 7500,-.
Dagpakke: kr. 3000,- per dag.

Faglig program/sesjoner
Bioingeniørkongressen kan friste med seks parallelle sesjoner og tar sikte på å gi et tilbud til bioingeniører innen de fleste fagretninger. Dette innebærer et faglig tilbud som BFI håper vil stimulere og utfordre bioingeniører innenfor alle de ulike fagspesialitetene.

Onsdag 1. juni	Torsdag 2. juni	Fredag 3. juni
Ledelse/forskning	Ledelse/etikk	Ledelse/utdanning
Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi
Mikrobiologi	Mikrobiologi	Mikrobiologi
Patologi/cytologi	Patologi/cytologi	Patologi/cytologi
Pasientnær analysering	Hematologi/koagulasjon	Preanalyse
Blodbank	Blodbank	Medisinsk genetikk
Workshop yrkesetikk	Workshop utdanning	Workshop forskning

Invitasjon til posterutstilling og frie foredrag
På bioingeniørkongressen blir det anledning til å melde inn frie faglige foredrag (muntlige postere) samt postere (plakatforedrag). BFI ønsker på denne måten å stimulere til at bioingeniører får mulighet til å presentere eget arbeid, masteroppgaver, forskningsprosjekter og lignende.

Skriftlige postere (plakatforedrag) stilles ut i fellesområdet.

Det er avsatt tid til frie foredrag innen alle fagområder og varigheten er på 15 minutter, inkludert spørsmål.

Abstrakt til poster sendes bfi@nito.no. Frist for innsending av abstrakt til poster er 15. februar 2016.

Det er mer informasjon om utforming av abstrakt både til skriftlig poster og muntlig foredrag på våre nettsider: www.nito.no/bfi/poster.

Mer informasjon kommer fortløpende på kongressens nettsider www.bioingeniorkongressen.no.

Kursnummer: 2016506
Lederdagene 2016
Deltakerne vil få kunnskap om utvikling og nyheter innen ledelse, og gis anledning til å møte ledende bioingeniører fra andre arbeidssteder for erfaringsutveksling og diskusjon.
Tid og sted: 18. - 19. oktober, Stavanger.
Målgruppe: Avdelingsledere, sjefsbioingeniører og andre med lederfunksjoner i medisinske laboratorier.
Deltakeravgift (BFI-medlemmer): Kr. 4 200,-.

Kursnummer: 2016508
Nettverkstreff for kvalitetsarbeid og workshops
Deltakerne vil få kunnskap om kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier og muligheter for erfaringsutveksling og diskusjon. I tillegg tilbys parallelle workshops i aktuelle tema innen kvalitetssikring av medisinske laboratorier.
Tid og sted: 7. – 8. november, Oslo.
Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med og/eller har interesse for kvalitetsutvikling i medisinske laboratorier.
Deltakeravgift (BFI-medlemmer): Nettverkstreff kr. 1 800,-.
Tillegg for deltakelse på workshop: Kr. 1 500,-.

IFBLS-kongressen 2016 – INTERNASJONAL BIOINGENIØRKONGRESS

The 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science
International Innovation of Laboratory Medicine – Basic and Advanced –

IFBLS 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science
Tid og sted: 31. august – 4. september 2016, Kobe, Japan.
For mer informasjon om kongressen, abstrakt, påmelding og sosiale arrangementer, se den offisielle nettsiden www.ifbls2016.org.

De nasjonale kursene arrangeres av NITO Bioingeniørfaglig institutt. Oppdatert informasjon og påmeldingsskjema til BFIs kurs kommer i Bioingeniøren, og finnes også på www.nito.no/bfikurs.
Alle BFIs kurs annonseres i Bioingeniøren to – fire måneder før kurset avholdes.
Kurs og konferanser arrangert av BFI og våre samarbeidspartnere gir poeng i BFIs spesialistgodkjenning for bioingeniører. Poengsummen blir opplyst i annonseringen av kursene.

Oslo universitetssykehus

Spesialbioingeniør

Seksjon for blodgivning, Blodbanken i Oslo

Vi er på utkikk etter en spesialbioingeniør i 100 % fast stilling.

I denne stillingen vil man, i tillegg til den daglige driften, jobbe mye med fag, prosedyrer, smittetester, utvikling, undervisning, veiledning og opplæring av personal, nyansatte og studenter.

Det er en spennende stilling som gir rom for utvikling både faglig og personlig, og gir samtidig muligherer til å ta ansvar. Arbeidssted er Ullevål, med ansvar som strekker seg over hele seksjonen, som omfatter tappesteder på Ullevål sykehus, Hausmannsgt 7 og en Blodbuss.

Kontaktinfo: Seksjonsleder Lise Sofie Haug Nissen-Meyer, tlf. 482 84 525 eller enhetsleder Marte Johansson-Kjellerød, tlf. 22 11 88 64.

Ref.nr. 2817256510 **Søknadsfrist: 30.11.2015**

For fullstendig annonse se: www.oslo-universitetssykehus.no

Oslo universitetssykehus er lokalsykehus for deler av Oslos befolkning, regionssykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst og har en rekke nasjonale funksjoner. Sykehuset er landets største med over 20 000 ansatte og har et budsjett på 20 milliarder kroner. Oslo universitetssykehus står for størstedelen av medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge.

frantz.no

Oslo universitetssykehus

Spesialbioingeniør
Laboratoriekonsulent i Noklus

Avdeling for medisinsk biokjemi - Seksjon for fellesfunksjoner - Enhet for Noklus - Ullevål

Ved avdelingens Seksjon for fellesfunksjoner, Enhet for Noklus er det ledig 60 % fast stilling for laboratoriekonsulent. Den aktuelle stillingen har arbeidssted Ullevål sykehus.

Noklus arbeider for at laboratorieanalyser utenfor sykehus blir rekvirert, utført og tolket riktig i samsvar med pasientens behov for utredning, behandling og oppfølging. Se www.noklus.no.

Kontaktinfo: Enhetsleder Kjersti Valmot Hveding, tlf. 22 11 94 79 eller laboratoriekonsulent Tina Divaris, tlf. 22 11 94 79.

Ref.nr. 2830107669 **Søknadsfrist: 10.12.2015**

For fullstendig annonse se: www.oslo-universitetssykehus.no

Oslo universitetssykehus er lokalsykehus for deler av Oslos befolkning, regionssykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst og har en rekke nasjonale funksjoner. Sykehuset er landets største med over 20 000 ansatte og har et budsjett på 20 milliarder kroner. Oslo universitetssykehus står for størstedelen av medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge.

frantz.no

Sykehuset i Vestfold

Mikrobiologisk avdeling – Klinikk medisinsk diagnostikk

Bioingeniør

3 faste 100 % stillinger ledige som bioingeniør.
Tiltredelse 4. januar 2016

Mikrobiologisk avdeling yter mikrobiologiske tjenester for primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten i Vestfold og Telemark. Avdelingen har et bredt repertoar innen bakteriologi, infeksjonsimmunologi og molekylær diagnostikk.

Arbeidsoppgaver
De som ansettes skal delta i det daglige rutinearbeidet som består av mottak av prøver, analysering av prøver i henhold til enhetens prosedyrer og registreringer i vårt laboratoriedatasystem Miclis.

Bioingeniører med erfaring/kompetanse innen mikrobiologi er ønskelig.

Nærmere opplysninger ved seksjonsleder Wenche Håkegård, tlf. 33 34 27 41

Søknadsfrist: 29. november 2015

For å lese mer og søke på stillingen: www.sykehuset-vestfold.no

HELSE SØR-ØST

frantz.no

Følg Bioingeniøren i sosiale medier!

- Siste nytt
- Fag og vitenskap
- Ledige stillinger

twitter.com/Bioingenioren

facebook.com/Bioingenioren

Fagpressen

Presseorganisasjonen for fagblader, tidsskrift og magasiner

230 blader som tar kvalitets-journalistikk på alvor!

www.fagpressenytt.no • www.fagpressen.no • www.fagpressekatalogen.no

Returadresse:
NITO,
postboks 9100 Grønland,
0133 Oslo

DEN SUNNE VINTERPAKKEN

Har du bygd opp ditt forsvar?

- *Xpert Norovirus, Xpert C. difficile, Xpert Carba-R og Xpert Flu/RSV XC er tester på GeneXpert systemet.*
- *Et nødvendig verktøy for å bekjempe infeksjoner, minske risikoen for å stenge en avdeling og avverge en behandlingskrise vinterstid.*
- *Molekylærdiagnostisk testing med Cepheids GeneXpert system gir en rask og pålitelig diagnose.*
- *Minsker sykehusets ressursbruk gjennom raske beslutninger og rask start av egnet behandling.*

Vær klar til å forhindre spredning av sykdommer og forbedre håndtering av pasienter og antibiotika/antiviral bruk.

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