

# Bioingeniøren

NUMMER 4

2012 • ÅRGANG 47

170 prøver fikk feil ID ved Ringerike sykehus s. 6-7

FAG: Nytte av prokalsitonin og nøytrofil CD64 som markører for postoperativ infeksjon s.16-20

## Et liv med hiv

s.22-28





LABEX er en veletablert og solid leverandør av diagnostika og laboratorieprodukter til sykehus, industri og forskningsmiljøer.

Vi representerer velkjente produsenter med innovative og ledende produkter.

Vår fremgang gjenspeiles i vår nøyaktighet og våre helhetlige løsninger, et godt arbeidsmiljø, samt vår evne og vilje til å satse på langsiktige relasjoner med våre kunder. LABEX er ISO 9001-2008 sertifisert.

NORSK LABEX A/S har vært i Norge i 20 år og har 6 ansatte.

Vi er et datterselskap av SVENSKA LABEX AB, med hovedkontor i Helsingborg.

LABEX finnes også i Danmark med kontor i Vedbæk utenfor København. Totalt er vi ca 40 medarbeidere.

NORSK LABEX A/S holder til i idylliske Vollen i Asker med kontorer på bryggekannten.

LABEX er for tiden i vekst med flere større installasjoner nært forestående.

For å møte vårt stadig økende antall oppdrag søker vi derfor:

## **Servicetekniker**

### **Arbeidsoppgavene:**

Installasjon, teknisk service og vedlikehold på helautomatiske analysesystem samt sentrifuger på blodbanker og andre kliniske laboratorier.

Stillingen vil utgjøre en av to serviceteknikerstillinger lokalisert i Norge, og inngå i en nordisk support og servicegruppe med produktspecialister og serviceteknikere fra Norge, Sverige og Danmark.

Arbeidet foregår på våre store analysesystem først og fremst ute hos våre kunder og i LABEX serviceverksted, hvor reparasjon på innsendt utstyr og mottakskontroll av nytt utstyr inngår.

I innarbeid inngår også telefonsupport og utstrakt kundekontakt.

Stillingen vil innebære en del reisevirksomhet, som ofte er planlagt på forhånd, men det forekommer noe reisevirksomhet som må gjennomføres på kort varsel.

LABEX serviceteknikere er blant våre viktigste ansikt utad, og bidrar sterkt til LABEX gode renommè.

### **Om deg:**

- Du kan gjerne ha medisinsk-teknisk utdanning eller tilsvarende og gjerne praktisk erfaring med laboratorieutstyr
- Du har gode IT kunnskaper
- Du er utadvendt, og verdsetter aktiv dialog med dine medmennesker – ikke «bare å skru»
- Du har gode samarbeidsegenskaper samt er fleksibel og har stor sans for nøyaktighet
- Du behersker norsk språk, du forstår svensk og dansk, samt engelsk skriftlig så vel som muntlig
- Du liker å reise

### **Vi tilbyr:**

- Arbeidsplass i Vollen med trivelige og engasjerte arbeidskolleger
- Et interessant arbeid i et fremgangsrikt og veletablert firma med markedsledende produkter
- Faglig- og produkt-opplæring hos LABEX i Helsingborg og våre leverandører i Sveits, Tyskland og Frankrike
- Gode betingelser inkl. bilordning

Ønsker du å vite mer kan du kontakte: Country Manager Tom Selvåg på 66799023 eller 90173065.

Din søknad med CV, attester og referanser sendes på epost til: [tom.selvag@labex.com](mailto:tom.selvag@labex.com)

Alternativt via post til vår adresse: Slemmestadveien 416, 1390 VOLLEN

Vi imøteser din søknad snarest.

**VIL DU LÆRE MER OM LABEX, BESØK GJERNE VÅR HJEMMESIDE [WWW.LABEX.COM](http://WWW.LABEX.COM)**



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

# Bioingeniørfaglig institutt 50år

**Utgiver**  
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

**Henvendelser | Redaksjonelt stoff og stillingsannonser**  
Redaktør Grete Hansen  
P.b. 9100 Grønland, 0133 Oslo  
Telefon: 22 05 35 84  
Telefax: 22 17 24 80  
bioing@nito.no

**Journalist Svein Arild Sletteng**  
Telefon: 90 52 21 07  
svein.arild.sletteng@nito.no

**Fagredaktør Kirsti Berg**  
Telefon: 40 87 07 66  
kirsti.berg@nito.no

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

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

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

Neste nummer kommer 11.05.2012  
Deadline for redaksjonelt stoff til nr. 5 er 16.04.12  
Frist for stillingsann. til nr. 5 er 30.04.12

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

Bioingeniøren redigeres etter Redaktørplakaten og Vær Varsomplakatens regler for god presseskikk.

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

**Forsidefoto:**  
Svein Arild Sletteng  
**Design:** Ketill Berger, Film & Form  
**Trykk:** 07 Gruppen AS

**Fagpressen**



Medlem i den norske fagpresses forening



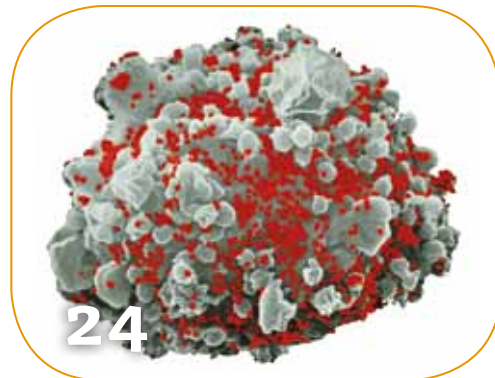
6



8



10



24

## AKTUELT

*Slik fikk 170 prøver feil ID*

6

*Nå får A og B smykke seg med CE*

8

*Færre faller fra første studieår*

9

*Anne skal lokke unge til bioingeniørryket*

10

*Bekymret over blodtransfusjoner i kommunehelse-tjenesten*

15

## VITENSKAPELIG ORIGINALARTIKKEL

*Nytte av prokalsitonin og nøytrofil CD64 som markører for postoperativ infeksjon*

16

## SMITTSOMME SYKDOMMER

*Hiv, TB og malaria: Ingen enkle løsninger*

22

*Hiv: Ingen helbredelse i sikte*

24

*Hiv-veteranen*

26

## FASTE SPALTER

**FRA REDAKSJONEN** Fra angst til kunnskap? 5

**NYTT OM FAG OG FORSKNING** 12

**JUSS-SPALTEN** Eiendomsrett til studentarbeid 29

**LETT PÅ LABEN** 29

**HISTORISK** Bioingeniørdagen – kretsenes initiativ 30

**DEBATT** 31

**TETT PÅ** Gard Titlestad 34

**FAGSTYRET MENER** Det er vanskelig å spå 35

**ETIKK** Etisk refleksjonsmodell 36

**KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER** 37



# med · kjemi

Automatisk medisinsk biokjemi analysator for mindre laboratorier

## respons<sup>®</sup> 910



- Enkel bordmodell med kapasitet på 100 tester/t
- 30 posisjoner for reagenser
- 30 posisjoner for prøver
- Lavt vannforbruk: < 1 l/t
- Krever minimalt vedlikehold og service
- Økonomisk i innkjøp og drift
- Enkelt å implementere egne applikasjoner
- Størrelse: 60x67x60 cm/Vekt: ca. 60 kg

## DiaSys

Diagnostic Systems

### Reagenser

- Flytende og klare til bruk
- Lang holdbarhet
- Applikasjoner for alle instrumenter med åpne kanaler
- 90 metoder/63 parametere  
(bla.a. CRP U-hs, Cystatin C, D-Dimer, HbA1c, Gallesyrer, Fri Kolesterol, Homocystein,  $\beta$ -Hydroxybutyrat, NEFA, Fosfolipider, UIBC)



### Kalibratorer/standarder og kontroller

DiaSys har kalibratorer/standarder og kontroller for alle parametere i sitt reagenssortiment



### Nyresteianalyse

"Urinary calculi analysis" er et sett for semi-kvantitativ analyse av steiner fra urinveiene

Settet inneholder reagenser for identifisering og måling av:

Kalsium, Oxalat, Fosfat, Magnesium, Ammonium, Urinsyre, Cystin og Karbonat (kvalitativ)

Kontakt oss for ytterligere informasjon: Tlf.: 66 76 49 00 / e-post: [firmapost@med-kjemi.no](mailto:firmapost@med-kjemi.no)

# Hiv: Fra angst til kunnskap?

**D**ET JEG HUSKER BEST fra den dagen i 1984, da jeg tok blodprøver av «min» første aidspasient, var angsten. Jeg gikk inn til pasienten i full smitte-mundur – gul fra topp til tå. Det var på infeksjonsmedisinsk avdeling, og jeg hadde lang erfaring i å ta prøver av smittsomme pasienter. Dette var likevel noe helt annet enn hepatitt og meningitt.

EN AV OVERLEGENE hadde et par dager tidligere fortalt oss om denne pasienten som hadde en helt nyoppdaget sykdom. Det var en av de første kjente aidspasientene i Norge.

Vi ble informert om sykdomsmekanismer og smitteveier (det lille man visste på det tidspunktet), og vi fikk vite at sykdommen ikke var spesielt smittsom ved vanlig omgang og berøring. Så hvorfor var vi så redde?

Jo fordi dette var en hundre prosent dødelig sykdom. Den kunne ikke helbredes og den var smittsom. Den brakte dessuten med seg uklare forestillinger om kjønn og promiskuitet. Vi var ikke bare redde – vi var også uvitende.

I DAG ER SITUASJONEN en annen. Aids er fremdeles dødelig og vekker fortsatt angst, men det er en angst vi i Vesten ikke trenger å ta inn over oss på samme måte som på 80-tallet. Skulle vi bli smittet, finnes det virksomme medisiner som holder viruset i sjakk.

I andre deler av verden er situasjonen dystre. Det er fremdeles ti millioner hiv-smittede som venter på å få kombinasjonsbehandlingen som holder viruset

i sjakk. Det er mange. Den gode nyheten er at stadig flere får slik behandling – også i fattige land.

FLERE AV ARTIKLENE i dette nummeret av Bioingeniøren handler om hiv. Anledningen er den internasjonale bioingeniørdagen – som også i år har smittsomme sykdommer som overordnet tema. Vi har valgt hiv fordi det er et virus som tar mange liv (1,8 millioner i 2009), men også fordi hiv og aids gir politiske og sosiale utfordringer i mange land.

Vi har blant annet intervjuet Sigrun Møgedal, lege og helsepolitiker. Hun mener at hiv er som en lyskaster som avslører og forstørrer sosiale problemer. Hun minner om hvor vanskelig det er å forebygge hivsmitte i samfunn

hvor kvinner ikke får bestemme over egen kropp, og hvor homofili straffes strengt.

Hiv er del av et samfunnsproblem, like mye som det er en medisinsk utfordring. Og diagnosen er fremdeles stigmatisert.

PER MILJETEIG bekrefter det. Han fikk hiv-diagnosen for 27 år siden, og er som veteran å regne. Han har opp gjennom årene møtt engstelige helsearbeidere som ikke har turt å skifte på senga hans, og han måtte bytte ut en tannlege som ikke klarte å forholde seg til diagnosen hans.

DET ER ALTSÅ FREMDELES et godt stykke vei å gå, både i Vesten og i fattige land. Den største utfordringen globalt er å sørge for at alle de om lag 33 millionene hiv-smittede får medisiner som holder viruset i sjakk.

På mikronivå er kanskje angst, uvitenhet og stigmatisering fremdeles de største utfordringene.

Vi har med andre ord alle en jobb å gjøre. ■



GRETE HANSEN

redaktør



**Hiv er som en lyskaster som avslører og forstørrer sosiale problemer**

# Slik fikk 170 prøver feil ID

**E**N KOMBINASJON av menneskelig svikt og sårbarhet for en bestemt type feil i analysesystemet, førte til at cirka 170 prøver fikk feil ID ved Avdeling for medisinsk biokjemi ved Ringerike sykehus. Den utløsende årsaken var at sykehuset ved en feil fikk to identiske sett med prøverack fra leverandøren Roche Diagnostics Norge.

Av SVEIN ARILD SLETTENG

Analyse-systemet ved avdelingen består av et Cobas 6000 hovedinstrument og en Modular Pre-Analytics Evo (MPA) for sentrifugering, avkorking og arkivering. Maskinene er koblet opp mot IT mellomvareløsningen Cobas IT3000.

I månedsskiftet februar/mars ble det oppdaget en feil i systemet, som egentlig ikke skulle være mulig: Når bestemte omstendigheter inntraff, ble prøve-ID for enkelte glass overskrevet med ID fra andre glass.

Feilen opptrådte i en periode på drøyt tre måneder. Den førte til at svarene fra cirka 10 000 pasientprøver innsendt fra legekontorer måtte gjennomgås.

## Hva gikk galt?

Snøballen begynner å rulle idet avdelingen mottar nye prøverack fra Roche. I stedet for 100 rack som alle har hver sin unike ID, blir det levert to identiske sett – hvert med 50 rack. Hvert eneste rack har altså en tvilling.

Hvis tvillingrack står samtidig på MPA-modulen, går det galt. Tidsvinduet for at denne feilen skal kunne skje er smalt, bare noen få minutter.

I slike tilfeller skal systemet slå alarm om at det er to like rack i bruk, og rack nummer to skal forkastes. Det skjer også ved Ringerike sykehus.

Men det ingen er klar over, er at informasjon om prøve-ID fra det siste tvillingracket blir sendt videre i systemet, og

overskriver den tilsvarende informasjonen fra tvillingrack nummer én. Slik får prøver feil ID.

Som et lite hell i uhellet korrigerer hovedinstrumentets strekkodeleser en del av feilene. Men Cobas 6000 verken kan eller skal fungere som et fullverdig sikkerhetsnett for mulige feil i MPA-modulen. For det første skal ikke et slik sikkerhetsnett være nødvendig. For det andre roterer glassene i modulen, slik at det er tilfeldig om de har en posisjon som gjør at instrumentet kan lese strekkodene når de kommer frem til Cobas 6000.

Når hovedinstrumentet ikke kan lese strekkoden, bruker det ID-informasjonen fra MPA-modulen og feilen forplanter seg videre.

*Det er på dette tidspunktet i prosessen at blod fra pasient A blir analysert med pasient Bs ID og analyserekvisisjon.*

Ved arkivering leses strekkodene på nytt. Prøvene får dermed tilbake sin rette ID. Da oppdager systemet at det mangler prøvesvar for pasient A, og sender prøven tilbake for analysering. Det som ikke blir oppdaget, er at prøvesvarene til pasient B er basert på analyser av blod fra feil pasient.

## Det verste som kan skje

Feilen ble til slutt oppdaget da analyse-systemet varslet om et prøvesvar som avvok svært mye fra tidligere svar for samme pasient.

*Ett av rackene som forårsaket feilen ved Ringerike sykehus.*

Foto: Frode Johansen, Ringerikes blad

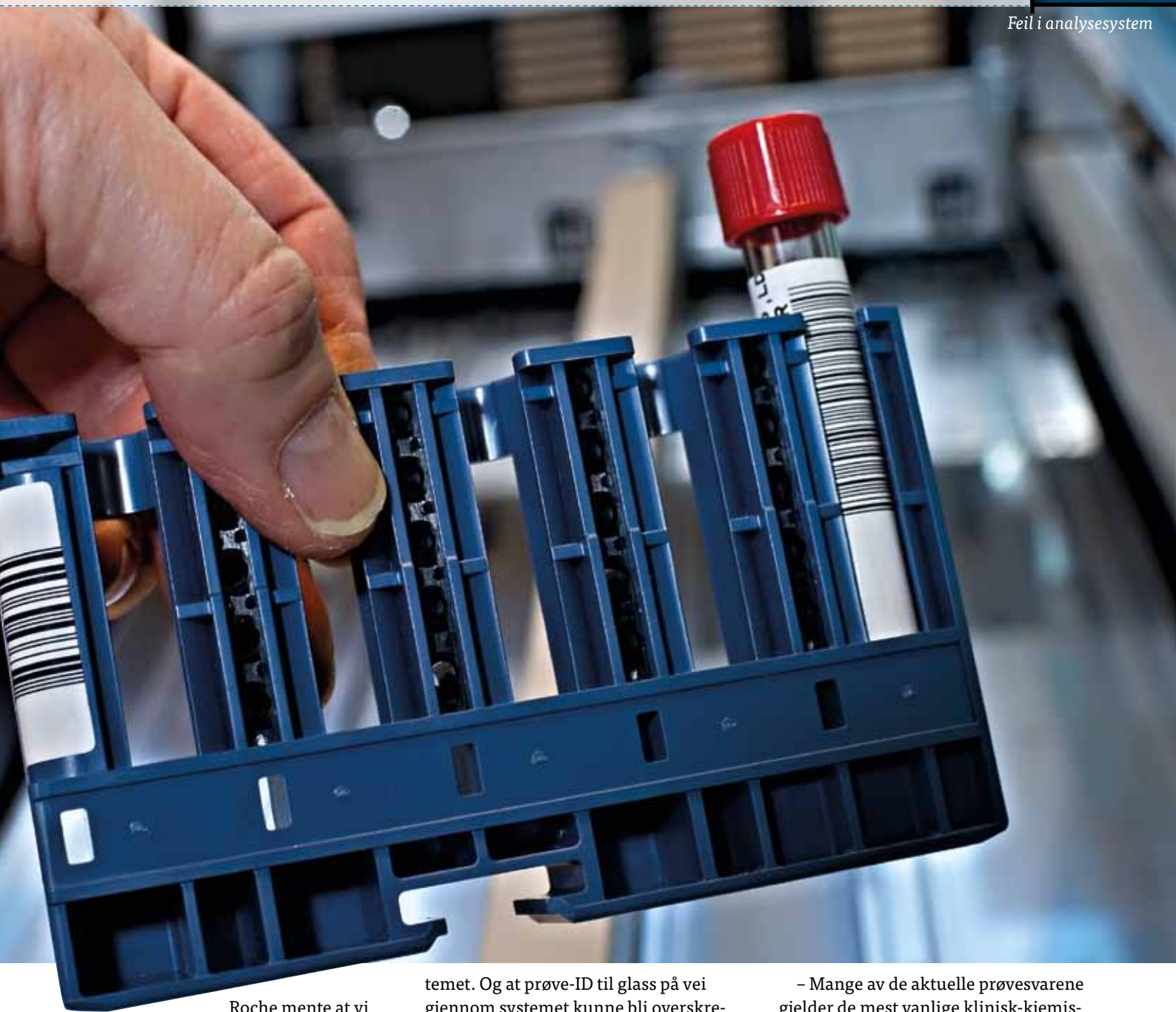
– Da bioingeniøren på vakt gikk for å plukke den aktuelle prøven ut av racket, oppdaget hun at det stod et annet glass der enn det som ifølge datasystemet faktisk skulle stå der, sier Ada Forsberg, seksjonsleder for medisinsk biokjemi på Ringerike sykehus.

*– Hva tenkte du da du fikk vite det?*

– Da følte helt forferdelig da vi forstod hva som hadde skjedd. Det ble ikke bedre av at vi ikke kjente omfanget. Å sende ut feil prøvesvar er jo det verste som kan skje for et laboratorium.

I ettertid har Forsberg tenkt på om feilen kunne vært oppdaget før.

– MPA-modulen ble satt inn i ordinær drift i desember. Vi opplevde flere ganger at rack ble forkastet uten at vi forstod hvorfor. Databasen skal slettes før man bruker rack med samme ID om igjen.



Roche mente at vi måtte ha sendt samme rack gjennom systemet to ganger når vi gjentatte ganger fikk denne feilen. Vi var sikre på at vi ikke hadde gjort det. Det ingen tenkte på, var å sjekke om det sirkulerte flere rack med identisk ID i sys-

temet. Og at prøve-ID til glass på vei gjennom systemet kunne bli overskrevet, hadde i hvert fall ingen tenkt på, sier Forsberg.

#### **Ingen konsekvenser så langt**

Per 20. mars var det ikke registrert noen kliniske konsekvenser av feilen.

– Mange av de aktuelle prøvesvarene gjelder de mest vanlige klinisk-kjemiske analysene – hvor det er ille, men ikke fatalt, om det skjer en feil. Vi har bedt fastlegene om nye prøver fra de aktuelle pasientene, så det vil nok fortsatt ta noe tid før vi har full oversikt over eventuelle konsekvenser, sier Forsberg. ■

## Garanterer at det ikke kan skje igjen

– Roche Diagnostics tar det hele og fulle ansvar for feilen ved Ringerike sykehus, sier administrerende direktør Jens R. Jensen.

Han garanterer at feilen ikke kan oppstå på noen andre av Roches installasjoner.

– Vi har ikke sendt ut doble sett med

rack til noen andre sykehus. Dessuten er det spesifikke faktorer ved oppsettet av systemet på Ringerike sykehus som gjør at feilen bare var mulig der. Det var et sammenfall av flere uheldige omstendigheter som førte til denne feilen, sier Jensen.

Samtidig er han klar på at det ikke ville

skjedd noe galt hvis Roche ikke hadde levert en dobbel rackserie. Selskapet har satt i verk tiltak for å hindre at slik menneskelig svikt skal kunne gjenta seg.

– Vi er svært lei oss for denne feilen, og satte inn alle tilgjengelige ressurser for å hjelpe sykehuset med å finne samtlige berørte prøver, sier Jensen.

# Nå får A og B smykke seg med CE

**B**LODBANKEN I OSLO oppfyller nå kravene for å kunne CE-merke egenproduserte reagenser med A- og B-celler.

– Vi er stolte og glade, og ganske sikre på at vi er først ut i Skandinavia innen vårt fagområde, sier Unni Bergerud, leder for Seksjon for immunhematologi.

Tekst og foto: SVEIN ARILD SLETTENG

CE-merket er et bevis på at et produkt oppfyller bestemte krav fastsatt i ulike EU-direktiv. Blodbankens egenproduserte celler og kontrollsera omfattes av EU-direktivet om medisinsk utstyr til in vitro-diagnostikk (IVD-direktivet).

– Det føles litt rart å bli omfattet av dette kravet. Vi skal jo ikke drive kom-

mersielt salg av reagensene vi lager. Men direktivet setter krav og norske myndigheter fortolker dem strengt, sier Bergerud.

## Vil produsere selv

Blodbanken er Nasjonalt kompetansesenter i blodtypeserologi og mottar prøver fra hele landet. Det er noe av bakgrunnen for kravet om CE-merking. For hvis reagensene bare er til bruk på prøver fra eget foretak, kan man få unntak.

Problemet kunne vært løst ved at blodbanken begynte å kjøpe inn celler, i stedet for å satse på egenproduksjon. Men Bergerud synes det ville vært en dårlig løsning.

– Egenproduksjonen vår har god kvalitet og sammensetninger som ikke kan skaffes kommersielt. Når vi lager reagenser selv, er det også mulig å tilpasse produksjonen til forbruket, sier hun.

Det er blodbankens A1 Rh(D) negative og B Rh(D) positive celler til bruk ved ABO-typing som nå kan CE-merkes. Senere skal egenproduserte screeningceller og panelceller til påvisning og utredning av irregulære blodtypeantistoffer også godkjennes.

## Avvik

Prosessen frem mot CE-merking har vært lang, og noe omstendelig, ifølge Unni Bergerud og Liv Jorunn Garvik. De to har vært sentrale i arbeidet. Men de understreker at det er felles innsats fra alle medarbeiderne ved seksjonen som har ført til at man nå er i mål.

Blodbanken ble sertifisert etter ISO 9001 i 2009. I forbindelse med sertifiseringsarbeidet fikk avdelingen avvik fra



Godkjenningen kom i februar. Nå kan A- og B-celle-CE-merkes.

Det Norske Veritas fordi kravet om CE-merking ikke ble fulgt.

– Vi inngikk forpliktende fremdrifts-avtaler med Veritas og Helsedirektoratet, og satte oss inn i hva vi måtte gjøre for å oppfylle kravene, forteller Bergerud.

## Ukjent terreng

Det viste seg å bli et nybrottsarbeid – både for Seksjon for immunhematologi og for sertifiseringsorganet DGM (Dansk Godkendelse av Medicinsk Udstyr).

Blodbankens produkter omfattes nemlig av de strengeste kravene i IVD-direktivet.



Unni Bergerud



Liv Jorunn Garvik

## FAKTA

### CE-merket

CE står for Communauté Européenne. CE-merket er en deklarasjon på at bestemte EU-krav som stilles til et produkt er oppfylt. Produsenten må kunne dokumentere at kravene er fulgt. CE-merkede produkter har fri markedsadgang i EØS.

Kilde: [www.standard.no](http://www.standard.no)



– Det innebar at vi måtte godkjennes av et eksternt kontrollorgan, mens mange andre laboratorier selv kan kontrollere at de oppfyller kravene. Hver batch med celler må dessuten frigis gjennom en spesiell prosedyre hvor vi tester kvaliteten og sender bekreftelse på e-post til kontrollorganet, forteller Bergerud.

Ingen norske kontrollorgan kunne ta jobben med å sertifisere etter de strenge kravene i IVD-direktivet. Det var derfor seksjonen henvendte seg til danske DGM.

– De hadde ikke hatt blodbanker som kunder før. At det har tatt så lang tid å komme i mål, skyldes nok både manglende erfaring med vår type problemstilling hos DGM og begrensede ressurser til å jobbe med dette hos oss. Produksjon av reagenser er tross alt bare en liten del av aktiviteten vår, sier Bergerud.

### Kontroll og dokumentasjon

Får CE-merkingen egentlig noen praktiske konsekvenser? Selve produksjonen av reagenser fortsetter jo slik den alltid har gjort.

Alt som er knyttet til produksjonen skal være dokumentert og sporbart, derfor har det blitt mer papirarbeid, bekrefter Garvik og Bergerud.

– Men prosessen har også gjort oss mer bevisste nettopp på kontroll og dokumentasjon og det å se sammenhenger i en produksjonslinje. Dessuten er jo dette et myndighetskrav som vi må oppfylle for å kunne fortsette med egenproduserte reagenser, sier Bergerud. ■

## Haukeland på vei mot godkjenning

Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin ved Haukeland universitetssjukehus er godt i gang med prosessen som skal føre frem til CE-merking.

– Vi hadde nylig revisjon, og har fått noen avvik som vi skal lukke. Vi ønsker å kunne CE-merke A- og B-celler og screeningceller. Det målet tror jeg vi kan nå til høsten, sier sjefsbiingeniør Siren Holme.

# Færre faller fra første studieår

**F**RAFALLET blant førsteårsstudentene ved bioingeniørutdanningene kan i år bli lavere enn det som gjerne har vært vanlig. De store utdanningene i Oslo og Trondheim merker en positiv tendens. Men ingen jubler før de ser hva som er status etter at vårens eksamener er unnagjort.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

– Vi tok inn 65 studenter, og har fortsatt med oss over 50. Det er normalt at noen slutter. Hvis alle de gjenværende fullfører førsteåret, er det bra, sier Hans-Christi-an Åsheim, instituttleder for farmasi og bioingeniørfag ved Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA).

Bioingeniørutdanningen har innført tiltak mot frafall. De kommende studentene får blant annet en elektronisk test i kjemi et par uker før studiestart, og det tunge studieemnet i kjemi, anatomi og fysiologi er delt i to.

– Vi ser at strykprosenten på de første eksamenene har gått ned, sier Åsheim.

### Positivt inntrykk

Studieleder Kari S. Torbergesen ved bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag har også inntrykk av at færre førsteårsstudenter har falt av lasset så langt i år.

– Det kan ha flere årsaker. Blant annet tror jeg det har betydning at studentene har en aktiv linjeforening som skaper godt miljø. Vi har også

en ordning med kontaktlærere for studentene.

Utdanningen ved Høgskolen i Bergen har nå cirka 40 førsteårsstudenter. 44 ble tatt opp i fjor høst.

– Per dags dato ser det stabilt og bra ut. Men det som er interessant, er hvordan situasjonen er når studieåret er over, sier studieleder Irene Nygård.

### Bra ved de mindre utdanningene

– Her er det generelt få som slutter. Vi har utfordringer med å fylle alle studie-plassene, men når de først har begynt blir de værende, sier Tove Havnegjerde, programansvarlig ved bioingeniørutdanningen på Høgskolen i Ålesund.

Bioingeniørutdanningene ved universitetene i Tromsø og Agder rapporterer om så å si ikke noe frafall så langt. Ved Høgskolen i Østfold ble 33 tatt opp, 25 er fortsatt aktive studenter. Frafallet skyldes stort sett studenter som aldri møtte opp eller sluttet like etter studiestart, opplyser høgskolen. ■



Frafallet ved bioingeniørutdanningene ser ut til å gå ned. Illustrasjonsfoto: Svein Arild Sletteng



**F**EM UNGE bioingeniører viser frem noen av yrkets mange muligheter i en rykende fersk film i regi av BFI. Målet er å få flere ungdommer til å velge bioingeniørutdanning.

Tekst og foto: **SVEIN ARILD SLETTENG**

# Anne skal lokke unge til bioingeniøryrket

Anne Steffensen (bildet) gikk i fjor rett fra skolebenken til jobb ved Avdeling for mikrobiologi på Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet. Hun er én av bioingeniørene vi møter i filmen.

– Det var morsomt å være med på filminnspilling, men vanskeligere enn jeg hadde trodd på forhånd. Det måtte noen forsøk til før alle replikkene satt som de skulle, sier hun.

## Vil vise hverdagen

– Bioingeniørutdanningene har etterspurt en film som kan brukes til å rekruttere studenter. Flere av våre tillitsvalgte har også påpekt behovet for en slik kortfattet og fengende presentasjon av bioingeniøryrket. Nå forsøker vi å imøtekomme det behovet, forteller seniorrådgiver Marie Nora Roald i BFI.

I løpet av den cirka tre minutter lange filmen får man et inntrykk av det daglige ar-

beidet innenfor medisinsk biokjemi, blodbank, mikrobiologi og patologi. At man fokuserer på det bioingeniører flest gjør til daglig, er et meget bevisst valg, forklarer Roald.

– Vi kunne selvsagt vist frem bioingeniører som jobber i oljebransjen, eller på høyspesialiserte forskningslaboratorier. Men i denne filmen ønsker vi å fokusere på det som tross alt er hverdagen for de aller

## FAKTA

**De som er med i filmen:**

Anne Steffensen (25), mikrobiologi.  
 Frode Fossbakk (27), mikrobiologi.  
 Elin Brungot (29), medisinsk biokjemi.  
 Øzlem Boyar Altunbas (27), blodbank.  
 Anniken Thesen (29), patologi.

– BFI takker alle medvirkende for innsatsen. Vi vil også gjerne takke avdelingene ved Oslo universitetssykehus (Rikshospitalet og Ullevål) som lot oss komme og filme midt oppe i en travel arbeidshverdag, sier Marie Nora Roald.

Hun er forberedt på at det kan bli diskusjon om filmen – ikke minst om hva som er valgt bort.

– Vi skulle gjerne vist frem mye mer av bioingeniørers arbeid, men da ville det blitt en annen type film. Her skal vi fange interessen til unge mennesker som ikke nødvendigvis er motivert for å bruke lang tid på å sette seg inn i det vi vil formidle. Vi må levere budskapet kjapt og presist, og da må man gjøre en del tøffe prioriteringer, sier Roald.

**Del på Facebook**

Filmen ligger allment tilgjengelig på YouTube. BFI vil bruke den aktivt i sin promotering av bioingeniørryrket.

– Vi håper at bioingeniørutdanningene vil gjøre det samme, sier Roald.

Men for at filmen skal nå flest mulig, er det avgjørende at den blir spredd i sosiale medier.

– Hvis alle bioingeniører blir med på en liten dugnad, og deler filmen i sitt sosiale nettverk på Facebook, Twitter eller tilsvarende tjenester, kan vi nå ut til svært mange, sier Roald. ■

**Se  
filmen  
her**



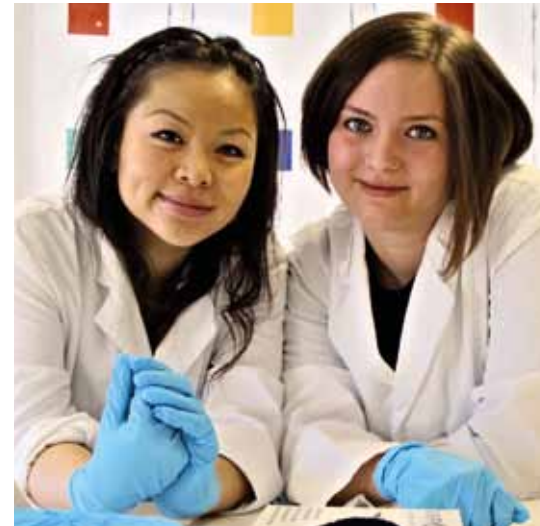
Du kan også se filmen via [bioingenioren.no](http://bioingenioren.no)

fleste innenfor yrket. Det vi vil få frem, er at oppgavene er så varierte og mulighetene så mange ved vanlige sykehuslaboratorier, at man ikke er nødt til å lokke med rettsmedisin å la CSI for at ungdommen skal synes det høres spennende ut.

**Lettfattelig**

Hovedmålgruppen for filmen er unge i alderen 15 – 25.

– Vi vil nå de som grubler over valg av retning for utdannelsen sin. Filmen skal være inkluderende og lettfattelig, derfor har vi forsøkt å styre klar av all vanskelig fagterminologi. Tanken er at vi gir en fristende smakebit av hva bioingeniørryrket er, så kan de som blir interessert oppsøke mer detaljert informasjon på egen hånd – for eksempel på BFIs nettsider, sier Roald.



*Fornøyde bioingeniørstudenter i Ålesund, her representert ved Phoung Hoai Le og Susanne Nykrem.*

Foto: Høgskolen i Ålesund

**Bioingeniørstudentene er mest fornøyd**

To undersøkelser viser at bioingeniørerne er de klart mest tilfredse studentene ved Høgskolen i Ålesund. Tove Havnegjerde, programansvarlig ved bioingeniørutdanningen, er glad for de gode resultatene.

– Bioingeniørstudentene har vært de mest fornøyde også i tidligere undersøkelser av studenttilfredshet. Det er hyggelig å se at vi beholder den plasseringen, sier hun.

87 prosent av bioingeniørstudentene som svarte på undersøkelsen er tilfreds med tilbudet ved høgskolen. Dette er langt foran studentgruppe nummer to på listen.

Til sammenligning er 65 prosent av samtlige studenter ved skolen tilfreds med tilbudet.

På mer detaljerte spørsmål om faglig og pedagogisk kvalitet, er også bioingeniørstudentene mest positive.

70 prosent er fornøyd eller svært fornøyd med den faglige kvaliteten på lærestedet. Drøyt 50 prosent er tydelig fornøyd med kvaliteten på forelesninger, lærernes evne til å skape faglig engasjement og kvaliteten på veiledning og tilbakemeldinger fra lærerne.



Bioingeniører fra Etiopia hospiterer nå ved Sykehuset i Vestfold. Fra venstre: Med. lab. teknologist Ayelign Derebe Kindie, med. lab. teknologist Kebede Fufa Gemechu og bioingeniør Charlotte Markussen.

Foto: Sykehuset i Vestfold.

## Fra Etiopia til SiV

■ **MIKROBIOLOGISK AVDELING** ved Sykehuset i Vestfold (SiV) er med i et utvekslingsprosjekt i regi av Fredskorpset. To bioingeniører og én lege fra Etiopia hospiterer nå ved SiV. Senere i år skal en bioingeniør og en lege fra SiV dra til Etiopia for å hospitere ved to sykehus i hovedstaden Addis Abeba. Utvekslings-

oppholdene skal vare et halvt år.

– Vi utveksler fagfolk innenfor mikrobiologi og infeksjonsmedisin. For SiV er målet å lære mer om et sykdomspanorama vi sjelden ser i Norge, men som likevel er i ferd med å bli mer vanlig på grunn av reising og innvandring. Etiopiernes mål er å lære mer om laborato-

riedrift – med vekt på dialogen mellom laboratorium og klinikk, forteller prosjektansvarlig Bodil Tidemand Ruud ved mikrobiologisk avdeling.

Planen er at prosjektet skal gå over tre år, slik at det blir flere grupper fra de deltakende sykehusene som reiser ut for å hospitere.



Månedens anbefaling:

### Morsom mikrobiologiblogg

■ **«STEPHYLOCOCCUS - FÖR ATT BAKTERIER ÄR ÄLSKVÄRDA!»** er navnet på en blogg som er vel verdt å spandere noen minutter på iblant. Forfatteren Stephanie (Stephylococcus) er en ung, svensk bioingeniør som skriver lett og underholdende om bakterier hun støter på i løpet av arbeidsdagen. Hun legger også ut mange bilder fra laboratoriet.

Sjekk ut [stephylococcus.blogg.se](http://stephylococcus.blogg.se)

## Bioingeniørdag ved HiST

■ **NUCLEUS** – bioingeniørstudentenes linjeforening ved Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST) – arrangerte Bioingeniørens dag (må ikke forveksles med Bioingeniørdagen, red. anm.) 13. mars.

Ifølge linjeforeningens leder, Aina Pollard, er målet med arrangementet å bevisstgjøre studentene om de ulike yrkes- og videreutdanningsmulighetene som finnes etter fullført bachelorgrad. Foreningen er opptatt av å få frem at sykehuslaboratorier ikke er den eneste mulige karriereveien for bioingeniører.

Foredragsholdere var Veterinærinstituttet, NTNU, Siemens Healthcare, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Oslo og Akershus, Trondheim Økonomiske Høgskole og BFI. Ifølge Pollard deltok flesteparten av høgskolens cirka 150 bioingeniørstudenter på arrangementet.

## Av med ringene i Helse Sør-Øst

■ **NÅ SKAL DET BLI** slutt på all bruk av ringer, armbåndsur og armbånd på steder hvor det foregår undersøkelser eller behandling av pasienter. Det bestemte styret i Helse Sør-Øst 15. mars.

Forbudet omfatter også laboratorier og skal tre i kraft innen 5. mai, som er Verdens helseorganisasjons håndhygienedag.

– Infeksjoner er årsak til mange pasientskader. Bruk av ringer gir økt smitterisiko. Det er vårt ansvar å gjøre alt vi kan for å redusere pasientskader, sier administrerende direktør i Helse Sør-Øst, Bente Mikkelsen, til helseforetakets nettsider.

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



Foto: Høgskolen i Ålesund

Labuka var populær – både blant elevene som kom på besøk og blant bioingeniørstudentene. Bak: Bioingeniørstudentene Hanna Geitvik og Hans Ivar Engesæth. Sittende ved benken: Susanne Klungsoyr og Stian Førde, begge elever fra den videregående skolen i Volda.

## Suksess med Labuka 2012

■ **HØGSKOLEN I ÅLESUND** arrangerte laboratorieuke i begynnelsen av mars. Cirka 350 elever fra videregående skoler kom i løpet av uka til høgskolen for å lære om laboratoriearbeid og skolens studietilbud.

– Vi hadde 150 på besøk bare ved bioingeniørutdanningen, forteller Tove Havnegjerde.

Elevene fikk et innblikk i bioingeniørers ulike fagområder. De fikk også prøve seg på praktisk laboratoriearbeid – blant annet DNA-analyse.

Studenter fra bioingeniørutdanningen fungerte som lærere for elevene under Labuka.

## Nei til plasmasalg bør ikke ekskludere blodgivere

■ **BFI'S YRKESETISKE RÅD** (YER) mener det ikke er uetisk å destruere blodplasma når blodgiveren sier nei til at hans eller hennes plasma kan selges til legemiddelproduksjon.

Bioingeniøren skrev i forrige nummer at blodbanken i Bodø avviste en giver som sa nei til videresalg. Når giveren reserverer seg, må plasmaet kastes. Ledelsen ved blodbanken mener det bryter med bioingeniørens yrkesetiske retningslinjer, hvor det står at alt biologisk prøvemateriale skal behandles med respekt.

YER mener det må være akseptabelt å kaste deler av blodet i disse tilfellene, siden det er giverens ønske. Hensynet til best mulig tilgang på blod taler også for at de som sier nei til videresalg av plasma likevel bør få gi.

YER oppfordrer BFIs rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin (RUFIT) til å kartlegge hva som er praksis ved alle landets blodbanker, og forsøke å påvirke forvaltningen slik at de som ikke samtykker i at plasma kan selges likevel får gi blod.



Doktorgrad:

## Ny kunnskap om immunsystemet hos kveite

■ **AINA-CATHRINE ØVERGÅRD**

disputerte fredag 10. februar for ph.d-graden ved Universitetet i Bergen med avhandlingen «T-cells and cy-



Aina-Cathrine Øvergård.

Foto: Kjartan Mæstad

tokines of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) – Gene expression levels during ontogenesis, vaccination and experimental nodavirus infection».

Øvergård har bachelor i bioingeniørfag fra Høgskolen i Sør-Trøndelag (2005) og master i molekylærbiologi fra Universitetet i Bergen (2007).

Hun har forsket på nodaviruset, som er svært dødelig for kveiteyngel og skaper problemer ved oppdrett.

Lite har vært kjent om immunsystemet til kveite. Øvergård har blant annet identifisert gen som er viktige i T-cellefunksjoner. Hun har også kommet frem til en anbefaling om hvor lenge man bør vente etter klekking før fisken kan vaksineres.

Kilde: Havforskningsinstituttet, [www.imr.no](http://www.imr.no)



Foto Svein Arild Sletteng

Heidi Andersen var på møtet som inspirasjon for aspirerende spesialister. Andersen var blant de første norske bioingeniørene som fikk spesialistgodkjenning.

## Vellykket spesialistkveld i Oslo

■ **OVER 40 BIOINGENIØRER** kom på BFIs kveldsmøte om spesialistgodkjenningen 12. mars. På møtet fortalte avdelingssjef Gro Jensen om hvordan Diakonhjemmet sykehus er blitt det sykehuset i landet som har flest bioingeniører med spesialistgodkjenning. Hun ga også tips om hvordan man kan komme i gang med et spesialistløp.

– Det var svært gledelig å se det store fremmøtet og interessen fra deltakerne. BFI ønsker å arrangere flere slike møter rundt om i landet. Alle som er interessert i besøk bør melde fra til oss om det, sier seniorrådgiver Marie Nora Roald.

Informasjon om spesialistgodkjenningen for bioingeniører finnes på BFIs nettsider.

Nå er du her: Forsiden > Fagmiljøer > Bioingenierfaglig institutt > Bioingeniøren

- Tidsskriftet Bioingeniøren
- Bioingeniørens arkiv
- Fagartikler (pdf)
- Aktuelt fra Bioingeniøren
- Om Bioingeniøren
- Retningslinjer for forfattere og fagfeller
- Send oss brev

**BIOINGENIØREN**

**Samhandlingsreformen: Bioingeniøren ut på bygda?**

Kan samhandlingsreformen lykkes? Hvilke konsekvenser får reformen for bioingeniørene? Og hva er erfaringene fra 30 år med samhandling på Sjukestugu i Hallingdal?

1. januar gikk startskuddet for reformen som skal gi oss fremtidens helsevesen. Samhandlingsreformen er derfor hovedtema i årets første utgåve av Bioingeniøren.

Les enkeltartikler fra Bioingeniørens januarutgåve.

**BIOINGENIØREN** er godkjent som vitenskapelig tidsskrift, og er indeksert i databasene SCOPUS, MEDLINE, SWEMED og NORART

## Bioingeniøren på nett

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

Facebook



Twitter



# Bekymret over blodtransfusjoner i kommunehelsetjenesten

**I FORBINDELSE MED** at Samhandlingsreformen trådte i kraft, har Sykehuset Innlandet fått flere forespørslers om blodtransfusjon til pasienter ute i de kommunale helse- og omsorgstjenestene.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

– Reformens grunntanke er å flytte helsetjenester nærmere der folk bor. Men er blodtransfusjon en type helsetjeneste hvor det er forsvarlig? spør Berit Christensen, bioingeniør og kvalitetsansvarlig i Divisjon medisinsk service, Sykehuset Innlandet.

Christensen formulerte sine innvendinger i et debattinnlegg som stod på trykk i forrige utgave av Bioingeniøren. Hun er skeptisk til at det – for eksempel – gjennomføres transfusjoner på sykehjem.

– Det kan sikkert være et godt tilbud for pasienter som ofte trenger blodoverføring, men da er det avgjørende at kvalitetskravene til denne tjenesten blir oppfylt, sier hun.

## Avvik

Statens helsetilsyn hadde tilsyn med blodbankvirksomheten i Sykehuset Inn-



*Hvor går grensen for blodbankenes ansvar ved blodoverføringer i kommunehelsetjenesten? Sykehuset Innlandet ønsker tydelige retningslinjer fra helsemyndighetene.*

Foto: tomas@icu.no

landet i fjor høst. Tilsynet påviste tre avvik, ett av dem gikk på kommunikasjonen mellom blodbankene og helseforetakets kliniske avdelinger ved bestilling og transfusjon av blod og blodkomponenter.

– Vi må forsikre oss om at prosedyrene blir fulgt og at de som skal gi transfusjoner har fått den nødvendige opplæringen. På dette området er



Berit Christensen

ved blodtransfusjoner i kommunehelsetjenesten. Christensen har derfor sendt spørsmålene fra debattinnlegget til Helsedirektoratet.

– Hvor langt strekker blodbankenes ansvar seg? Inntil vi har klare svar fra direktoratet å forholde oss til, ønsker vi ikke å levere ut blod til kommunehelsetjenesten, sier hun. ■

*Helsedirektoratet svarer på Christensens innlegg på side 32.*

det krevende nok å holde orden i eget hus. Hvis reformen fører til mange flere transfusjoner utenfor sykehus, er jeg redd vi kan få avvik knyttet til kommunikasjon og samhandling med kommunehelsetjenesten, sier Christensen.

## Ønsker avklaring

Hun synes ikke at Blodforskriften eller Veileder for transfusjonstjenesten gir klare og tydelige svar på hvem som har ansvar for hva

## Kjenner seg igjen i problemstillingen

St. Olavs hospital har siden 2006 årlig sendt mellom 100 og 200 erytrocyttkonsentrat til helsetjenester som ikke er en del av sykehuset, og etterspørselen ser ut til å være økende.

– Vi kjenner oss igjen i problemstillingen som tas opp fra Sykehuset Innlandet, sier Hilde Pley, avdelingssjef for immunologi og transfusjonsmedisin.

Hun forteller at temaet diskuteres i

fagmiljøene. Selv ser hun gjerne at det kommer mer tydelige retningslinjer.

– Vi antar jo at Samhandlingsreformen vil gi økt etterspørsel etter blodkomponenter i primærhelsetjenesten, sier hun.

I fjor registrerte blodbanken ved St. Olavs 217 transfusjoner utenfor sykehus.

– Vi mener det er rekvirerende lege som har ansvaret når vi har sendt fra oss blodet, sier seksjonsleder Kjell Rune Lo-

gan Halvorsrud ved blodbanken.

Sykehuset skal ta i bruk et e-læringsprogram for intern opplæring av personell som skal foreta transfusjoner ved de kliniske avdelingene. Hvis Samhandlingsreformen fører til en økning i antall transfusjoner i kommunehelsetjenesten, tror Halvorsrud det kan bli aktuelt å gi tilbud om bruk av programmet også til ekstern opplæring.

Av spesialbioingeniør KRISTIN HUSBY<sup>1</sup>, ass. lege SHERAZ YAQUB<sup>2</sup>, forskningskoordinator MERETE HELGELAND<sup>2</sup>, overlege OLA REIERTSEN<sup>2</sup>, overlege GUNNHILD KRAVDAL<sup>1</sup> og overlege TOR-ARNE HAGVE<sup>1</sup>. Epost: kristin.husby@ahus.no

# Nytte av prokalsitonin og nøytrofil CD64 som markører for postoperativ infeksjon

## Introduksjon

Infeksjon etter kirurgiske inngrep er assosiert med høy morbiditet og mortalitet og krever rask diagnostikk og behandling. I tidlig fase er det som regel vanskelig å skille en infeksjon fra annen inflammatorisk prosess, kun basert på symptomer og laboratoriefunn. Pasienter med pankreatitt, brannskader uten infeksjose komplikasjoner og pasienter som har gjennomgått store traumer, kan ha samme symptomer og funn som pasienter med infeksjon (1). Dette gjør at infeksjoner i mange tilfeller er vanskelige å påvise på et tidlig tidspunkt.

Diagnose av infeksjoner baserer seg på kliniske funn og diagnostiske tester som har vært tilgjengelige i en årrekke, som CRP, leukocytter, senkningsreaksjon og mikrobiologiske analyser (2). De siste årene er prokalsitonin (PCT) og nøytrofil CD64 også foreslått som spesifikke infeksjonsmarkører.

PCT er en forløper for kalsitonin som normalt produseres i C-cellene i thyreoidea (3). Proteinets består av 116 aminosyrer som spaltes til mindre peptider, hvor sluttproduktet er kalsitonin som består av 32 aminosyrer (4). PCT frigjøres normalt ikke til sirkulasjonen, og hos friske personer finnes derfor PCT bare i lave nivåer (5). Ved alvorlige bakterielle infeksjoner syntetiseres PCT utenom thyreoidea, blant annet i mononukleære celler (6), lever og lungevev (7), og frigjøres direkte til sirkulasjonen uten videre prosessering.

CD64 er en reseptor som i hovedsak sitter på monocytter og makrofager, og i liten grad på inaktive nøy-

trofile granulocytter. Reseptoren, også kjent som Fc $\gamma$ RI, binder monomeren av IgG-antistoffet med høy affinitet, og er en del av det medfødte immunforsvaret (8). CD64 uttrykt på nøytrofile granulocytter er foreslått å ha mange fordeler som gjør den nyttig i klinikken som en markør for infeksjoner. Nivået av uttrykt CD64 i inaktive nøytrofile celler er lavt, men øker kraftig etter aktivering (9,10). Oppreguleringen skjer raskt, det vil si i løpet av fire - seks timer etter kontakt med de proinflammatoriske cytokinene IFN- $\gamma$  og G-CSF (granulocyte colony stimulating factor) (11), og ved eksponering av bakteriecelleveggkomponenten endotoksin, også kalt LPS (lipopolysakkarid) (12).

## Sammendrag

**Introduksjon:** Målet med studien var å undersøke om det er mulig å skille forventet postoperativ inflammasjon fra infeksjon ved bruk av markørene prokalsitonin (PCT) og nøytrofil CD64. Markørene ble sammenlignet med tradisjonelle infeksjonsparametere.

**Materiale og metode:** Tretti pasienter innlagt til planlagt tarmkirurgi ved Avdeling for gastroenterologisk kirurgi, Akershus universitetssykehus, ble inkludert i studien. Venøse blodprøver, analysert for CRP, SR, leukocytter, nøytrofil CD64 og PCT, ble tatt preoperativt og fem påfølgende dager postoperativt. Pasientene ble inn delt i tre grupper: Normalt postoperativt forløp, kliniske tegn til infeksjon og uspesifikke komplikasjoner. Resultatene fra den siste gruppen blir ikke beskrevet her.

**Resultater:** Alle markørene hadde konsentrasjonsendringer som følge av det kirurgiske inngrepet, og det ble funnet høyere verdier for alle parametere hos pasienter med infeksjon. For PCT var verdiene ikke signifikant forskjellig fra pasienter med et normalt postoperativt forløp. Nøytrofil CD64 var signifikant høyere fra dag 3 i gruppen med postoperativ infeksjon, og CRP var signifikant høyere fra dag 1. Stigningen av PCT postoperativt viser en tendens til å korrelere med omfanget av det kirurgiske inngrepet.

**Konklusjon:** Studien indikerer at CRP er en mer følsom markør for tidlig påvisning av postoperative infeksjoner enn PCT og nøytrofil CD64. Svært få pasienter fikk alvorlige infeksjoner, og en større studie må til for å kunne verifisere disse resultatene.

**Nøkkelord:** inflammasjon, postoperativ komplikasjon, infeksjonsmarkør, Fc $\gamma$ RI

1. Tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi og 2. Avdeling for gastroenterologisk kirurgi, Akershus universitetssykehus

Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidskrift. Denne artikkelen er fagfelleverurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.



Få tidligere studier har fokusert på nytten av PCT og CD64 ved diagnostisering av postoperative infeksjoner. Hensikten med denne studien var å undersøke den kliniske nytteverdien av PCT og nøytrofil CD64 som markører for tidlig påvisning av infeksjon etter tarmkirurgi, samt å vurdere om det var mulig å skille mellom inflammasjon som følge av et kirurgisk traume og en postoperativ bakteriell infeksjon.

## Materiale og metode

Tretti pasienter (13 menn og 17 kvinner) med median alder 65 år, som var planlagt operert med ulike former for tarmreseksjon ved Avdeling for gastroenterologisk kirurgi, Akershus universitetssykehus, ble inkludert i studien i løpet av en periode på fire måneder (november 2010 – februar 2011). En pasient ble ekskludert underveis i studien. Alle pasientene ble på forhånd informert om studien og ga skriftlig samtykke. Prosjektet er godkjent av Regional Etisk Komité (REK).

Venøse blodprøver ble tatt preoperativt (dag 0) og de fem påfølgende dagene etter operasjon (dag 1-5). Blodprøvene ble analysert for CRP (Vitros 5.1, Ortho Clinical Diagnostics), SR (InteRRliner, Bergman Diagnostica) og leukocytter med differensialtelling (XE5000, Sysmex). Som en del av prosjektet ble det etablert metode for analyse av PCT på analyseinstrument Cobas 8000 (Roche Diagnostica) med bruk av reagenskit Elecsys BRAHMS PCT (13). På flowcytometeret FC500 (Beckman Coulter) ble det etablert en metode for analyse av nøytrofil CD64 med bruk av reagenskit Leuko64 (Tril-

lium Diagnostics) (14). I tillegg til laboratorietestene ble kliniske parametere som kroppstemperatur, puls, blodtrykk og tegn til lokal infeksjon registrert daglig. Alle pasientene hadde fått antibiotika profylaktisk før operasjon.

Pasientene ble inndelt i tre grupper i henhold til kliniske symptomer og funn: Pasienter med et normalt postoperativt forløp (N=11), pasienter med kliniske tegn til infeksjon (N=11) og pasienter med uspesifikke komplikasjoner i det postoperative forløpet (N=7). I tillegg ble pasientene med et normalt postoperativt forløp delt inn etter størrelsen på det kirurgiske inngrepet: Pasienter med et lite inngrep (N=2), pasienter med et middels stort inngrep (N=3) og pasienter med et stort inngrep (N=6). Grupperingen ble utført av leger ved Avdeling for gastroenterologisk kirurgi.

## Statistiske beregninger

Det presenteres gjennomsnittsverdier og SD for hver av markørene for dagene 0 - 5 i begge pasientgruppene. Tosidig, paret t-test ble benyttet for sammenligning innen gruppene, mens tosidig, uavhengig t-test ble benyttet for sammenligning mellom gruppene. P-verdi < 0,05 ble vurdert som statistisk signifikant. Den statistiske signifikansen tilhørende den observerte endringen fra en dag til en annen, er alltid testet på bakgrunn av dataene fra den foregående dagen. Alle statistiske tester ble utført ved hjelp av Microsoft Excel, versjon 2007.

## Resultater

Resultatene for PCT, nøytrofil CD64 og CRP hos pasienter med et normalt postoperativt forløp sammenlignet med pasienter med kliniske tegn til infeksjon, er vist i Figur 1. For alle analyserte markører fant vi konsentrasjonsendringer som følge av det kirurgiske inngrepet, selv ved et ukomplisert postoperativt forløp. En signifikant økning i PCT ( $p < 0,05$ ) ble i begge pasientgruppene observert dagen etter operasjon. Nøytrofil CD64 viste også en stigning på dag 1 postoperativt ( $p < 0,05$ ) og høyeste verdi ble nådd på dag 2 og dag 3 for henholdsvis gruppen med normalt postoperativt forløp og gruppen med kliniske tegn til infeksjon. En signifikant stigning i CRP ble observert for alle pasientene på dag 1 ( $p < 0,0001$ ) og høyeste verdi ble nådd på dag 2 for pasienter med et normalt postoperativt forløp og dag 3 for pasienter med kliniske tegn til infeksjon.

Det ble observert høyere postoperative PCT-verdier hos pasienter med kliniske tegn til infeksjon enn hos pasienter med et normalt postoperativt forløp, men differansen mellom de to gruppene var ikke statistisk signifikant. Pasienter med kliniske tegn til infeksjon hadde også et gjennomsnittlig høyere nivå av nøytrofil CD64 enn pasienter med et normalt postoperativt forløp, men det var ingen signifikant forskjell før dag 3 postoperativt. CRP var signifikant høyere fra dag 1 hos pasienter med kliniske tegn til infeksjon, sammenlig-

## Abstract

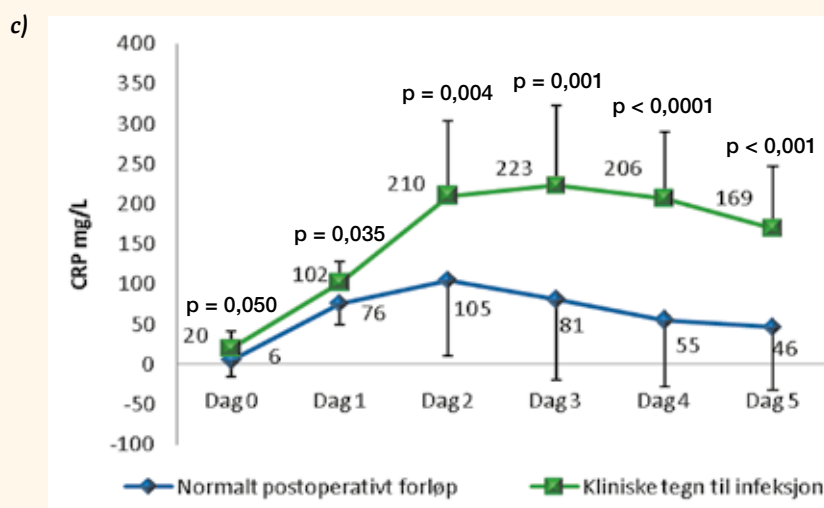
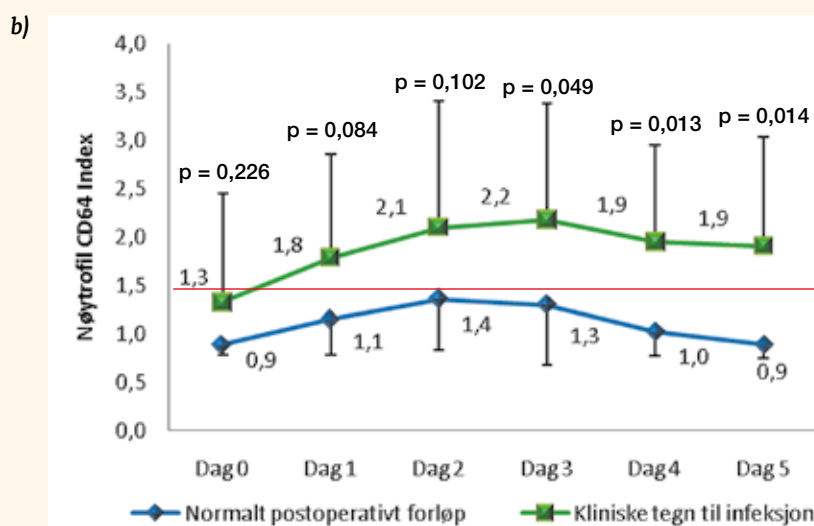
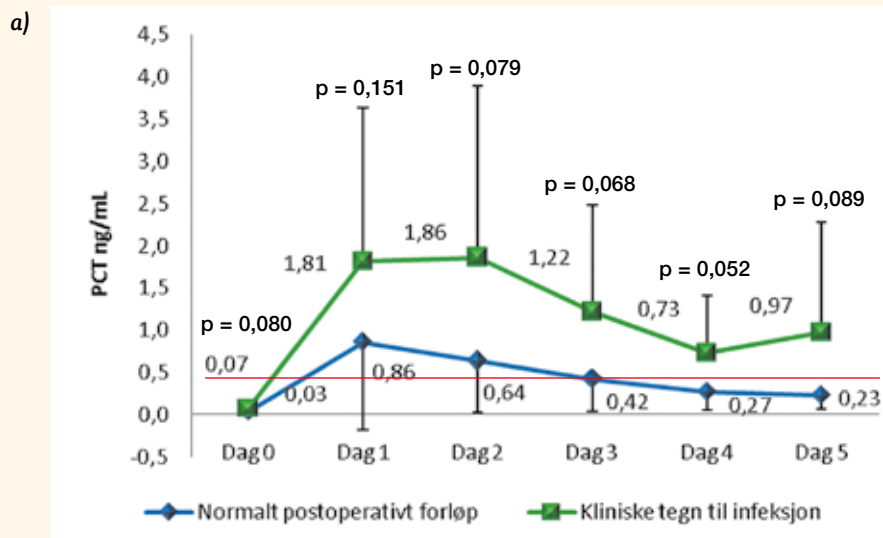
**Introduction:** The aim of this study was to evaluate if it was possible to differentiate between inflammation due to surgical trauma and a postoperative infection using procalsitonin (PCT) and neutrophil CD64 compared to traditional biomarkers of infection.

**Materials and Methods:** Thirty patients, admitted to the Department of gastroenterological surgery, Akershus University Hospital for elective bowel surgery, were included in the study. Venous blood samples analysed for CRP, ESR, leukocytes, neutrophil CD64 and PCT were taken preoperatively and on five consecutive days postoperatively. The patients were divided into three groups: normal postoperative course, clinical signs of infection and non-specific complications. The results from the last group are not presented here.

**Results:** All biomarkers were affected by the surgical intervention. Higher values were found in patients with infection, but for PCT the values were not significantly different from patients with a normal postoperative course. For neutrophil CD64 the difference between the two groups was significant from day 3 and for CRP from day 1. The PCT concentration after surgery shows a tendency to correlate with the extent of the surgical trauma.

**Conclusion:** This study indicates that CRP is a better marker for early detection of local postoperative infections than PCT and neutrophil CD64. A larger study is needed to verify these results.

**Key-words:** inflammation, postoperative complication, biomarker of infection, Fc $\gamma$ RI



**FIGUR 1.** Gjennomsnittsverdier og SD for hver av markørene for dagene 0-5 for pasienter med kliniske tegn til infeksjon (N=11), sammenlignet med pasienter med et normalt postoperativt forløp (N=11). P-verdier for sammenligning av gruppene er vist for dag 0-5.

a) er for PCT, b) for Nøytrofil CD64 og c) for CRP. Beslutningsgrense for PCT og nøytrofil CD64 er markert i figuren med en tynn rød strek.

**TABELL 1.** Pasienter med et normalt postoperativt forløp gruppert etter type og omfang av det kirurgiske inngrepet. Gjennomsnittsverdier og SD for hver av markørene vises for den dagen med maksimal økning. P-verdier for sammenligning av pasienter med et lite inngrep og pasienter med et stort inngrep er presentert.

	Lite inngrep (N = 2)	Middels stort inngrep (N = 3)	Stort inngrep (N = 6)	P-verdi
PCT (ng/mL)	0,12 ± 0,132	0,32 ± 0,387	1,37 ± 1,180	0,047
CD64 Index	1,1 ± 0,35	1,7 ± 0,71	1,3 ± 0,45	0,510
CRP (mg/L)	115 ± 49,5	107 ± 56,9	100 ± 25,3	0,743

net med pasienter med et normalt postoperativt forløp (se Figur 1).

Pasientene med et normalt postoperativt forløp ble videre delt inn i tre grupper basert på type og omfanget av det kirurgiske inngrepet. Resultatene viser at pasienter som har gjennomgått et lite kirurgisk inngrep har et signifikant lavere nivå av PCT etter operasjon enn pasienter som har gjennomgått et stort kirurgisk inngrep ( $p < 0,05$ ). De samme tendensene finnes ikke for de to andre markørene. Resultatene er vist i Tabell 1.

Resultatene for de andre analyserte markørene er oppsummert i Tabell 2 og kommenteres ikke videre her. Resultatene fra gruppen av pasienter med uspesifikke komplikasjoner er ikke tatt med i denne artikkelen.

## Diskusjon

Pasienter med kliniske tegn til infeksjon har gjennomsnittlig høyere PCT-konsentrasjoner postoperativt sammenlignet med pasienter uten komplikasjoner. Denne observerte differansen er imidlertid ikke statistisk signifikant. De høyeste PCT-verdiene finnes i pasientgruppen med kliniske tegn til infeksjon, men det finnes også pasienter i denne gruppen med PCT-konsentrasjoner rundt og under beslutningsgrensen på 0,5 ng/mL. En tidligere studie utført på 79 barn hvor man hadde mistanke om infeksjon, viste at lokale infeksjoner, uten systemiske manifestasjoner, bare medførte små til middels økninger (0,3-1,5 ng/mL) i PCT-konsentrasjon (5). Det er også hevdet at PCT bare i liten grad øker når

infeksjonen begrenser seg til et vev eller organ uten systemiske manifestasjoner (15).

Det er ikke bare systemiske infeksjoner som får PCT til å stige. Andre faktorer kan også føre til en økning i frigjort PCT, slik som kraftig systemisk inflammasjon, organsvikt og vevsskade, deriblant kirurgisk traume (16-19). Resultatene fra denne studien viser at PCT stiger postoperativt også hos pasienter uten komplikasjoner, og syv av disse hadde en PCT-konsentrasjon over beslutningsgrensen ( $\geq 0,5$  ng/mL) dagen etter operasjon. Høyeste nivå ble observert på dag 1 etter inngrepet, som samsvarer med resultater fra andre studier (18,20).

I begge pasientgruppene er det en betydelig variasjon i PCT-konsentrasjonene postoperativt, og pasienter som har gjennomgått et stort abdominalt inngrep har en tendens til å ha en større økning i PCT postoperativt enn pasienter som har gjennomgått et mindre inngrep. Disse resultatene stemmer overens med en tidligere studie av PCT etter ulike typer kirurgiske inngrep (18) hvor man så at konsentrasjonen av PCT var over beslutningsgrensen i alle grupper etter operasjon, og at type kirurgisk inngrep påvirket konsentrasjonen postoperativt. Det ble konkludert med at endotoksiner ved bakteriell kontaminasjon i løpet av operasjonen, for eksempel ved anleggelse av en anastomose, kan indusere frigjøring av PCT. Andre mekanismer, for eksempel produksjon av cytokiner under sårtilhelingen, kan føre til frigjøring av PCT postoperativt og en økning i PCT-konsentrasjonen ved større operativt traume (18). I vår studie hadde alle pasientene abdominal

**TABELL 2.** Resultater for leukocytter, nøytrofile granulocytter og SR hos pasienter med et normalt postoperativt forløp (N=11) og pasienter med kliniske tegn til infeksjon (N=11). Gjennomsnittsverdier og SD for de to pasientgruppene for dag 0-5 er presentert. I tillegg presenteres P-verdier for sammenligningen av de to gruppene.

	Leukocytter			Nøytrofile granulocytter			SR		
	Normal	Infeksjon	P-verdi	Normal	Infeksjon	P-verdi	Normal	Infeksjon	P-verdi
Dag 0	6,0 ± 1,55	7,0 ± 1,92	0,191	3,7 ± 1,19	4,3 ± 1,54	0,334	16 ± 11,4	26 ± 18,9	0,156
Dag 1	10,5 ± 2,57	12,1 ± 3,14	0,206	8,4 ± 2,24	9,6 ± 3,37	0,328	13 ± 7,4	20 ± 16,1	0,223
Dag 2	9,1 ± 1,01	12,9 ± 4,02	0,011	7,0 ± 0,84	11,1 ± 4,38	0,018	26 ± 12,5	35 ± 15,6	0,233
Dag 3	7,2 ± 1,49	10,6 ± 2,77	0,002	5,1 ± 1,20	8,6 ± 3,00	0,005	32 ± 15,6	52 ± 19,3	0,018
Dag 4	6,3 ± 1,81	8,9 ± 2,62	0,015	4,4 ± 1,51	7,0 ± 2,92	0,018	33 ± 12,8	63 ± 22,1	0,001
Dag 5	7,0 ± 2,09	8,2 ± 2,82	0,276	4,9 ± 1,80	6,3 ± 2,76	0,191	34 ± 15,5	57 ± 20,5	0,022

kirurgi med anleggelse av anastomose. Dette kan være med på å forklare de høye verdiene observert på dag 1, selv om det postoperative forløpet var ukomplisert.

Denne studien viser at det også er store variasjoner innad i gruppene for nøytrofil CD64, men dette kan ikke forklares med type og omfang av det kirurgiske inngrepet, slik som for PCT. Uttrykket av nøytrofil CD64 er gjennomsnittlig høyere hos pasienter med kliniske tegn til infeksjon, men differansen er ikke signifikant før dag 3 postoperativt. Som for PCT, er det høyeste uttrykket av CD64 observert i pasientgruppen med kliniske tegn til infeksjon, men høyt uttrykk av CD64 er også observert hos pasienter med et normalt postoperativt forløp (CD64-indeks > 1,5). Det antyder at også denne markøren blir påvirket av inflammasjon. Som for PCT, viser denne studien at lokale bakterielle infeksjoner bare vil føre til en moderat oppregulering av nøytrofil CD64.

Dagens rutine for påvisning av postoperative infeksjoner er i hovedsak basert på kliniske symptomer og funn i tillegg til daglige målinger av CRP. Svakheter ved denne markøren er beskrevet, slik som en forholdsvis langsom kinetikk, både i forbindelse med stigning og fall (2). Våre resultater viser at CRP øker hos alle pasienter etter operasjon, selv ved et ukomplisert postoperativt forløp. Jensen og medarbeidere beskriver dette som en stor ulempe ved CRP som markør for postoperative infeksjoner, fordi bakterielle infeksjoner påvises sent i det postoperative forløpet (3). Våre resultater viser imidlertid at forskjellen i CRP-konsentrasjon hos pasienter med et normalt postoperativt forløp og pasienter med kliniske tegn til infeksjon er signifikant allerede på dag 1. Det må imidlertid en større studie til for å verifisere våre resultater.

## Konklusjon

Denne studien viser at nytten av PCT og nøytrofil CD64 som markører for postoperative infeksjoner er begrenset. Inflammasjon som følge av et kirurgisk traume påvirker produksjonen av begge markørene, og lokale infeksjoner induserer bare moderate økninger. Det er derfor vanskelig å skille mellom forhøyede konsentrasjoner som følge av kirurgi og økninger som følge av lokale infeksjoner. CRP blir også påvirket av inflammasjon som følge av et kirurgisk traume, men for denne markøren er det en signifikant forskjell mellom pasienter med et normalt postoperativt forløp og pasienter med infeksjon postoperativt allerede på dag 1. Dette arbeidet indikerer at CRP er en bedre markør for tidlig påvisning av lokale postoperative infeksjoner enn PCT og nøytrofil CD64. ■

*Studien er finansiert av Akershus universitetssykehus med støtte fra Bioingeniørfaglig institutts studiefond. Artikkelen baserer seg på spesialbioingeniør Kristin Husbys masteroppgave i bioteknologi.*

## Referanser

- Reinhart K, Meisner M, Brunkhorst FM. Markers for sepsis diagnosis: what is useful? *Crit Care Clin*, 2006, 22: 503-19.
- Hoffmann JJML. Neutrophil CD64: a diagnostic marker for infection and sepsis. *Clin Chem Lab Med*, 2009, 47: 903-16.
- Jensen J-U, Løken J, Mohr T. Procalcitonin: Nice to know, need to know, or needs further research? *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- Reith HB, Mittelkötter, Debus ES, Küssner C, Thiede A. Procalcitonin in early detection of postoperative complications. *Dig Surg*, 1998, 15: 260-5.
- Assicot M, Gendrel D, Carsin et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection. *Lancet*, 1993, 341: 515-8.
- Linscheid P, Seboek D, Dominik J et al. Expression and secretion of procalcitonin and calcitonin gene-related peptide by adherent monocytes and by macrophage-activated adipocytes. *Crit Care Med*, 2004, 32: 1715-21.
- Muller B, White JC, Nylen ES et al. Ubiquitous expression of the calcitonin-i gene in multiple tissues in response to sepsis. *J Clin Endocrinol Metab*, 2001, 86: 396-404.
- De Haas M, Vosseveld PJ, dem Borne AE, Roos D. Fc gamma receptors of phagocytes. *J Lab Clin Med*, 1995, 126: 330-41.
- Guyre PM, Campbell AS, Kniffin WD, Fanger MW. Monocytes and polymorphonuclear neutrophils of patients with streptococcal pharyngitis express increased number of type I IgG Fc receptors. *J Clin Invest*, 1990, 86: 1892-6.
- Herra CM, Keane CT, Whelan A. Increased expression of Fc gamma receptors on neutrophils and monocytes may reflect ongoing bacterial infection. *J Med Microbiol*, 1996, 44: 135-40.
- Schiff DE, Rae J, Martin TR, Davis BH, Curnutte JT. Increased phagocyte Fc gammaRI expression and improved Fc gamma-receptor-mediated phagocytosis after in vivo recombinant human interferon-gamma treatment of normal human subjects. *Blood*, 1997, 90: 3187-94.
- van der Meer W, Pickkers P, Scott CS, van der Hoeven JG, Klein Gunnewiek J. Hematological indices, inflammatory markers and neutrophil CD64 expression: comparative trends during experimental human endotoxemia. *J Endotox Res*, 2007, 13: 94-100.
- Elecsys BRAHMS PCT. Product Information, 2010-02, V 4 English.
- Leuko64 kit. Product Information, LK64-v07.2009\_EN. Trillium Diagnostics.
- Reinhart K, Carlet J. Procalcitonin – a new marker of severe infection and sepsis. *Intens Care Med*, 2000, 26: 145.
- Meisner M, Reinhart K. Is procalcitonin really a marker of sepsis? *Int J Intensive Care*, 2001, 8: 15-25.
- Meisner M. Pathobiochemistry and clinical use of procalcitonin. *Clin Chim Acta*, 2002, 323: 17-29.
- Meisner M, Tschaikowsky K, Hutzler A, Schick C, Schüttler J. Postoperative plasma concentrations of procalcitonin after different types of surgery. *Intensive Care Med*, 1998, 24: 680-4.
- Castelli GP, Claudio P, Meisner M et al. Procalcitonin and C-reactive protein during systemic inflammatory response syndrome, sepsis and organ dysfunction. *Crit Care*, 2004, 8: 234-42
- Lindberg M, Hole A, Johnsen H et al. Reference intervals for procalcitonin and C-reactive protein after major abdominal surgery. *Scand J Clin Lab Invest*, 2002, 62: 189-94.



**Blodbank** er et satsningsområde for Nerliens Meszansky AS.

Vi er stolte av å presentere Fresenius Kabi som vår samarbeidspartner og hovedleverandør til norske blodbanker.

Nerliens Meszansky AS | 22 66 65 00 | [www.nmas.no](http://www.nmas.no) | [info@nmas.no](mailto:info@nmas.no) | Sigurd Skålvoll Borgen



Hiv, TB og malaria:

# Ingen enkle løsninger

**H**IV-EPIDEMIEN har flatet ut. Færre blir syke og dør av tuberkulose. Kampen mot malaria går fremover. – Men skal man oppnå resultater som virkelig monner i bekjempelsen av de store infeksjonssykdommene, er én ting helt avgjørende: Å sikre alle mennesker tilgang på gode lokale helsetjenester, sier Sigrun Møgedal.

Av SVEIN ARILD SLETTENG

Som lege og politiker har Møgedal satt sitt preg på Norges internasjonale helsepolitikk i en årrekke. Hun har vært statssekretær for utviklingssaker i Utenriksdepartementet, norsk hiv/aids-ambassadør og har hatt en lang rekke nasjonale og internasjonale verv – blant annet i Det globale fondet for bekjempelse av aids, tuberkulose og malaria. Møgedal ble pensjonist i fjor, men har fortsatt med sitt internasjonale engasjement. Hun er nå spesialrådgiver ved Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.



Sigrun Møgedal

## På rett vei – tross alt

Aids tok ifølge offisielle tall 1,8 millioner liv i 2009. Året etter skal 1,1 millioner ha dødd av tuberkulose. Hvor mange som dør av malaria hvert år er vanskelig å beregne. WHO mener det var 655 000 i 2010, mens en ny studie publisert i The Lancet anslår dødstallet til å være over 1,2 millioner.

Et av FNs tusenårsmål går ut på å stoppe, og begynne å reversere, spredningen av hiv/aids, malaria og tuberkulose innen

2015. Hiv og tuberkulose utgjør en fatal kombinasjon i mange utviklingsland. WHO anslår at 350 000 døde som følge av dobbeltinfeksjon i 2010.

Selv om dette er store og dystre tall, har utviklingen gått i riktig retning de senere årene (se faktaramme, red.anm). Bedre tilgang på hiv- og malariamedisiner i u-land, behandlingsprogrammer mot tuberkulose og utdeling av myggnett, skaper resultater som gir håp om å nå tusenårs målet.

## Alt henger sammen

For å kunne bygge videre på de positive tendensene, må man tenke mer helhetlig rundt helse enn det som i mange tilfeller blir gjort, mener Møgedal.

– Når man jobber i et hav av nød, er det fristende å løfte frem én ting for å raskt kunne vise frem gode resultater, sier hun.

FNs hiv/aids-program (UNAIDS) har en ny strategi som går ut på å «få aids ut av isolasjonen». I tråd med denne tankegangen er det inngått et samarbeid mellom UNAIDS og Stop TB Partnership. Møgedal mener det er et steg i riktig retning.

– Det har til dels vært rivalisering mellom hiv og tuberkulose om ressurser. Men de store infeksjonssykdommene kan ikke bekjempes isolert fra hverandre, på hver sin front. Man må se alle utfordringene i en sammenheng. Problemet med



dobbelinfeksjoner med hiv og tuberkulose gjør dette ekstra tydelig, sier Møgedal.

## Langsiktig innsats

– Det er lettere å bevilge penger til enkeltprosjekter enn å engasjere seg i å bygge opp gode helsetjenester i u-land. Sistnevnte krever tålmodighet og vilje til innsats over lang tid før man ser resultater. Men bekjempelse av hiv, tuberkulose og malaria krever kontinuerlig innsats ute i lokalsamfunnene. Da må man ha en førstelinjetjeneste som er der hele tiden, og som befolkningen kan ha tillit til, understreker hun.

Denne utfordringen kan ikke møtes kun med penger utenfra.

– Vi kan hjelpe til, men selve endringen må skje innenfra. Politikerne i de aktuel-



Utdeling av medisiner til hivpasienter ved en klinikk drevet av Leger uten grenser i Myanmar (Burma). Organisasjonen advarte tidligere i år om at tusenvis av liv kan stå i fare i landet, fordi det er mangel på penger til å kjøpe inn hiv- og tuberkulosemedisiner.

Foto: REUTERS/Soe Zeya Tun

## FAKTA

### Positiv utvikling – men mye gjenstår

Det globale fondet for bekjempelse av aids, tuberkulose og malaria oppsummerer status for kampen slik:

**HIV/AIDS:** Over 33 millioner mennesker har hiv, 95 prosent lever i u-land. Distribusjon av medisiner, kondomer, tilbud om hiv-testing og hindring av smitte fra hiv-positive gra-

vide til barnet, har ført til at epidemien har flatet ut og viser tegn på å gå tilbake. Men 10 millioner mennesker venter fortsatt på å få tilgang til medisiner, og finanskrisen kan ha vanskeliggjort tilgangen på finansiering.

**TUBERKULOSE:** Antall nye tilfeller av tuberkulose går ned i mesteparten av verden. Dødstallene ble redusert med 35 prosent mellom 1990 og 2009. Men dobbeltinfeksjon med hiv og tuberkulose er et stort problem – særlig i Afrika sør for Sahara. Det blir dessuten flere og flere tilfeller av multiresis-

tent tuberkulose, blant annet i Øst-Europa.

**MALARIA:** Omtrent halve verdens befolkning bor i malariutsatte områder. En storstilt satsing på utdeling av myggnett og tilgang på billige medisiner gir gode resultater. Men det er problemer med å skaffe nok penger til å opprettholde den sterke satsingen. Unødvendig medisinbruk er også et problem, siden malariadiagnoser ofte ikke bekreftes med laboratorieanalyse. Det er stort behov for tilgang på gode hurtigtester.

le landene må prioritere helse høyere, sier hun.

### Bekjemp stigmatiseringen

Internasjonalt har det i flere år vært et sterkt fokus på å gi u-land tilgang på hiv-medisiner. Det har gitt kraftig reduksjon i antall aidsdødsfall. Men fortsatt venter millioner på tilgang til antiretrovirale medikamenter.

– Vi kan ikke medisinere oss ut av hiv/aids-problematikken. Vi må satse minst like sterkt på å forebygge smitte, sier Møgedal.

Det krever samfunnsendringer som kan være kontroversielle.

– Hiv er som en lyskaster. Epidemien avslører og forstørrer sosiale problemer i et samfunn. Det forebyggende arbeidet må ta utgangspunkt i hvert enkelt lands særskilte utfordringer knyttet til hiv, mener hun.

I Afrika sør for Sahara rammes kvinner hardere av hiv-epidemien enn menn. Det har sammenheng med at samfunnene er sterkt mannsdominerte. Mange kvinner har liten kontroll over egen seksualitet, og blir i svært ung alder gift med betydelig eldre menn.

– Det er vanskelig å forebygge hivsmitte blant kvinner som ikke får bestemme over sin egen kropp, understreker Møgedal.

I Øst-Europa er hiv blant sprøytenarkomane et alvorlig problem. Andre utsatte grupper på verdensbasis er prostituerte og menn som har sex med menn.

– Det er ikke lett å drive forbyggende arbeid i samfunn hvor det er vanskelig å snakke offentlig om sex, og hvor homofili kan straffes strengt. Men også her hjemme har vi utfordringer – de norske hivtallene for menn som har sex med menn (se side 28, red.anm.) er bekymringsfulle, sier Møgedal.

For å ta et steg videre i kampen mot hiv, mener hun det trengs holdningsendringer og politiske endringer. Dette er endringer hvert enkelt land må ta ansvar for, og det vil kreve politisk mot å gjennomføre dem.

– Rettighetene til de marginaliserte gruppene som er mest utsatt for hiv må styrkes, og vi må komme stigmatiseringen av sykdommen til livs. Det er fortsatt mye skam knyttet til hiv – også i et fritt og åpent samfunn som Norge, sier hun. ■

Kilder: WHO, The Global Fund to Fight Aids, Tuberculosis and Malaria, Stop TB Partnership, UNAIDS, NORAD, intervju med Sigrun Møgedal.

# Hiv: Ingen helbred

**D**ET FORSKES på hiv-viruset – over hele verden.

– Det er fremdeles langt fram til en behandling som helbreder, men det har skjedd mye positivt med medisinene som stagger viruset, sier Birgitta Åsjö, hiv-forsker og professor ved Universitetet i Bergen.

Av GRETE HANSEN

Da Bioingeniøren intervjuet Birgitta Åsjö for ni år siden, var hun bekymret for at stadig flere hiv-positive utviklet virus som var resistente mot medikamentene i kombinasjonsbehandlingen.

– Fremdeles utvikles det resistens, men ikke i den grad som jeg forutså i 2003. Da var jeg virkelig bekymret. Årsaken til at utviklingen har vært snillere enn antatt, er først og fremst at de som nå får behandling med den nye generasjonen hiv-medikamenter, har et mye bedre utgangspunkt. De nye medisinene krever vanligvis flere mutasjoner for å utvikle resistens. Før kunne det være nok med en eneste aminosyremutasjon, nå trengs det tre – fire. Mange av dem som ble behandlet på 90-tallet hadde dessuten fått monoterapi og utviklet resistens som en følge av det.

### Tidligere behandlingsstart

Ifølge Åsjö har det skjedd mye på medisinfrenten de siste årene. Det har kommet bedre medisiner som gir færre bivirkninger, og det er utviklet såkalte integrasehemmere.

– Det vil si at det enzymet som integrerer proviralt DNA i kromosomene blokkeres. Vi har også et medikament som blokkerer R5 co-reseptorene på cellednes overflate slik at viruset ikke klarer å trenge gjennom celledmembranen. Totalt kan vi blokkere viruset på fire punkter nå; på co-receptor, revers transkriptase, integrase og protease. I 2003 hadde vi bare



*Birgitta Åsjös egen forskning handler om å karakterisere hiv-virus fra barn som ble smittet i Romania på begynnelsen av 90-tallet.*

Foto: Grete Hansen

revers transkriptase- og proteasehemmere, sier Åsjö.

Et annet framskritt er at behandlingen starter tidligere. For bare tre år siden ventet man til antall CD4-celler var nede i 200 – 250.

– Nå starter vi før antallet er kommet ned i 350, dermed blir immunsystemet mindre ødelagt, forteller hun.

Det er likevel ikke bare å starte behandlingen så tidlig som mulig.

– Dette er en balansegang. Man

forsøkte en periode å behandle pasientene med en gang de var smittet, men det viste seg å ikke gi noen særlig gevinst. Medikamentene gir dessuten mange bivirkninger og tærer på kroppen, det er også en god grunn for å ikke gi dem for tidlig.



*Elektronmikroskopibilde av hiv-infisert T-celle. Prikkene som er farget røde er virus.*

Ill. foto: Scanpix.



# delse i sikte

## Latente celler

Åsjö har forhåpninger til flere pågående forskningsprosjekter. Hun nevner først et som går ut på å vekke sovende virus i såkalte hukommelsesceller (CD4 memory cells) som kan finnes i lever, milt, lymfesystemet og andre organer – og drepe dem en gang for alle. En enkelt pasient har rundt en million slike latente celler. De produserer ikke selve viruset, men har virusets genetiske kode innebygd i noen av kromosomene. Og siden cellene ikke er aktive, virker ikke medikamentene.

– En mulig strategi kan være å trigge disse cellene, få dem aktiverte sånn at de begynner å produsere virus. Da dør cellene etter en til to dager, og medisinene hindrer at det nyproduserte viruset infiserer nye celler. Det foregår kliniske studier i USA nå med et medikament som skal kunne aktivere cellene. Dette er en strategi som virker lovende og som mange har tiltro til, forteller Åsjö.

## Vaksine

Det har vært forsket på mange forskjellige hiv-vaksiner, og det har i følge Åsjö vært mange skuffelser. For eksempel den beskyttende vaksinen Merck STEP V520. Det viste seg at det var flere smittede blant de som hadde fått vaksinen enn i kontrollgruppen. Like nedslående var resultatene for den franske behandlende vaksinen ALVAC 1452: Det var høyere virusnivå hos de vaksinerte enn i kontrollgruppen.

– Den vaksinen jeg har mest tro på nå er den

norske behandlende vaksinen til Bionor Pharma; Vacc-4x. Det har vært lovende resultater under utprøvingen, og man ser seg at den kan være på markedet om få år.

Vaksinen kan ifølge Åsjö bli et supplement til annen behandling.

– Håpet er å kunne behandle med en slik vaksine så lenge som mulig. Da kan kanskje den kostbare kombinasjonsbehandlingen – og bivirkningen den gir – utsettes i mange år.

## Den tyske pasienten

Behandlingen av en tysk hiv-positiv mann som fikk akutt myelogen leukemi, har også ført med seg ny forskning. Mannen fikk først stråling, cytostatika og stamcelletransplantasjon, men ble ikke kvitt leukemien, så fikk han ny intensiv cytostatikabehandling og en andre omgang med stamcelletransplantasjon – og ble frisk. Etter en tid ble det konstatert at han ikke bare var kvitt leukemien, men også hiv-viruset.

– Det som skjedde var at mannen hadde fått stamceller fra en giver som var naturlig resistent mot pasientens virus. Pasientens virus brukte CCR5 som co-reseptor, mens donoren var homozygot for den sjeldne mutasjonen CCR5 delta 32. Legene behandlet pasienten beinhardt, slo ut alle beinmargceller, leukemiceller og sannsynligvis mange av de latente CD4-celle- ne, og ga ham nye resistente stamceller.

Transplantasjon av stamceller fra givere med denne ekstremt sjeldne muta-

sjonen, er i følge Åsjö ingen realistisk behandling for framtiden, men det er mye å lære av tilfellet med den tyske pasienten.

– Nå forskes det på om man kan ta ut stamceller fra hiv-positive, manipulere cellene med mikroRNA som er skreddersydd for å blokkere cellenes R5-reseptorer (som viruset er avhengig av for å feste seg, red anm.), og så gi cellene tilbake. Jeg har ikke tro på at dette heller kan bli en helbredende behandling, men det kan kanskje bli enda en måte å stagge viruset.

## Optimist

Åsjö har også egen forskning på gang. Akkurat nå handler den om å karakterisere hiv-virus fra barn som ble smittet i Romania på begynnelsen av 90-tallet.

– De er alle av subtype F, som er ganske sjelden. Jeg vil undersøke hvilke co-reseptorer de bruker ved infeksjon.

– Er du optimistisk på vegne av hiv-pasientene dine?

– Jeg tror de kan leve et forholdsvis godt liv med de medisinene vi har i dag, så sånn sett er jeg optimist. Med god behandling og et virusnivå som ikke er målbart, er dessuten smitterisikoen til partneren svært liten, selv om den ikke er null. Det er jo positivt. Behandlingen er imidlertid en stor påkjenning på kroppen, og jeg beundrer pasientene som klarer å leve med den. På den andre siden vet de jo at de kommer til å utvikle aids uten medisiner. De har ganske enkelt valgt livet, sier Birgitta Åsjö. ■

## Laboratoriediagnostikk av hiv

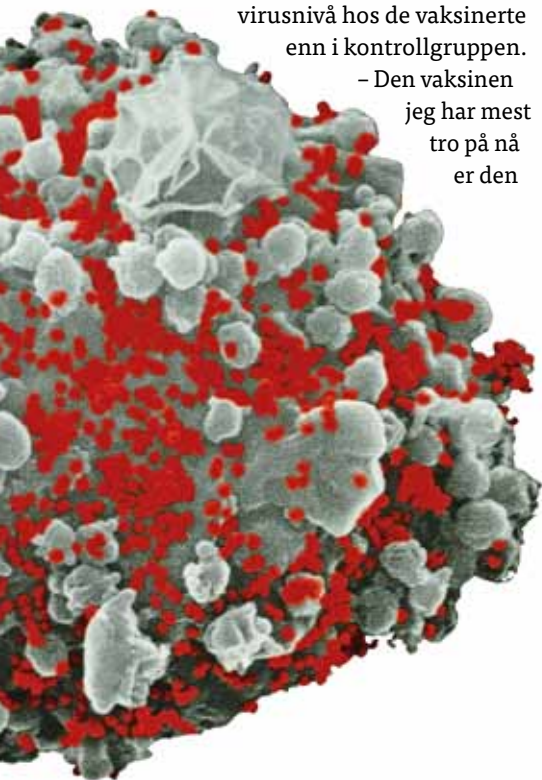
Hiv combotesten, som har navnet sitt fordi den tester for både antistoff og antigen, har gjort diagnostiseringen av hiv mye enklere. Det er nå mulig å diagnostisere så tidlig som kanskje to uker etter smitte. Testen er enkel å utføre, fullautomatisert og utføres ved de fleste mikrobiologiske laboratorier.

Som konfirmerende test brukes western blot. Om Hiv combotes-

ten blir positiv, mens western blot er negativ, gjøres det en hiv RNA-quantitering.

I oppfølgingen av hiv-positive, er det virustallet (PCR RNA-test) og antall CD4-celler (flowcytometri) som måles.

Hiv-resistens undersøkes genotypisk ved Oslo universitetssykehus Ullevål.



# Hiv-veteranen

**P**ER MILJETEIG var blant de første i Norge som fikk diagnosen hiv. Det var i 1985, og på den tiden var det nærmest som å få en dødsdom.

– Heldigvis har utviklingen vært på min side de siste 15 årene, sier han.

Av GRETE HANSEN

Det var ved en rutinesjekk at Per Miljeteig fikk påvist hiv for 27 år siden.

– Helseutvalget for homofile gikk ut med en generell oppfordring om å teste seg for kjønnssykdommer, og det gjorde jeg. Da jeg fikk diagnosen, kjentes den nokså abstrakt. Jeg følte meg overhodet ikke syk. Selv om en positiv hiv-test på 80-tallet var synonymt med en dødsdom, klarte jeg å holde det så mye på avstand at det ikke gjorde meg helt handlingslammet, forteller Miljeteig.

Han var en av initiativtakerne til de hiv-positives interesseorganisasjon Pluss på slutten av 80-tallet, og har senere vært styreleder i HivNorge. Han har også vært aktivt engasjert i internasjonalt hiv-politisk arbeid, blant annet for å bekjempe diskriminering av hiv-positive.

## Et berg av medisiner

Om årsaken er flaks eller gode gener, vet ikke Miljeteig, men han utviklet aldri aids. Det var bra, for på 80-tallet og halve 90-tallet fantes det ingen virksomme medisiner. Først 11 år etter at han fikk diagnosen kom HAART-behandlingen (Highly active antiretroviral therapy), en kombinasjonsbehandling som består av minst tre forskjellige antiretrovirale legemidler. Den snudde opp ned på tilværelsen – og fremtidsutsiktene – til mange hiv-positive.

– Jeg bodde i USA på begynnelsen av 90-tallet og legen som behandlet meg var tidlig ute og ga meg AZT (azidothymidine, et av medikamentene som etter hvert ble brukt i HAART, red. anm.) som forebyggende medisin allerede i 1990.

Siden da har Miljeteig spist tabletter som har holdt hiv-viruset i sjakk.

– Da kombinasjonsbehandlingen kom på midten av 90-tallet, ble det mange tabletter i døgnet. Det var kjempeviktig at tablettene ble tatt til helt faste tider og vi hiv-positive fleipet med at vi måtte bruke stoppeklokke for å ikke ødelegge effekten av behandlingen. Etter hvert er medisinene blitt mye bedre, og flere virkestoffer kommer i samme tablett. Hiv-positive som har startet behandling de senere år klarer seg med bare en eller et par tabletter i døgnet. En stor framgang fra bergene av medisiner vi tok daglig på 90-tallet. Nå fins det også mange forskjellige medikamenter å velge mellom, og legene kan skreddersy opplegg for den enkelte. Men det er stadig like viktig at de tas regelmessig og uten opphold. Og de må tas resten av livet.

## Ingen mirakelmedisin

Hiv-viruset er et smart virus, det utvikler lett resistens mot legemidlene. Dette har Miljeteig også opplevd. Men hittil har det alltid vært nye virksomme medisiner tilgjengelig når gamle måtte byttes ut.

– For meg har utviklingen av medikamenter hele tiden hatt et forsprang på viruset, forteller han.

– Det er fantastisk at det nå finnes medisiner som holder viruset i sjakk og hindrer at det formerer seg i kroppen. Men det er ingen mirakelmedisin. Det er fortsatt ikke mulig å drepe viruset helt når det først er kommet inn i kroppen. Dessuten har medisinene mange bivirkninger.

Den mest vanlige bivirkningen er diaré. Nesten alle får det. I tillegg påvirker medisinen fettfordelingen i kroppen, kolesterolet og blodsukkeret. Hiv-positive er mer utsatt for både hjertesykdommer og ➤ 28

Per Miljeteig fikk påvist hiv for 27 år siden. For 15 år siden kom kombinasjonsbehandlingen og for et par år siden fikk han en kombinasjon som gjorde at viruset i kroppen hans ikke var lenger var målbart. En stor begivenhet.

Foto: Svein Arild Sletteng.



diabetes enn andre. Noen opplever så sterke bivirkninger at de ikke kan bruke medisinene.

Miljeteig viser fram en liten hvit tablettboks.

– Nylig ble det kjent at dette medikamentet kan føre til alvorlig nyresykdom. Det er mulig jeg ikke kan bruke det lenger.

Selv har han sluppet forholdsvis lett unna bivirkningene, mener han, men magetrøbbel har han – i tillegg til muskel- og leddsmerter.

– Jeg har stor sett tålt medisinene bra. For et par år siden fikk jeg en kombinasjon av medikamenter som gjorde at virustallet i kroppen min ikke var lenger var målbart. Det var en stor begivenhet.

### Skam

De nye medikamentene har i følge Miljeteig gitt Hiv-positive et bedre liv – ikke minst seksualliv.

– Når man ikke har målbart virus i kroppen er det mulig å ha et seksualliv uten å måtte være redd for å smitte partneren. Det har fjernet mye skam, tror jeg.

– Har du følt skam over hiv-diagnosen?

– Ja det har jeg. Men jeg har samtidig forstått at jeg ikke kan bruke mye tid og krefter på å skamme meg. Jeg forsøker å ikke la sykdommen bli altomfattende, men en hiv-diagnose spiller uansett en stor rolle i livet. Man skal ta medisinene hver dag, ta prøver, gå til legen. Sykdommen tar mye tid.

– Drømmer du om en supermedisin som en gang for alle gjør deg helt frisk?

– Det er ikke noe jeg tenker mye på, men selvsagt hadde det vært deilig. En kur, og så frisk!

### Proffe bioingeniører

Miljeteig har tatt mange, mange blodprø-



**HAART-behandlingen, en kombinasjonsbehandling som består av minst tre forskjellige antiretrovirale legemidler snudde opp ned på tilværelsen – og fremtidsutsiktene – til mange hiv-positive.**

Foto: Svein Arild Sletteng.

ver i årenes løp – og han har møtt mange bioingeniører.

– Det har stort sett vært gode møter. Laboratoriet er like betydningsfullt for oss hiv-smittede som legene og medisinene. Det er helt nødvendig med jevnlig blodprøver for å sjekke alle de forskjellige kroppsfunksjonene som viruset kan virke inn på, i tillegg til å sjekke immunforsvaret og om viruset formerer seg i kroppen. Overvåkingen av infeksjonen og behandlingen er jo så ekstremt viktig. Laboratoriet på infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål har vært mitt faste prøvetakings-

sted i mange år. Bioingeniørene der kan sine ting. De tar prøvene profesjonelt og uten hansker. Det siste betyr faktisk ganske mye.

– Har du opplevd fordommer blant helsepersonell?

– Jeg var en gang pasient på en helseinstitusjon hvor jeg ble bedt om å skifte på senga mi selv fordi den som skulle gjøre det var redd for smitte. Ledelsen på avdelingen la ansvaret på meg i stedet for å gi medarbeideren riktig informasjon om hvordan smitten spres. Det var en ubehagelig opplevelse. Jeg måtte også bytte tannlege fordi han jeg gikk til ikke klarte å håndtere det å ha en hiv-positiv pasient. Fortsatt er det nok slik at kunnskapene blant helsepersonell er svært varierende. Særlig fastleger har liten kunnskap. Det ser vi stadig eksempler på.

### Ingen heltidspasient

Per Miljeteig ser ikke mørkt på framtida.

– Jeg får god oppfølging og virksomme medisiner. Jeg tenker jo av og til på mulige langtidsbivirkninger av medisinene. Resistens er annen bekymring, for ingen vet jo hvordan det kommer til å utvikle seg. Jeg følger litt med i faglitteratur, men ikke for mye. Heltidspasient vil jeg ikke bli!

– Er det noe som kan gjøres bedre i behandlingen av hiv-positive?

– Den psykososiale oppfølgingen av hiv-positive er for dårlig ivaretatt her i Norge. Infeksjonsmedisinske avdelinger som behandler hiv-positive burde hatt psykolog eller sosionom knyttet til seg. Mange har behov for å snakke om livet sitt som hiv-smittet, og det er viktig med god veiledning i seksuell helse. Tanken er kanskje at man skal kunne snakke med fastlegen sin om dette, men det fungerer ikke. De færreste fastleger kan noe om hiv. ■

## Ferske tall om hiv: Flere blir smittet

I gruppen «menn som har sex med menn» (MSM) ble det påvist 97 nye hiv-tilfeller i 2011, mot 85 i 2010. Dette er det høyeste tall for denne gruppen noensinne og representerer en tredobling på ti år (30 i 2002).

Det ble i følge Folkehelseinstituttet diagnostisert 269 nye hiv-smittede i Norge i 2011 (190 menn og 79 kvinner). Det er en svak økning fra 2010. Økningen skyldes

i hovedsak et økt antall tilfeller smitte i MSM-gruppen og blant innvandrere som var smittet før de kom til Norge. For de siste var antallet 109 i 2011, mot 100 i 2010,

Antall sprøytenarkomane som er smittet har holdt seg stabilt (10 i 2011, 11 både i 2009 og 2010), mens heteroseksuelle som er smittet i Norge har gått litt ned (46 i 2011, mot 57 i 2010).

Det ble meldt om fire barn med perinatal smitte (fra mor til barn) i 2011. Ingen av dem var født i Norge. Siste påviste tilfelle av perinatal smitte hos barn født i Norge var i 2000.



## Eiendomsrett til studentarbeid

**J**eg lurer på hvem som «eier» det studenter produserer i løpet av utdanningen sin. Hvem har for eksempel rett til å publisere fagartikler basert på bacheloroppgaver? Studentene? Veilederen, som ofte er en lærer? Kan veilederen publisere uten studentenes godkjenning? Og omvendt, kan studentene publisere uten å ha fått lov av utdanningsinstitusjonen? Gjelder de samme reglene for bachelor, master og doktorgradsarbeid? Kan studentene publisere uten å ta med veilederen som medforfatter?

Studentarbeidene du viser til er definert som åndsverk etter åndsverkslovens § 1. Det innebærer at studentene (forfatterne) selv bestemmer om oppgavene deres skal publiseres, eller om det skal legges begrensninger på bruken. Om det er bacheloroppgaver, masteroppgaver eller doktorgradsarbeid, har ikke betydning.

### **Eksklusiv bruksrett**

Denne eksklusive bruksretten gir studenten (forfatteren) rett til å bestemme om, hvor og hvordan arbeidet skal gjøres tilgjengelig for allmennheten, eller om man vil fraskrive seg rettighetene til eget verk. Universitetet eller høyskolen kan også

inngå avtale med forfatteren av et studentarbeid om at det kan benyttes i undervisning.

En veileder har som oppgave å gi råd i forbindelse med studentens vitenskapelige arbeid. Det vil derfor ikke være veilederens oppgave å være medforfatter i et studentarbeid. Men skulle det være tilfelle, må selvsagt både student og veileder godkjenne eventuell publisering.

### **Studenten har råderetten**

Studenten har enerett til å råde over det vitenskapelige arbeidet hun eller han produserer i studietiden. En veileder kan ikke publisere en students verk uten godkjenning, men en student kan publisere sitt eget arbeid uten godkjenning fra utdanningsinstitusjonen. Dette gjelder uansett utdanningsnivå.



### **SUSANNA ASCHEHOUG**

er jurist/advokatfullmektig og bioingeniør. Hun svarer på spørsmål om helserett og forskningsrett. Send spørsmål til [bioing@nito.no](mailto:bioing@nito.no)

## LETT PÅ LABEN

### Gammel lærdom verd å huske

**N**ÅR DU SKAL SAMLE inn urin fra pasienter i 24 timer, er det noen analyser som krever at det er litt syre i beholderen på forhånd. Vi brukte tolitersflasker med skrukork og en ganske stor åpning på toppen til oppdraget. Damer vil nok uansett tisse på potte eller slikt, men for menn kan det virke logisk å gå mer direkte til verks.

– Dere må si til folk at de ikke skal tisse rett i flasken, sa en av mine mannlige pasienter da han leverte inn urinsamlingen sin.

Han hadde kjent på understellet hva som skjer når man tisser ned i sterk syre: Varmedannelse og røyk er ikke det du ønsker å se eller føle når du gjør ditt fornedne.

Heldigvis gikk det bra med pasienten, men verken han eller jeg glemmer nok den gamle lærdommen: Syre i vann, det går an – vann i syre er uhyre!

BRIT, Ålesund



Illustrasjon: Sven Tveit

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

# Bioingeniørdagen – kretsenes initiativ

**E**N VOKSENDE medlemsmasse utenom de store byene førte til at kretsene ble dannet tidlig på 1970-tallet. De ble raskt livsnerven i Norsk fysiokjemikerforbund – senere Norsk bioingeniørforbund – og de visste å kreve sin plass. Man kan faktisk takke kretsene, spesielt Aust-Agder krets, for at vi i det hele tatt feirer Bioingeniørdagen 15. april hvert år.

Av **PATRICIA ANN MELSON**

NOBIs landsstyre vedtok i oktober 1994 at markedsføring og profilering av bioingeniører skulle være en del av forberedelsene til tariffoppgjøret i 1995. Kretsdelegatene på møtet hadde vært svært kritisk til organisasjonens mangel på synliggjøring og markedsføring av yrkesgruppen. Det var på tide å motarbeide uvitenhet om hva bioingeniørene stod for. De foreslo lokale tiltak i hver krets i forkant av tariffforhandlingene. Målet var å gjøre bioingeniøryrket bedre kjent ved hjelp av direkte kontakt med pasienter, publikum og kollegaer. Aksjonen skulle markere starten på en mer offensiv holdning til markedsføring og synliggjøring av profesjonen.

## Alle trenger en bioingeniør

En medlemsundersøkelse fra mai samme året sparket det hele i gang. Undersøkelsen var et ledd i en organisasjonsutviklingsprosess der medlemmene blant annet ble bedt om å oppgi tre tiltak de mente NOBI burde arbeide mer med. De svarte etterutdanning, lønn og mar-



Den internasjonale bioingeniørdagen ble feiret for første gang i 1997. Her fra arrangementet på Haukeland.

Foto: Tone Brekke

kedsføring/kommunikasjon. 96 prosent mente at folk flest visste lite om yrket, og at NOBI måtte jobbe med synliggjøring. Våren 1995 produserte derfor NOBI plakater, informasjonsavis og blå t-skjorter med slagordet «Alle trenger en bioingeniør». Slagordet uløste en livlig debatt blant medlemmene, og de som var uenig i påstanden ble anbefalt å finne seg et annet yrke. Kretsene organiserte åpne dager og inviterte til foredrag. De var også ute på gata og informerte forbipasserende.

## Aktive kretser

Som ledd i organisasjonsutviklingsprosessen ble en rekke prosjekter og tiltak lagt ut til kretsene. Tromsø krets skulle profilere yrkesgruppen, og 15. november 1995 gikk bioingeniørene på Regionssykehuset i Tromsø (nå UNN) med NOBI t-skjortene. De meldte tilbake at de ble synlige, ikke bare for kollegaer og pasienter, men også for hverandre. Det ga en følelse av tilhørighet og identitet. Hedmark og Telemark krets fikk i oppdrag å foreslå hvordan man kunne bruke bioingeniør-

enes verdenskongress i Oslo i 1996 til markedsføring av yrket. Og så, på landsstyremøtet i oktober 1995, fremmet Aust-Agder Krets et forslag om en årlig «bioingeniørenes dag».

## Bioingeniørdag – jorda rundt

Bioingeniørdagen våren 1996 ble en kjempesuksess. Men NOBIs ledelse innså at det ikke var nok å være synlig i Norge: Bioingeniører verden over måtte synliggjøres. Inspirert av egne erfaringer lanserte NOBIs leder Marit Stykket forslaget om en internasjonal bioingeniørdag på IAML (nå IFBLS) sin verdenskongress i Oslo i juni 1996.

Resten er historie. Den internasjonale bioingeniørdagen ble feiret for første gang 15. april 1997. Så når dagens bioingeniører feirer bioingeniørdagen, kan de la seg inspirere av at dagen har sitt opphav i kretsenes arbeid for å gjøre yrket bedre kjent, og at de konkrete forslagene kom fra Agder Krets og fra NOBIs daværende leder (nåværende president i NITO), Marit Stykket.

Gratulerer med dagen! ■

# Beklager feil, men konklusjonen er uansett den samme

Av **IRENE ØVESTAD, EMIEL A.E. JANSSEN** og **JAN P.A. BAAK**

**G** **EIR MORLAND** kommenterer i Bioingeniøren 3 2012 vår fagartikkel « HPV-deteksjon som en tilleggundersøkelse til cytologiscreening ved usikre og lavgradige celleforandringer» som sto i Bioingeniøren 1 2012.

I artikkelen vår sto det blant annet: «I vårt begrensede prøvemateriale var Proofer negativ i 1 % av CIN2-3 tilfellene med normal cytologi. Som et sikkerhetsnett, og i strid med retningslinjene, anbefaler NorChip at kvinner som har negativ Proofer mRNA test og normal oppfølgingscytologi, skal ta en ny cytologitest innen 6-12 måneder. Denne praksisen fører til økte kostnader og kan også virke paradoksalt siden HPV-testing ble innført for å øke sensitiviteten for ASCUS og LSIL cytologi. Norchips anbefalinger ble derfor ikke fulgt i vår studie.»

## Beklager, men....

Som Geir Morland påpeker, gir vi her feil informasjon angående anbefalinger fra NorChip om bruk av PreTect HPV-Proofer. Det beklager vi. Det er selvfølgelig kvinner med negativ PreTect HPV-Proofer og som har ASCUS/LSIL oppfølgingscytologi, som blir anbefalt av NorChip å ta en ny cytologiprøve innen 6-12 måneder. NorChip har gitt disse anbefalingene for å øke sensitiviteten for PreTect HPV-Proofer.

Men en slik praksis er uansett i strid med de norske nasjonale retningslinjene angitt i flytskjemaet for masseundersøkelsen for livmorhalskreft. Her blir det anbefalt at kvinner som har ASCUS/LSIL cytologi, og som er negativ for høyrisiko HPV, kan gå tilbake til vanlig screening-intervall på tre år.

Vårt poeng var at én prosent av kvinnene med påvist CIN2-3 i vår undersøkelse hadde en normal cytologi og en nega-

tiv PreTect HPV-Proofer. Disse kvinnene ville ikke blitt fanget opp, på tross av NorChips i anbefalinger.

## Prosjektbeskrivelsen var godkjent av NorChip

I undersøkelsen vår så vi på sensitiviteten og spesifisiteten til et utvalg av kommersielt tilgjengelige HPV-tester i en populasjon av kvinner hvor testene ifølge de norske retningslinjene for HPV-testing er



**Vi kan derfor ikke se at det er noen holdepunkter for Morlands påstander om at PreTect HPV-Proofer er mer spesifikk enn en DNA-test...**

ment å brukes, det vil si alle kvinner med ACUS/LSIL cytologi.

Morland hevder at vi ikke har tatt hensyn til produsentens anbefalinger for bruk av testen. Det forbauser oss at NorChip kommer med disse innvendingene i etterkant, ettersom prosjektbeskrivelsen for vår undersøkelse på forhånd var godkjent av alle de respektive produsentene av HPV-metodene (GenProbe, Roche og NorChip). Det ble aldri diskutert at PreTect HPV-Proofer negative ASCU/LSIL-prøver skulle gis en særbehandling i forhold til de andre HPV-testene ved å ta en ekstra oppfølgingsprøve. Dette ville i så fall gitt PreTect HPV-Proofer en fordel fremfor de andre metodene, siden resultatet og sensitiviteten for denne metoden ville vært basert på en helt annen og mye mer kostbar algoritme for HPV-testing.

## Overbehandling?

Morland hevder at bruk av DNA-tester fører til overbehandling av lesjoner som ofte går i spontan regresjon, og viser til at studien vår viste at 32 prosent av biopsiene hadde negativ cervixkonus. Underforstått skulle dette tilsi at de CIN2-3 som hadde negativ PreTect HPV-Proofer mRNA test, var de lesjonene som gikk i spontan regresjon.

Vår undersøkelse viste derimot *ingen* signifikant sammenheng mellom PreTect HPV-Proofer negative CIN2-3 og regresjonskasus. Vi kan derfor ikke se at det er noen holdepunkter for Morlands påstander om at PreTect HPV-Proofer er mer spesifikk enn en DNA-test for å påvise hvilke lesjoner som går i spontan regresjon.

Vi er enig med Morland i at det er mange kvinner som blir unødig konisert fordi opptil 30 – 40 prosent av lesjonene kan gå i spontan regresjon uten kirurgisk behandling med konisering. Vår gruppe har gjennom flere år, i forskjellige studier, belyst denne problematikken. Vi har funnet at spontan regresjon har sammenheng både med virusgenotypen, epiteliale biomarkører i CIN-lesjonen og kvinnens immunreaksjon lokalt i cervix. Det er, så vidt vi kjenner til per i dag, ikke noen kommersielt tilgjengelig HPV-test som kan forutsi hvilke lesjoner som vil gå i spontan regresjon.

## Uendret konklusjon

I artikkelen vår ble det gitt feil opplysning angående retningslinjene fra NorChip om bruken av PreTect HPV-Proofer, og det er viktig at dette blir gjort kjent for lesere av Bioingeniøren.

Det har imidlertid ingen konsekvenser for utfallet av vår undersøkelse som viste at kvaliteten av PreTect HPV-Proofer fra NorChip har for lav sensitivitet til å bli brukt på kvinner med ASCUS/LSIL cytologi i masseundersøkelsen for livmorhalskreft. ■

# Blodbankens ansvar slutter når blodet er levert

Av seniorrådgiver **SISSEL DYRNES** og seniorrådgiver **PETTER ALEXANDER STRØMME**, Helsedirektoratet

**V** I VISER TIL Berit Christensen innlegg om blodtransfusjon på sykehjem i Bioingeniøren 3 2012.

Blodforskriften regulerer blodbankenes virksomhet, herunder internkontrollsystemet som skal være på plass for å sikre kvaliteten på blod og blodkomponenter. I tillegg setter blodforskriften krav til et sporingssystem som skal sikre at blod og blodkomponenter kan spores fra blodgiver til mottaker og omvendt, og til at det opprettes et meldesystem for alvorlige bivirkninger og alvorlige uønskede hendelser hos blodmottakere og blodgivere. Forskriften gir ikke regler om hvem som kan utføre selve blodtransfusjonen, men forutsetter at blodprodukter kan utleveres fra blodbanken forutsatt at integritet og kvalitet bevares, jf. § 3-12. Forskriften er derfor ikke til hinder for at kommunalt helsepersonell kan få delegert oppgaven. Vi velger å svare på Christensens spørsmål fortløpende:

*Hvem har ansvaret for blodtransfusjon ute i kommunehelsetjenesten?*

Dette er ikke regulert i blodforskriften. Det er kommunen, eller den kommunen har inngått avtale med, som har ansvaret for helse- og omsorgstjenester. Se § 3-2 i helse og omsorgstjenesteloven.

*Har blodbanken ansvar for opplæring og kontroll i alle ledd, og at eventuelle prosedyrer blir fulgt? Hva med pretransfusjonsprøver?*

Nei, blodbanken har ikke ansvaret i alle ledd. Det er viktig å skille blodbankens ansvar fra de lovpålagte kravene til kom-

munene. Skjæringspunktet for blodforskriften er når blod og blodkomponenter er frigitt for bruk. Dette følger av blodforskriften § 5-1 om tilsyn. I blodforskriften § 2-3 stilles det kompetansekrav til personalet i blodbanker og transfusjonsheter. Tapping, testing, prosessering, oppbevaring, distribusjon og utlevering av blod og blodkomponenter i henhold til blodforskriften kan bare utføres av personale som har fått tilstrekkelig opplæring og er kvalifisert til det. Detaljene om



**Det er viktig å skille blodbankens ansvar fra de lovpålagte kravene til kommunene**

dette følger av blodforskriftens vedlegg VI. Når transfusjon gjøres i kommunen er det kommunehelsetjenesten som har ansvaret, jf. helse- og omsorgstjenesteloven § 3-2. For opplæring av helsepersonell gjelder § 8-1 i samme lov.

*Er det blodbankens ansvar å kunne spore posen fra tapping og helt fram til den er gitt?* Blodbanken har ansvar for å kunne spore tappingen. Dette følger av blodforskriften § 3-1. Her står det at blodbanker og transfusjonsheter skal sørge for at blod og blodkomponenter som tappes, testes, prosesseres, oppbevares, frigis og/eller distribueres, kan spores fra blodgiver til mottaker og omvendt.

Blodbanken skal ha et system for identifikasjon av hver enkelt tapping av blod og blodkomponenter, slik at de kan spores tilbake til blodgiver, transfusjon og blodmottaker. Systemet skal entydig

identifisere hver enkelt blodgivning og blodkomponenttype. I systemet skal det blant annet finnes informasjon om institusjoner som mottar blodenheter eller blodkomponenter, eller endelig bestemmelsessted. Hvilken informasjon som skal legges inn i systemet er listet opp i blodforskriften § 3-1.

*Hva med melding til Hemovigilans?*

Dette er spesielt omtalt i blodforskriften § 3-3 og § 3-4. Institusjoner skal straks melde til blodbanken om mistanke om alvorlige bivirkninger hos mottaker under eller etter transfusjonen som kan tilskrives blodets eller blodkomponentens kvalitet eller sikkerhet, eller om feil blod eller blodkomponent er transfundert. Med institusjoner menes sykehus, klinikker, produsenter og biomedisinske forskningsinstitusjoner hvor blod og blodkomponenter kan leveres. Blodbanken skal kontrollere opplysningene straks de er mottatt og melde dem videre til hemovigilanssystemet.

I henhold til § 3-4 tredje ledd er det helseforetaket eller annet rettssubjekt som har ansvar for at de nevnte pliktene oppfylles og som skal sørge for at det finnes rutiner som sikrer dette. De generelle melderutinene følger av helselovene.

*Hva med forsvarlig transport?*

Dette er regulert i blodforskriften § 2-4 om internkontroll. Blodbanker og transfusjonsheter skal etablere internkontroll for å sikre at virksomheten planlegges, organiseres, utføres og vedlikeholdes i samsvar med regler fastsatt i lov og forskrift. Paragrafen viser videre til vedlegg VI. I dette vedlegget under punkt 7.2, finnes kravene til prosedyrer for oppbevaring og distribusjon.

Prosedyrer for oppbevaring og distribusjon skal valideres for å sikre kvaliteten til blod og blodkomponenter under



hele oppbevaringsperioden og utelukke forveksling av blodkomponenter. Alle transport- og oppbevaringsaktiviteter, herunder mottak og distribusjon, skal defineres ved skriftlige prosedyrer og spesifikasjoner. Emballasjen skal beskytte blodet og blodkomponentene mot skade og sikre at oppbevaringstemperaturen under distribusjon og transport opprettholdes. Dette er blodbankens ansvar.

*Slutter blodbankens ansvar i det en eventuell blodpose er levert ut til kommunehelsetjenesten?*

Ja! Her er vi igjen inne på skjæringspunktet i blodforskriften. Blodbankens ansvar slutter når blod/blodkomponenter er

frigitt for bruk, jf. blodforskriften § 5-1. Selve bruken av blodkomponentene har kommunehelsetjenesten ansvaret for. Detaljene om blodbankens ansvar følger av blodforskriften § 2-2.

*Kan tilsynslegene ved sykehjem rekvirere blod?*

For å kunne rekvirere blod og utføre blodtransfusjon til pasienter i kommunal helse/omsorgstjeneste må det generelle kravet til forsvarlighet i helsetjenesten oppfylles. Så sant dette oppfylles, kan tilsynslegene ved sykehjem rekvirere blod og utføre blodtransfusjon. Hvis det skal etableres et system for rekvirering av blod og blodtransfusjon til pasienter som

ikke er innlagt i sykehus, må det imidlertid lages gode rutiner og helsepersonell må få nødvendig opplæring slik at de kan utføre oppgaven på faglig forsvarlig måte. Dette er arbeidsgivers ansvar.

*I foretakene er det transfusjonsråd. Skal det etableres tilsvarende mot kommunene?*

Etablering av transfusjonsråd ved helseforetakene er ikke hjemlet i lov eller forskrift, men er gitt som en anbefaling i Veileder for transfusjonstjenesten. Blodbankene - i samråd med kommunehelsetjenesten - må vurdere om det er hensiktsmessig å etablere tilsvarende for kommunene. ■

## MINNEORD

### Hilda Følstad

**V**ÅR TIDLIGERE sjefs-bioingeniør Hilda Følstad er gått bort. Hilda huskes som en varm og kunnskapsrik person. Hennes stillferdige krav til kvalitet og faglighet var høyt respektert.

Det var en maldag i 1957 at en fager ungdom gikk inn døra til det relativt nye laboratoriet for bakteriologi (sammen med blodbank) som var etablert ved Sentralsykehuset i Trondheim (i dag St. Olavs hospital HF). Hun ble ansatt som teknisk assistent, men gikk fort gradene gjennom utdanningsprogrammet som overlege dr. med. Johs Kvittingen etablerte, og hun ble tekniker og siden bioingeniør.

Hilda var gift med sin Hans, som hun mistet alt for tidlig. Lyspunktet hennes var datteren Guri og barnebarnet Christoffer. Vi la alle merke til den varme stemmen hun hadde når hun fortalte historier fra hjemmebane. Hilda var med i alle utviklingstrinn av laboratoriet og faglig sett var det nok serologiske analyser som interesserte henne mest. På slutten av åttitallet ble hun konstituert som sjefsbioingeniør og det hadde hun som virke til hun gikk av i 1998.

I de siste årene var Hilda preget av sykdom, men både humøret og hennes vilje og engasjement var alltid sterkt til stede. Som pensjonist har hun beholdt både vennskap og omgang med mange kolleger på laboratoriet og var

godt orientert om driften. Hun hadde selv mange gode historier å fortelle fra laboratoriet, og vi vet at hun var stolt av arbeidsplassen sin.

Hun ga oss en arv som vi forsøker å opprettholde og utvikle. Hennes anstendighet og ekthet som både arbeidstaker og leder, og ikke minst som den lady hun var, maner til etterfølgelse. Først og fremst er hun husket som en dyktig fagperson og som et klokt og innsiktsfullt menneske som ga mye av seg selv både som fagperson og leder. Fred over Hilda Følstads minne.

*En siste hilsen fra kolleger på Avdeling for medisinsk mikrobiologi, St. Olavs hospital HF*

# Hjemme igjen

**E**FTER 13 ÅR i utlandet har Gard Titlestad vendt nesa hjemover. Den tidligere lederen av Norsk Bioingeniørforbund fikk nylig lederjobben i International Council for Open and Distance Education.

Av GRETE HANSEN

– Hva i all verden er International Council for Open and Distance Education (ICDE)?  
– Det er en internasjonal medlemsorganisasjon som jobber med åpen, fleksibel og nettbasert utdanning. I en verden med stadig større behov for høyere utdanning, er det helt nødvendig. Jeg var nylig i Kina. Der besøkte jeg blant annet verdens største universitet, China Open University, som har 3,2 millioner studenter, 20 millioner på kurs og 100 000 lærere. De fleste studentene der tar nettbasert utdanning.

– Hva gjør dere – helt konkret?

– Vi samarbeider blant annet med UNESCO om å nå målet om at alle skal ha adgang til utdanning av høy kvalitet. UNESCO anslår at det er behov for 100 – 150 millioner nye studieplasser innen høyere utdanning, en dobling i forhold til nå. Løses behovet med gamle metoder må det bygges flere nye konvensjonelle universiteter i uka frem til 2025, noe som er urealistisk. Her kan vår tilnærming hjelpe. Sammen med UNESCO arbeider vi også for at læremidler som er produsert med støtte fra det offentlige skal være fritt tilgjengelige og at de skal kunne gjenbrukes og videreutvikles av studenter, lærere og professorer.

– Hvorfor er ICDE lokalisert til Oslo?

– Fordi den norske regjeringen, ved Gro Harlem Brundtland, i 1988 tilbød seg å være vertsland for ICDEs sekretariat og bidra med penger.

– Du kommer fra stillingen som direktør for kunnskap og velferd i Nordisk Minister-



NAVN: Gard Titlestad

ALDER: 59 år

AKTUELL FORDI: Nylig fått jobb som generalsekretær for International Council for Open and Distance Education. Tidligere leder av Norsk Fysiokjemikerforbund og Norsk Bioingeniørforbund og derfor aktuell i forbindelse med BFIs 50-årsjubileum.

råd. Det høres spennende ut. Hvorfor sluttet du?

– For det første fordi kona og barna mine var flyttet tilbake til Norge. Dessuten fordi tida mi i Nordisk råd uansett snart var over. Åtte år er det meste man kan jobbe i det systemet, og jeg var allerede kommet til seks og et halvt. Så da stillingen i ICDE, som passet veldig godt til min bakgrunn, dukket opp, var det bare å søke.

– Det kan se ut som om utdanning i et internasjonalt perspektiv er blitt «ditt fag». Hvorfor?

– Utdanning, forskning, helse og teknologi, har vært mine tema, både da jeg jobbet i EU-systemet i Belgia i nesten sju år og i Nordisk Ministerråd. Det er tema som har fulgt meg helt siden jeg var fysiokjemiker.

– Du var leder for Norsk Fysiokjemikerforbund/NOBI fra 1982 til 1987. Hva har du registrert om ditt gamle yrke etter at du forlot det?

– Nå må jeg være forsiktig, for jeg har ikke fulgt veldig godt med, men det imponerer meg at norske bioingeniører velges til sentrale tillitsverv både nasjonalt og internasjonalt. Organisasjonsbygging og skoling av tillitsvalgte var noe vi prioriterte på 70- og 80-tallet, og det har tydeligvis båret frukter. Jeg har dessuten registrert at den akademiseringen av faget og yrket som startet på 80-tallet, bare har fortsatt.

– Du har kanskje fått med deg at BFI har utviklet en egen spesialistgodkjenning for bioingeniører – og at Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift?

– Nei det har jeg ikke, men det er bare å si gratulerer!

– Hvorfor ble du bioingeniør?

– Fordi jeg var ung da jeg giftet meg og fikk barn. Jeg lette etter en interessant og forholdsvis kort utdanning. Valget falt på bioingeniørutdanningen. Etter at jeg var ferdig, jobbet jeg fem år på Kvinnekliviken på Haukeland, før jeg ble leder for Norsk Fysiokjemikerforbund.

– Hva var det aller beste ved å være bioingeniør?

– Det sosiale og faglige fellesskapet på laboratoriet!

– Hvilke arbeidsoppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– Sammen med tre medarbeidere finpusser jeg på budsjetter og planer for 2012 og 2013. Vi har et internasjonalt og språksterkt miljø her på kontoret. To kommer fra engelsktalende land og en har bodd i Italia i mange år.

– Hva gjør du om ti år?

– Det vet da gudene, men er det liv, holder jeg nok på med et eller annet meningsfylt. Tidlig pensjon ligger ikke for meg.

– Hva gleder du deg aller mest til akkurat nå?

– Det er enkelt å svare på. Neste tirsdag har jeg bedt gode venner og familie til middag for å feire 59-årsdagen min. Fest midt i uka! Det blir bra. ■

# Det er vanskelig å spå, særlig om fremtiden



**KARI VAN DEN BERG,**  
medlem av BFIs fagstyre

**H**ELSEDIREKTORATET har nylig offentliggjort rapporten «Behovet for spesialisert kompetanse i helsetjenesten. En status-, trend- og behovsanalyse fram mot 2030».

I behovsanalysen konkluderes det både i punktet om primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten slik: «I diagnostisering kan moderne teknologi muliggjøre blodprøvetaking hjemme med elektronisk oversendelse av prøvesvar, noe som på sikt kan føre til redusert behov for bioingeniører»

HVA? Gå inn på Helsedirektoratets nettside, søk opp rapporten og les selv! Man kan spørre seg: Hvilke rådgivere har direktoratet hatt når de kan komme med slike «spådommer»?

## Mangel på bioingeniører

I rapporten refereres det til utredninger som viser at det går mot underskudd på helsepersonell framover, bioingeniør er en av de helseprofesjonene som nevnes. Mener Helsedirektoratet at når det mangler bioingeniører så kan prøvetakingen flyttes til hjemmet, og så er det ikke behov for bioingeniører lenger? Tror de at det er bioingeniører som tar alle prøver? Hva med analysing av prøvene? Bruk av moderne teknologi? Oversendelse av prøvesvar?

## Kommunene har fått ansvaret for helse

Den nye folkehelseoven gir kommunene ansvar for både forebygging og helsefremmende arbeid. Fra 2012 flyttes fem milliarder kroner fra statlige til kommunale helsetjenester.

Kommunenes plikt til å tilby døgnopp- hold for øyeblikkelig hjelp skal være på plass fra 1. januar 2016. Kommunale utgifter til etablering og drift av øyeblikkelig hjelp er beregnet til 1 048 millioner kroner

årlig fra 2016, og utgiftene skal fullfinansieres gjennom overføring av midler fra de regionale helseforetakenes basisbevilgninger.

«Tilbudet skal gjelde for pasienter som har behov for akutt hjelp eller observasjon, men som ikke trenger sykehusbehandling», sier helseministeren

Pasientene skal altså vurderes i kommunen, og her skal det besluttes hvilken helsehjelp som kan tilbys. For en bioingeniør er det utenkelig at slike medisinske beslutninger kan tas uten kvalitetssikrede laboratorieresultater.

## Spesialisthelsetjenesten

Siktemålet til myndighetene er at færre skal behandles i spesialisthelsetjenesten, men det er ikke ensbetydende med at det blir mindre aktivitet i de medisinske laboratoriene. Prøver innsendt fra primærhelsetjenesten utgjør den største andelen av prøvene i de medisinske laboratoriene i dag. God kvalitet, rask analysing og lav pris kjennetegner denne tjenesten. Noen laboratorier leverer også akkrediterte resultater.

Laboratoriene levere prøvetakingsutstyr, veiledning i prøvetaking og har hentesjeste.

## Moderne teknologi og kommunikasjon

Legekontorene får i dag resultater raskt overført fra spesialisthelsetjenesten via Helsenettet.

Slik kommunikasjon burde ha vært på plass også i kommunene, før de fikk ansvaret for helse vår. Per i dag tar det flere dager før et kommunalt sykehjem får et PT-INR-svar hvis de ikke selv ringer laboratoriet og ber om det.

Kommunene må på Helsenettet for å kunne samhandle med spesialisthelsetjenesten, og det er på tide at det etableres trygge nasjonale helsejournaler.

Er «moderne teknologi som muliggjør blodprøvetaking hjemme» pasientnær analysing? Det vil være uklokt å bygge ned effektive laboratorier i spesialisthelsetjenesten og velge kjappe, dyre og pasientnære analysemetoder utført av kommunalt personale uten laboratoriekompetanse. Helsemyndighetene skriver mye om trygge tjenester, kvalitet og kompetanse. Inntil nå har det vist seg at også pasientnære analyser må kvalitetssikres av bioingeniører som har analysekompetanse.

## Bioingeniørene i fremtiden

Rapporten peker på at den teknologiske utviklingen krever god kompetanse både i primær- og spesialisthelsetjenesten. Bioingeniører har levert slik kompetanse i 50 år som helsepersonell, teknisk personale og som veiledere. Utviklingen har vært formidabel! Det er ingenting som tilsier at vi ikke skal ha en like sentral rolle i fremtidens helsevesen. Selv om det er mangel på bioingeniører, øker antall analyser utført i de medisinske laboratoriene. Det utvides med nye analyser og bioingeniører leverer raskt og med god kvalitet. Vi er en etterspurt yrkesgruppe som det blir behov for også med fremtidens teknologi!

God Bioingeniørdag!

## BFIs fagstyre 2011 – 2012

**Brit Valaas Viddal, leder**  
NITO Bioingeniørfaglig institutt  
brit.valaas.viddal@nito.no

**Rita von der Fehr, nestleder**  
Oslo universitetssykehus  
rfehr@ous-hf.no

**Kari van den Berg**  
NOKLUS Hedmark  
karivandenbergonline.no

**Nærmil Ghadani**  
Akershus universitetssykehus  
naermil.ghadani@ahus.no

**Gro Jensen**  
Diakonhjemmet  
gro.jensen@diakonsyk.no

**Margrethe Krogsrud**  
Sykehuset Innlandet Hamar  
mkrogsr@online.no

# Etisk refleksjonsmodell – et redskap når vanskelige valg skal tas



**KRISTIN LØES,**  
varamedlem i Yrkesetisk råd

**E**TIKK SKAL VÆRE en integrert del av faget vårt. Er vi flinke nok til å drøfte etiske utfordringer på arbeidsplassene våre?

Etikk er ikke regler, og byr ikke på absolutte svar. Etikk er å stille spørsmål – slik at moralske utfordringer blir belyst.

Vi kan øve oss i etisk refleksjon, og ta våre observasjoner og erfaringer med inn i det kollegiale fellesskapet. Slik kan vi skape kultur for etisk refleksjon på arbeidsplassen vår.

Når man skal drøfte et etisk dilemma, er en såkalt refleksjonsmodell et svært nyttig redskap. Et dilemma kan defineres som en situasjon der man må velge en løsning, og der det i utgangspunktet ikke finnes et åpenbart godt eller riktig handlingsalternativ. En etisk refleksjonsmodell gir oss en strukturert og systematisk fremgangsmåte for å vekte verdier og hensyn knyttet til dilemmaet.

## Hva skal veie tyngst?

La meg ta dere med i en refleksjon rundt en ikke ukjent problemstilling som har vært diskutert i yrkesetisk råd.

*«Laboratorieleidelsen ønsker å bedre ressursutnyttelsen, blant annet ved at flest mulig deltar på prøverunden. Er det ønskelig at bioingeniør med ø-hjelpstelefon/vaktcalling er med på prøverunden?»*

På mange sykehus er dette vanlig praksis, andre steder er det ikke aktuelt. Sykehusenes størrelse, grad av beredskap, bemanning og organisering av laboratoriene gir ulike løsninger. Kommer dette opp som forslag til ny praksis, kan man se for seg ulike reaksjoner både på etiske aspekter og praktiske løsninger.

Se for dere at en gruppe skal vurdere

de etiske sidene ved forslaget. Gruppen velger en veileder og problemet defineres. Veilederen hjelper gruppen til å enes om to, gjerne motstridende, handlingsalternativer:

**Alternativ A:** Den som har vakttelefon kan ikke samtidig ta blodprøver.

**Alternativ B:** Den som har vakttelefon kan samtidig ta blodprøver.

Veilederen ber så om innspill. Hvem blir berørt hvis vi velger alternativ A eller B? Hvilke verdier og hensyn blir ivaretatt i alternativ A og B? Hvilke verdier og hensyn er viktigst? Gruppen diskuterer seg fram til hvordan momentene skal sorteres, og resultatet kan for eksempel bli som følger:



**Etikk er å stille spørsmål – slik at moralske utfordringer blir belyst.**

## Alternativ A

*Hvem blir berørt? På hvilken måte?*

Pasienten som det tas prøver av er i fokus.

Bioingeniøren som tar prøver har fokus rettet mot pasienten og prøvetakingen. Arbeidsgiveren vil oppleve noe mindre fleksibilitet i utførelsen av arbeidsoppgavene. Ressursutnyttelsen vil ikke være optimal.

Kollegene vil få større arbeidspress, siden det er færre på prøverunde.

*Hvilke verdier og hensyn blir ivaretatt?*

Respekten for pasientens autonomi og integritet.

Tryggheten for pasient og pårørende.

Taushetsplikten.

Prøvetaking uten avbrytelse, hensynet til faglig kvalitet.

## Alternativ B

*Hvem blir berørt? På hvilken måte?*

Pasienten som det tas prøver av kan føle seg oversett og utrygg.

Bioingeniøren som tar prøver kan bli forstyrret og stresset.

Arbeidsgiveren vil oppleve større fleksibilitet og bedre ressursutnyttelse.

Kollegene vil få hjelp av et par ekstra hender på prøverunden og oppleve bedre arbeidsdeling.

*Hvilke verdier og hensyn blir ivaretatt?*

God ressursutnyttelse.

Faglig kompetanse stilles til rådighet i akutte situasjoner.

Lojalitet.

## Valg av alternativ

Gruppen må så ta stilling til hvilke verdier og hensyn som er viktigst, og velge ett av alternativene. Hyppigheten av tilkallinger og eventuell aksept av forlenget responstid vil være viktig momenter.

Velger de alternativ B, bør de ta en ny refleksjon rundt valg av telefonløsning. Bruk av headset, åpen calling eller telefonsamtaler foran pasienten rokker ved grunnleggende verdier som respekt og taushetsplikt. Pasienten skal være i fokus. Hvis anropet logges og bioingeniøren kan ringe tilbake etter avsluttet prøvetaking, kan disse verdiene fortsatt bli ivaretatt. Vil det være tilstrekkelig for kvirenten av ø-hjelp? Gruppen kan igjen sette opp to handlingsalternativer, liste opp berørte parter, verdier og hensyn og diskutere seg fram til ett av alternativene.

## Øvelse gjør mester

En etisk refleksjonsmodell og bioingeniørenes yrkesetiske retningslinjer er gode redskaper for å belyse etiske dilemmaer vi møter i arbeidshverdagen. Gå sammen med kolleger, og drøft problemstillinger dere står overfor på deres arbeidsplass. Øvelse gjør mester – også når det gjelder etisk refleksjon.

*Yrkesetisk råd konkluderte med at det bør være mulig for bioingeniører med ansvar for vakttelefon å ta blodprøver på avdelingen, men at det bør tilrettelegges med telefonløsninger som gjør at bioingeniøren kan ivareta pasienten det tas blodprøve av. ■*

BFI kurs

## Vi minner om BFIs kurs i mai og juni

### Utdanningskonferansen

Tid og sted: Høgskolen i Ålesund, 7. - 8. mai.  
Mer informasjon og påmelding [www.nito.no/2012504](http://www.nito.no/2012504)

### Urinmikroskopi spesialkurs

Tid og sted: Universitetet i Agder, 5. - 6. juni.  
Kurset er fulltegnert

### Patologi: Fremtiden i våre hender

Tid og sted: Oslo Kongressenter, 6. - 7. juni.  
Mer informasjon og påmelding [www.nito.no/2012505](http://www.nito.no/2012505)

Kursoversikt finnes også på [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs)

BFI kurs

## Invitasjon til posterutstilling

### Poster på kurs i patologi: Fremtiden i våre hender

Det inviteres til posterutstilling med tema innen patologi og/eller cytologi til overnevnte kurs 06.05 - 07.05 2012.  
Frist for innsending av abstrakt er mandag 23. april 2012.

Abstrakt sendes [bfi@nito.no](mailto:bfi@nito.no)

Deltakelse med poster forutsetter påmelding på kurset.  
Det deles ut posterpris på kr. 4000,- for beste poster.  
Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer på [www.nito.no/bfi/poster](http://www.nito.no/bfi/poster).

Vi minner om at BFIs studiefond kan tildele posterstipend etter søknad. Les mer på [www.nito.no/bfi/studiefond](http://www.nito.no/bfi/studiefond).

## Søk om støtte fra studiefondet!

Husk søknadsfristen til studiefondet som er 1. mai.

For mer informasjon og søknadsskjema, se [www.nito.no/bfi/studiefond](http://www.nito.no/bfi/studiefond).

Fagartikler (pdf)  
Arkivert fra Bioingeniøren  
Om Bioingeniøren  
Nettsider for forfattere og fagfelter  
Send oss mail!

Kan samhandlingsreformene løse? Hvilke konsekvenser for reformen for bioingeniøren? Og hva er utfordringene for 20 år med samhandling på Sørvestlandet i Hordaland?

2. januar gikk arbeidsforhold for reformen som skal gi oss fremtidens helsevesen. Samhandlingsreformen er derfor hovedtema i årets første utgave av Bioingeniøren.

Les innholdet fra Bioingeniøren (gratis) på

BIOINGENIØREN er gratis, men vi trenger din støtte. Vi er innlevert i datatilsynet, NISBESID og NOKART.

## Bioingeniøren på nett

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

## Ettårig videreutdanning i bioteknologi

- studiet for deg som vil arbeide med bioteknologi!

Hvis du allerede har en relevant bachelorgrad kan videreutdanningen kvalifisere for mastergradsutdanning i bioteknologi.

Les mer om studiet, fagmiljøet vårt og søknadsprosedyre på [www.hihm.no/bioteknologi](http://www.hihm.no/bioteknologi)



Høgskolen i Hedmark



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

## Bioingeniør

Ved seksjon for laboratoriemedisin, Odda sjukehus, er det ledig 50-100% vikariat som ingeniør. Stillinga inngår i avdelinga sin turnusordning.

Vikariatet er ledig frå 15. juni 2012 til 4. august 2013.

Laboratoriet i Odda har 7 medarbeidarar og utfører analyser innan medisinsk biokjemi og transfusjonsmedisin. Laboratoriet har blodgivartapping og tilvekking av blodprodukt. Vi yt laboratorietenester til sjukehusets egne pasientar og for primærhelsetenesta i Odda. Søknadsfrist: 20.04.2012. Referansenummer: 1364465195.

Kontaktperson:

Anna-Marie Tveita, seksjonsleiar. Tlf: 52 73 22 28/957 30 621.

Gunn Børve, funksjonsleiar. Tlf: 53 65 11 23.

## Vikar, sommar 2012

Helse Fonna søker også dyktige vikarar i ferieperioden frå veke 24 til veke 32. Vi har ledig vikariat ved sjukehusa i Haugesund, Stord og Odda. Både bioingeniørar med autorisasjon og studentar kan søkje.

Dersom du ikkje ønskjer å arbeide heile perioden, er det fint om du skriv ønska arbeidsperiode i søknaden.

Sjå heile utlysinga og søknadsskjema på [www.helse-fonna.no](http://www.helse-fonna.no)



© 0 52 53

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



Sykehuset Innlandet HF  
Divisjon Medisinsk service

### Bioingeniør (ref. 1367705526)

100 %, vikariat fra snarest til 31.12.12

Avd. for immunologi og transfusjonsmedisin

**Kontakt:** Marit Østdahl, tlf. 61 27 29 52

### Bioingeniør (ref. 1369071309)

100 %, vikariat fra 01.08.12-01.08.13 med mulighet for fast

Avd. for patologi, Lillehammer

**Kontakt:** Jorunn N. Bossum, tlf. 61 27 26 94

**Søknadsfrist: 26.04.2012**

Sykehuset Innlandet HF bruker elektronisk verktøy til rekruttering (WebCruiter).

Gå inn på våre hjemmesider [www.sykehuset-innlandet.no](http://www.sykehuset-innlandet.no) for å søke stilling og for fullstendig utlysningstekst.

Som hovedregel oppføres alle søkere på offentlig søkerliste. Søkere som anmoder om å bli unntatt fra denne bes begrunne dette i søknaden. Dersom anmodningen ikke kan tas til følge vil søker bli konferert før søkerlisten offentliggjøres.

For stillinger hvor det er pålagt ved lov om norsk autorisasjon, kreves fremleggelse av autorisasjonsdokumenter før tilretelse.

Vitnemål og attester tas med til et evt. intervju.

HELSE SØR-ØST

Jobbnorge.no

## Temahefte om resistens

Bioingeniøren har samlet alle artiklene i nummer 2 og 3 om antibiotikaresistens i et temahefte. Vi har noen få papirutgaver igjen – først til mølla! Pdf-utgven er lagt ut på [www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no)



## Bioingeniør/Laboratoriemedarbeider

Vi søker en ny medarbeider til vårt laboratorium, fortrinnsvis en bioingeniør med erfaring i screening av cytologiske preparater, og som også kan delta i det øvrige laboratoriearbeidet. Vi vurderer imidlertid også, til opplæring, søkere med interesse for laboratoriearbeid.

Tilsetting i bioingeniørstilling krever at søkeren må være offentlig godkjent bioingeniør, og i tillegg ha avlagt eksamen ved Videreutdanningen i klinisk cytologi (30 vekttall).

Arbeidsoppgavene på laboratoriet vil omfatte fremføring og støping av vev i parafinblokker, og beskjæring av disse. Dessuten farging av både histologiske og cytologiske preparater, og tilrettelegging av diagnostikk til våre patologer. Registrering og arkivering er også en del av vårt daglige arbeid i tillegg til skriving

av diagnostikk etter diktat fra patolog. Dette innebærer at søkere må beherske norsk muntlig og skriftlig. Kjennskap til medisinsk terminologi er også en fordel, men ingen betingelse.

Kortfattet søknad med CV sendes på e-post til [firmapost@gynlab.no](mailto:firmapost@gynlab.no)

Søknaden kan også sendes pr. post, adresse er: Gynlab AS, Postboks 143 Vinderen, 0319 Oslo.

Søknadsfrist: **1. mai 2012.**

For flere opplysninger, besøk gjerne vår hjemmeside: [www.gynlab.no](http://www.gynlab.no)

Daglig leder Laila Hanssen, tlf. **22 14 60 68**, kan svare på spørsmål i forbindelse med stillingen.

GYN LAB AS

Gynlab AS er et privat patologisk anatomisk laboratorium etablert i 1971, med lokaler i Holmenveien 1 på Vinderen i Oslo. Vi har en effektiv, stabil og faglig oppdatert stab som består av 3 bioingeniører, 1 medisinsk laboratorieingeniør, 1 kontorleder og 6 legekonsulenter (patologer). Årlig prøvemengde er rundt 24 000 cytologiske og 7000 histologiske prøver.

18-22 August, 2012, Berlin, Germany

*Join us for the 30<sup>th</sup> anniversary*

## Preliminary Scientific Program:

### Lectures

Blood Safety

**Prof. Dr. med. Erhardt Seifried,**  
Germany

"Hazardous Substances" Management -  
Using the Example Ortenau Klinikum

**Markus Herrel, Dipl. Ing.,** Germany

Technique and Diagnostics - The  
Lymphoma Experience

**Prof. Dr. med. Martin-Leo Hansmann,**  
Germany & **Ralf Lieberz BMS,** Germany

Histology for Lymphomas - Where  
to go now?

**M.C. Bené,** France

### Workshops

Educational, Clinical Research, and  
Practice Applications for Evidence-Based  
Methods in Laboratory Medicine Quality  
Improvement

**Elizabeth Kenimer Leibach, Ed.D., M.S.,**  
**MLSCM, SBBCM, USA**

PCR Based Sepsis Diagnostic

**Roche Diagnostics GmbH,** Germany

Sample in – Eluate Out! True Walk-Away  
System for DNA/ RNA Extraction from  
Clinical Samples

**Stratec Molecular GmbH,** Germany

*For the full Preliminary Scientific Program visit the Congress website*



## Call for Abstracts

Deadline for submission:  
15<sup>th</sup> February, 2012  
Early Registration Fee until  
15<sup>th</sup> March, 2012

[www.ifbils-dvta2012.com](http://www.ifbils-dvta2012.com)

For more information contact the Congress Secretariat at:  
[secretariat@ifbils-dvta2012.com](mailto:secretariat@ifbils-dvta2012.com)



Hold deg oppdatert på  
[www.fagpressenyt.no](http://www.fagpressenyt.no)

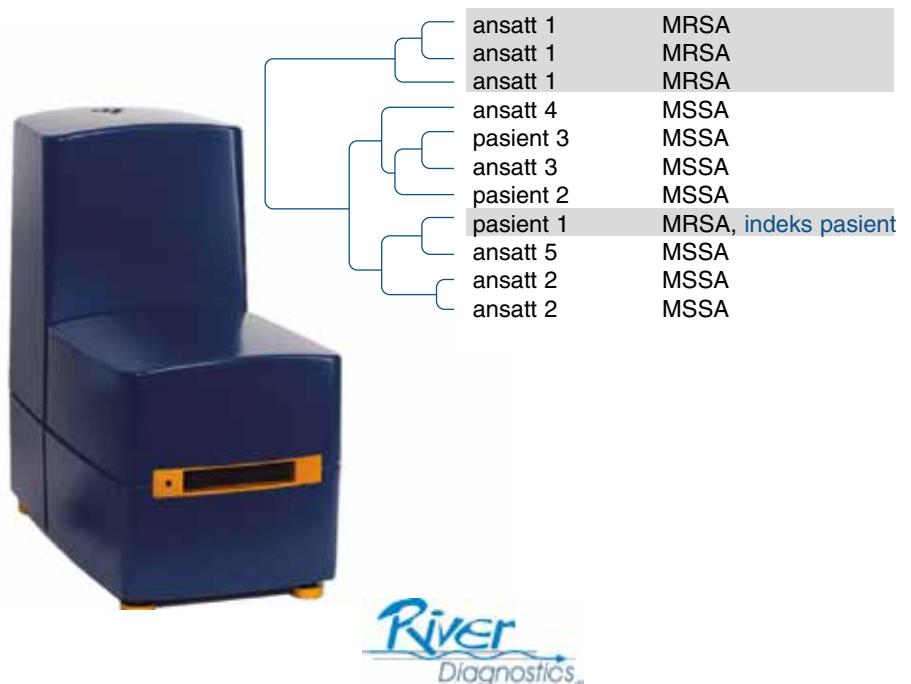
Lær om fagpressebransjen på  
[www.fagpressen.no](http://www.fagpressen.no)

Finn alt om bladene på  
[www.fagpressekatalogen.no](http://www.fagpressekatalogen.no)

**B**B-economique  
NORGE P.P. PORTO BETALTReturadresse:  
NITO,  
postboks 9100 Grønland,  
0133 OsloSpectraCell RA  
Bacterial Strain Analyzer

# Rask Sub-typing av MRSA

- Erstatter PFGE
- Rask - Sub-typer 24 prøver på en time
- Enkel - minimalt labarbeid
- Høy reproduserbarhet
- Høy diskriminerende evne ( $D \geq 0.99$ )



Microslide for 24 prøver



Inteltech™ Workstation



Raman specter



## Protokoller:

- S. aureus (MRSA, MSSA)
- E. coli
- Acinetobacter spp.
- Salmonella
- CNS
- Enterococcus spp. (VRE)
- Klebsiella
- Clostridium difficile



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

