

# Bioingeniøren

NUMMER 4 • 2014 • ÅRGANG 49

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



Har bioingeniører  
ytrings-  
frihet?

• 6-8

Feiltolkede celleprøver ved Nordlandssykehuset • 11-12

Tema: Transfusjonsmedisin • 14-30



## 2 is better than 1

### Two independent pipetting arms

IH-1000 is the only immunohematological device equipped with two independent pipetting arms. This offers optimum flexibility in sample handling, to meet all expectations from single sample to high throughput testing

- Special tests can be performed simultaneously with the daily routine testing to gain time and optimize output
- Reduced time prior to starting sample processing
- Flexibility for loading and starting emergency samples immediately at any time
- Integrated backup function to avoid any system interruption

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



IH-1000 System

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

**The Complete Solution for Safe Transfusion**

**BIO-RAD**

# Bioingeniøren

Utgiver  
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

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

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

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

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

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

Neste nummer kommer 13.06.2014  
Deadline for redaksjonelt stoff til  
nr. 5 er 19.05.  
Frist for stillingsannonser er 02.06.

Utkommer med 10 nummer per år.  
ISSN 0801-6828

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

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

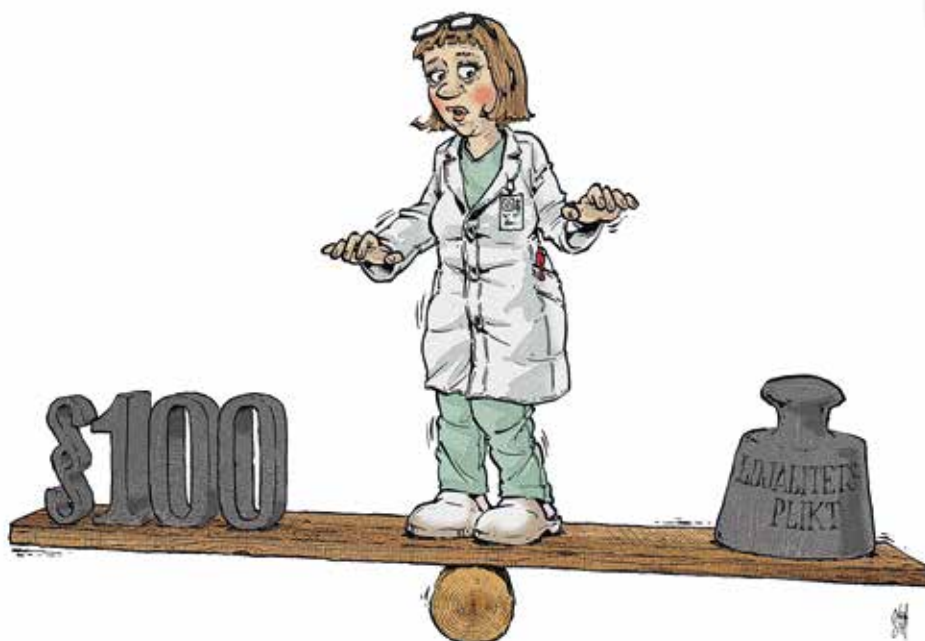
Forside: GlobalStock, iStockphoto.com  
Design: Ketill Berger, Film & Form  
Trykk: 07 Gruppen AS

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses  
forening

6



## AKTUELT

- 6 «Ytringsfrihed bør finde Sted» – også i helsevesenet?
- 10 Bioingeniørutdanning i Stavanger?
- 11 «Systemsvikt som ble oppdaget alt for sent»

## TEMA: TRANSFUSJONSMEDISIN

- 14 Genteknologien inntar blodbankene
- 17 Tilsynets forlengede arm
- 18 Blodgivere med innvandrerbakgrunn søkes
- 22 **FAG I PRAKSIS:** Trombocytter, sensitive celler som redder liv
- 28 **FAG KRONIKK:** Transfunder flere lokalt!

## FAG

- 31 **DOKTORGRAD:** Påvisning og genetisk karakterisering av flåttbåren Borrelia

## FASTE SPALTER

- 5 **FRA REDAKSJONEN** Blodbankartikler til inspirasjon
- 12 **NYTT OM FAG OG FORSKNING**
- 16 **LETT PÅ LABEN**
- 16 **KOMMENTARER OG KVITTER**
- 32 **DEBATT**
- 32 **BIOINGENIØREN FOR 25 ÅR SIDEN**
- 33 **STUDENTENE**
- 34 **TETT PÅ** Marit Steinsund
- 37 **BFI FAGSTYRET MENER** Pasientsikkerhet – et nasjonalt løft
- 38 **BFI ETIKK** Den ubeleilige samtalen
- 39 **KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER**







# med · kjemi

## Hemo-Fec® Test

-en enkel og sikker test for påvisning av okkult blod i fæces i løpet av 10 sekunder  
-produsert og solgt i Norge i mer enn 40 år



Hemo-Fec® Test selges i følgende pakningskombinasjoner:

MK101: 8 mL Reagens A + 10 mL Reagens B

MK120: 100 konvolutter med slides og spatler

MK360: Komplet sett med 10 mL Reagens A + 15 mL Reagens B og 50 konvolutter med slides og spatler

<http://www.med-kjemi.no>



# med · kjemi

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

# Blodbankartikler til inspirasjon

**V**ET DU HVOR MYE FORSKNING som ligger bak produksjonen av et optimalt trombocyttkonsentrat? Eller at det går mot genomisk blodtypering i blodbankene?

I DENNE UTGAVEN av Bioingeniøren fortsetter den spennende reisen i transfusjonsmedisinens verden. En verden som er i stadig utvikling.

Bioingeniør Annette Vetlesen, Blodbanken i Oslo, introduserer oss for trombocyttenes viktige rolle.

Vetlesens forskning har resultert i en meget bioingeniørfaglig PhD som kan

inspirere noen og enhver.

Arbeidet hennes er et

godt eksempel på spennende

og bioingeniørrelatert

forskning. I tillegg

til å inspirere, minner artikkelen om den viktige rollen bioingeniører har i arbeidet med å skaffe riktige og kvalitetssikrede produkter, og ikke minst hvilke konsekvenser det kan få dersom dette arbeidet svikter.

BLODBANKEN I OSLO, som er Nasjonal kompetansetjeneste for blodtypeserologi, er langt fremme på flere felt. Den er nå på full fart inn i en ny faglig æra med påvisning av genesekvenser for en rekke blodtypeantigener. Det kan på sikt gi en grundig kartlegging av blodgiverkorpset. Det er fagbioingeniør Kirsten Sørensen som forteller om denne utviklingen til Bioingeniøren.

Foreløpig er teknologien begrenset til spesifikke gener, men med den hastigheten som genteknologien utvikles, er det stor sannsynlighet for at «neste genera-

sjons sekvensering» snart tar over også i blodbankene.

De nyeste instrumentene kan sekvensere et helt genom på noen få timer. Det kan gi oss mer informasjon enn vi faktisk trenger – eller ønsker. Vil det skape etisk debatt – også i blodbankene? Det er i hvert fall midt i bioingeniørens kjernekompetanse, og jeg håper at yrkesgruppen engasjerer seg.

GENTEKNOLOGIEN har kommet for å bli – og den blir stadig mer sofistikert. Fra å være et spesifikt fagområde, brer den seg nå til alle laboratoriefag og er

en naturlig del av diagnosen av både kreft og hemoglobinopatii. På samme måte må genteknologi – og annen ny teknologi – være en naturlig del av bioingeniørens kompetanse.

Vi må ta initiativ, være nysgjerrige, søke, forske og debattere. Vi må kort og godt gjøre dette til vårt fag. For hvilken annen yrkesgruppe enn bioingeniørene kan tolke en Hb, en MCV, et kromatogram og en Gap-PCR, for så å tenke seg til riktig diagnose?

VETLESENS trombocytstudier viser hvor nyttig forskning og videreutdanning kan være – for bioingeniøren, for arbeidsplassen og til slutt for pasienten. Å initiere studier og fordypningsarbeid i laboratoriene gir gevinst, inspirasjon og arbeidsglede. Og det bidrar til å opprettholde vår nysgjerrighet i en stadig mer fascinerende verden av biologi og teknologi. Grip sjansen og fordyp deg litt ekstra i dag, kanskje blir du inspirert til å grave enda dypere? ■



HEGE SMITH  
TUNSJØ

fagredaktør



**Vi må ta initiativ, være nysgjerrige, søke, forske og debattere.**

«Frimodige Ytringer om Statsstyrelsen og hvilkensomhelst anden Gjenstand ere Enhver tilladte.

Det paaligger Statens Myndigheder at lægge Forholdene til Rette for en aaben og oplyst offentlig Samtale.»

Grunnlovens §100

# «Ytringsfrihed bør finne Sted» – også i helsevesenet?

■ **DEN 17. MAI 1814** fikk nordmenn et privilegium mange rundt om i verden bare kan misunne oss: Ytringsfrihet!

■ 200 år senere sier helsepersonell at de ikke tør bruke denne grunnlovsfestede retten til å uttale seg om sitt eget fagområde.

■ Hvorfor er det slik?

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

Hun har lenge gått og lekt med en tanke. Veid for og imot. Kjent på at dette temaet er viktig og bør drøftes i full offentlighet.

Det ville blitt en interessant faglig diskusjon av det. Men det kunne også blitt en debatt med høy temperatur. Orker hun?

Og så er det jobben, da. Hva vil reaksjonen bli hvis hun går ut og mener noe om dette? For hun vet at hennes syn på saken ikke er det samme som arbeidsgiverens.

Hva skal hun gjøre?

## **Frihet på vikende front**

Bioingeniøren i eksempelet over er langt fra alene om å tenke slik. Tidligere i år fikk Norsk redaktørforening gjort en undersøkelse om ytringsfrihetens kår for offentlig ansatte. Blant sykepleierne som ble spurt, svarte halvparten at kravet om lojalitet mot arbeidsgiver står sterkere enn ytringsfriheten innen deres fagområde. Halvparten svarte også at de har vegret seg mot å delta i offentlig debatt på grunn av dette.

## **Vil ikke oppfattes som illojal**

«Vår» bioingeniør er ikke et tenkt eksempel. Hun jobber i helsevesenet et sted i





Norge, og er kompetent til å komme med viktige innspill på sitt fagområde. Men av ulike årsaker føler hun at hun må trå forsiktig.

Derfor blir det ikke noen debatt. Blant annet fordi hun som kunne reist den er redd for reaksjoner hvis hun sier noe som kan tolkes som illojalt.

### Frykt og taushetskultur?

Stortinget, mandag 9. desember i fjor: Representant Kjersti Toppe (Sp) utfordrer helseministeren til å fortelle hvordan han vil sikre at ansatte i helsevesenet har reell ytringsfrihet.

Toppe legger frem flere eksempler på det motsatte. Leger er blitt truet med advarsel og oppsigelse for å skrive om svikt i behandlingstilbud, eller kritisere nedleggelsen av en sykehusavdeling.

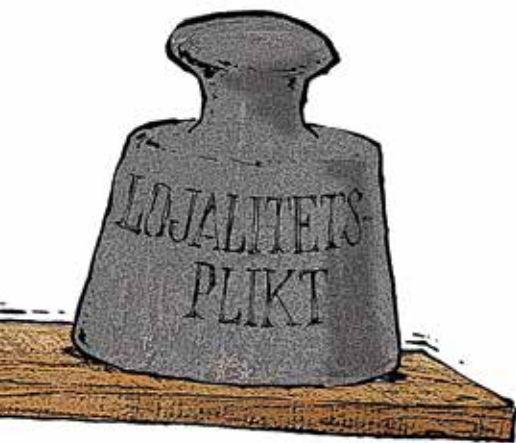
Hun gir uttrykk for at det flere steder i helsevesenet råder en frykt for å uttale seg, og at det kan gå ut over pasientsikkerheten hvis det brer seg en taushetskultur.

### Måtte trekke intervju

Bioingeniører opplever også at det blir lagt hindringer i veien for ytringsfriheten deres. Nøyaktig hva som blir sagt innenfor sykehusveggene i slike tilfeller, vet ikke vi i Bioingeniørens redaksjon. Men at noe har foregått «på bakrommet» er åpenbart.

Det kan dreie seg om debattinnlegg vi aldri hører mer om etter at skribenten har vist manuset til en overordnet. Eller innlegg som når spaltene først etter at flere nivåer i sykehushierarkiet har vært involvert.

Et av de aller tydeligste eksemplene er



Illustrasjon: Sven Tveit

## Lojalitetsplikten

Arbeidstaker og arbeidsgiver har en gjensidig lojalitetsplikt. Lojalitetsplikten innebærer at en ansatt skal slutte opp om arbeidsgiverens interesser – så langt det er nødvendig for arbeidsforholdet. Hvor grensen for hva som er «nødvendig» går, kan lett bli et stridsspørsmål.

Lojalitetskravet skjerpes jo høyere stilling man har i virksomheten.

Kilde: NOU 2004:5, Ot.prp. nr. 84 (2005-2006)

fra noen år tilbake: Bioingeniør Øystein Brorson følte seg presset av overordnede ved sykehuset hvor han jobbet, og trakk tilbake et intervju med Bioingeniøren. Brorson hadde vært mye i media det året, men borreløse-forskningen hans var kontroversiell.

### «Vi ønsker å fremstå som ...»

Varianter av den setningen går igjen i

kommunikasjonsstrategier. Kritiske røster hevder at det i helseforetakene nå handler for mye om hvordan man vil fremstå og for lite om hva man er.

– Antall kommunikasjonsarbeidere er doblet etter at foretaksmodellen ble innført. Sykehusene er smittet av merkevarebyggingen i privat sektor. Det gir mindre rom for fagfolk til å uttale seg, sa Toppe i stortingsdebatten.

– Skal offentlig sektor egentlig drive med omdømmebygging? spurte nylig Arne Jensen i fagbladet Journalisten.

Jensen er generalsekretær i Norsk redaktørforening.

### Omdømme – ikke et mål i seg selv

– Vi jobber ikke med omdømme for omdømmets skyld. Og når man sier at antall kommunikasjonsarbeidere er doblet, må man huske på at å gå fra én til to medarbeidere er en økning på 100 prosent, er Kristian I. Fanghols kommentar til kritikken.

Fanghol er kommunikasjonssjef i Helse Nord. Han mener at å få frem et

## Målte den opplevde ytringsfriheten

Nærmere 500 mellomledere svarte på Norsk redaktørforenings undersøkelse om ytringsfrihet. Undersøkelsen ble gjort blant medlemmer av Norsk Sykepleierforbund, Politiets Fellesforbund og Utdanningsforbundet, i Oslo og Akershus. Den måler hvordan de spurte opplever at den reelle muligheten til å ytre seg er, og ikke hvor mange som faktisk har fått negative reaksjoner fra arbeidsgiver etter å ha uttalt seg offentlig.

### Sykepleierne svarer:

Har vegret meg for å delta i offentlig debatt på grunn av arbeidsgivers krav om lojalitet:  
Merker ingen slik begrensning:



Kravene til lojalitet fra den øverste administrative ledelse på mitt fagområde er blitt strengere de siste årene:  
Kravene er blitt mindre strenge:



Kravet om lojalitet står sterkere enn ytringsfriheten på mitt fagområde:  
Ytringsfriheten står sterkere:



Mulighetene til å kritisere toppledelsens prioriteringer på mitt fagområde er blitt dårligere de siste årene:  
Mulighetene er blitt bedre:



Undersøkelsen ble gjort av meningsmålingsbyrået InFact. Ifølge byrået ble mellomledere spurt fordi de er «en gruppe som har en kvalifisert mening om virksomhetens styrker og svakheter, og som i størst grad berøres av endringer i ytringsfrihetens rammer».

Kilde: Redaktørforeningen, www.nored.no

riktig bilde av sykehuse, er viktig for tilliten til tjenestene.

– Og det bildet er tosidig. Det meste går veldig bra i norsk helsevesen, og så er det enkelthistorier hvor noe kunne vært bedre, sier han.

Fanghol tror ikke det er noen sammenheng mellom fremveksten av profesjonelle kommunikasjonsavdelinger og ansattes mulighet til å ytre seg fritt om eget fagfelt og arbeidsplass.

– Fagfolk bør delta i debatt. Terskelen for å ytre seg bør være lav, særlig for vanlige ansatte, sier han.

**– Misbruk av ytringsfrihet**

Som mangeårig tillitsvalgt ved St. Olavs Hospital, har Lise Dragset erfaring med å være synlig i media. I kraft av vervet sitt,

skal hun stå svært fritt til å ytre seg om forhold på arbeidsplassen. Og den friheten synes hun at hun har. Den eneste gangen hun har tenkt at nå gjelder det å holde tunga bent i munnen, var i 2005 – da det stormet som verst rundt innflyttingen i det nye laboratorieresenteret.



Lise Dragset, foretakstillitsvalgt for NITO



Kristian I. Fanghol, kommunikasjonsdirektør

## «Jeg skrev det bare på Facebook»



Illustrasjon: Sven Tveit

Før pleide man å hviske litt i kroene i fortrolighet. Så kom sosiale medier og smarttelefoner. Og noen glemmer at å blåse ut sine frustrasjoner til 500 «venner» på Facebook, nærmest er det samme som å sette dem på trykk i avisa.

– Generelt opplever tillitsvalgte i ulike forbund en økning i slike saker. Enkelte ansatte kommer med alvorlige påstander om arbeidsforhold og arbeidsmiljø i sosiale medier, kanskje også personangrep som grenser til ulovlig ærekrenkelse. Gjennomgående i disse sakene er at de ikke først er forsøkt tatt opp på en ordentlig måte internt, forteller Lise Dragset.

Hennes råd er å tenke før man skriver. I sosiale medier snakker man i praksis til offentligheten, og man er sin egen redaktør.

Det hindret henne imidlertid ikke i å uttale seg, hverken i Adresseavisen eller Bioingeniøren.

Men som gruppe er ikke bioingeniørene så ofte ute med «sterke meninger» i media. Dragset tror det henger sammen med at yrkesgruppen er drillet i å følge prosedyrer. De spiller etter regelboka og

tar opp ting internt.

– Det er egentlig en god egenskap, synes hun.

Dragset mener at det hun beskriver som misbruk av ytringsfriheten – at selv ledere dropper tjenesteveien og går rett til media for å presse igjennom sine løsninger – kan være like problematisk som manglende medieutspill.

## Har lov til å si mer enn mange tror

Ansatte har i utgangspunktet vid ytringsfrihet. Det er eventuelle begrensninger som krever et holdbart rettslig grunnlag, skriver Frode Solberg, sjefadvokat i Legeforeningen, i Dagens Medisin.

I en avgjørelse fra Sivilombudsmannen står det at arbeidsgivers styringsrett ikke gir noen generell adgang til å regulere ytringer eller straffe ansatte som uttaler seg offentlig. Uttalelser som ikke omfattes av taushetsplikt vil vanligvis være ok. Det gjelder selv om arbeidsgiver skulle mene at ytringen

er uheldig eller ubehagelig.

Ifølge Solberg må arbeidstakeren tydelig presisere at hun eller han ikke uttaler seg på vegne av virksomheten. Man skal være saklig og ikke komme med usannheter og ren sverting av arbeidsgiver.

Men man trenger ifølge advokaten ikke å legge skjul på yrke eller arbeidssted når man ytrer seg i media, slik noen arbeidsgivere ønsker.

Kilde: [www.dagensmedisin.no](http://www.dagensmedisin.no), [www.sivilombudsmannen.no](http://www.sivilombudsmannen.no) (sak 2009/2770), [helserett.wordpress.com](http://helserett.wordpress.com) (blogg)

**Fritt frem – eller?**

Uansett er det mange temaer hvor ansatte i helsevesenet med fordel kan bidra mer i samfunnsdebatten. Derfor mener Dragset det er synd hvis bioingeniører – og andre – ender opp med å bli så forsiktige at de setter munnkurv på seg selv.

– På St. Olavs Hospital har toppledelsen vært tydelig på at ansatte har lov til å ytre seg i media. Men det kan likevel hende at enkelte er redde, selv om det ikke skal være noen grunn til det, sier hun.

Dragset legger til at det kan være vanskelig å ha full oversikt over hva som eventuelt skjer av reaksjoner på lavere nivåer i en så stor organisasjon som et helseforetak. ■



*Name: Aziza F.  
Job: Medical Technical Assistant  
Mission: Tracker*

*Name: Sarah J.  
Job: Lab Physician  
Mission: Detective*

*Name: XN-3000 DI  
Job: Efficient Analysis  
Mission: Pathfinder*



XN  
XN

## XN-SERIEN ER SYSTEMET FOR DEG NÅR...

pålitelige hematologi-resultater teller, effektiv arbeidsgang er viktig og det å være forberedt på fremtidens behov gjør deg og ditt laboratorium til en suksess ... HVER DAG.

GIVING EVERYTHING. EVERY DAY.

# Bioingeniørutdanning i Stavanger?

**UNIVERSITETET** i Stavanger utreder muligheten for å starte bioingeniørutdanning. Hvis det går som ledelsen ønsker, kan de første studentene tas opp høsten 2015.

Av GRETE HANSEN

– Det er sannsynlig at vi får på plass en bioingeniørbachelor neste høst. Forutsetningen er at vi gjør en god nok jobb nå i utredningsfasen, sier Sigbjørn Hervik, prodekan for undervisning ved Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet.

## Mye er på plass

Fakultetet, som har fått grønt lys fra universitetsstyret til å starte utredningen, har en bachelor i biologisk kjemi. Det er miljøet der som eventuelt skal utvikle en bioingeniørbachelor.

– Vi har allerede mye av det som trengs av lærerkrefter. Det vi må undersøke nærmere er behovet for en ny bioingeniørutdanning, finansiering, laboratoriekapasitet og muligheter for praksisplasser, sier Hervik.

## Tre naboutdanninger?

Når Hervik og kollegene hans skal utrede behovet, må de ta hensyn til at det finnes to utdanninger ikke langt unna. Både Bergen og Kristiansand har bioingeniørutdanning.

## HOLD DEG OPPDATERT OM LEDIGE STILLINGER

Nå publiserer vi stillingsannonser fortløpende på nett. Sjekk [www.bioingenioeren.no](http://www.bioingenioeren.no) eller følg Bioingeniøren i sosiale medier for å holde deg oppdatert om jobbmarkedet. Stadig flere stillinger blir kun utlyst på nett!



Foto: Tomas Moss, tomas@tuc.no

– Til tross for det har Universitetssjukhuset i Stavanger store problemer med å rekruttere bioingeniører, påpeker Hervik.

## Avhengig av sykehuskompetanse

Skulle det bli noe av bioingeniørbacheloren, har ikke universitetet planer om å ansette bioingeniører. Både medisiner- og bioingeniørkompetanse skal hentes fra sykehuset.

– Vi er avhengig av et godt samarbeid med sykehuset. Det bør gå bra, for denne utdanningen er ønsket av både sykehuset og universitetsledelsen.

## Flere på banen

Bioingeniøren skrev i fjor vår at også Universitetet i Nordland vurderer å starte bioingeniørutdanning. Rektor Pål Pedersen sa da at høsten 2014 var et mulig starttidspunkt. Det blir det ikke noe av.

– Vi fortsetter å se på muligheten for et bioingeniørstudium her, men noen endelig konklusjon er vi ikke kommet fram til, sier han.

Universitetet i Stavanger har ingen planer om å ansette bioingeniører. Både medisiner- og bioingeniørkompetanse til den nye bioingeniørbacheloren skal hentes fra sykehuset. Her fra en undervisnings-situasjon ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

Høgskolen i Hedmark er også på banen.

– Saken er i en tidlig utredningsfase. Sykehus Innlandet har pekt på behovet, men høgskolen har per i dag ingen beslutning om å sette i gang, vi har heller ikke studieplasser til formålet, sier rektor Lise Iversen Kulbrandstad.

## BFI er skeptisk

Lederen for BFIs fagstyre, Rita von der Fehr, håper at de som vurderer å sette i gang nye utdanninger løfter blikket og ser litt lengre enn til sine egne behov. For det er allerede nok studieplasser for bioingeniører i Norge, påpeker hun.

– Vi trenger ikke nødvendigvis mange bioingeniørutdanninger. Vi trenger utdanninger av god kvalitet, sier hun.

Von der Fehr er klar over at det er vanskelig å rekruttere bioingeniører i Stavanger, men hun tror ikke at en ny utdanning er riktig strategi.

– Sykehuset burde heller jobbe for å fordele studentpraksisplassene på landsbasis på en bedre måte, mener hun. ■



Nordlandssykehuset har rescreenet 800 tilfeldige prøver og bedt Universitetssykehuset Nord-Norge rescreene ytterligere 1500 for å utelukke flere feil.

- Feiltolkede celleprøver
- Mangelfulle prosedyrer
- Mangelfull bruk av avvikssystemet

## «Systemsvikt som ble oppdaget alt for sent»

Foto: Nordlandssykehuset

**N**ORDLANDSSYKEHuset hadde cytologiscreenere som ikke oppfylte kompetansekra-vene i kvalitetsmanualen for masseundersøkelsen mot livmorhalskreft. Celleprøver fra samme pasient ble feiltolket gjentatte ganger ved patologienheten.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

Sykehuset opplyser til Bioingeniøren at celleprøver er blitt feiltolket både av bioingeniører og screenere med annen kompetanse. Medisinsk direktør Barthold Vonen sier det ikke er påvist noen sikker sammenheng mellom avvikene ved pato-

Dette er en kortversjon av artikler som er publisert på nett. Mer om denne saken på [www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no)

logienheten og ansattes formalkompetanse.

### Tilsynssak og etterforskning

Fredag 28. mars ble det kjent at Nordlandssykehuset var under politietterforskning og granskes av Fylkesmannen.

Nordlandssykehuset har bekreftet at celleprøver gjentatte ganger er feiltolket og svart ut som normale for to pasienter som utviklet livmorhalskreft. Det er oppdaget ytterligere fem tilfeller med ulike grader av celleforandringer som er blitt feiltolket. Feilene har skjedd i perioden 2006 – 2012. I media er ett krefttilfelle til, fra perioden 2000 – 2005, blitt koblet til saken.

### Brukte ikke avvikssystemet

Da celleprøvesakens omfang ble kjent, stilte Bioingeniøren en rekke spørsmål til medisinsk direktør Barthold Vonen ved Nordlandssykehuset. Vonen besvarte dem i en e-post fredag 4. april. Bioingeniøren fikk også innsyn i avvikene som var blitt avdekket ved patologienheten. Internrevisjon påviste i februar i fjor til sammen åtte avvik ved patologienheten – blant annet mangelfulle prosedyrer, mangelfull opplæringsplan og mangel-

full bruk av helseforetakets avvikssystem.

Avvikene ble, ifølge sykehuset, lukket i løpet av 2013. I Avisa Nordland ble sykehuset bedt om å konkretisere tiltakene som var gjort. Sykehusets svar gikk blant annet ut på å overholde kravene til kompetanse i kvalitetsmanualen for masseundersøkelsen mot livmorhalskreft.

– *Ble ikke kompetansekra-vene oppfylt? Hva med kravene til kvalitetsstyringssystemer ved negative funn?*

– Internrevisjonen viste avvik fra kvalitetsmanualen, blant annet oppfylte to screenere ikke kompetansekra-vene. Rescreening på klinisk grunnlag var på plass, men ikke andre typer rescreening, svarer Vonen i e-posten til Bioingeniøren.

– *Hva menes med at det var «manglende bruk av avvikssystemet slik kvalitetsmanualen anbefaler?»*

– Patologienheten rapporterte endringer som ble gjort i tidligere satte diag-



**Barthold Vonen,** medisinsk direktør ved Nordlandssykehuset.



noser i et eget, internt system, ikke i Nordlandssykehusets avvikssystem. Etter innskjerping av rutinene rapporteres nå disse endrede diagnosene som pasienthendelse i organisasjonens avvikssystem, og gjennom dette videre til klinikkens kvalitets- og arbeidsmiljøgruppe, sykehusets kvalitetsutvalg og til Kunnskapssenteret.

### Så på manualen som «anbefaling»

– Første utgave av kvalitetsmanualen for masseundersøkelsen mot livmorhalskreft kom i 2005. Har det aldri blitt påpekt at manualen ikke ble fulgt?

– Avdelingsledelsen har visst at ikke alle som utførte screeningen deltok på anbefalte utdanninger og kurs i cytologiscreening. Det har vært ulike årsaker til at dette ikke har blitt gjennomført, skriver Vonen, og legger til:

– Da manualen kom i mai 2005, ble den nok i første omgang sett på som en anbefaling. Etter styrking av internkontrollen i Nordlandssykehuset, ble det tydeligere at vi på enkelte punkter ikke fylte de formelle kravene. Kvalitetsmanualen har ikke status som lov eller forskrift. Men den skal sikre at man opererer innenfor forsvarlighetsnormen, og skal derfor følges.

### Avviser arbeidsmiljø som årsak

– I media har en intern rapport, hvor det er snakk om dårlig arbeidsmiljø og tidspress ved patologienheten, blitt sitert. Er det en medvirkende årsak til feilene?

– Vi har ingen holdepunkter for å si at dårlig arbeidsmiljø og tidspress er medvirkende årsak til feiltolkningene. Da revisjonsrapporten og de første avvikene ble kjent i organisasjonen i første halvdel av 2013, skapte det bekymring og uro ved enheten. Dette må kunne sies å være naturlig, ut i fra omstendighetene, står det i Vonens e-post til Bioingeniøren.

### «Systemsvikt, ikke kunnskapsvikt»

– Ser sykehuset først og fremst på feilene som systemsvikt, eller feil på individnivå?

– Situasjonen skyldes systemsvikt som vi heldigvis har oppdaget - om enn alt for sent. Feildiagnostikken er selvfølgelig utført av mennesker, men vi har absolutt ingen holdepunkt for sviktende kunnskap hos noen av våre ansatte.

– Hvem har ansvaret for det som har skjedd?

– Det er sykehusets ledelse, ved medisinsk direktør, som har ansvaret, skriver Vonen. ■

## Under stort press

Medietrykket mot Nordlandssykehuset har vært voldsomt. På pressekonferansen 28. mars understreket Barthold Vonen at det som har skjedd er tungt også for de ansatte.

På spørsmål fra Bioingeniøren opplyser Vonen at patologienheten – og særlig screenerne – får tett oppfølging av ledelsen.

– Vernetjenesten og tillitsvalgte er involvert, og vi har kontakt med ekstern bedriftshelsetjeneste for bistand, skriver Vonen.

## Lavere hivtall, økt optimisme om kur

■ **233 PERSONER** fikk en hiv-diagnose i Norge i fjor. Det er det laveste antallet på åtte år, ifølge tall fra Folkehelseinstituttet. Samtidig er det optimisme rundt forskningen som på sikt kan gi en kur mot hiv.

I mars offentliggjorde Folkehelseinstituttet sin årlige rapport om hivsituasjonen i Norge. Samtidig var forskere fra hele verden samlet til den årlige CROI-konferansen (Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections) i USA.

Dag Kvale, professor og overlege ved Infeksjonsmedisinsk avdeling, Oslo universitetssykehus Ullevål, sier til Dagens Medisin at en ny amerikansk studie utgjør en spennende mulighet for en kur mot hiv. Studien er publisert i *The New England Journal of Medicine*.

I studien har forskerne gitt tolv hivpasienter genterapi. Hiv må bruke CCR5-genet som ko-reseptor for å smitte nye celler. Forskerne høstet stamceller og ødela CCR5-genet på begge kromosomer. De genmanipulerte stamcellene ble så injisert tilbake til samme pasient, skriver Dagens Medisin.



Illustrasjonsfoto: Svein Arild Sletteng

**Kan genterapi bli et alternativ til livslang behandling med hivmedisiner?**

Studien er inspirert av den såkalte «Berlin-pasienten», Timothy Ray Brown, som ble kvitt viruset etter kreftbehandling med stråleterapi og stamcelletransplantasjon med immunceller. Det viste seg at Browns donor hadde den defekten i CCR5 som hindrer hiv i å infisere T-cellene og for mere seg.

Håpet er at genterapi kan erstatte livslang behandling med hivmedisiner.

Når det gjelder hivsituasjonen i Norge, er det nedgang i antall diagnostiserte tilfeller blant heteroseksuelle. Toppåret var 2008, da fikk 299 hiv-diagnosen her i landet. I fjor ble 22 prosent færre diagnostisert med hiv.

For menn som har sex med menn er bildet annerledes. Etter en liten nedgang i 2012, var det i fjor igjen tett oppunder 100 nyoppdagede hivtilfeller.

Kilde: fhi.no, dagensmedisin.no

## Velger norsk etter analyserot

■ **ANTIDOPING** Danmark har sagt opp en avtale med danske Teknologisk Institut. Årsaken er feil med analyser av dopingprøver fra treningssentre. Prøvene skal fra nå analyseres ved det World Anti-Doping Agency (WADA)-akkrediterte laboratoriet hos Oslo universitetssykehus, Aker.

Tidsskriftet Danske Bioanalytikere (dbio) skriver at to ansatte ved Teknologisk Institut ikke overholdt prosedyrene for dopinganalysene, uten at det ble fanget opp av instituttets kvalitetskontroll. Feilen ble oppdaget etter klager fra flere utøvere som ble kjent skyldige. Antidoping Danmark har opphevet sanksjonene mot til sammen 22 utøvere fordi det er usikkerhet om analyseresultatene.

Ifølge dbio har de to som forårsaket feilen mistet jobben.

Kilde: dbio 4/14, antidoping.dk

## Vitamin i vinden

■ **SALGET** av høydosetabletter med vitamin D har økt kraftig de siste årene. Det samme gjelder bruken av vitamin D-analyser. Først Medisinsk Laboratorium gjorde slike analyser i 3,5 prosent av samtlige innsendte prøver i 2007. Tilsvarende andel i 2012 var 20 prosent, skriver professorene Magritt Brustad og Haakon E. Meyer i en kronikk i Tidsskrift for Den norske legeforening.

De mener dette illustrerer hvordan vitaminet er «i vinden». Det er stor oppmerksomhet rundt mulige helseeffekter av vitamin D, og forekomsten av vitamin D-mangel i befolkningen. Leger måler i større grad enn tidligere vitamin D-status hos pasientene som rutine.

Brustad og Meyer har sittet i den nordiske ekspertgruppen som nylig anbefalte noe økt inntak av vitamin D. Men de frykter uheldige bieffekter av høye doser med tilskudd, og mener de fleste vil få dekket sitt behov ved å ta tran og spise fet fisk.

Og selv om det er mulig at vitaminet kan forebygge både depresjon, demens og mere til, er det for øyeblikket kun vitenskapelig belegg for å fastslå at vitamin D har en beskyttende effekt på bein helse, totaldødelighet og risiko for fall.

Forfatterne mener også det kan være vanskelig å måle vitamin D-status.

– En rekke studier har vist at ulike målinger i samme prøve gir meget ulike resultater, skriver de, og konkluderer med at i møte med den enkelte pasient vil ikke nødvendigvis én enkelt blodprøve være et presist mål for vitamin D-status – på grunn av feilmarginer i laboratorieanalysene.

De mener at en anamnese over pasientens inntak av vitamin D-rik kost og soleksponering vil kunne være vel så hensiktsmessig som blodprøvesvar.

Kilde: Tidsskrift for Den norske legeforening, nr. 7, 2014, tidsskriftet.no



Foto: Privat

Godt besøkt kurs i regi av lokal faggruppe for bioingeniører i Hordaland.

## Stor oppslutning om lokale kurs i Hordaland

■ **LOKAL FAGGRUPPE** for bioingeniører, NITO Hordaland, har mange besøkende på arrangementene sine. I mars var 102 deltakere på temakveld om arbeidsmiljø og medvirkningsplikt.

– Foredragsholder var Karl-Petter Knudsen fra St. Olavs Hospital, som har jobbet med psykososiale arbeidsforhold i en årrekke. Med foredrag som «101 måter å skape et dårlig arbeidsmiljø på», er han kjent for en humoristisk stil – med en undertone av alvor, forteller faggruppeleder Aud Valle Hansen.

## Bekjemper tarm- infeksjon med feces- transplantasjon

■ **LÄNSSJUKHUSET** Ryhov i Jönköping har hatt suksess med å bekjempe gjenstridige *Clostridium difficile*-infeksjoner ved å tilføre frisk tarmflora. Tidligere i vår søkte sykehuset etter flere avføringsdonorer, skriver Dagens Medisin.

Tidsskriftet Danske Bioanalytikere (dbio) skriver om økende interesse for å bruke fecestransplantasjon i pasientbehandlingen. Det er gjort vellykkede kliniske forsøk i Nederland, og danske sykehus planlegger en egen studie.

Ideen om å behandle tarminfeksjon med frisk avføring er imidlertid langt

fra ny. De første beskrivelsene av en slik metode er 1600 år gamle, og kommer fra tradisjonell kinesisk medisin, skriver dbio.

Kilde: dbio 4/14, dagensmedisin.no

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

■ Ber regjeringen satse på videreutdanning for bioingeniører



■ Legesentre dropper sykehuset – sender prøvene til privat lab





# Genteknologien inntar blodbankene

**O**M NOEN ÅR kan den tidkrevende serologiske typingen av blodtypeantigener være historie. Blodbanken i Oslo er på full fart inn i genteknologiens vidunderlige verden og kan type 1500 antigener på én dag.

Illustrasjon: iStock



Kirsten Sørensen ved «Luminexen». Blodbanken i Oslo valgte Luminex-metoden både fordi de allerede hadde maskinen, og fordi metoden har høy kapasitet og er godt egnet til storskala genotyping.



Tekst og foto: GRETE HANSEN

Det er kveldsvakt på blodbanken. Med rørposten kommer det seilende en blodprøve og en rekvisisjon på fire poser blod til en pasient som skal opereres morgenen etter. Problemet er at pasienten har Kidd-, Duffy- og MNS-antistoffer, det er allerede registret i blodbankens database. Bioingeniøren sjekker skapet. Nei, ingenting der som passer. Eller rettere sagt, det er ingen poser som er antigentypet for både Kidd, Duffy og MNS.

Så nå vet bioingeniøren hva hun har foran seg de neste timene; serologisk typing av pose etter pose, til riktig match er funnet i fire av dem.

Slik er virkeligheten ved de fleste norske blodbanker.

Men slik trenger den ikke å være!

### 500 blodgivere er typet

Ved Blodbanken i Oslo (BiO), er det fremdeles serologisk typing som gjelder – stort sett. BiO er Nasjonal kompetansetjeneste for blodtypeserologi, og har brukt genomisk typing til enkeltpasienter noen år, blant annet i Rh-systemet og blodplatesystemet HPA. Metoden var imidlertid tidkrevende, så da BiO for noen år siden bestemte seg for å satse mer på genomisk typing, var det et høykapasitetssystem som var aktuelt. Det gir muligheter for å type mange flere – mye raskere.

Kirsten Sørensen, bioingeniør med mastergrad i molekylærbiologi, fikk i oppgave å utrede den nye teknologien: Hvilke kits fantes? Hvilke leverandører – og hvilken metodikk egnet seg best?

Det har hun funnet ut, og i fjor høst kunne BiO starte med genomisk typing av 33 blodtypeantigener. Per dags dato er over 500 blodgivere og noen få pasienter typet.

### Store oppsett

Foreløpig har blodbanken konsentrert seg om donorer med blodtype A og O. De få pasientene som er typet, hadde alle langvarig transfusjonsbehov, for eksempel pasienter med talassemi eller sigdcellesykdom.

– Opprinnelig var genomisk typing stort sett benyttet til pasientprøver. Det er de nye storskalasystemene som gjør

uttyping av donorer så aktuelt, fastslår Sørensen.

Ett oppsett tar én dag, og siden hvert oppsett tar 48 prøver, kan Sørensen type rundt 1500 antigener på én dag (33 antigener x 48).

– Å type 1500 antigener serologisk ville tatt veldig mye lenger tid, sier hun.

### Bruker Luminex-teknologi

BiO er fremdeles alene i Norge om genomisk typing, men ifølge Sørensen vurderer også Akershus universitetssykehus, St. Olavs hospital og Haukeland universitetssjukehus metoden. De kan velge mellom to plattformer; den ene baserer seg på en DNA-chip og utstyr som er tilpasset den, den andre på Luminex xMAP-teknologi, som er en blanding av ELISA og flowcytometri. BiO valgte Luminex blant annet fordi de allerede hadde utstyret, men også fordi metoden har høyest kapasitet og er best egnet til storskala genotyping (les mer detaljert om metoden i rammeteksten.).

Prisen for genomisk typing er høy, selv om den har sunket mye, forteller Sørensen. Det er en av grunnene til at BiO begrenser typingen til tre dager i måneden.

– Men vi må ikke glemme at også serologisk typing koster penger.

### Feno – eller genotype?

Det er imidlertid ikke bare prisen som begrenser bruken. I Duffy- og Kidd-systemet, for eksempel, kan fenotypen avvike fra genotypen på grunn av en del sjeldne varianter. Kitet som BiO bruker har tatt



*Dette kitet som typer 33 antigener og holder til 48 prøver, er kostbart, men prisen går stadig ned. Om noen år er det kanskje «allemannseie».*

## Høykapasitets blodtyping med Luminex-teknologi

**Systemet er basert på PCR og hybridisering til prober koblet på små mikrokuler, etterfulgt av ELISA og til slutt deteksjon av mikrokulene med flowcytometri.**

■ Første trinn i prosessen er å blande DNA isolert fra blodprøven med en PCR-reaksjonsmiks. I PCR-reaksjonen amplifiseres områder på genene som koder for de utvalgte blodtypeantigenene. I denne PCR-reaksjonen er det benyttet biotinmerkede nukleotider, dCTP, slik at biotin inkorporeres i PCR-produktet.

■ Etter amplifiseringen blandes de biotinmerkede PCR-produktene med små fluorokromfargede mikrokuler. Ulik ratio av to fluorokromer (rød og infrarød) på kulene gjør det mulig å lage 500 unike kulesett. IDCore+ benytter 33 unike kulesett slik at man kan undersøke 33 blodtypeantigener samtidig i en prøve. På overflaten av hvert kulesett er det koblet spesifikke korte DNA-biter (prober) som identifiserer én enkelt blodtype. DNA-probene bindes kun til DNA-sekvenser som er helt identiske, og kan skille mellom svært små variasjoner (singel nukleotide polymorfismer, SNPs) i blodtypegenene.

■ De biotinmerkede PCR-produktene, som nå er festet til mikrokuler, merkes så via en ELISA-prosess med streptavidinkonjugert phycoerythrin (PE), som binder biotin.

■ Prøvene analyseres deretter på Luminex-instrumentet, hvor hver enkelt kule passerer forbi instrumentets to lasere. Kulenes ratio av rødt/infrarødt gir et unikt fluorescensspekter som gjør at kulesetter, og blodtypen det representerer, kan identifiseres. Deteksjon av PE-signalen identifiserer tilstedeværelse eller fravær av blodtypegenet på aktuell kule. Rådata analyseres automatisk i BIDS programvaren (Grifols-Progenika), og fenotypen predikeres fra genotypen for de 33 antigenene.

Kilde: Kirsten Sørensen

høyde for dette og kontrollerer de vanligste variantene.

– Fagfolk har vært litt forsiktige med å bruke genotyping til å fastslå fenotypen, men skepsisen er i ferd med å forsvinne nå, på grunn av bedre tester, sier Sørensen.

Hun går i disse dager og venter på at et nytt kit skal bli CE-godkjent sånn at hun kan ta det i bruk. Det har enda flere antigen-er implementert.

### Skal bli søkbare

Tilbake til kveldsvakten og Kidd-, Duffy- og MNS-antistoffene. Er det i dag, vel et halvt år etter at genomisk blodtyping ble tatt i bruk ved BiO, lettere å finne blod til pasienten?

– Nei ikke ennå, men forhåpentligvis om kort tid, sier Sørensen.

Siden Luminexen ikke er koblet til BiOs labsystem ProSang ennå, er ikke resultatene fra typingene søkbare elektronisk, forteller hun, men BiO arbeider med å få det på plass.

Når det er gjort, vil forhåpentligvis vår bioingeniør finne poser som allerede er



typet ut og som kan forlikes og klargjøres mye raskere enn tidligere.

– Vi typer stadig flere og målet er at vi i en ikke alt for fjern framtid har gjort genomisk typing av store deler av blodgiverkorpset, sier hun.

### Lys framtid

Framtida er med andre ord lys. Kan man se for seg at all blodtyping en vakker dag skjer genomisk – når testene er blitt billigere og kitene enda bedre?

– Andre fagområder har erstattet sine gamle metoder med molekylærbiologiske, så vi kan ikke se bort fra at det også kan skje på blodbanken. Likevel er det veldig vanskelig å forestille seg at den rutinemessige ABO og RhD-typingen vil bli gjort genomisk, sier Kirsten Sørensen. ■

## LETT PÅ LABEN

### Sukker i senga

**V**ED MÅLING AV kapillær glukose hos en eldre herremann:

Pasienten: - Hva var «sukker-verdien» i dag?

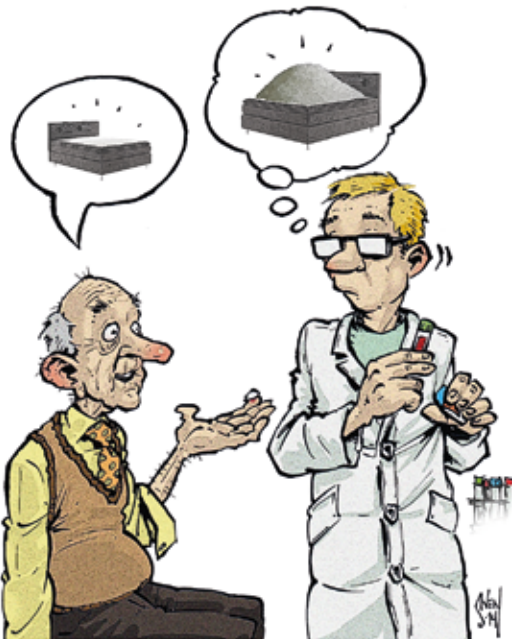
Bioingeniøren: - Måleverdien er på 7,5.

Pasienten: - Er ikke det ganske bra, da?

Bioingeniøren: - Jo, da. Det er litt over normalområdet, men ikke så mye. Det spørres også litt hva du har pleid å ligge på?

Pasienten (undrende): - Jo, jeg har nettopp handla seng på Bohus, med madrass til 10 000 kroner. Så jeg har liggi godt kan du tru...

LARS, Kongsberg



Illustrasjon: Sven Tveit



## KOMMENTARER OG KVITTER

2213 liker Bioingeniøren på Facebook og 680 følger oss på Twitter. Her er noe av det som engasjerer dem:

*Bioingeniørutdanninger har forskjellig studieoppbygging fordi de er tilpasset hvilken avdeling utdanningene hører til innad i institusjonen (...) Skal man ha standardiserte utdanninger, må man vel ha standardiserte studenter... eller hva?*  
**SAHAR OLSEN**, om karakterspråk og hvorvidt det bør være sterkere sentral styring med bioingeniørutdanningene.

*Tror ikke det kun gjelder bioingeniørene, jeg kunne gjerne tenke meg nasjonale eksamener. (...) Det er ikke alle fag som er like overalt, men mye kunne vært gjort sentralisert.*

**JAN GUNNAR LUDVIGSEN** om karakter-saken.

*(...) sett fokus på de refusjonsordningene private laboratorier profitterer på i forhold til de offentlige laboratorienes refusjonsordning.*

**MARGRETHE KROGSRUD**, om legesentre som dropper Sykehuset Innlandet (SI) og sender prøvene til Fürst i stedet.

*(...) viktig at det finnes konkurranse, det gjør sykehusene bedre. Og de kan konsentrere seg om inneliggende (...) Så kan private gjøre mye av rutineanalysene.*

**ARON J. EINARSEN** om offentlig vs. privat.

*(...) Helseforetakene må få muligheten til å konkurrere på linje med de private!*

**NITO OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS** om offentlig vs. privat.

- [twitter.com/Bioingenioren](https://twitter.com/Bioingenioren)
- [facebook.com/Bioingenioren](https://facebook.com/Bioingenioren)
- [www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no)

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

# Tilsynets forlengede arm

**L**IKE FØR BLODBANKEN i Molde fikk Helsetilsynet på besøk i 2009, skjedde det en feiltransfusjon på sykehuset. Det skjerpet motivasjonen for raskt å lukke de avvikene som ble funnet. Blodbanken satte i gang internrevisjon på de kliniske avdelingene.

Av GRETE HANSEN

Et av avvikene som Helsetilsynet påviste, gjaldt samarbeidet mellom blodbanken og de kliniske avdelingene. For selv om ansvaret strengt tatt slutter idet blodet blir utlevert, skal blodbanken, ifølge Helsetilsynet, kontrollere at prosedyrene de selv har laget blir fulgt.

– Helsetilsynet påpekte at ledelsen ved blodbanken ikke visste hvordan de overordnede prosedyrene våre ble fulgt opp på avdelingene, forteller Cecilie Eikrem Myklebust, fagbioingeniør ved blodbanken i Molde.

Helsetilsynet krevde derfor at «ledelsen på en systematisk måte kontrollerer at alle deler av virksomheten er i samsvar med kravene i blodforskriften».

«Alle deler av virksomheten» var definert som hele helseforetaket, på det tidspunktet sykehusene i Molde og Kristiansund.

## Internrevisjon på de kliniske avdelingene

Kvalitetsrådet for blodbanken diskuterte hvordan saken skulle gripes an.

– En del større blodbanker har opplæringsprogram for sykepleiere, det visste vi. Men det ville vært for ressurskrevende for en såpass liten blodbank som vår. Vi valgte derfor internrevisjon, eller verifikasjon, som vi kalte prosessen den første tiden, sier Myklebust.

Siden 2010 har blodbankene i Molde og Kristiansund gjennomført internrevisjon på alle kliniske avdelinger. I 2013 ble blodbankene i Ålesund og Volda med i felles-

skapet, og i løpet av 2014 skal også de starte med internrevisjoner ute på de kliniske avdelingene.

## Hele prosessen under lupen

Medisinsk biokjemi i Molde, som blodbanken er en del av, har opprettet et internrevisjonsteam som består av Myklebust og to andre bioingeniører. Når en avdeling skal revideres får de varsel en måned i forkant. Under selve revisjonen deltar Myklebust og en av de andre i teamet, i tillegg til seksjonslederen og minst to sykepleiere ved den aktuelle avdelingen. Avdelingsoverlegen er med på deler av revisjonen.

Blodbanken har også med seg en «pasient».

– Det er sjelden en reell transfusjon akkurat den dagen vi har revisjon, derfor har vi med oss en blodbankansatt som spiller pasient. Sammen går vi igjennom hele transfusjonsprosessen, fra det blir forordnet blod – og rekvireringen skjer – til transfusjonen er rapportert.

## Dårlig tid fører til avvik

Det blir ofte påvist avvik under revisjonene. Den vanligste er at sykepleierne ikke tar seg tid til å sitte hos pasienten de første 15 minuttene av transfusjonen, slik Blodforskriften krever.

– Vi har selvsagt forklart at dette ikke er noe de kan velge bort fordi de har det travelt, men at det er et krav i Blodforskriften. Det kan oppstå komplikasjoner og det er viktig med tilsyn det første kvarteret, sier Myklebust.

Andre vanlige avvik er mangel på identitetssikring av pasientene og manglende opplæringsplaner for sykepleierne.

– Vi har et e-læringsprogram som er obligatorisk for sykepleierne. Det skal de igjennom før de får lov til å transfundere blod. En del hevder at de har gjennomført det uten å kunne dokumentere det, og det er ikke godt nok.

## Bør ha revisjon hvert tredje år

Myklebust har hittil gjennomført to internrevisjoner årlig, men i år blir det fire. Målet er å komme igjennom alle avdelingene sånn at hun kan starte en ny runde



**Cecilie Eikrem Myklebust er fagbioingeniør ved blodbanken i Molde. Hun har hovedansvaret for å gjennomføre internrevisjoner av blodtransfusjoner ved de kliniske avdelingene.**

neste år. Da har det gått fem år siden den første avdelingen hadde besøk.

– Det er egentlig for lang tid, hvert tredje år bør være et mål, mener hun.

Hun er spent på om avdelingene har lukket de avvikene de fikk påvist ved første revisjon. En del vet hun riktig nok allerede. Flere avdelinger har skjerpet innkravet om å sitte hos pasienten de første 15 minuttene av transfusjonen, det er blitt færre transfusjoner på natta, og kommunikasjonen mellom blodbanken og avdelingene har bedret seg.

– Blodbanken jobber dessuten mer utadrettet, og vi underviser mer ute på de kliniske avdelingene. Det er et resultat av at vi satte i gang med revisjoner.

## Helsetilsynet på avdelingene?

Blodbanken har bare fått gode tilbakemeldinger på internrevisjonene. Det er vel og bra, mener Myklebust, men burde ikke overordnede helsemyndigheter vært mer inne i bildet, også på de kliniske avdelingene?

– Blodbankene blir jo kontrollert på et svært detaljert nivå, kanskje helsemyndighetene burde besøkt de kliniske avdelingene for å følge prosessen – detaljert – også etter at blodet er utlevert? ■





Blodgivere med  
innvandrerbakgrunn  
søkes

**KUN ETNISK NORSKE** kan gi blod i Norge, tror mange. Her har blodbankene en kommunikasjonsutfordring. For personer med innvandrerbakgrunn kan – og *må* – bli blodgivere, mener overlege Tor Hervig.

Tekst og foto **FRØY LODE WIIG**

Venterommet til Blodbanken ved Akershus universitetssykehus (Ahus) en onsdagsmorgen i april: Frukt på bordet, kaffe på trakteren, løfterik vårsol gjennom vinduet. Det er lesestoff i hyllene, planter i hjørnet og på stolene sitter to damer og en mann. De er norske, lyshudet, i andre halvdel av livet, typiske representanter for blodgiverkorpset her til lands. Et blodgiverkorps som må utvides for å dekke et økende behov for ulike blodtyper, mener overlege Tor Hervig ved Blodbanken Haukeland universitetssjukehus. Han forklarer at økt innvandring gjør at sammensetningen av blodtypeantigen i befolkningen endres.

– Ved blodoverføring kan pasienter danne andre typer antistoffer enn vi er vant med. Innen transfusjonsmedisin er dette en utfordring som bare vil bli større fremover. Vi er derfor nødt til å gjøre noe med rekrutteringen av blodgivere, understreker Hervig.

### Reglene kan misforstås

Ahus er lokalsykehus i det området i landet med flest innvandrere. I Oslos bydeler Alna, Grorud og Stovner, som alle sogner til sykehuset, utgjør innvandrere om lag halvparten av befolkningen. Ahus registrerer ikke hvilken etnisitet deres blodgivere har. Men Bente A. Karlsen, bioingeniør og seksjonsleder for tappestasjonene, medgir at det ikke er like stor andel med innvandrerbakgrunn blant blodgivere som i sykehusets lokalbefolkning.

At personer med innvandrerbakgrunn er underrepresentert blant blodgivere er det flere grunner til. Regelverket er én grunn (se boks), mangelfull informasjon kanskje vel så viktig. Norge er kjent for å ha blant de strengeste regler i verden for hvem som kan gi blod, men kan hende tror publikum at reglene er enda strengere enn de egentlig er.

– Vi får høre at mange tror vi kun ønsker etnisk norske blodgivere. Det motsatte er jo tilfellet, sukker seksjonsleder Karlsen.

### FAKTA

#### Hvem kan ikke gi blod?

Helsedirektoratets veileder for transfusjonstjenesten utelukker blant annet følgende fra å gi blod i Norge:

- Personer som ikke er friske (kan være alt fra forkjølelse til mer alvorlig sykdom).
- Personer som har oppholdt seg sammenhengende i minst seks måneder i land der malaria er endemisk (blant annet Pakistan, Filippinene og Vietnam). Unntak kan gjøres dersom godkjent malariatest er negativ.
- Personer født i eller som har fått blodoverføring i Amerika syd for USA, på grunn av T. cruzi-virus.
- Personer som har oppholdt seg i over fem år til sammen i Afrika syd for Sahara.

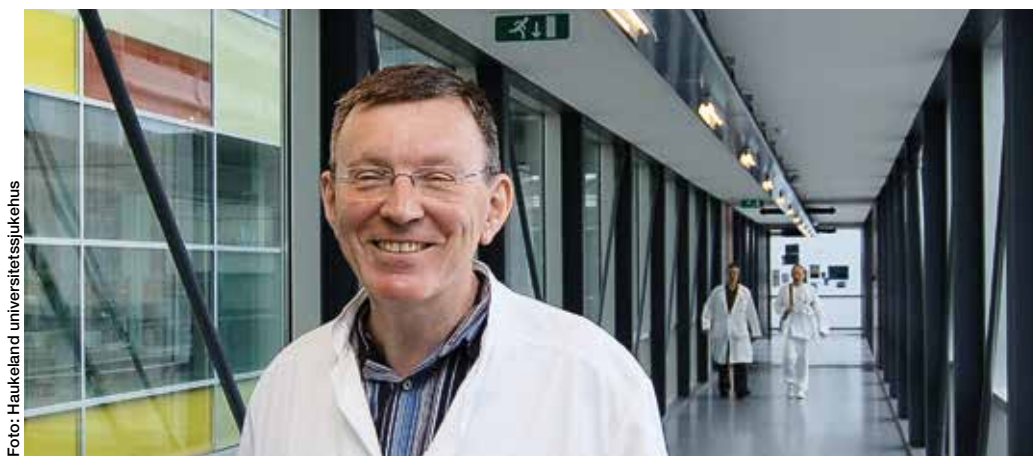
(Kilde: [www.giblod.no](http://www.giblod.no))

#### Etnisitet er ikke viktig

Mange førstegenerasjonsinnvandrere får ikke gi blod fordi de er født i Afrika sør



Brita Hermundstad (til venstre) og Bente A. Karlsen, seksjonsledere ved Blodbanken Ahus, tror mange misforstår reglene for hvem som kan gi blod.



Howdan kan vi få personer med innvandrerbakgrunn til å fylle stolene på tappestasjonen, under overlege Tor Hervig ved Haukeland universitetssjukehus. Han mener målrettet rekruttering av innvandrere må til.

for Sahara eller fordi de har hatt malaria. Men barna deres er sterkt ønsket som blodgivere.

– Så lenge du oppfyller kravene til å bli blodgiver, spiller din etnisitet ingen rolle. Det er hvor du reiser og hvor lenge du oppholder deg i utlandet som er avgjørende for om du kan gi blod, understreker Brita Hermundstad, bioingeniør og seksjonsleder for blodgivning og pasientbehandling ved Ahus.

### Trenger mer B-blod

Blodbankene ønsker seg flere blodgivere med innvandringsbakgrunn av flere årsaker. Først og fremst for å sikre tilgan-

gen til passende blod for alle pasienter. Blant innvandrerbefolkningen er det høyere forekomst av blodtype B enn blant etnisk norske. Økt innvandring fører derfor til økt etterspørsel av type B-blod, noe tall fra Ahus bekrefter. I perioden fra mai 2013 til januar 2014, brukte sykehuset mer B-blod enn de tappet. Av en lagerbeholdning på 740

blodposer, er 40 poser – rundt seks prosent – type B-blod. Av den norske befolkningen er om lag åtte prosent blodtype B, men andelen er høyere i innvandrertette områder, som lokalområdet til Ahus. Likevel, økt behov for blodtype B er ikke noe stort problem for sykehuset, sier overlege Abid Hussain Llohn.

– For pasienter med blodtype B kan også få blod fra givere med blodtype O, minner Llohn om.

### Et felles ansvar

En større utfordring er at pasienter med innvandrerbakgrunn kan ha eller utvikle antistoffer mot blod fra etnisk norske givere. Dette blir særlig vanskelig for pasienter som trenger mange blodoverføringer, for eksempel pasienter med sigdcelleanemi eller talassemi. Sigdcelleanemi er en sjelden tilstand i Norge, og forekommer nesten utelukkende hos personer fra etniske grupper hvor få er blodgivere. Tor Hervig forteller at i USA, hvor befolkningen er mer sammensatt, er mangelen på blodgivere med annen etnisk bakgrunn enn kaukasiske en betydelig utfordring. Hervig mener derfor at vi må tenke nytt om blodgiverrekruttering også i Norge.

– Så langt har vi vært heldige og ikke hatt store problemer med antistoffer. Men vi kan ikke basere oss på flaks. Vi er nødt til å verve blodgivere med samme etniske bakgrunn som pasientene, sier han.

I tillegg er det prinsipielt viktig at alle deler av befolkningen bidrar til blodgiving, mener overlegen. Å sikre blodlagrene er et felles ansvar.

ning, mener overlegen. Å sikre blodlagrene er et felles ansvar.

### Trengs målrettede tiltak

I disse dager arbeider Helsedirektoratet med å revidere veilederen for transfusjonstjenesten (se egen sak), og direktoratet har også laget en utredning om blodgiversituasjonen i Norge. I den er det skrevet lite om mangelen på blodgivere med innvandrerbakgrunn, ifølge Hervig. Han skal diskutere utredningen på et møte med Helsedirektoratet i mai og håper å skape mer oppmerksomhet om rekruttering av innvandrere.

– Kommunikasjon er nøkkelen. Hvordan skal vi nå frem til innvandrerbefolkningen? undrer han.

De fleste blodbanker i Norge har drevet omfattende kampanjer for å verve nye blodgivere. Men få har gjort målrettede tiltak for å rekruttere personer med innvandrerbakgrunn. Overlege Hervig er ikke i tvil om at det må til.

– Og vi må begynne nå. ■

Foto: Frey Lode Wiig



**Overlege Abid Hussain Llohn ved Blodbanken Ahus er opprinnelig fra Pakistan, har hatt malaria og kan ikke bli blodgiver.**

## Regelverket endres ikke

**Helsedirektoratet regner med å ha en revisjon av veilederen for transfusjonstjenesten klar i begynnelsen av mai. Det blir ingen store endringer i reglene for hvem som kan gi blod.**

Sommeren 2013 hadde Helsedirektoratet forslag til revidert veileder ute på høring. Det kom mange og omfattende høringssvar, og behandlingen i fagrådet, Transfusjonstjenestens kvalitetsråd, har vært svært arbeidskrevende, forteller seniorrådgiver Sissel Dyrnes, Helsedirektoratets saksbehandler.

Dyrnes regner med at de vil ha en «mellom-revisjon» av veilederen klar i mai. Når den er tatt i bruk, vil Helsedirektoratet begynne arbeidet med en mer omfattende revisjon hvor alle høringssvar vurderes.

Reglene for hvem som skal kunne gi blod har ikke vært et tema i denne omgang, og det kommer ingen store endringer i reglementet her.

Helsedirektoratet har heller ikke vurdert målrettede tiltak for å få flere personer med innvandrerbakgrunn til å bli blodgivere. Men direktoratet har bedt Transfusjonstjenestens kvalitetsråd diskutere temaet på et møte i midten av mai. ■





## Microtomy at the touch of a button

Building on the success and principles of SMART Automation, Sakura Finetek proudly introduces the next step in Total Laboratory Automation. It is called Tissue-Tek® AutoSection®.

The first of its kind, this fully-automated and programmable microtome aligns and trims blocks with optimal precision, section after section. AutoAlign™, the core technology behind AutoSection®, automatically orients blocks and dramatically reduces the risk of losing tissue; revolutionary for re-cuts. In addition, with the Autotrim™ technology, blocks are faced and trimmed in only 10 seconds, and ready for sectioning.

Optimized for use with Tissue-Tek® Paraform® Cassettes, as well as all other conventional tissue cassettes.

AutoSection® sets the standard ensuring:

- Consistent **high-quality** sectioning
- **Preservation of valuable tissue** from re-cuts
- Improved **efficiency and speed**
- Minimal repetitive motions



Sakura Finetek Norway AS  
[www.smartautomation.com](http://www.smartautomation.com)



# TROMBOCYTTER, sensitive celler som redder liv

**TROMBOCYTT-KONSENTRATER** til transfusjon gir blodbankene store utfordringer. Kort holdbarhet, uheldige lagringsendringer og fare for bakterievekst gjør produktene svært sensitive.

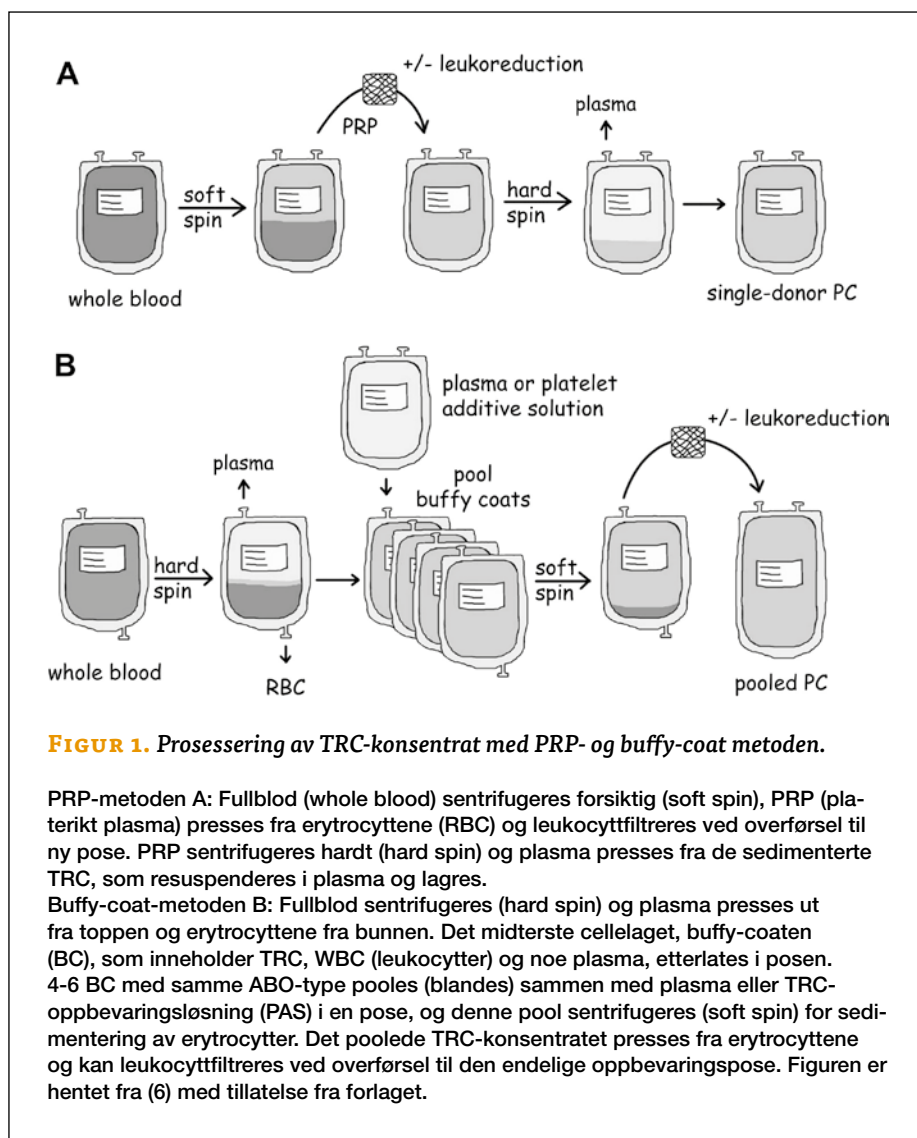
Av **ANNETTE VETLESEN**, Avd. leder, bioingeniør I, PhD ved Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Oslo universitetssykehus (OUS), HF Ullevål.

E-post: [annette.vetlesen@ous-hf.no](mailto:annette.vetlesen@ous-hf.no)

Trombocyttenes (TRC) primære funksjon er å hindre eller stanse blødning og støtte vaskulær integritet. De fleste TRC-transfusjoner gis profylaktisk for å redusere risiko for spontane blødninger hos pasienter med hematologiske tilstander. Terapeutiske TRC-transfusjoner gis for å kontrollere aktive blødningsepisoder i forbindelse med traumer og kirurgi. Trombocytter er sensitive celler som krever spesielle lagringsforhold ved  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Holdbarheten er begrenset til fem - syv døgn på grunn av uheldige lagringsendringer, faren for bakterievekst og infeksjonsrisiko.

Transfusjon av TRC kan føre til uheldige reaksjoner, for eksempel allergiske og febrile nonhemolytiske transfusjonsreaksjoner, transfusjonsrelatert sepsis (TRS), transfusjonsassosiert sirkulatorisk

Artikkelen er basert på Annette Vetlesens PhD-avhandling ved Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo, 2012: «Quality of platelet transfusion units with special reference to changes during blood bank storage, and recovery, survival and function of transfused platelets».



**FIGUR 1.** Prosessering av TRC-konsentrat med PRP- og buffy-coat metoden.

PRP-metoden A: Fullblod (whole blood) sentrifugeres forsiktig (soft spin), PRP (platelet rich plasma) presses fra erytrocyttene (RBC) og leukocytfilteres ved overførsel til ny pose. PRP sentrifugeres hardt (hard spin) og plasma presses fra de sedimenterte TRC, som resuspenderes i plasma og lagres.

Buffy-coat-metoden B: Fullblod sentrifugeres (hard spin) og plasma presses ut fra toppen og erytrocyttene fra bunnen. Det midterste cellelaget, buffy-coaten (BC), som inneholder TRC, WBC (leukocytter) og noe plasma, etterlates i posen. 4-6 BC med samme ABO-type pooler (blandes) sammen med plasma eller TRC-opprevaringsløsning (PAS) i en pose, og denne pool sentrifugeres (soft spin) for sedimentering av erytrocytter. Det poolede TRC-konsentratet presses fra erytrocyttene og kan leukocytfilteres ved overførsel til den endelige oppbevaringspose. Figuren er hentet fra (6) med tillatelse fra forlaget.

risk overbelastning, transfusjonsrelatert immunmodulering (TRIM), transfusjonsrelatert akutt lungeskade (TRALI) og alloimmunisering.

Et stadig økende behov for TRC-konsentrater (TRC-K) gir blodbankene store utfordringer. I denne artikkelen presenteres fire studier som er utført ved OUS Ullevål. Hensikten med studiene har vært optimalisering av TRC-kvaliteten i kon-

sentrater og forsøk på å løse noen av de nevnte utfordringene.

## Fakta om trombocytter

TRC er de minste cellene i blodet (1) og dannes hovedsakelig i benmargen ved avsnøring fra megakaryocyttenes cytoplasma. Prosessen reguleres av hormonet trombopoietin, og en enkelt megakaryocyt kan avsnøre 1000 - 3000 TRC



TRC hviler i løpet av prosesseringen, før konsentratene lagres på temperaturovervåket rom.

(2-3). Megakaryocytter utvikles fra hematopoietiske stamceller, og cytokiner og vekstfaktorer påvirker modningen (4). Et voksent menneske produserer  $1 \times 10^{11}$  TRC daglig, og vanlig konsentrasjon i blodet er  $150 - 400 \times 10^9/L$  (3).

De kjerneløse TRC har ikke genomisk

DNA, men i cytosol fins mRNA og i tillegg mitokondrier som inneholder små mengder mitokondrielt DNA. TRC er i stand til å syntetisere protein. Cytoskjelettet regulerer cellestrukturen, og reseptorer på TRC-overflaten fungerer som kontakt til andre celler, skadet endotel

og miljøet rundt. Cytoplasmaet inneholder tre typer granula; alfa-granula, dense bodies og lysosomer, som alle inneholder bioaktive substanser.

*In vivo* sirkulerer TRC hvilende og inaktive i ni til ti dager, programmerte til øyeblikkelig aktivering ved stimuli. Når en skade oppdages i endotelet, settes en kaskade av prosesser i gang: TRC aktiveres umiddelbart, adhererer til skadestedet, endrer form, utskiller bioaktive substanser fra granula og former aggregater. Koagulasjonsfaktor V (fra plasma og  $\alpha$ -granula) vil sammen med ulike enzymkomplekser akselerere faktor X og protrombinaktivering. Trombin dannes, og medfører at fibrinogen omdannes til fibrin som stabiliserer TRC-pluggen, og blødningen begrenses (5).

### Prosessering av trombocyttkonsentrater

TRC-K kan prosesseres på flere måter: Fra fullblod fra en enkelt giver med PRP (platerikt plasma)-metoden (figur 1 A (6)), eller med buffycoat (BC)-metoden (figur 1 B (6)). Produksjon av TRC-K fra BC kan også utføres med automatisert utstyr, hvor et antall BC pakkes i spesielle sentrifuger og prosesseres til det ferdige sluttproduktet, et leukocyttiltrert TRC-K.

Alternativt kan TRC tappes fra en enkelt giver ved hjelp av automatisert celle-separasjonsutstyr. Donor stikkes og blodet antikoaguleres og passerer inn i en aferesemaskin hvor TRC høstes, mens erytrocyttene returneres til donor. Uavhengig av produksjonsmetoden er sentrifugering den grunnleggende metoden for isolering av TRC. Forskjellene i sentrifugeringen utsetter TRC for ulike nivå av stress. TRC oppbevares i plasma eller en blanding av plasma og TRC-oppbevaringsløsning (PAS). Næringsstoffer for TRC fins i plasma og/eller i PAS, de viktigste komponentene er glukose og acetat.

For å redusere uønskede reaksjoner på leukocytter og leukocyttderivater, er det i Norge krav om universell leukocyttilttering av alle celleholdige blodprodukter til transfusjon.

### Endringer ved oppbevaring av trombocytter

TRC aktiveres raskt når de eksponeres for fysiske stimuli. *In vitro* aktivering må

Foto: Tomas Moss, tomas@icuno



begrenses slik at TRC har størst mulig aktiveringspotensiale når de transfunderes og skal fungere i hemostasen.

Under tapping og lagring endres temperaturen fra 37°C til 22°C, dermed endres TRC-metabolismen og aldringen utsettes. Samtidig eksponeres TRC for fremmede overflater, metallkanyle, plastposer, syntetiske filtre og de gjennomgår en tøff behandling ved sentrifugering. Dette fremkaller mekanisk stress som kan føre til aktivering. I tillegg starter prosessen «The platelet storage lesion» (PSL), som er en samlebetegnelse for de morfologiske, biokjemiske og funksjonelle forandringene som skjer under lagring av TRC. PSL inkluderer følgende: adhesjon, aggregering, degranulering, formforandring, økt overflateuttrykk av fosfatidylserin, akkumulering av bioaktive substanser, utskillelse av mikro-partikler og mitokondrieforandringer. Forandringene kan føre til at TRCs hemostatiske kapasitet nedsettes og at cytokiner, vekstfaktorer og lipider akkumuleres i konsentratet, noe som kan ha uheldige virkninger på resipienten.

### Optimale lagringsforhold

TRC må lagres under forhold som sikrer at viabiliteten og den hemostatiske aktiviteten bevares optimalt. Oppbevaringsposene må være gasspermeable, og produktene skal vippe forsiktig og horisontalt for å sikre utveksling av O<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub>. Optimal konsentrasjon av TRC i produktet er <math>1500 \times 10^9/L</math>, pH skal være mellom 6,4 og 7,4 og temperaturen skal holdes på 22 ± 2 °C. TRC-K kan lagres i fem til syv døgn (syv døgn for produkter som overvåkes for bakterievekst eller har gjennomgått fotokjemisk patogenreduksjonsbehandling).

### Kvalitetskontroller

Kvalitetskontroller og smittetester utføres ved produksjon av TRC-K i henhold til Europarådets retningslinjer (7). Før utlevering til pasienten er den siste evalueringen av TRC-K foreløpig begrenset til kontroll av swirlingfenomenet. Normal energimetabolisme og opprettholdelse av TRCs diskoidale form vil gi TRC-K et skinnende, marmorert utseende ved lysbrytning, dette kalles swirling (8). Manglende swirling fører til kassasjon.

ORDLISTE	
A-PC	Automatisk produserte konsentrater
BC	Buffycoat
CCI	Corrected count increment
CCL5	RANTES
HC	Hyperkonsentrater
HLA	Humant Leukocyt Antigen
IL-10	Interleukin-10
IMS	Immunmodulerende substanser
LPS	Lipopolysaccharide
M-PC	Manuelt produserte konsentrater
PAS	TRC-oppbevaringsløsning
PAS-27a	PAS
PR	Patogen-reduksjonsbehandling
PRP	Platerikt plasma
PSL	The platelet storage lesion (lagringendringer)
sCD154	soluble CD40 ligand
STDC	Standard konsentrater
TGF-β1	Transforming growth factor-β1
TNF-α	Tumor necrosis factor-α
TRALI	Transfusjonsrelatert akutt lungeskade
TRAP	Trombinreseptor-aktiverende peptid
TRC	Trombocytter
TRC-K	Trombocyttkonsentrater
TRIM	Transfusjonsrelatert immunmodulering
TRS	Transfusjonsrelatert sepsis
T-Sol	PAS
VEGF	Vascular endothelial growth factor

### Effekt av trombocyttransfusjon

Både produksjonsprosessen, utstyret, eventuell etterbehandling og lagringendringer påvirker TRC-funksjonen, men også pasientens tilstand, eventuell feber, diagnose og medisinerer kan påvirke TRC.

Effekten av en TRC-transfusjon ble tidligere målt med blødningstid, men metoden er uspesifikk, lite reproducerbar og vanskelig å standardisere. Blødningsepisoder kan graderes ut fra WHO's skala (9) og transfusjonsintervaller kan registreres. I store studier kalkuleres ofte «corrected count increment» (CCI) (10), som er den forventede stigning etter transfusjon av en bestemt mengde TRC.

Resultatet avhenger dog av prøvetakingstidspunktet etter transfusjonen og pasientens blodvolum (se formel 1). Kriterier for en vellykket TRC-transfusjon er  $CCI_{1 \text{ time}} > 7,5$  eller  $CCI_{24 \text{ timer}} > 4,5$ .

Utbytte % er andelen av transfunderte TRC som er til stede i resipientens sirkulasjon på et gitt tidspunkt og kan kalkuleres (10) (se formel 2).

Overlevelse måles i dager eller timer, og er den perioden hvor transfunderte TRC kan påvises i resipientens sirkulasjon.

### TRC-studier gjennomført ved OUS, Ullevål

Ved Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, OUS, Ullevål, har vi de siste årene gjennomført fire større studier av TRC. Formålet var *in vitro* karakterisering og evaluering av TRC-kvalitet i konsentrater prosessert med ulike metoder. Vi ønsket i tillegg å studere nivå og innflytelse av immunmodulerende substanser i TRC-K og måle utbytte, overlevelse og funksjon av transfunderte TRC. Det overordnede målet var optimalisering av TRC-kvaliteten i transfusjonsproduktene.

Studie I (11). Transfusjon av neonatale pasienter krever spesielle hensyn da de har lite blodvolum, redusert metabolsk kapasitet, høy hematokrit og et ikke fullt utviklet immunsystem (7). Det optimale TRC-produktet til neonatale er hyperkon-

#### Formel 1

$$CCI = \frac{\text{TRC stigning (etter transfusjon - før transfusjon)} \left[ \frac{10^9}{L} \right] \times \text{kroppsoverflate [m}^2\text{]}}{\text{Transfunderte TRC [10}^{11}\text{]}}$$

#### Formel 2

$$\text{Utbytte \%} = \frac{\text{TRC stigning (etter transfusjon - før transfusjon)} \left[ \frac{10^9}{L} \right] \times \text{blodvolum [L]} \times 100\%}{\text{Transfunderte TRC [10}^9\text{]}}$$



Foto: Grete Hansen

**Trombocyttkonsentrat kan produseres på flere måter. En metode er å tappe givere ved hjelp av automatisert celleseparasjonsutstyr. Donor stikkes og blodet antikoaguleres og passerer inn i en aferesemaskin hvor trombocytterne høstes, mens erytrocyttene returneres til donor.**

sentrerte TRC i lite volum for å unngå sirkulatorisk overbelastning. I studien testet vi hyperkonsentrater (HC) med konsentrasjon på  $2000 \times 10^9/L$  i to ulike oppbevaringsløsninger (PAS) og sammenliknet dem med standard konsentrater (STDC) med konsentrasjon på  $1400 \times 10^9/L$ . Formålet var å evaluere TRC-kvaliteten for eventuelt å kunne utvide lagringsperioden utover daværende 24-timersgrense. Både cellekonsentrasjonen og innholdet i PAS-løsningene er viktige faktorer som påvirker TRC-kvaliteten.

TRC ble tappet fra hver donor to ganger ( $n=14$ ) og produsert på fire måter: STDC og HC i de to PAS-løsningene T-Sol og PAS-27a. Deskriptive og metabolske parametre i tillegg til aktiveringsmarkører ble analysert på dag 1, 2, 3 og 4.

HC i T-Sol viste synkende kvalitet fra dag 2. Resultatene indikerer sterkt at løsningen PAS-27a, som i motsetning til T-Sol inneholder glukose, fosfat, bikarbonat, magnesium og kalium, synes å være et bedre medium for TRC-oppbevaring, både ved normal og høy konsentrasjon. Dette skyldes trolig den ekstra tilsetningen i PAS-27a, spesielt er elektrolyttene  $Mg^{++}$  og  $K^+$  vist å ha signifikant positiv

effekt på TRC-metabolismen (12) og membranfunksjonen og nedsetter i tillegg aggregering og aktivering og forebygger akkumulering av TRC-deriverte cytokiner som CCL5 og TGF- $\beta$ 1.

Ut fra disse resultatene foreslår vi at lagringstiden for HC i PAS-27a kan utvides, trolig til tre dager. Et HC fra én donor kan da deles i flere satellittposer og flere transfusjoner fra samme giver kan gis til samme pasient. Dermed minimeres antall donoreksponeringer, som anbefalt av Europarådet (7). Løsningen PAS-27a, som vi testet, er ikke lenger tilgjengelig, men flere nye liknende løsninger er utviklet.

Studie 2 (13). Vi sammenliknet BC TRC-K produsert med automatisert metode på Orbisac-System, med manuelt produserte konsentrater, begge i PAS-løsningen T-Sol. Vår blodbank har tidligere vist at visse aferesemaskiner kan indusere TRC-aktivering, trolig på grunn av mekanisk stress mellom TRC og kunstige overflater som ikke er hundre prosent biokompatible (14). Vi testet TRC-kvaliteten, spesielt med hensyn til aktiveringsgrad og utskillelse av cytokiner.

Likt antall BC-konsentrater ble prosessert med de to metodene ( $n=21$ ) og oppbevart i syv dager. Prøver ble analysert på dag 1, 4 og 7. De automatisk produserte konsentratene (A-PC) hadde større volum, bedre utbytte ( $\times 10^{11}$ ) og bedre utbytte % enn de manuelt produserte (M-PC). Etter filtrering inneholdt A-PC-ene flere leukocytter, men færre erytrocytter enn M-PC-ene. Automatisert produksjon av BC-TRC-K med Orbisac-Systemet førte til litt høyere TRC-aktivering og høyere nivå av cytokinet CCL5, sammenliknet med manuell produksjon. Ingen forskjell ble funnet i TGF- $\beta$ -nivå. Forskjellene kan trolig forklares med at TRC eksponeres mer for mekanisk stress ved automatisering.

Den kliniske betydningen av å gi TRC-K med innhold av en vis mengde cytokiner er ikke fullt klarlagt (15), men det er kjent at både CCL5 og TGF- $\beta$ 1 kan påvirke immunsystemet (16-18). TRC-K med høyt innhold av CCL5 har vært involvert i alvorlige allergiske transfusjonsreaksjoner (19). På tross av litt økt aktivering og høyere innhold av CCL5 i de automatisert produserte konsentratene i T-Sol, evaluerte vi metoden som nærmest ekvivalent til den manuelle metoden.

Flere studier hvor nyere PAS-løsninger er testet med Orbisac-metoden (20), og resultater fra testing av TACSI-systemet (21), virker lovende. Automatisering kan bli et hjelpemiddel for å møte det stigende behovet for TRC-produkter.

Studie 3 (22). Uavhengig av produksjonsmetode vil kvaliteten på TRC-K bli forringet under lagring. Selv om aldriingsprosessen nedsettes ved  $22 \pm 2^\circ C$ , sammenliknet med  $37^\circ C$  (23), vil «The platelet storage lesion» (PSL) føre til at TRC tømmer granula og dette fører til at immunmodulerende substanser (IMS) som cytokiner, vekstfaktorer og lipider akkumuleres i konsentratet (24-25). IMS har vært involvert i febrile, nonhemolytiske transfusjonsreaksjoner og TRALI.

Vindusperioden for infeksjonsrisiko, trusselen fra nye kommende patogener og transfusjonsrelatert sepsis, har ført til utvikling av fotokjemisk patogenreduksjonsbehandling (PR) for TRC. Ved behandlingen inkorporeres fotokjemikalier i DNA og RNA i eventuelle patogener og leukocytter som måtte være i TRC-K,

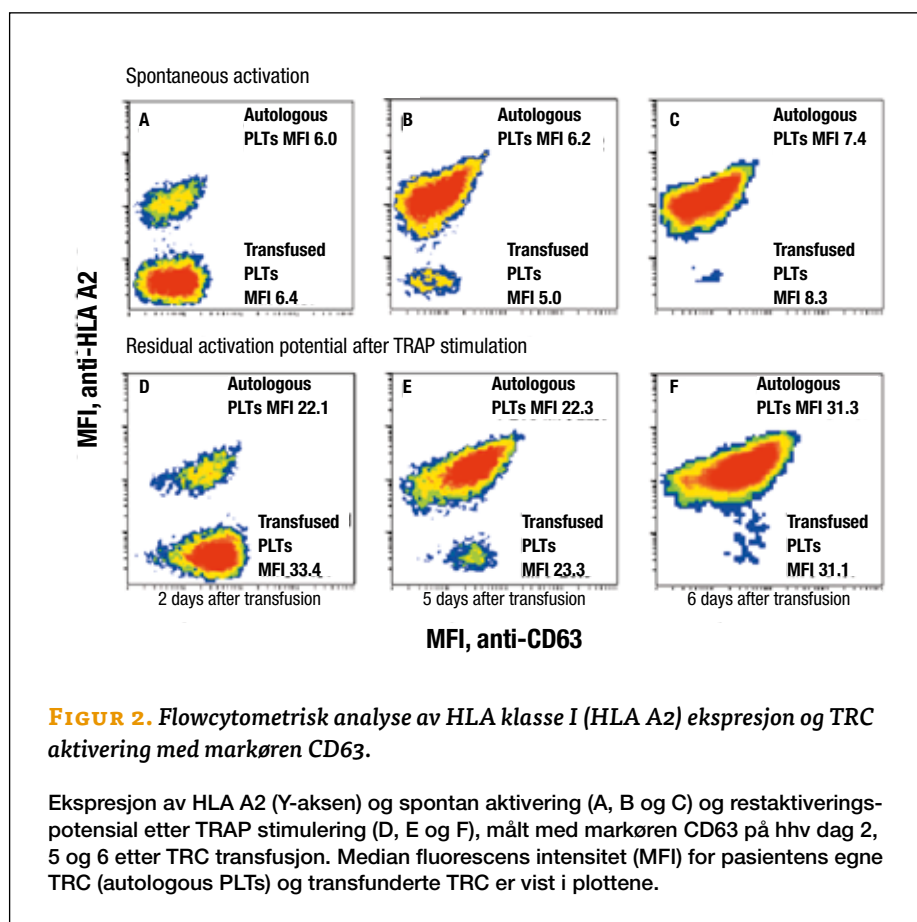
dette hindrer videre proliferering. PR-teknologien har dog vist seg å akselerere PSL (26-27).

I et parert blindforsøk undersøkte vi om PR-behandlingen INTERCEPT ville ha betydning for akkumulering av IMS. PR-behandlede og ubehandlede aferese-konsentrater fra samme donor ble testet (n=12). I tillegg til IMS'ene sCD154 og VEGF, ble deskriptive og metabolske parametre analysert på dag 1, 4 og 6. For å etterlikne situasjonen etter en transfusjon, inkuberte vi fullblod med supernatanter fra aferesekonsentrat og målte den totale effekten av IMS ved målinger av lipopolysaccharide-(LPS)-indusert sekresjon av både et proinflammatorisk (TNF- $\alpha$ ) og et antiinflammatorisk (IL-10) cytokin. I tillegg ble prøver sendt til Denver, Colorado for analyse av priming kapasitet av nøytrofile celler (28). Dette kan ha betydning for utvikling av TRALI hos resipienten, en meget alvorlig transfusjonskomplikasjon.

INTERCEPT PR-behandling av TRC påvirker metabolismen negativt. Supernatantene fra begge gruppene av konsentrater influerte på LPS-indusert sekresjon av cytokiner. Dette indikerer at IMS akkumuleres under lagring. INTERCEPT-behandlede TRC førte til lavere LPS-indusert sekresjon av TNF- $\alpha$  i friskt heparinblod, sammenliknet med ubehandlede TRC, mens det ikke var forskjell i utskillelsen av IL-10. IMS-ene VEGF og sCD154 ble funnet i gradvis stigende, høye konsentrasjoner, likt i begge grupper. Supernatantene fra de to gruppene hadde samme stigende kapasitet for priming av nøytrofile utover i lagringsperioden, de antas derfor å representere lik risiko for utvikling av TRALI hos resipienten.

**Studie IV (29).** Vi evaluerte utfallet av TRC-transfusjoner i en klinisk setting. Målet var å spore transfunderte TRC i pasienten og studere utbytte, overlevelse og funksjon ved hjelp av vår nyutviklede flowcytometrierte metode for HLA klasse I typing av TRC. I tillegg ønsket vi å måle om TRC «engraftment» (begynnende funksjon av transplanterte celler) etter allogene stamcelletransplantasjon kunne detekteres tidligere med denne nye metoden, sammenliknet med konvensjonelle metoder.

Metoder som tidligere har vært



**FIGUR 2.** Flowcytometrisk analyse av HLA klasse I (HLA A2) ekspresjon og TRC aktivering med markøren CD63.

Ekspresjon av HLA A2 (Y-aksen) og spontan aktivering (A, B og C) og restaktiveringspotensial etter TRAP stimulering (D, E og F), målt med markøren CD63 på hhv dag 2, 5 og 6 etter TRC transfusjon. Median fluorescens intensitet (MFI) for pasientens egne TRC (autologous PLTs) og transfunderte TRC er vist i plottene.

anvendt til å spore transfunderte TRC krever manipulasjon før transfusjon. Autolog transfusjon av TRC merket med de radioaktive isotoper  $^{51}\text{Cr}$  og/eller  $^{111}\text{In}$  til friske frivillige, har vært brukt i mange år (30). Merkingen kan aktivere TRC og redusere kvaliteten. Lekkasje av isotopene til andre celler er en utfordring (31). Alternative metoder uten bruk av radioaktive isotoper, er attraktive både av etiske og økonomiske hensyn, og av miljøhensyn (32).

Åtte pasienter som gjennomgikk allogene stamcelletransplantasjon ble transfundert med aferese TRC med HLA klasse I type som var fremmed for pasientene (non-self), i den aplastiske fasen etter transplantasjon. Prosenten av TRC med samme HLA klasse I type som donor, i kombinasjon med TRC-konsentrasjonen, ble brukt for å måle mengden av transfunderte TRC som var til stede i pasientens sirkulasjon. Prøver ble tatt før transfusjon, én og seks timer etter hver transfusjon og deretter daglig i en uke. Flere TRC-K ble ofte gitt innen få dager, disse ble gitt med HLA klasse I type som var

fremmed for pasienten og forskjellig fra de forrige transfusjonene, slik at flere populasjoner av TRC kunne følges samtidig. Hematologisk status og uttrykk av HLA klasse I på TRC ble målt i tillegg til TRC-aktivering før og etter thrombin receptor agonist peptide (TRAP)-stimulering (figur 2).

TRC-utbyttet var 43, 41 og 31 prosent for friske (5-72 timer gamle) TRC etter henholdsvis en, seks og 15-28 timer. Tilsvarende for lagrede TRC (73-148 timer gamle) var 30, 27 og 17 prosent. Overlevelse av friske versus lagrede TRC var henholdsvis 160 og 105 timer. Spontan aktivering og restaktiveringspotensial var tilnærmet likt for friske og lagrede TRC.

TRC engraftment ble påvist med flowcytometri mellom dag syv og ni, hvilket var signifikant tidligere enn første tegn på nøytrofil engraftment (dag 11-19), som er rutinemetoden for indikasjon av engraftment på vårt sykehus i dag.

Metoden kan brukes i klinisk sammenheng til samtidige studier av utbytte, overlevelse og funksjon av transfunderte TRC. Metoden er et attraktivt alternativ



til måling med radioaktive isotoper.

Ingen tidligere metoder for måling av TRC-utbytte og overlevelse har kunnet gi svar på om TRC fungerer etter transfusjon, kun at de fins i sirkulasjonen (31). Vi utvidet vår metode til også å inkludere måling av TRC-funksjon ved å analysere spontan og TRAP-indusert aktivering (respons). Avhengig av gating-strategien på flowcytometeret var det mulig å studere funksjonen til ulike populasjoner av TRC samtidig: pasientens egne TRC i perioden med nedsatt trombopoiese, de transfunderte TRC og de nye TRC produsert av de transplanterte cellene.

### Konklusjoner

■ Bedre kvalitet og utvidet lagringsperiode av HC er mulig ved bruk av PAS som inneholder glukose, fosfat,  $Mg^{++}$ ,  $K^{+}$  og bikarbonat. Flere transfusjoner fra en enkelt donor til en og samme neonatale pasient blir mulig.

■ Automatisert produksjon av BC TRC-K med Orbisac-metoden kan føre til økt TRC-aktivering, trolig på grunn av økt mekanisk stress. Forskjellen er sannsynligvis av mindre klinisk betydning.

■ INTERCEPT PR-behandlingen av TRC påvirket metabolismen negativt ved å akselerere PSL. Behandlingen synes ikke å øke risikoen for TRALI, men supernatanter fra PR-behandlede TRC førte til lavere LPS-indusert utskillelse av TNF- $\alpha$  i frisk blod enn supernatanter fra ubehandlede TRC. Forklaringen på dette funnet er ukjent, men da TNF- $\alpha$  er et cytokin med en viktig rolle i immunresponsen bør dette utredes videre.

■ Non-radioaktiv testing av utbytte, overlevelse og funksjon av transfunderte TRC kan utføres med HLA klasse I-typing av TRC med multi-color flowcytometri. I tillegg kan metoden brukes til raskere deteksjon av TRC engraftment etter stamcelletransplantasjon enn dagens konvensjonelle metoder. ■

### Referanser

1. von Hundelshausen P, Weber C. Platelets as immune cells: bridging inflammation and cardiovascular disease. *Circ Res*. 2007;100(1):27-40.
2. Patel SR, Hartwig JH, Italiano JE, Jr. The biogenesis of platelets from megakaryocyte proplatelets. *J Clin Invest*. 2005;115(12):3348-54.
3. Kaushansky K. Historical review: megakaryopoiesis and thrombopoiesis. *Blood*. 2008; 111(3):981-6.
4. Kaushansky K. Lineage-specific hematopoietic growth factors. *N Engl J Med*. 2006; 354(19):2034-45.
5. Colman RW, Marder VJ, George JN, Goldhaber SZ. Overview over hemostasis. In: Colman RW, Marder VJ, George JN, et al., red.. Hemostasis and thrombosis, basic principles and clinical practice. 5. utgave. Lippincott Williams & Wilkins; 2006. S. 3-16.
6. Devine DV, Serrano K. The platelet storage lesion. *Clin Lab Med*. 2010;30(2):475-87.
7. European Committee (Partial Agreement) on Blood Transfusion (CD-P-TS). Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 16th Edition 2010 ed. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), Council of Europe; 2011.
8. Picker SM, Oustianskaia L, Schneider V, Gathof BS. Functional characteristics of apheresis-derived platelets treated with ultraviolet light combined with either amotosalen-HCl (S-59) or riboflavin (vitamin B2) for pathogen-reduction. *Vox Sang*. 2009;97(1):26-33.
9. Heddle NM, Cook RJ, Tinmouth A, Kourouk CT, Hervig T, Klapper E et al. STop Study Investigators of the BEST Collaborative. A randomized controlled trial comparing standard- and low-dose strategies for transfusion of platelets (SToP) to patients with thrombocytopenia. *Blood*. 2009;113:1564-73.
10. Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol*. 2003;122(1):10-23.
11. Vetlesen A, Mirlashari MR, Torsheim IA, Kjeldsen-Kragh J. Platelet activation and residual activation potential during storage of hyperconcentrated platelet products in two different platelet additive solutions. *Transfusion*. 2005;45(8):1349-55.
12. Gulliksson H. Defining the optimal storage conditions for the long-term storage of platelets. *Transfus Med Rev*. 2003;17(3):209-15.
13. Vetlesen A, Mirlashari MR, Ezligini F, Kjeldsen-Kragh J. Evaluation of platelet activation and cytokine release during storage of platelet concentrates processed from buffy coats either manually or by the automated OrbiSac system. *Transfusion*. 2007;47(1):126-32.
14. Hagberg IA, Akkok CA, Lyberg T, Kjeldsen-Kragh J. Apheresis-induced platelet activation: comparison of three types of cell separators. *Transfusion*. 2000;40(2):182-92.
15. Boehlen F, Clemetson KJ. Platelet chemokines and their receptors: what is their relevance to platelet storage and transfusion practice? *Transfus Med*. 2001;11(6):403-17.
16. Letterio JJ, Roberts AB. Regulation of immune responses by TGF-beta. *Annu Rev Immunol*. 1998;16:137-61.
17. Hodge GL, Hodge SJ, Nairn J, Tippett E, Holmes M, Reynolds PN. Poststorage leuko-depleted plasma inhibits T-cell proliferation and Th1 response in vitro: characterization of TGFbeta-1 as an important immunomodulatory component in stored blood. *Transplantation*. 2005;15;80(1):95-101.
18. Wadhwa M, Seghatchian MJ, Lubenko A, Contreras M, Dilger P, Bird C, Thorpe R. Cytokine levels in platelet concentrates: quantitation by bioassays and immunoassays. *Br J Haematol*. 1996;93(1):225-34.
19. Kluter H, Bubel S, Kirchner H, Wilhelm D. Febrile and allergic transfusion reactions after the transfusion of white cell-poor platelet preparations. *Transfusion*. 1999;39(11-12):1179-84.
20. Sandgren P, Mayaudon V, Payrat JM, Sjodin A, Gulliksson H. Storage of buffy-coat-derived platelets in additive solutions: in vitro effects on platelets stored in reformulated PAS supplied by a 20% plasma carry-over. *Vox Sang*. 2010;98(3 Pt 2):415-22.
21. Sandgren P, Hild M, Sjodin A, Gulliksson H. Storage of Buffy-coat-derived platelets in additive solutions: in vitro effects on platelets prepared by the novel TACSI system and stored in plastic containers with different gas permeability. *Vox Sang*. 2010;99(4):341-7.
22. Vetlesen A, Mirlashari MR, Akkok CA, Kelher MR, Khan SY, Silliman CC et al. Biological response modifiers in photochemically pathogen-reduced versus untreated apheresis platelet concentrates. *Transfusion*. 2012 May 7.
23. Holme S, Heaton A. In vitro platelet ageing at 22 degrees C is reduced compared to in vivo ageing at 37 degrees C. *Br J Haematol*. 1995;91(1):212-8.
24. Khan SY, Kelher MR, Heal JM, Blumberg N, Boshkov LK, Phipps R. Soluble CD40 ligand accumulates in stored blood components, primes neutrophils through CD40, and is a potential cofactor in the development of transfusion-related acute lung injury. *Blood*. 2006;108(7):2455-62.
25. Cognasse F, Bousoulade F, Chavarin P, Acquart S, Fabrigli P, Lamy B. Release of potential immunomodulatory factors during platelet storage. *Transfusion*. 2006; 46(7):1184-9.
26. Kerkhoffs JL, van Putten WL, Novotny VM, Te Boekhorst PA, Schipperus MR, Zwaginga JJ et al. Clinical effectiveness of leucoreduced, pooled donor platelet concentrates, stored in plasma or additive solution with and without pathogen reduction. *Br J Haematol*. 2010;150(2):209-17.
27. Hervig T, Seghatchian J, Apelseth TO. Current debate on pathogen inactivation of platelet concentrates--to use or not to use? *Transfus.Apher.Sci*. 2010;43(3):411-4.
28. Silliman CC, McLaughlin NJ. Transfusion-related acute lung injury. *Blood Rev*. 2006;20:139-59.
29. Vetlesen A, Holme PA, Lyberg T, Kjeldsen-Kragh J. Recovery, survival, and function of transfused platelets and detection of platelet engraftment after allogeneic stem cell transplantation. *Transfusion*. 2012;52:1321-1332.
30. Snyder E, Raife T, Lin L, Cimino G, Metzler P, Rheinschmidt M et al. Recovery and life span of 111indium-radiolabeled platelets treated with pathogen inactivation with amotosalen HCl (S-59) and ultraviolet A light. *Transfusion*. 2004;44(12):1732-40.
31. Holme S, Heaton A, Roodt J. Concurrent label method with 111In and 51Cr allows accurate evaluation of platelet viability of stored platelet concentrates. *Br J Haematol*. 1993;84(4):717-23.
32. Murphy S. Radiolabeling of PLTs to assess viability: a proposal for a standard. *Transfusion*. 2004;44(1):131-3.

De fleste transfusjoner i Norge blir utført innenfor sykehusets fire vegger, men i framtida vil trolig mange flere bli utført i primærhelsetjenesten. En slik utvikling er til det beste for pasientene og vil spare fellesskapet for unødige kostnader.

## Transfunder flere lokalt!

Av **ODDRUN E. BJERKAN JENSEN**, overbioingeniør ved Laboratoriemedisin/Blodbank-Tromsø, Universitetssykehuset Nord-Norge

E-post: [oddrun.bjerkjan.jensen@unn.no](mailto:oddrun.bjerkjan.jensen@unn.no)

Jeg fikk nylig en telefon fra en kreftsykepleier som jobber i hjemmesykepleien. Hun spurte om det var mulig å transfundere en pasient med framskreden kreft hjemme. Pasienten, som var ferdig behandlet på sykehuset, ville hjem for å avslutte livet nært sine nærmeste, og fikk derfor lindrende behandling av hjemmesykepleien. Sykdommen og behandlingen hadde tatt så mye av kreftene at tanken på en halvtimes biltur inn til sykehuset var uutholdelig. Hjemmesykepleieren som tok kontakt med blodbanken, hadde lang erfaring med transfusjoner og hadde fått opplæring i transfusjonsrutiner på sykehuset. I tillegg var det etablert et godt samarbeid med palliativ seksjon og behandlende lege.

Hva skulle vi svare? Jeg må innrømme at selv jeg, som brenner for at vi skal tilrettelegge for transfusjoner i primærhelsetjenesten, ble usikker. Hvorfor? Jo dette var å gå et hakk lengre enn hva jeg tidligere hadde tillatt meg å tenke.

Men, jeg tenkte på nytt og etter en kartlegging av situasjonen, ble konklusjonen min at ja, vi tilbyr pasienten hjemmesykepleie og transfusjon. Og slik ble det.

Jeg berømmer sykepleieren som evnet å se nye muligheter for å imøtekomme pasientens behov. Med sykepleierens nytenking, og velvillighet fra oss i blodbanken, ga vi pasienten mulighet til flere gode dager sammen med sine nærmeste.

### Resultat av samhandlingsreformen

Eksempelet over var kanskje et resultat

av samhandlingsreformen, som ble innført i januar 2012. Reformen har som mål å gi et bedre tilbud til pasienter lokalt, samt å spare fellesskapet for unødige kostnader. Tanken er at bedre samarbeid mellom kommuner og sykehus er til det beste for pasienten.

På Helsedirektoratets hjemmeside (1) står dette om samhandlingsreformen:

*«Pasienter og brukere skal få tidlig og god hjelp når de trenger det, nærmest mulig der de bor. De skal få rett behandling til rett tid på rett sted, gjennom et helhetlig og koordinert helse- og omsorgstjenestetilbud. Tjenestene skal ha god kvalitet, ha høy pasientsikkerhet, lav ventetid og være mest mulig tilpasset den enkelte bruker».*

Jeg ble derfor overrasket da jeg leste et debattinnlegg i Bioingeniøren for to år siden (2) der det ble stilt spørsmål om blodtransfusjon på sykehjem er en uheldig følge av samhandlingsreformen. Innsenderen skrev blant annet: *«Er virkelig dette en type helsetjenester som bør flyttes nærmere der folk bor? Jeg er skeptisk».*

Selv er jeg overhode ikke skeptisk. Jeg mener blodtransfusjon i primærhelsetjenesten er en naturlig del av samhandlingsreformen og ikke en uheldig følge. Pasientene skal være på sykehus inn til behandlingen som må utføres der er sluttført, en eventuell transfusjon må ikke utføres på sykehus, men kan utføres i primærhelsetjenesten av kvalifisert personell.

### Arbeidsgivers ansvar for opplæring

Hvordan imøtekommer vi de kravene som er definert i lovtekster og veiledere, samtidig som vi forholder oss til målene i samhandlingsreformen? Hvordan møter vi pasientens ønsker og behov best mulig?

Transfusjonsvirksomheten i Norge er

lovregulert av Blodforskriften. Helseinstitusjoner som gir transfusjoner skal ha prosedyrer for dette, og arbeidsgiver har ansvar for å gi opplæring. Den enkelte helsearbeider har ansvar for å ikke utføre diagnostikk eller behandling hvis vedkommende ikke har fått tilstrekkelig opplæring eller hvis godkjente prosedyrer ikke finnes. Det er viktig at vi som jobber i blodbankene har kjennskap til hva som er vårt ansvar. I tillegg kan vi være behjelpelig med informasjon til primærhelsetjenesten om hva som er deres ansvar når de skal transfundere blod. Helsedirektoratet svarte på problemstillingene som ble tatt opp i debattinnlegget i Bioingeniøren (2). De sa blant annet: *«Nei, blodbanken har ikke ansvaret i alle ledd. Det er viktig å skille blodbankens ansvar fra de lovpålagte kravene til kommunene»* (3).

Men selv om det er arbeidsgiver som er ansvarlig for at det finnes prosedyrer og for at opplæring blir gitt, så bør vi i blodbanken være behjelpelig med begge deler. Det er jo vi som er ekspertene i transfusjonsmedisin.

### Et eksempel fra forrige århundre

Et annet eksempel på et vellykket samarbeid med primærhelsetjenesten er fra forrige århundre (1990-tallet). Blodbanken ble kontaktet av nyfødt intensiv med spørsmål om vi kunne hjelpe. Det var født et barn som ville ha transfusjonsbehov ukentlig (kanskje oftere) de første leveårene. Barnets familie bodde flere timers biltur fra sykehuset. Kunne blodbanken være behjelpelig med informasjon, nødvendig opplæring og tilrettelegging for transfusjon på helseinstitusjon nær familiens hjemsplass? Selvfølgelig kunne vi det!

Ansatte fra helseinstitusjonen kom til



*Blodtransfusjoner i primærhelsetjenesten er en naturlig følge av samhandlingsreformen, mener kronikkforfatteren.*

Foto: Haukeland universitetssjukehus

sykehuset/blodbanken og fikk opplæring i transfusjonsrutiner, vi fikk etablert kontakt og avtalt rutiner for forsendelse av blodproduktene. I og med at vi fikk snakke med og møte de som skulle være ansvarlige for transfusjonene, ble også videre samarbeid og kommunikasjon lettere. Vi fikk etablert gode og trygge rutiner som førte til at familien kunne bli boende hjemme og tiden med det nye barnet ble så normal som det lot seg gjøre.

#### **Felles prosedyrer på UNN**

Det gode samarbeidet som ble etablert med denne helseinstitusjonen har vi dratt nytte av i ettertid.

Hva må til for at vi alle skal få kjenne på denne gode følelsen av godt samarbeid som jeg har vært så heldig å oppleve?

På min arbeidsplass, Universitetssykehuset i Nord Norge, har vi etablert en prosedyre for transfusjonsrutiner som skal brukes av hele helseforetaket. Det betyr at alle som transfunderer blodprodukter på sykehusene i Harstad, Narvik og Tromsø bruker samme prosedyre. Vi har også etablert en teoretisk opplæring (gjennomgang av prosedyren) som er obligatorisk for alle som transfunderer.

Transfusjonsrutineprosedyren som brukes på UNN ble tilpasset til primærhelsetjenesten. Prosedyren er lagt ut på UNNs nettside og informasjon er sendt ut via Fastlegenytt i Helse Nord.

Målsettingen er at en transfusjon skal være like trygg og kvalitetssikret uavhengig av hvor den utføres. Målet kan oppnås ved at vi bioingeniører deler vår kunnskap og erfaring med sykepleiere og leger som jobber utenfor sykehuset også.

#### **Oppsøkende virksomhet**

Men hvordan skal vi få formidlet all kunnskapen vår om transfusjonsmedisin til primærhelsetjenesten? Jeg driver oppsøkende virksomhet!

Jeg ringer de helseinstitusjonene som transfunderer og spør om jeg kan komme og undervise. Responsen har vært udelt positiv. Det oppnås gode samarbeidsrelasjoner mellom spesialisthelsetjenesten og primærhelsetjenesten, og et godt samarbeid gir grobunn for gode rutiner. Det er viktig å snakke sammen når vi skal samhandle.

Hver og en kan jo reflektere over hva vi selv ville tenkt om vi hadde behov for transfusjon. De fleste mener nok at svaret avhenger av hvor i landet man befinner seg, men også hvor trygg man oppfatter at prosedyrene er. Geografien kan vi ikke endre, men vi kan etablere en virkelighet



der transfusjon i primærhelsetjenesten er like trygg som på sykehuset.

Med godt samarbeid, god kommunikasjon og kompetente helsearbeidere er vi med på å sette pasienten i sentrum.

### Økonomisk gevinst

Selv om jeg ikke liker å tenke økonomi når jeg snakker om helse, er det slutt på den tiden jeg forfektet at «økonomi og helse ikke hører sammen». Jeg våger å påstå at transfusjon i primærhelsetjenesten vil gi en stor økonomisk gevinst. Det koster mye mindre å frakte blodproduktene ut til pasienten enn hva det koster å frakte pasienten til blodproduktet (sykehuset). Derfor er det viktig at det i samhandlingsavtalene som primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten inngår, også tas med et punkt om transfusjon, transport av blodprodukter og opplæring av personell som skal transfundere.

Det er også viktig at de økonomiske rammene er på plass, og det ville være synd om manglende økonomiske avtaler fører til at vi ikke kan gi det beste tilbudet til pasienten; transfusjon der pasienten er.

### Utfordrende logistikk

For oss i Tromsø har logistikken vært en av de store utfordringene. Vi har lange avstander og dermed lang transporttid, og transport av blodprodukter kan ta opptil seks – sju timer. For å kvalitetssikre transporten har vi blant annet tatt i bruk kontinuerlig logging av temperatur under transport. Det er også inngått avtaler med flere transportører, og vi bruker aktivt de drosjene som kommer inn til sykehuset fra distriktet.

### Ut av komfortsonen

For å oppsummere; i arbeidet med å etablere trygghet rundt transfusjoner i primærhelsetjenesten er det viktig med god opplæring, og tydelige prosedyrer og avtaler. Er disse punktene på plass, tror jeg at framtidens transfusjoner i mye større grad kommer til å foregå i primærhelsetjenesten. Behandling hjemme er allerede spesialisert, med for eksempel hjemmedialyse og respirator, så hvorfor ikke transfusjon av blodprodukter?

Når jeg er på trening snakker instruktøren ofte om at jeg må ut av komfortsonen for å bli sterkere. Kanskje gjelder dette helsevesenet også, vi må kanskje tøyne noen grenser, ta noen nye valg for å bli sterkere og bedre.

Så til alle blodbankkollegaer; del kunnskapene dine om transfusjoner med primærhelsetjenesten og gi dermed pasienten mulighet til en bedre hverdag.

*«Å komme sammen er begynnelsen,  
å holde sammen er framgang,  
å arbeide sammen er suksess.»*

(Henry Ford)

### Referanser

1. <http://helsedirektoratet.no/samhandlingsreformen/om-samhandlingsreformen/Sider/default.aspx>.
2. Christensen B. Blodtransfusjon på sykehjem – en uheldig følge av samhandlingsreformen? *Bioingeniøren* 2012;3:22.
3. Dyrnes S, Strømme P.E. Blodbankens ansvar slutter når blodet er levert. *Bioingeniøren* 2012;4:31-33.



## Sikkerhetsutstyr med nålbeskytter

I følge EU Direktivet: «Forebygging av stikkskader» som trådte i kraft mai 2013, kan Alere nå tilby følgende sikkerhetsprodukter fra Smiths Medical:

### Prøvetakingskanyle og Holder med sikkerhetsskjold

- Kanylen festes til holder.
- Prøvetakingsteknikk er uendret.
- Kanylen sikres med enhåndsteknikk etter prøvetaking.



Kanyle, sort 0,7 x 38mm.  
Art.nr. 90225

Kanyle, grønn 0,8 x 38mm.  
Art.nr. 90215

Kanyle, gul 0,9 x 38mm.  
Art.nr. 90205

Holder med sikkerhetsskjold.  
Art.nr. 4142.

Kanylene fås også i 25 mm lengde.

### Fargekodet injeksjonskanyler med sikkerhetsskjold

- Injeksjonsteknikk er uendret.
- Kanylen sikres med enhåndsteknikk etter prøvetaking.
- Kanylene er fargekodet ut fra ISO standard Gauge størrelse.

Kanyle, rosa 18G x 38mm  
Art.nr. 401815

Kanyle, blå 23G x 25mm  
Art.nr. 402310

Kanyle, grønn 21G x 38mm  
Art.nr. 402115

Fåes også i farge: krem, gul, oransje, grå, brun og sort.

Kanylene fåes i lengde: 13, 16, 25, 32 og 38 mm.



### Blodprøvetakingssett med og uten holder med nålbeskytter

- Nålfrie holdere til forskjellige blodprøvetakings- og blodkulturavendelser.

Sett med 0,8 mm x 19 mm kanyle, 15 cm slange, Hann Luer adapter.  
Art.nr. 982106L  
Finnes i flere størrelser og varianter.

Holder med Luer feste  
Art.nr. 96000  
Finnes i flere varianter.



Se [webshop.no.alere.com](http://webshop.no.alere.com) eller kontakt oss for mer informasjon om sikkerhetsprodukter.



**Alere AS**  
Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo  
**Telefon:** 24 05 66 20  
**e-post:** [kundeservice.no@alere.com](mailto:kundeservice.no@alere.com) **alere.no**

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

# Påvisning og genetisk karakterisering av flåttbåren *Borrelia*

**I** DOKTORGRADSARBEIDET sitt har Ann-Kristin Tveten analysert prøver fra skogflått (*Ixodes ricinus*) for påvisning og genetisk karakterisering av ulike varianter av *Borrelia*-bakterien. En ny real time PCR-metode samt bruk av flere ulike analysemetoder har bidratt med ny kunnskap om flåttbårne mikroorganismer og særlig flåttbåren *Borrelia*.

## Fire varianter i norsk skogflått

Flåttbårne mikroorganismer omfatter en rekke bakterier, virus og protozoer. Noen av dem er patogener som kan gjøre mennesker og dyr alvorlig syke. *Borrelia burgdorferi sensu lato* og *Anaplasma phagocytophilum* er de vanligste flåttbårne patogenene på Nord-Vestlandet. *Borrelia burgdorferi sensu lato* er en samlebetegnelse for flere *Borrelia*-varianter som forårsaker borreliose. Fire av disse variantene, *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia garinii* og *Borrelia valaisiana*, er påvist i norsk skogflått.

## Flere analysemetoder

Flåttprøver ble analysert med flere ulike analysemetoder for å skaffe mer kunnskap om flåttbårne mikroorganismer. En av metodene er denaturerende gradient gel elektroforese (DGGE) som gjør det mulig å identifisere en kompleks samling av mikroorganismer i en prøve, og hvor de mest tallrike er lettest å identifisere. Både *B. burgdorferi* s. l. og *A. phagocytophilum* ble identifisert ved DGGE-analyse av flått, noe som indikerer at disse to bakteriene er blant de mest tallrike bakteriene i flått.

Det ble også utviklet en real time PCR-analysemetode for å studere fore-



■ Ann-Kristin Tveten disputerte 17. februar 2014 for ph.d.-graden ved Norges miljø og biovitenskapelige universitet avdeling Adamstuen (tidligere Norges veterinærhøgskole). Avhandlingen hadde tittelen «Tick-borne pathogens: Detection and characterization of *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia garinii* and *Borrelia valaisiana* in *Ixodes ricinus* ticks». Tveten er utdannet bioingeniør ved Høgskolen i Ålesund og har mastergrad i bioteknologi ved NTNU. Hun arbeider i dag ved Bioingeniørutdanningen, Høgskolen i Ålesund.

komst av *B. burgdorferi* s., *B. afzelii*, *B. garinii* og *B. valaisiana* i 1808 skogflått. I 2010 var samlet forekomst 14,8 prosent, i 2011 var den 18,7 prosent og i

2012 sank den til 14,3 prosent. *B. afzelii* ble identifisert som den hyppigst forekommende varianten.

## Stort mangfold

Multilocus sekvensanalyse (MLSA) ble benyttet til genetisk karakterisering av *Borrelia*-stammer. MLSA er et analyseverktøy som gir genetiske profiler som er sammenlignbare med resultater fra hele verden via en online database ([borrelia.mlst.net](http://borrelia.mlst.net)). MLSA påviste stort mangfold hos både *B. afzelii*- og *B. garinii*-stammer. *B. afzelii* har gnagere som vertsdyr og ulike stammer av *B. afzelii* har tidligere blitt beskrevet som geografisk avgrenset. Dette er knyttet til at gnagere har et begrenset vandringsmønster. *B. garinii* har fugler som vertsdyr, og trekkfugl har i større grad spredt *B. garinii* mellom geografiske områder. Det store mangfoldet blant *B. garinii*-stammer i denne studien kan tyde på at kystområder med et høyt antall trekkfugler har innvirkning på spredningsmønsteret og utviklingen av *B. garinii*. ■

## Utvalgte referanser

Tveten AK, Sjøstad KK. Identification of bacteria infecting *Ixodes ricinus* ticks by 16S rDNA amplification and Denaturing Gradient Gel Electrophoresis. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011;10:1329-1334.

Tveten AK, Riborg A, Vadseth HT. DGGE Identification of Microorganisms Associated with *Borrelia burgdorferi Sensu Lato*- or *Anaplasma phagocytophilum* Infected *Ixodes ricinus* Ticks from northwest Norway. *Int J Microbiol.* 2013; Article ID 805456

Tveten AK. Prevalence of *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia garinii* and *Borrelia valaisiana* in *Ixodes ricinus* ticks from the northwest of Norway. *Scand J Infect Dis.* 2013;45(9):681-7

# Ensidig artikkel om karaktersprik

Av **ANN-KRISTIN TVETEN**, nestleder i NITOs etatsgruppe for Universiteter og Høgskoler

I artikkelen «Stort sprik i karaktergivning ved bioingeniørutdanningene» omtales en rapport der forfatterne har sett på karakterspriket mellom studiestedene. Det trekkes særlig frem to fag, «anatomi, fysiologi og histologi» og «generell og analytisk kjemi».

Det er svært kritikkverdigg at man lager kritiske rapporter og «henger ut» lett identifiserbare fagpersoner uten at man bryr seg med å kontakte dem for å høre om det kan ligge mer bak «karakterspriket» enn det rapporten antyder.

## Burde lett etter årsaker

Et rask søk på nettsidene til de ulike studiestedene viser at dette er fag som ikke er direkte sammenlignbare i denne sammenheng, da fagene inngår i flere studieretninger enn bare bioingeniørstudiet. Det er det ikke tatt hensyn til i sammenligningen. Det kan tenkes at utdanningsinstitusjonene som er presentert i denne studien har flere slike eksempler

som kan forklare karakterspriket. Hadde forfatterne av rapporten brydd seg med å finne ut hva variasjonene kan skyldes, istedenfor å kun peke på «snillisme», kunne dette faktisk blitt en god rapport. Da kunne de vist at det er viktig med flere parametere enn karakterer når kvaliteten skal vurderes.

## Ensidig positiv omtale

Karakterer er ofte et resultat av en tidsbegrenset test, der måneder med forbedringer påvirker resultatet. Variasjon i karakterer kan skyldes en hel rekke parametere, ikke bare at lærere i UH-sektoren ønsker å slippe igjennom flest mulig. Det er derfor viktig å ha gode kvalitetsmål for å finne ut hva som påvirker prestasjonene ved denne testen. Det er synd at rapporten, som kun vurderer karakterer som mål for kvalitet, og i tillegg påstår at ansatte i UH-sektoren ikke er i stand til å gi en rettferdig karakter, får slik ensidig positiv omtale i Bioingeniøren. Retorikken i rapporten videreføres i artikkelen «Vil ha strammere tøyler for bioingeniørutdanningene».

## En tidkrevende jobb

I UH-sektoren jobbes det målrettet for å utvikle flere kvalitetsparametere enn karakterer, men så lenge departementet er fornøyd med karakterer som kvalitetsmål, er det en tidkrevende jobb. Og når da Bioingeniøren lager en stor reportasje som ensidig handler om karakterer, underbygger tidsskriftet departementets ensidige kvalitetsmål. Det gjør jobben vår enda tyngre.

Det er det ingen som er tjent med, hverken studenter eller ansatte. ■

Bioingeniørens journalist henvendte seg til studielederne og BFIs rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT) i forbindelse med artikkelen i nr. 3, nettopp for å få med flere syn på rapporten, men ingen ville uttale seg på det tidspunktet. Vi følger opp saken i Bioingeniøren nr. 5 som kommer ut 13. juni. Red.

## Vær utålmodig menneske!!

### Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

**G**UNHILD OPSAHL, som var medlem av Norsk Bioingeniørforbunds hovedstyre i 1989, holdt en appell på Akademikernes Fellesorganisasjons (AF) tariffkonferanse samme år (NOBI var medlem av AF). Appellen ble gjengitt i Bioingeniøren 4 1989.

Opsahl skrev blant annet:

Jeg har med meg en kollega på tariffkonferanse i dag. Kari er høygravid. Hun har en mann med høy inntekt. Jeg er nok ikke så «heldig» som min kollega. Jeg er nemlig samboende med en kommunalt ansatt

elektriker, og har derfor i overskuelig framtid ingen muligheter til å stille med samme «attributter» som Kari.

(...)

Etter tre års høyskoleutdanning er de fleste av oss befengt med ca. 140 000 kroner i studiegjeld. På tross av dette går vi glade og fulle av entusiasme ut i arbeidslivet.

(...)

Men hva møter oss ute i arbeidslivet? Jo, en årslønn på over 10 000 kroner mindre enn det vi har i studielån! Når vi så oppdager at vi skal slite med denne lønna i fire år før vi får lønns pålegg, ja da kan det ta entusiasmen fra hvem som helst!

(...)

Etter enda en tid ute i arbeidslivet begyn-

ner vi å ane litt av grunnen til at vi er lavtlønna. Og da blir de fleste av oss rett og slett forbanna!

For er det ikke fordi våre føtter er så små, søte og kvinnelige at skoene trykker så ekstra hardt?? Er det ikke snart på tide å gi oss litt større sko slik at trykket blir litt mindre?

(...)

Sannheten er at det eneste ansvarlige NOBI som fagforening nå kan gjøre, er å stå hardt på for å forsøke å bedre forholdene for de 2/3 av våre medlemmer som er lønnet på grunnstigen, med lønn på mellom 120 000 og 140 000 kroner i året. Sannheten er at det i Norge finnes over 3000 bioingeniører som ikke lenger har råd til å være moderate.





Norsk videregående skole preges av at «alle skal med». Amerikanske high schools lar de flinkeste utfolde seg. Hvilket skolesystem gir elevene det beste grunnlaget for høyere utdanning? spør bioingeniørstudentene **Ola Hillestad** og **Leonardo Areas Venås**.

## Topp eller bredde?

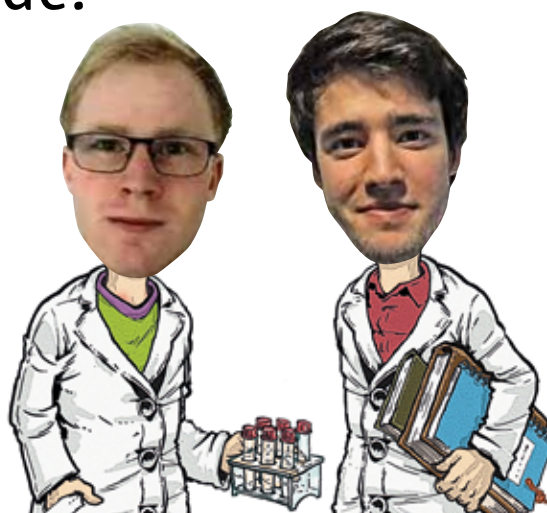


**I BEGYNTE PÅ** bioingeniørutdanningen med ulikt utgangspunkt. Ola har realfagsbakgrunn fra norsk videregående skole. Leonardo startet sin videregående utdanning i det engelske skolesystemet, og flyttet så til USA og var elev ved high school.

I DET ENGELSKE systemet kan elever på videregående spesialisere seg innen noen få fag. For de som føler seg sikre på hva de ønsker å studere, er det positivt. Er man derimot usikker på valg av studie- og karrierevei, er det ikke sikkert at ordningen er like gunstig.

AMERIKANSK videregående utdanning (high school) er fireårig, og skal gi elevene et bredt kunnskapsgrunnlag. Ett fag gir én såkalt credit. Det er minimumskrav til hvor mange credits en elev må ha – totalt og innen hvert fagområde. Karakterene fra alle fire år utgjør grunnlaget for snittet Grade Point Average (GPA), som er noe av det viktigste ved opptak til høyere utdanning.

BRUKEN AV oppgaver hvor man krysser av for det man mener er riktig svar blant flere alternativer (multiple choice), kan føre til at man relativt lett får gode karakterer i det amerikanske skolesystemet. Men for high school-elever som er ekstra



S T U D E N T E N E

OLA HILLESTAD

LEONARDO AREAS VENÅS

Høgskolen i Ålesund

motiverte, tilbyr skolene Advanced Placement (AP). Dette er undervisning på universitetsnivå. Ved skoleårets slutt er det nasjonale eksamener i AP-fagene. Gode resultater kan gjøre det lettere å bli tatt opp ved de beste universitetene. Man kan også få fritak for enkelte fag, siden man alt har tatt dem på high school.

LEONARDO TOK matematikk, biologi, fysikk, og kjemi på AP-nivå. Hans erfaring er at det ga en solid kunnskapsbase som han hadde stor nytte av da han begynte på norsk bioingeniørutdanning.

For eksempel var store deler av førsteårets kjemipensum dekket av fagene han tok på high school.

VÅRT INNTRYKK er at det er betydelige forskjeller mellom det norske systemet og det engelske og amerikanske skolesystemet. Det nærmeste vi kommer valgmulighetene ved engelske og amerikanske skoler, er valget mellom P- eller T-matematikk det første året på videregående og R- eller S-matte på andre- og tredjeåret.

Det kan virke som om det norske skolesystemet har en for homogen undervisning, der alle elevene forventes å rette seg etter det samme nivået. Begavede elever med særlig interesse for et fag blir holdt tilbake, og når kanskje ikke sitt fulle potensial. Vi har en mangel på tilrettelegging, som kan føre til at vi sakter akterut på internasjonalt nivå.

FORDELEN MED det norske systemet, hvis man sammenligner med det amerikanske, er at grunnnivået er høyere. Det kreves en større innsats for i det hele tatt å bestå norsk videregående, enn amerikansk high school. Vi vil hevde at norsk videregående skole gir mindre læringsutbytte for begavede elever. Men samtidig er spriket mellom de flinkeste og de svakeste elevene også mindre.

Det finnes altså både fordeler og ulemper – enten man velger å satse på topp eller bredde i den videregående skolen. ■

2014  
IFBLS  
Taipei · Taiwan

The 31<sup>st</sup> World Congress of  
Biomedical Laboratory Science

Laboratory Medicine in Successful Aging

October 3-7, 2014

Taipei International Convention Center (TICC), Taipei, Taiwan



# I pasientenes tjeneste

**FØRST TOK DE** legekonsultorene, så sykehjemmene. Nå skal også hjemmetjenesten inn i Noklus-folden – til beste for pasienter og brukere. Marit Steinsund er koordinator for det nye prosjektet.

Av SVEIN ARILD SLETTENG

Det går en rød tråd fra starten av Steinsunds yrkeskarriere – først som ufaglært pleiemedhjelper, senere som nyutdannet fysiokjemiker på sykehjem – til den erfarne Noklus-konsulent som har jobbet med kvalitetssikring av sykehjemmenes laborativirksomhet og nå skal ta fatt på hjemmetjenestens. Det handler om å være opptatt av pasientene og de nære helse- og omsorgstjenestene.

– Nær sagt alle får etter hvert et forhold til hjemmetjenesten. Jeg har selv erfaringer som pårørende. Å få bidra til at brukerne får best mulige tjenester, synes jeg er spennende.

– Hva går prosjektet ut på?

– Målet er å etablere kvalitetssikret laborativirksomhet for hjemmetjenesten, på samme måte som for sykehjem og legekontorer. Men først må vi finne ut hvor mye laborativarbeid hjemmetjenesten faktisk utfører, og hva de selv og fastlegene mener om dagens praksis. Derfor har vi sendt ut en spørreundersøkelse. Etterpå må vi lage kriterier for hva slags laborativtjenester hjemmetjenesten bør ha og hva slags tjenester som bør tilbys fra Noklus. Tanken er at prosjektet etter hvert utvides til hele landet, på samme måte som Noklus har gjort med sykehjemmene.

– For i første omgang gjelder prosjektet kun tre fylker: Nordland, Østfold og ditt eget –

NAV: Marit Steinsund

ALDER: 53 år

ARBEIDSTED: Noklus Sogn og Fjordane, Førde sentralsjukehus.

AKTUELL FORDI: Er koordinator for et nytt prosjekt i regi av Norsk kvalitetsforbedring av laborativirksomhet utenfor sykehus (Noklus), hvor laborativirksomheten i hjemmetjenesten skal kvalitetssikres.

Sogn og Fjordane. Hvorfor er akkurat disse tre plukket ut?

– For å få best mulig geografisk spredning. Dessuten ønsket vi å få med et fylke som allerede har erfaring med at hjemmetjenesten deltar i Noklus. Slik er det i Østfold, og der gjør hjemmetjenesten ganske mye laborativarbeid.

– Hva slags laborativarbeid gjøres i hjemmetjenesten?

– For eksempel kapillær blodprøvetaking til glukose, CRP og INR, urinstrimmelundersøkelser – og også venøs prøvetaking. For pasientene kan det være en fordel å slippe å bli fraktet til legekantoret for å ta en prøve. Men da må kvaliteten på hjemmetjenestens laborativarbeid være god nok. Det vi vet, er at det er flere forskjellige yrkesgrupper som jobber der og mye «gjennomtrekk» av personell. Det kan bety enda større utfordringer enn ved sykehjemmene. Det er et opplæringsbehov, det ser vi ved at det kommer ansatte fra hjemmetjenesten på kursene vi holder for sykehjemsansatte.

– Hvorfor ble du bioingeniør?

– Jeg vokste opp i Solund, en liten øykommune så langt vest som man kan komme i Norge. Der, ytterst i Sognefjorden, hørte vi aldri noe snakk om fysiokjemikere, som det da het. Så yrkesvalget var litt tilfeldig. Jeg gikk reallinja på gymnaset, og fikk vite at jeg kunne utdanne meg videre til fysiokjemiker. Dermed ble det labora-

torieskolen på Haukeland universitetssjukehus.

– Hvordan tror du studiekameratene dine husker deg?

– Som nynorskbruker og lokalpatriot! De husker kanskje også at jeg ikke var redd for å stille spørsmål, og muligens hadde et litt annet perspektiv enn de som har vokst opp i en by.

– Hvilke arbeidsoppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– Nå skriver jeg til legekantorer og enheter i hjemmetjenesten som har fått tilsendt spørreskjemaet fra oss. Jeg minner dem om å svare innen fristen.

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

– E-læring og elektroniske prosedyreprogrammer har vi allerede. Om ti år skjer nok enda mer av virksomheten i Noklus på nett. Men jeg tror at laborativkonsulentene fortsatt vil reise ut og møte deltakerne. Noe som er veldig spennende, er å se hva som skjer hvis det blir mangel på bioingeniører – samtidig som mer og mer laborativarbeid skal utføres rundt omkring i primærhelsetjenesten. Vil det bli gjort endringer i andre yrkesgruppers utdanning for å fylle kompetansebehovet? Kanskje vil vi få se helsefagarbeidere som har fått grunnleggende laborativopplæring.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg er mormor til en gutt som er litt over ett år gammel nå, og gleder meg alltid til å tilbringe tid sammen med ham. Jeg har dessuten nylig blitt med i en gruppe som restaurerer en gammel fyrvokterbolig på hjemsplassen min, og ser frem til å være med på det. Selv om jeg flyttet fra Solund som 16-åring, er jeg sterkt knyttet til stedet og drar dit ofte. Jeg trives ved havet, det er noe av grunnen til at jeg bor i Florø selv om det er nesten seks mil til jobben i Førde. ■







# Panasonic

## Quality; It's in our blood

Panasonic Blood Bank Refrigerators are designed to meet requirements for safe and secure storage of blood products.

- Highly efficient compressor
- Rapid cooling
- Quiet performance
- Stable and reliable temperature control



**Kilab as**<sup>®</sup>  
LABORATORIE- SYKEHUS- OG SPESIALINNREDNINGER

Tlf: 6394 2120 | [firmapost@kilab.no](mailto:firmapost@kilab.no) | [www.kilab.no](http://www.kilab.no)

# Pasientsikkerhet – et nasjonalt løft



**KJETIL JENSEN,**  
medlem av BFIs fagstyre

**I**LØPET AV VÅREN har mange bioingeniører fått et spørreskjema fra arbeidsgiver. Det skal kartlegge hvordan den enkelte opplever pasientsikkerhetskulturen på egen arbeidsplass. Har den endret seg siden Helse direktoratet lanserte den nasjonale pasientsikkerhetskampanjen «I trygge hender» i 2011?

Kampanjen hadde tre hovedmål:

- Redusere unødig pasientskade.
- Bygge varige systemer og strukturer for pasientsikkerhet.
- Forbedre pasientsikkerhetskulturen i helsetjenesten.

Kampanjen inkluderte hele helse- og omsorgstjenesten og varte ut 2013. Programmet som nå tar over, startet i 2014 og varer ut 2018. Det har fått navnet «I trygge hender 24-7».

Det er satt opp ti konkrete forbedrings tiltak på utvalgte innsatsområder. Ingen av dem er direkte knyttet til det bioingeniørfaglige arbeidet. Uavhengig av det, er programmets formål å skape et grunnlag for forbedring over tid. Der kan også vi bidra.

## Sikre riktig identitet

Forveksling av pasienter er eksempel på en «uønsket hendelse» som i verste fall kan være katastrofal. Flere av yrkesgruppene som omgås pasienter mangler gode rutiner for identifisering av pasienter.

Her bør bioingeniørene gå foran med et godt eksempel. Vi har etablerte rutiner som skal sikre riktig identitet i alle ledd fra prøvetaking, prøvebehandling, analysing og validering av resultat.

Denne kulturforskjellen mellom de ulike yrkesgruppene er sannsynligvis et

resultat av forskjeller i utdanningene. Det er derfor gledelig at pasientsikkerhetsprogrammet oppfordrer de helsefaglige utdanningene til å prioritere pasientsikkerhet og forbedringsarbeid i praksisperiodene.

## Prøvetaking og transfusjon

Pasienter kan påføres skade – eller smitte – i ulike prøvetakingssituasjoner. Det er derfor viktig at prøvetakeren har fått nok kunnskap og veiledet praksis til å kunne utføre dette på en riktig måte. Bioingeniørene utfører ofte prøvetaking på tvers av ulike sykehusavdelinger med ulike pasientgrupper. På den måten kan vi være smitekilder. Korrekt prøvetaking er derfor avgjørende. I samarbeid med hygienesykepleierne må vi arbeide kontinuerlig for å redusere antall sykehuspårte infeksjoner. Et nytt tiltak som flere sykehus nå gjennomfører, er å la pasienten få sitt eget stasebånd under sykehusoppholdet.

Blodbankene produserer ulike produkter som brukes i pasientbehandlingen. Selv om det er etablert gode prosedyrer for blodtransfusjon, så kan komplikasjoner oppstå. Kunne man redusert antall komplikasjoner om blodbankene hadde vært mer direkte involvert i blodtransfusjonene?

## Dårlige IKT-løsninger

Rekvirentene må innarbeide rutiner som sørger for at prøvetakere får all den informasjonen de har behov for. Da unngår man samtidig at pasienten får et negativt inntrykk fordi kommunikasjonen mellom ulike helsepersonellgrupper er for dårlig. På sikt må vi få enkle IKT-systemer som ivaretar dette.

I dag er ikke IKT-løsningene helhetlige, det tenkes i for stor grad på lokale behov. Dette er kjente problemer også for bioingeniører; analyseresultater produseres og viderefremmes i ulike IKT-systemer. Slike dårlige IKT-løsninger kan være en

direkte trussel mot pasientsikkerheten.

## Kultur for kvalitet

Skal vi forbedre oss, må vi etablere gode rutiner for registrering av uønskede hendelser. Vi må skape en kultur som er åpen for å lære av egne feil. Avvik registreres ikke for å henge ut enkeltpersoner, men for å kunne sette i verk tiltak slik at hendelsen ikke skjer igjen. Her har ledelsen en viktig rolle i å motivere sine ansatte.

Om pasientsikkerhetsprogrammet skal bli vellykket må lederne prioritere det. Greier de å motivere sine ansatte? Får de etablert målbare tiltak? Jeg tror at det uansett vil tvinge seg fram, siden vi stadig oftere vil få se sykehusrangeringer etter behandlingsresultater. Institusjoner som ikke satser på kvalitet og økt pasienttilfredshet vil komme dårlig ut.

Bioingeniører kan bidra med å forbedre kvaliteten på produktene våre i alle ledd; fra prøvetaking til ferdig resultat. Feil resultat kan gi feil behandling og unødige pasientundersøkelser som kan skade pasientene.

## Støtt kampanjen!

Det er ingen tvil om at det er et sterkt ønske både fra politikere og helsepersonell, om at kvaliteten på helse- og omsorgstjenester må bli bedre. BFI ønsker programmet velkommen. Det er gledelig at pasientsikkerhet og forbedringsarbeid nå skal bli en større og viktigere del av de helsefaglige utdanningene.

Vi tror at dette på sikt vil bære frukter. På kort sikt vil man kunne redusere pasientskadene innen de innsatsområdene som er valgt. På lang sikt vil man kunne endre kulturen i helse- og omsorgstjenesten på en slik måte at kvalitet blir et begrep.

Men det er en vei å gå før vi kommer dit, derfor er det viktig at flest mulig gir sin støtte til kampanjen. ■

# Den ubeleilige samtalen



**NANNA SKEIE,**  
medlem av yrkesetisk råd

**D**ET ER NOEN ÅR TILBAKE i tid og jeg er i ferd med å føde mitt andre barn. Like før babyen melder sin ankomst, kommer det en barnepleier med følge inn i rommet. Jeg registrerer vagt at en i følget forlater rommet akkurat i det barnet blir født.

Ett par kvelder senere kommer en ung kvinne inn på barselavdelingen. Hun spør om det passer med en prat. Det er noe kjent med ansiktet, men jeg klarer ikke helt å plassere henne.

Hun forteller at hun er sykepleierstudent og hun lurer på hvordan det går med meg. Litt undrende til hvorfor hun egentlig er der, svarer jeg at joda, det går bra, og så spør jeg om hun liker seg i praksis. Hun vet ikke helt, hun har akkurat begynt, sier hun. Plutselig skjønner jeg hvorfor hun virker kjent, og jeg spør om min fødsel var hennes første. Ja, svarer hun, og forteller at hun er lei seg for at hun ikke klarte å være der.

*Studenten opplever situasjonen såpass ubehagelig at hun må forlate rommet.*

Det ble for voldsomt? spør jeg. Ja sier hun. Jeg tenker i mitt stille sinn at det egentlig ikke er jeg som skal ta denne samtalen, så jeg foreslår at hun snakker med veilederen sin. Hun har prøvd å få til en samtale, sier hun, men veilederen har akkurat gått ut i lengre turnusfri.

*Hun føler behov for en prat om situasjonen i ettertid, men veileder har ikke anledning.*

Jeg spør om det er noen andre hun kan prate med. Jo, hun hadde tenkt å ta en

prat med jordmoren, men hun var opp-tatt med en ny fødsel.

Jeg sier at hun ikke skal være lei seg for at hun måtte gå på gangen, hun er ikke den første som opplever en fødsel som brutal. Hun lurer på om jeg tok det ille opp. Nei, svarer jeg, akkurat da var all min konsentrasjon rettet mot barnet som var på vei ut.

Det virker litt avvissende, tenker jeg, så jeg prøver å forklare hvordan det kjennes når naturen tar overhånd. Vi snakker litt til før hun takker for seg og går.

*Veilederen kan ikke forbedre studenten på alle tenkelige situasjoner, men hun eller han har et ansvar for å ivareta studenten slik at det vanskelige blir håndterbart.*

Veilederrollen er for noen et nødvendig onde, noe som følger med jobben. Ofte er det en oppgave som er pålagt, noe som kommer i tillegg til alt annet man er ansvarlig for. Det er ingen enkel oppgave å veilede. Veilederen skal ivareta både pasientene og studenten på en god måte.

Studenten som jeg snakket med, oppfattet hendelsen som problematisk. Veilederen hadde fått med seg at studenten måtte forlate rommet, men hadde ikke tolket situasjonen dit hen at det var nødvendig med en umiddelbar samtale utover standardspørsmåler «Går det greit?».

*Noe som oppfattes som uproblematisk for én, er ikke nødvendigvis det for den andre.*

Også bioingeniørstudenter i praksis kan oppleve hendelser som de har behov for å snakke med veilederen om i ettertid. En veileder kan for eksempel tenke at en prøvetakingsrunde på en sengepost med

«friske» pasienter er et godt utgangspunkt for en fersk praksisstudent. Men for bioingeniørstudenten var det kanskje ikke selve prøvetakingen som ble problematisk, men overtrampet hun følte at hun gjorde overfor en forstumlet pasient som ble vekket for å bli tatt prøve av.

*Studentene må forholde seg til de veilederne de får tildelt, på samme måte som veilederen ikke kan velge student selv.*

Det er ikke alltid mulig å forutse situasjoner som kan oppstå. En samtale i etterkant av en opplevelse kan gi både studenten og veilederen anledning til å reflektere over hendelsen. Hva opplevde studenten? Hvorfor ble det vanskelig? Hvordan kunne situasjonen vært håndtert annerledes?

*Det ligger læring, både for studenten og veilederen, i det å reflektere over hendelser i felleskap.*

På samme måte kan veilederen samtale med kollegaer om utfordringer i veilederrollen. Hva oppfatter man som vanskelig? Har andre noen gode erfaringer å bidra med? Hva fungerer? Hva fungerer ikke? Hvordan kan praksis endres for å få det til å fungere bedre?

Det man ikke er komfortabel med oppfattes ofte som vanskelig. Økt innsikt gjennom samtaler kan være med på å endre innstillingen til veilederrollen. Fra å være et nødvendig onde, kan det bli en viktig og meningsfylt oppgave.

Å sørge for at bioingeniørstudenter får bearbeidet vanskelige opplevelser gir en god mestringsfølelse, for både veileder og student. ■



## BFI arrangerer etterutdanningskurs

# Fra munnpipettering til autovalidering – automasjon og IT i medisinske laboratorier

**Tid:** 23. - 24. september 2014.  
 Registrering: Tirsdag 23. september fra kl. 9.00, programstart kl. 11.00.  
 Avslutning: Onsdag 24. september ca. kl. 15.00.

**Sted:** Clarion Hotel The Edge, Tromsø.

## Målgruppe

Bioingeniører og andre som arbeider med og/eller har interesse for automasjon og IT i medisinske laboratorier.

## Faglig innhold

Deltakerne vil få kunnskap om utvikling og nyheter innen automasjon og IT, og får anledning til å møte bioingeniører fra andre arbeidsteder for erfaringsutveksling og diskusjon.

Tema for kurset er:

- Automasjon av preanalyse.
- Automasjonssystemer.
- Autovalidering.
- Ø-hjelp og kvalitetskontroll i større systemer.
- Framtidstrender.

Detaljprogram finnes på BFIs nettsider [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs).

Det blir mulig å delta på en omvisning på Laboratoriemedisin ved Universitetssykehuset Nord-Norge i Tromsø.

## Kursansvarlige

BFIs rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon (RUMBIO):

Heidi Eilertsen, Høgskolen i Oslo og Akershus.  
 Sissel Grønvold, Først Medisinsk Laboratorium.  
 Inger Berit Herlsleth, Diakonhjemmet sykehus AS.  
 Lisbeth Hollsten, Sykehuset Østfold.  
 Kari Julien, Oslo universitetssykehus Aker.  
 Susanne Sandnes, Sørlandet sykehus Kristiansand.  
 Cecilie Semmingsen, St. Olavs hospital.  
 Gøril Skogvang, Universitetssykehuset Nord-Norge.  
 Kontaktperson: Vibeke Furuly, NITO Bioingeniørfaglig institutt.  
 E-post: [vibeke.furuly@nito.no](mailto:vibeke.furuly@nito.no), telefon: 22 05 62 87.

## Posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling innen temaet automasjon og IT i forbindelse med kurset. Frist for innsending av abstrakt er fredag 15. august 2014. Abstrakt sendes [vibeke.furuly@nito.no](mailto:vibeke.furuly@nito.no) eller [bfi@nito.no](mailto:bfi@nito.no). Deltakelse med poster forutsetter påmelding til kurset. Dersom det kommer mer enn tre postere til kur-

set, kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om posterutstilling på [www.nito.no/bfi/poster](http://www.nito.no/bfi/poster).

## Sosialt arrangement

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

## Deltakeravgift

Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe begge dager  
 BFI-medlemmer: Kr. 3 300,-.  
 NITO-medlemmer: Kr. 4 100,-.  
 Andre: Kr. 6 600,-.

## Overnatting

Overnatting på Clarion Hotel The Edge kan bestilles sammen med påmelding til kurset og innen fredag 20. juni 2014. Enkeltrom per person per døgn koster kr 1490,- inkludert mva og frokost. Dobbelrom per person per døgn koster kr 845,- inkludert mva og frokost.

## PÅMELDING

Kursnummer: 2014505.  
 Påmeldingsfrist: **fredag 20. juni 2014**.  
 Påmelding via internett [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs).  
 eller telefon 22 05 35 00.

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

## Avbestilling

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

BFI arrangerer etterutdanningskurs

# Kurs i patologi

**Tid:** 4. - 5. juni 2014.  
 Registrering: Tirsdag 4. juni fra kl. 9.00, programstart kl. 10.00.  
 Avslutning: Onsdag 5. juni ca. kl. 15.00.  
**Sted:** St. Svithun hotell, Stavanger universitetssjukehus, Stavanger.

## Målgruppe

Bioingeniører og andre personer som arbeider innen patologi.

## Faglig innhold

Deltakerne vil få kunnskap om ulike tema innen patologi. Noen sentrale tema på kurset er LEAN, akkreditering og digital patologi.

Detaljprogram finnes på BFIs nettsider [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs).

## Kursansvarlige

BFIs rådgivende utvalg for patologi (RUFPAT):  
 Saeed Behdad, Norsk Akkreditering.  
 Bente H. Borge, Laboratorium for patologi AS.  
 Anne Fosaas, Sykehuset i Vestfold.  
 Wenche Kjellesvik, Stavanger universitetssjukehus.  
 Kate Myräng, Universitetssykehuset Nord-Norge.  
 Inger-Lise Neslein, Høgskolen i Oslo.  
 Bernt Andre Olsen, Sykehuset Østfold.  
 Kristin Tvette, St. Olavs hospital.  
 Kontaktperson Eva Lisa Piiksi, NITO Bioingeniørfaglig institutt.  
 E-post: [eva.lisa.piiksi@nito.no](mailto:eva.lisa.piiksi@nito.no), telefon: 22 05 35 78.

## Posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling innen temaet patologi i forbindelse med kurset. Frist for innsending av abstrakt er fredag 9. mai 2014. Abstrakt sendes [eva.lisa.piiksi@nito.no](mailto:eva.lisa.piiksi@nito.no) eller [bfj@nito.no](mailto:bfj@nito.no). Deltakelse med poster forutsetter påmelding til kurset. Dersom det kommer mer enn tre poster til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om posterutstilling på [www.nito.no/bfi/poster](http://www.nito.no/bfi/poster).

## Sosialt arrangement

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

## Deltakeravgift

Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe begge dager  
 BFI-medlemmer: Kr. 3 300,-  
 NITO-medlemmer: Kr. 4 100,-  
 Andre: Kr. 6 600,-.

## Overnatting

Overnatting på St. Svithun hotell kan bestilles sammen med påmelding til kurset og innen fredag 9. mai 2014. Enkeltrom koster kr. 750,- inkludert mva og frokost.

## PÅMELDING

Kursnummer: 2014504.  
 Påmeldingsfrist: **fredag 9. mai 2014**.  
 Påmelding via internett [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs).  
 eller telefon 22 05 35 00.

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

## Avbestilling

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

## Vi minner om BFIs kurs høsten 2014

### Lederdagene 2014, 27. - 28. oktober, Lillestrøm

Lederdagene er en unik møteplass for ledere på alle nivåer innenfor medisinsk laboratorietjeneste. Årets tema er kompetanseutvikling, arbeidsmiljø og overdiagnostisering. Se også informasjonen under om tilknyttede workshops med tema interne revisjoner.

Påmelding og mer informasjon: [www.nito.no/2014506](http://www.nito.no/2014506).

### Nettverkstreff for kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier, 29. oktober, Lillestrøm

Den årlige møteplassen for deg som er opptatt av kvalitetsarbeid.

Tema for dagen er akkreditering, årsaksanalyse og risiko og sårbarhetsanalyse.

28. oktober arrangeres tilknyttede workshops med tema interne revisjoner. Påmelding og mer informasjon: [www.nito.no/2014508](http://www.nito.no/2014508).

### Preanalyse 30. - 31. oktober, Lillestrøm

Tema for kurset er organisering, kvalitetssikring og feilkilder i prøvetaking og annet preanalytisk arbeid.

Påmelding og mer informasjon: [www.nito.no/2014507](http://www.nito.no/2014507).

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

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

Påmelding og mer informasjon: [www.nito.no/2014509](http://www.nito.no/2014509).



LAB 14 arrangeres på Lillestrøm 28.-30. oktober. Mer informasjon på [www.messe.no/lab](http://www.messe.no/lab).

## Invitasjon til posterutstilling

### Fra munnpipettering til autovalidering: 23. - 24. september 2014, Tromsø.

Det inviteres til posterutstilling med tema automasjon og IT.

Frist for innsending av abstrakt: 15. august 2014.

### Nettverkstreff og tilhørende workshops: 29. oktober 2014, Lillestrøm.

Det inviteres til posterutstilling med tema kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier.

Frist for innsending av abstrakt: 19. september 2014.

### Preanalyse: 30. - 31. oktober 2014, Lillestrøm

Det inviteres til posterutstilling med tema preanalyse.

Frist for innsending av abstrakt: 19. september 2014.

**FELLES FOR ALLE:** Abstrakt sendes [bfi@nito.no](mailto:bfi@nito.no). Deltakelse med poster forutsetter påmelding til kurset. Se mer informasjon om kursene på [www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs). Vi minner om at BFIs studiefond kan tildele posterstipend etter søknad. Les mer om søknad til studiefondet på nettsi-

dene [www.nito.no/bfi/studiefond](http://www.nito.no/bfi/studiefond). Dersom det kommer mer enn tre poster til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om posterutstilling på [www.nito.no/bfi/poster](http://www.nito.no/bfi/poster).

## Bioingeniøren på nett



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



Facebook



Twitter



## Høstkonferansen i mikrobiologi 30.-31. oktober 2014

Avdeling for Mikrobiologi og Smittevern, og Tverrfaglig laboratorie-  
medisin og medisinsk biokjemi, ved Akershus Universitetssykehus  
ønsker bioingeniører, studenter, leverandører og andre interesserte vel-  
kommen til Høstkonferansen i mikrobiologi 2014

**Tid og sted:**           Torsdag 30. oktober: Thon Hotel Arena, Lillestrøm  
Fredag 31. oktober: Store Auditoriet, Ahus

**Påmelding:**           Frist: 25. august 2014  
Påmelding gjøres via nettsiden:  
[www.deltaker.no/hostkonferansen2014](http://www.deltaker.no/hostkonferansen2014)

**Deltakeravgift:**       Pris: 2400 NOK  
Deltakeravgiften inkluderer servering i pausene,  
samt lunsj begge dager.

**Sosialt arrangement:** Festmiddag på Holmenkollen/Frognerseteren  
Pris: 700 NOK, inkluderer drikke til mat og  
transport til og fra restaurant.

**Omvisning:**           For de som ønsker, i laboratoriene Ahus, fredag  
31. oktober.

**Annet:**                Lab14 avholdes den samme uken i lokalene til  
Norges varemesse, i gangavstand fra hotellet.  
Det er satt av tid til dette i programmet.

**Poster:**              Vi oppfordrer alle til å sende inn postere. Det vil  
bli utdelt posterpremie for de tre beste posterne.  
Dette er en fin mulighet til å vise fram hva som  
testes og forskes på, av smått og stort på  
laboratoriene rundt om i landet.  
Frist for å sende inn abstrakter er 1 juni 2014, og  
kan sendes til Siri Beisland Mortensen  
Email: [sibe@ahus.no](mailto:sibe@ahus.no)

**Faglig innhold:**      Hovedtema: Bioingeniørens rolle i forsknings-  
prosjekter og viktigheten av godt samarbeid mel-  
lom seksjoner, avdelinger og klinikere.

Noen av emnene er: Gule stafylokokker, Next  
generation sequencing, Pneumoniprojekt, ny  
fæcesmetodikk, HPV-norvaks vaksineoppfølging

Oppdatert program og annen informasjon legges fortløpende ut på våre  
nettsider: <http://www.ahus.no/omoss/avdelinger/mikrobiologi/>

Kontaktinfo: Beth Brotnov,  
Tlf: 67964963  
Mail: [bbro@ahus.no](mailto:bbro@ahus.no)



### Lyst på spesialisering? Nettbaserte emner

UiT Norges arktiske universitet tilbyr flere nettbaserte  
emner for bioingeniører som ønsker videreutdanning og  
spesialistgodkjenning.

Høst 2014  
MBI-3102 **Immunhematologi og transfusjonsmedisin** 10 stp.  
MBI-3005 **Normal flora/infection/inflammation** 10 stp.

Vår 2015  
MBI-3104 **Metodevalidering** 10 stp. søknadsfrist 1. des.

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

[imbstudier@helsefak.uit.no](mailto:imbstudier@helsefak.uit.no)

Søknadsfrist høstemner: 1. juni 2014




**Ikke forstyrr!**  
Jeg leser favorittbladet mitt!

**Fagpressen F**  
Fagpressen er en fagpressen for fagfolk, studenter og magister

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)

Helse Førde HF yter spesialisthelsetenester til dei 108 500 innbyggjarane i Sogn og Fjordane. Føretaket er i stadig utvikling for å gjere tilbodet best mogeleg innanfor dei rammene styresmaktene set og brukarane forventar. Helse Førde har sjukehus og psykiatriske institusjonar i seks kommunar og ansvar for ambulanseteneste. Tal på tilsette er omlag 2500, og budsjettet er på 2,4 milliardar kroner. Føretaket er organisert i 4 klinikkar. Det er det statlege Helse Vest RHF som eig Helse Førde. Helse Førde skal så langt som råd avspegle mangfaldet i befolkninga. Det er difor eit personalpolitisk mål å oppnå ein balansert alders- og kjønnsamansetnad, og å rekruttere kvalifiserte personar med innvandrarbakgrunn.

Medisinsk klinikk, Laboratorium medisinsk biokjemi og blodbank, Førde Sentralsjukehus, søker:

## BIOINGENIØR

50 % fast stilling.

50 % vikariat i tida 01.09.14 - 31.08.2015.

Søklarar som ynskjer tilsetjing i begge stillingane vil verte føretrekt. Oppstart etter nærare avtale. Stillingane inngår i 3-delt vaktturnus.

Søknadsfrist: 25.mai 2014. Referansenr: 2167354031

Fullstendig utlysningstekst og elektronisk søknadsskjema:  
[www.helse-forde.no](http://www.helse-forde.no)



Helse Førde



Sykehuset Innlandet HF  
Divisjon Medisinsk service

Avd. for immunologi og transfusjonsmedisin

## Avdelingssjef

100% stilling ledig etter avtale.

Ref.nr. 2140906342

Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin er laboratorium for hele helseforetaket Sykehuset Innlandet og helsetjenesten forøvrig i Oppland og Hedmark. Avdelingen har enheter på Elverum, Gjøvik, Hamar, Kongsvinger, Lillehammer og Tynset.

Ta gjerne kontakt for en uformell og uforpliktende samtale.

### Arbeidsoppgaver

- Overordnet faglig, strategisk og driftsmessig ansvar for avdelingen
- Leder er ansvarlig for å videreutvikle og drifte avdelingen innenfor områdene personalledelse, kvalitet, fagutvikling og økonomi
- Avdelingssjefen er delegert sine fullmakter fra divisjonsdirektøren, rapporterer til divisjonsdirektør og deltar i divisjonens ledergruppe.

**Kontakt:** Beate E. Skedsmo, tlf. 926 14 673

**Søknadsfrist: 16. mai 2014**

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



## Overingeniører

Klinisk farmakologi, seksjon for utvikling

Avdeling for farmakologi har ledig 2 faste stillinger som overingeniør eller tilsvarende.

Hovedoppgave vil være utvikling av analysemetoder for legemidler og rusmidler.

Stillingene er åpne for søkere med utdanning på master- ev. bachelornivå, sivilingeniør, ingeniør, farmasøyt, bioingeniør eller tilsvarende, med kvalifikasjoner og erfaringer som passer stillingene.

Kontaktinfo: Stein Bergan, seksjonsleder, tlf. 23 07 10 82, e-post: [sbergan@ous-hf.no](mailto:sbergan@ous-hf.no) eller Marianne Kringen, forsker, tlf. 22 11 94 89, e-post: [m.k.kringen@medisin.uio.no](mailto:m.k.kringen@medisin.uio.no)

Ref.nr. 2119525154 Søknadsfrist: 30.05.2014

For fullstendig annonse se: [www.oslo-universitetssykehus.no](http://www.oslo-universitetssykehus.no)

Oslo universitetssykehus er lokalsykehus for deler av Oslos befolkning, regionssykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst og har en rekke nasjonale funksjoner. Sykehuset er landets største med over 20 000 ansatte og har et budsjett på 17 milliarder kroner. Oslo universitetssykehus står for størstedelen av medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge.

frantz.no

Helse Førde HF yter spesialisthelsetenester til dei 108 500 innbyggjarane i Sogn og Fjordane. Føretaket er i stadig utvikling for å gjere tilbodet best mogeleg innanfor dei rammene styresmaktene set og brukarane forventar. Helse Førde har sjukehus og psykiatriske institusjonar i seks kommunar og ansvar for ambulanseteneste. Tal på tilsette er omlag 2500, og budsjettet er på 2,4 milliardar kroner. Føretaket er organisert i 4 klinikkar. Det er det statlege Helse Vest RHF som eig Helse Førde. Helse Førde skal så langt som råd avspegle mangfaldet i befolkninga. Det er difor eit personalpolitisk mål å oppnå ein balansert alders- og kjønnsamansetnad, og å rekruttere kvalifiserte personar med innvandrarbakgrunn.

MEDISINSK KLINIKK, MIKROBIOLOGISK AVDELING søker:

## Bioingeniør

100% fast stilling er ledig

Det kan også bli ledig 100% vikariat som bioingeniør.

Arbeidstid er Mikrobiologisk avdeling, Førde sentralsjukehus, med tilsaman 21 tilsette. Avdelinga er organisert i substrat, bakteriologisk, serologisk og molekylærbiologisk eining. Dagarbeidstid. Vedkomande må delta i laurdags- og helgedagsarbeid (bakteriologi). Avdelinga har ei rotasjonsordning som inkluderer arbeid ved fleire av einingane.

### Kvalifikasjonar

- Norsk autorisasjon som bioingeniør.
- Erfaring frå arbeid ved medisinsk mikrobiologisk laboratorium er ønskeleg.

Kontaktpersonar: Seksjonsleiar Torill Aarø, tlf. (+47) 578 31554.

Avdelingssjef Reidar Hjetland, tlf. (+47) 57839349.

Referansenummer: 2129954717

Søknadsfrist: 16.05.2014

For å lese meir og for å søke på stillingane: [www.helse-forde.no](http://www.helse-forde.no)



Helse Førde

Returadresse:  
NITO,  
postboks 9100 Grønland,  
0133 Oslo

**GeneXpert  
tester:**

- MRSA
- ESBL<sub>Carba</sub>
- *C. difficile*
- Influenza
- VRE
- Norovirus
- Tuberkulose
- Og mange flere

VRE?  
MRSA?  
Norovirus?  
ESBL?



**Prøvesvar på en time – ikke vent flere dager**



**Ta livsviktige beslutninger raskt**



**Beskytt pasienter og ansatte**



**Avgrens utbrudd og smitte**



**Diagen AS**

Tlf: +47 69 29 40 50

Epost: [post@diagen.no](mailto:post@diagen.no)

Faks: +47 69 29 40 51

Web: [www.diagen.no](http://www.diagen.no)

