

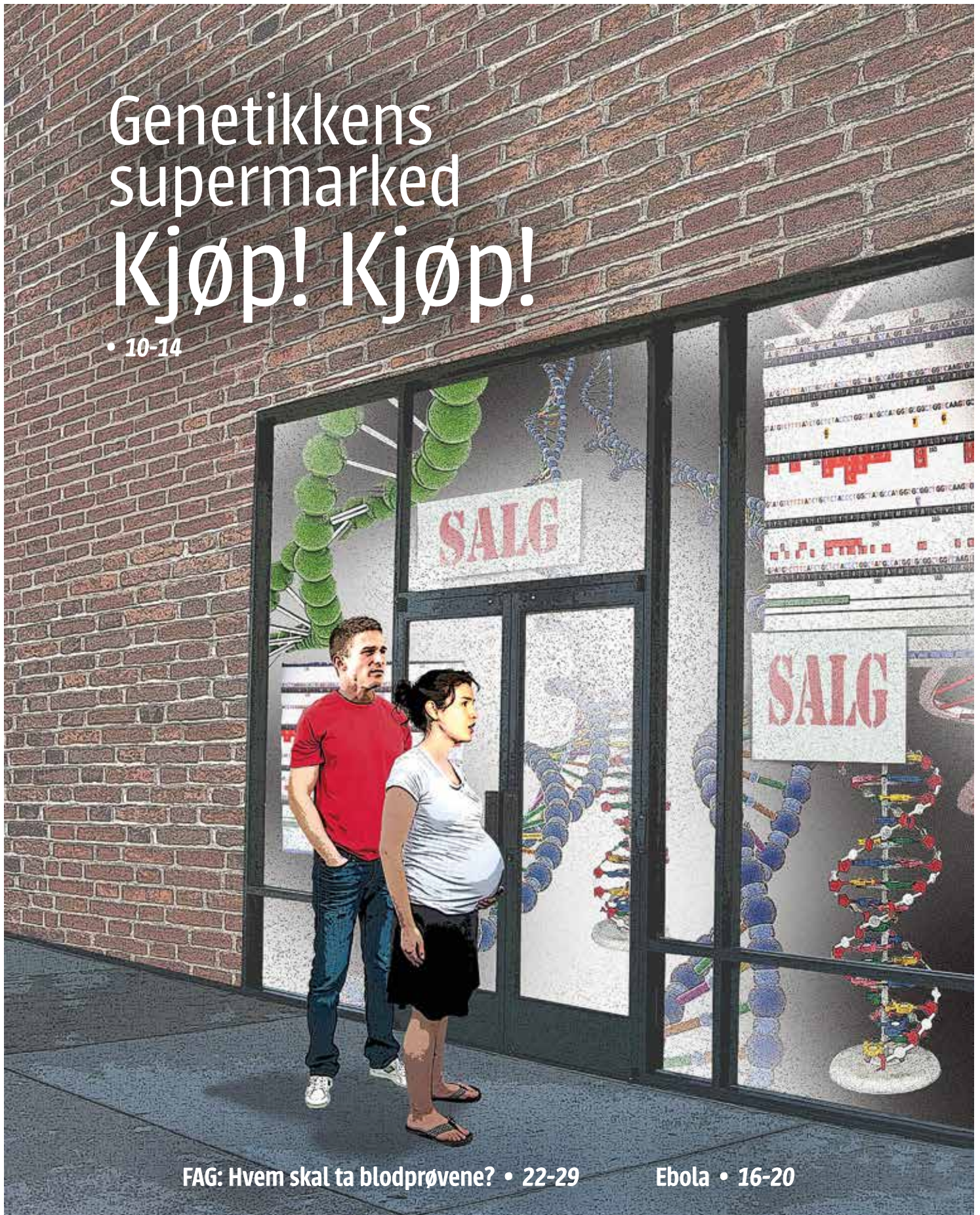
# Bioingeniøren

NUMMER 7 • 2014 • ÅRGANG 49

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

## Genetikens supermarked Kjøp! Kjøp!

• 10-14



FAG: Hvem skal ta blodprøvene? • 22-29

Ebola • 16-20



## 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 Nesje-Sletteng  
Telefon: 905 22 107  
svein.arild.sletteng@nito.no

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

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

Forretningsannonser  
HS Media, 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 10.10.2014  
Deadline for redaksjonelt stoff til  
nr. 8 er 15.09.  
Frist for stillingsannonser er 29.09.

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

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

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

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

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses  
forening



10

## AKTUELT

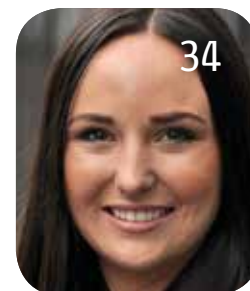
- 6 Oslo universitetssykehus: Vil at sengepostene skal ta blodprøvene
- 10 Genetikkens marked: Kjenn din kropp – test deg!
- 16 Ebola: Svært dødelig, men ikke veldig smittosomt
- 18 Hvis ebola-alarmen går, er bioingeniørene på OUS beredt

## FAG

- 21 **FAG MASTER:** Regler for tillaging av blodutstryk
- 22 **ORIGINALARTIKKEL:** Korrekt venøs blodprøvetaking – avhengig av sentralisert eller desentralisert modell?
- 28 **INTERVJU:** Travle sykepleiere, nedlatende bioingeniører

## FASTE SPALTER

- 5 **FRA REDAKSJONEN** Bioingeniør uten ansikt?  
Hjelp sykepleierne – med et SMIL!
- 7 **NYTT OM FAG OG FORSKNING**
- 8 **KOMMENTARER OG KVITTER**
- 31 **STUDENTEN**
- 32 **LETT PÅ LABEN**
- 33 **BIOINGENIØREN FOR 25 ÅR SIDEN**
- 34 **TETT PÅ** Hanne Maria Holm
- 36 **BFI FAGSTYRET MENER** Vi trenger en bedre og smartere oppgavedeling på sykehus
- 37 **BFI ETIKK** Genetisk veiledning er «Gen-etikk»
- 38 **KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER**



## Mikrobiologiske produkter fra Med-Kjemi sparer deg for tid og penger, og gir sikre resultater hver gang.



- Prolex er markedets raskeste hurtigtest for påvisning av Streptokokker, Stafylokokker, Legionella og E. Coli O175.
- Med sin unike teknologi gir testen et klart svar i løpet av kort tid, ingen inkubering er nødvendig.
- Lang holdbarhet, gjør systemet økonomisk i bruk også for mindre laboratorier

- Microbank har mer enn 25 års markedserfaring, og er verdensledende innen kryopreservering.
- Systemet er klart til bruk, med et spesialutviklet media.
- Microbank forenkler lagring og henting av dine bakterie og sopp kulturer.



- Rosco diagnostiske tabletter har markedets beste holdbarhet med inntil 12 mnd, også etter åpning.
- Diatabs er kvalitative, fleksible og raske enzymatiske tester for *in vitro* bruk for identifisering av bakterier og sopp.
- Neo-Sensitiabs er semikvantitative *in vitro* resistensbestemmelses tabletter og følger EUCAST/CLSI standard

**Kontakt oss for mer informasjon og gratis prøver.**

Tlf.: 66 76 49 00

[firmapost@med-kjemi.no](mailto:firmapost@med-kjemi.no)

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

## Bioingeniør uten ansikt?

**V**ED STUDIESTART I ÅR troppet både en aspirerende bioingeniør i Oslo og en lærerstudent i Telemark opp i niqab. Ikke ok, var høgskolenes konklusjon.

Niqab, et heldekkende slør med bare en glipe til øynene, er et marginalt fenomen i Norge. Det har imidlertid blitt noe vanligere på grunn av en puritansk religiøs vekkelse blant en del yngre muslimer. Påkledningen signaliserer avstand til storsamfunnet. Kvinnen skal skjules for menns blikk. Jeg finner det nærmest umulig å tolke drakten som noe annet enn kvinneundertrykkende.

MEN DE SOM SELV HAR VALGT NIQAB, synes neppe at jeg har noe med deres klesvalg å gjøre. Og de har et poeng. Mennesker gjør mange ting som andre mener er dumt, umoralsk eller skadelig. Man bør likevel tenke seg godt om før man reagerer med forbud. Frihet innebærer også friheten til å gjøre tilsynelatende uforståelige eller dårlige valg.

NÅR ALT DET ER SAGT, mener jeg likevel at skolene er på etisk trygg grunn når de regulerer bruken av

niqab for studenter som utdanner seg til å jobbe med mennesker. Skjuler man ansiktet sitt, blir det vanskelig å kommunisere tydelig og meningsfullt. Det er utenkelig at helsepersonell skal møte pasienter med tildekket ansikt, såfremt ikke smittevern hensyn gjør det nødvendig.

Jobb i helsevesenet eller i skolen handler i stor grad om kommunikasjon og samhandling. På bakgrunn av dette, virker det ikke urimelig å kreve at studenter ved profesjonsutdanninger «viser ansikt» i forbindelse med all undervisningsaktivitet. Det må de uansett når de går ut i yrkeslivet.

Hva de gjør på fritiden, bør derimot være opp til dem selv.

Å BENYTTET SEG AV friheten til å utøve en spesiell religiøs eller kulturell praksis kan i blant lukke noen dører i arbeids- og samfunnsliv. Mye kan løses med litt smidighet, men ikke alt. Det er ikke diskriminering, det handler bare om å sette noen rimelige grenser som alle må forholde seg til. ■



SVEIN ARILD  
SLETTENG

journalist

## Hjelp sykepleierne – med et SMIL!

«**SYKEPLEIERNE AVSLØRER** at de til tider føler seg uthengt av bioingeniørene og at det føles ubehagelig å ringe etter hjelp ved vanskelige prøvetakinger».

Sitatet er fra en bacheloroppgave fra i fjor (se side 22-29). Studentene intervjuet både bioingeniører og sykepleiere ved to norske sykehus som har innført desentralisert blodprøvetaking.

Sykepleierne forteller om en direkte nedlatende holdning fra enkelte bioingeniører når de ber om hjelp.

Slik bør det ikke være!

Sykepleierne har fått en oppgave i fanget fordi sykehusledelsen ønsker et raskere pasientforløp. De gjør sannsynligvis sitt beste.

Det bør bioingeniørene også. De bør vise velvilje, veilede og hjelpe til – med et smil – selv om de innerst inne er i mot desentralisert prøvetaking.

Til syvende og sist er det pasienten som taper på profesjonsstrid og slett samarbeid.

Så til dem som måtte kjenne seg igjen; skjerp dere! ■



GRETE HANSEN

redaktør

Oslo universitetssykehus:

# Vil at sengepostene skal ta blodprøvene



Faksimile av Bioingeniøren 5, 2013

**U**TREDNINGEN AV blodprøvetakingen ved landets største sykehus er ferdig. NITO er ikke enig i konklusjonen.

Av **SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG**

Prosjektet «Blodprøver og svar, når pasienten trenger det» skapte debatt i fjor vår. Rapporten fra prosjektet har latt vente på seg, men nå foreligger den med en anbefaling om desentralisert blodprøvetaking av voksne, inneliggende pasienter.

## 40 prosent desentralisert

Rita von der Fehr, foretakstillitsvalgt for NITO ved Oslo universitetssykehus (OUS), mener det er en dårlig løsning.

– Sykehuset har bioingeniører som kan ta blodprøver. Nå vil man i stedet lære opp en annen yrkesgruppe til å gjøre samme jobb, sier hun.

OUS har allerede en blandingsmodell for blodprøvetaking. Ifølge rapporten utgjør blodprøver tatt av sengepostpersonell drøyt 40 prosent av henvisninger/rekvisisjoner til Avdeling for medisinsk biokjemi. Men det er ikke alle disse prøvene som er tatt venøst.

Hvis anbefalingene i rapporten blir fulgt, skal bioingeniørene fortsatt ta polikliniske prøver og prøver av barn. Laboratoriet må ha en beredskapsordning, slik at bioingeniører kan rykke ut og hjelpe sengepostene med pasienter det er vanskelig å ta prøver av. Bioingeniører får også ansvar for opplæring av sykepleiere og andre som skal ta blodprøver.

## Tror ikke på innsparing

Von der Fehr sier at hun savner tydelige tall og bevis på at sykehus som har lagt om prøvetakingen har opprettholdt eller bedret kvaliteten på arbeidet. Hun er også bekymret for rørpostkapasiteten ved OUS ved en ytterligere desentralisering av blodprøvetakingen.

Ifølge von der Fehr er desentralisert

prøvetaking lansert som et innsparings tiltak i budsjettet for 2015. Det er ikke realistisk, mener hun.

– Noe må vel gjøres med de lange prøvetakingsrundene? I debatten i fjor vår sa bioingeniører ved Ullevål at det var et stort problem.

– Ja, derfor burde vi sett på hvordan vi kan gjøre blodprøvetakingen til en positiv opplevelse for flere av bioingeniørene, i stedet for å desentralisere.

– Men det er ikke alle bioingeniører som vil ta blodprøver?

– Det stemmer. Er man bioingeniør, har man imidlertid den kompetansen og må være forberedt på å ta prøver hvis arbeidsgiver etterspør det. Men jeg tror mye kan løses ved å gjøre prøvetakingen attraktiv. Kortere runder, flere bioingeniører som deler på arbeidet og bygging av et sterkt fagmiljø for prøvetaking, er gode virkemidler, mener von der Fehr. ■

## Avgjøres i løpet av høsten

Kortere svartid, bedre pasientforløp og prøvetaking når det passer for pasienten. Det er hva prosjektledertør Sølvi Andersen ved OUS mener man kan oppnå ved å desentralisere blodprøvetakingen.

Ifølge Andersen har man forsøkt å fordele de store morgenrundene på flere bioingeniører, uten å lykkes. Hun tror det henger sammen med at

de ulike laboratoriene er opptatt med hver sine spesialiserte oppgaver.

Rapporten om blodprøvetakingen har vært på høring hos sykehusets klinikker. Andersen opplyser at det vil bli en ny drøftingsrunde med fagforeningene før den endelige avgjørelsen tas. Det skjer trolig i månedsskiftet september/oktober.

## Skepsis i NSF

Sykepleierne kan ta over blodprøvetakingen, men da må de få god opplæring. Sengepostene må også få flere ressurser enn i dag.

Det mener Merete Norheim Morken, foretakstillitsvalgt for Norsk Sykepleierforbund (NSF) ved OUS.

Sykepleiere tar allerede mange blodprøver ved OUS, men ordningen er ifølge Morken aldri blitt evaluert. Derfor mener hun at ytterligere desentralisering bør starte i det små, ved noen pilotavdelinger.

## Plasmaproduksjon ved alle større blodbanker?

■ **VIRUSINAKTIVERT** plasma fra Octapharma (Octaplas) har lenge vært standardpreparat i Norge, men helseforetakene mener det er dyrt. Kunnskapssenteret ser på alternativer, og skal offentliggjøre en rapport om dette i løpet av september.

Velger man å gå bort fra Octaplas, kan det gi store endringer i produksjonsprosessene i norske blodbanker. Alternative metoder for patogenreduksjon- eller inaktivering kan utføres lokalt i blodbankene, men det krever nytt utstyr.

Mer om denne saken på Bioingeniørens nettutgave.

Kilde: kunnskapssenteret.no

## 321 flåttbårne infeksjoner i fjor

■ **FOLKEHELSEINSTITUTTET** fikk melding om 315 tilfeller av Lyme borreliose og seks tilfeller av skogflåttencefalitt (TBE-infeksjon) i 2013. Det er kun alvorlige tilfeller av borreliose som blir meldt inn.

Antall meldte borreliosetilfeller har i perioden 2008 – 13 ligget mellom 250 og 350 per år. Meldinger om infeksjon med TBE-virus er til sammenligning sjeldne. Det høyeste antallet på ett år er 14. Det var i 2011.

Kilde: fhi.no

## RhD-typing basert på fritt foster-DNA

■ **KUNNSKAPSSENTERET** skal vurdere nytteverdi og konsekvenser av å innføre RhD-typing av fostre ved hjelp av fritt foster-DNA i morens blod. RhD negative kvinner kan danne antistoff mot et RhD positivt fosters blod.

Metoden som skal vurderes, er den samme som kan brukes til tidlig, ikke-invasiv påvisning av trisomier.

Fagmiljøer innen fødselsmedisin ønsker å ta i bruk denne metoden til RhD-typing snarest mulig. Kunnskapssenterets rapport skal være klar i oktober.

Kilde: kunnskapssenteret.no



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

## Antibiotikabruk gjorde mus fete

■ **DET KAN VÆRE** en sammenheng mellom bruk av antibiotika i barndommen og fedme som voksen. Slik konkluderer forskere ved New York University etter å ha gjort omfattende forsøk på mus.

Fedmeeffekten skyldes endringer i musenes tarmflora som følge av antibiotikabehandlingen. Mus som får antibiotika tidlig i livet legger på seg mest. Forskerne tror det kan finnes en kritisk periode i barndommen hvor selv kortvarig inntak av antibiotika kan gi en uheldig effekt.

De understreker imidlertid at vi ennå ikke kan vite om mennesker reagerer på samme måte som mus. Det er altså ingen grunn til at barn ikke skal ta antibiotika når det er en god medisinsk grunn til det.

Kilde: forskning.no

## Ut med cytologi, inn med HPV-test?

■ **BIOINGENIØRER** som i dag analyserer celleprøver må i fremtiden omskoles til å kunne utføre HPV-tester, skriver Trude Andreassen, seniorrådgiver i Helsedirektoratet, og Christina Vogt, overlege og spesialist i patologi, i Tidsskrift for Den norske legeforening (nr. 11/14).

Forfatterne er med i en gruppe nedsatt av direktoratet, som har lagd rapporten «Fremtidig organisering av celleprøver i laboratorier».

De ser for seg en fremtid hvor HPV-test i primærskanningen og god vaksinedekning blant yngre kvinner vil gi en kraftig reduksjon i antall cervixcytologiske prøver. Det anslås at prøveantallet om ti år vil være cirka en fjerdedel av dagens..

– De minste cytologilaboratoriene vil ikke lenger ha tilstrekkelig prøvevolum til å opprettholde kompetansen, skriver Andreassen og Vogt.

Tilfeller med positiv HPV-test vil også bli undersøkt cytologisk, men den cervixcytologiske diagnostikken vil bli sentralisert, mener forfatterne.

Kilde: tidsskriftet.no



KOMMENTARER  
OG KVITTER

2703 liker Bioingeniøren på Facebook og 732 følger oss på Twitter. Her er noe av det som engasjerer dem:

«Jeg ser ikke helt problemet med niqab på forelesning, all den tid studenten virker innforstått med at hun må gå uten i forbindelse med labarbeid, praksis og eksamen.»

**STONE K. BJERKAN** om bruk av niqab på bioingeniørutdanningen i Oslo.

«(...) hadde tatt seg ut om alle gikk på forelesning i finlandshette...»

**CATHRINE ANDERSEN** om niqab-debatten.

«Forelesninger er offentlige så det kan ikke studenter nektes å gå på uansett, men i tillegg til labarbeid/praksis og pasientkontakt er også kommunikasjon og samarbeid studenter i mellom en viktig del av utdanningen og det er problematisk med niqab.»

**ANNE-LISE NORDLIE** om niqab-debatten.

«Beste eg har lest på lenge. Lenge sidan eg vart utdanna, mykje nytt og har lurt i mange år på kva som skjer med blodprøvene eg har tatt til hiv-analysering.»

**SIRI HUKKELBERG DALE** roser fagartiklene om hiv i Bioingeniøren nr. 6.

«(...) veldig bra tiltak. Deltakelse i denne dugnaden må være overkommelig for de fleste laboratorier uansett fagområde.»

**SYNNØVE AUSTAD YKSNØY** om den nasjonale dugnaden for å kartlegge preanalytiske feil.

«Veldig synd at det skal være slik. (...) Jeg hadde ønsket at studieløpet ble mer likt på alle skolene.»

**STINE SVANOR** om at bioingeniørutdanningene er såpass ulike at det kan være vanskelig å bytte utdanningssted midt i studieløpet.

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

## Nye retningslinjer for faglige artikler i Bioingeniøren

### ■ VEILEDEREN FOR FORFATTERE

av faglige og vitenskapelige bidrag til Bioingeniøren er oppdatert. Det er nye eller reviderte retningslinjer for alle typer innsendte artikler.

Enten det dreier seg om en stor vitenskapelig artikkel eller en kort presentasjon av en mastergrad, så er eksterne skribenters bidrag svært viktige for faglig kvalitet og tematisk mangfold i Bioingeniørens spalter.

Forfatterveiledningen gir generelle retningslinjer for manuskripter som skal sendes inn til Bioingeniøren og konkrete krav til hver enkelt sjanger – fra originalartikler til bokanmeldelser. Det er også lenket til eksempler på hver type artikkel.

I den senere tid har Bioingeniøren innført flere nye sjangre for faglige

bidrag. Oppmerksomme lesere kan ha lagt merke til nye vignetter som FAG i praksis, FAG essay og FAG doktorgrad.

– Derfor var det på høy tid å oppdatere veilederen som skal hjelpe forfattere med å velge riktig sjanger og utforme teksten i tråd med sjangerens krav, sier vitenskapelig redaktør Kirsti Berg.

Hun er nå tilbake på jobb i Bioingeniøren, etter å ha hatt permisjon i et år. Anne Katrine Kvissel og Hege Smith Tunsjø, som vikarierte for Berg, kommer fortsatt til å ha enkelte oppgaver knyttet til fagstoffet i Bioingeniøren.

**Den oppdaterte forfatterveiledningen kan leses og lastes ned på [www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no)**

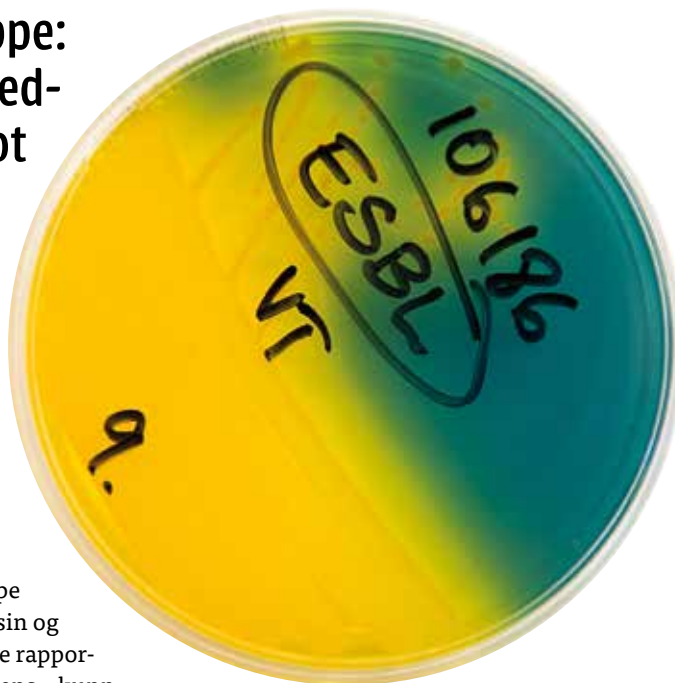
## Ekspertgruppe: Vi trenger bedre våpen mot resistens

### ■ MIKROBIOLOGISK

diagnostikk og antibiotikabruk bør kunne overvåkes i tilnærmet sanntid. Men flere helseforetak har ikke datasystemer som kan lage de nødvendige rapportene.

Det skriver en gruppe eksperter innen medisin og matsikkerhet i den nye rapporten «Antibiotikaresistens – kunnskapshull, utfordringer og aktuelle tiltak.»

Ekspertgruppen foreslår blant annet en nasjonal mikrobiologidatabase for hurtig resistensovervåking og mulighet for å koble data om antibiotikabruk og resis-



tens. Nye laboriemetoder vil også bli viktige, mener gruppen.

Les mer om konklusjonene i rapporten på Bioingeniørens nettutgave.

Kilde: fhi.no@

Illustrasjonsfoto: Tomas Moss, tomas@icu.no





# 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)

## GENETIKKENS MARKED:

# Kjenn din kropp – test deg!

■ **DET STÅR** genetiske selvtester i apotekhyllene og vi kan bestille avanserte genundersøkelser på nett.

■ **SAMTIDIG** ønsker mange å tøyle genmarkedet med strengere lover.

■ **PROFESSOR** Dag Undlien har hele sitt genom på et nettbrett. Det anbefaler han ikke deg og meg – ennå.

Av **SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG**

Et apotek nært et travelt veikryss i Oslo:

- Hei! Jeg skal ha en sånn selvtest for klassifisering av muskelegenskaper.
- ??
- En DNA-basert test. YesNo, heter den.
- Hmm... mener du de der?
- På stativet? Skal vi se... ja, der er den.
- Det blir 399 kroner, takk! Ha en fin dag!

Små vattpinner og ferdigfrankert returemballasje. Enkle svar på enkle spørsmål – har jeg, eller har jeg ikke, den aktuelle genvarianten?

«The Human Genome Project» kostet tre milliarder dollar. I tiåret som er gått siden «livets bok» ble lest for første gang, har prisen på genetiske analyser stupt og tilgangen på slike tjenester økt tilsvarende.

- Hva sier genene om min prosentvise risiko for vanlige kreftsykdommer?
- Er det medikamenter som ikke vil virke på meg?
- Bærer jeg på genvarianter som kan gi arvelig sykdom?

Hundretusener kjenner nå svaret på slike spørsmål – fordi de har kjøpt en gen-test. Kanskje har de også sporet opp fem-

og seksmeninger ved hjelp av en privat gendatabase. Et økende antall mennesker rundt om i verden har sågar tilgang på all informasjon i hele sitt genom. Analysen som kostet milliarder ved inngangen til

## FAKTA

**Genom:** Et humant genom er summen av et menneskes arvemateriale (DNA). Genene, som koder for proteiner, utgjør bare en liten del. Størsteparten er såkalt ikke-kodende DNA.

**Sekvensering:** Å «oversette» informasjonen i DNA til tekst som kan leses og tolkes. Sekvensering av alle genene, for ikke å snakke om sekvensering av et helt genom, gir enorme datamengder. Økt bruk av sekvenseringsteknologi fører til at helsevesenet vil få et stort behov for bioinformatikere.

**Genetisk veiledning:** Kommunikasjonsprosess om menneskelige problemer forbundet med forekomst, eller risiko for forekomst, av arvelig sykdom. Norske pasienter skal motta slik veiledning i forbindelse med presymptomatisk/prediktiv testing og tester for bærertilstand.

Kilder: Dag Undlien, Oslo universitetssykehus nettsider, Bioteknologiloven, Wikipedia (en).

dette århundret, er allerede blitt så billig at mange kan komme til å bestille den fra kommersielle firmaer.

### Bekymringer på pinne?

Sammenlignet med dette, er det ikke stort å skryte av at jeg snart skal få svar på om jeg har det såkalte «sprinter-genet».

Eller mer presist – om jeg har en variant av ACTN3 som lar kroppen min danne alfaaktinin-3, et protein som bygger hurtige muskelfibre. Tester av den typen jeg nå tar med meg hjem, har gitt

opphav til en ny runde med norsk gendebatt. At kommersiell gentesting er et tastetrykk unna på det grenseløse internett, er vi vant til. Men å kunne kjøpe genter på apoteket, for blodpropprisiko, laktoseintoleranse og anlegg for fedme eller kraftkrevende idrett, det er noe nytt!

«Apotek-testene kan skape usikkerhet og sykeligjøre folk», sa BFI-leder Rita von der Fehr til Dagsavisen i juli. Hun ba Helsedirektoratet gripe inn – i den grad det finnes lovhjemmel for det. I Bergensavisen ble Ellen Økland Blinkenberg, spesialist i medisinsk genetikk, sitert på at hun aldri ville ha kjøpt en gentest.

Vel, nå er det for sent å angre for min del. Vattpinnen er sendt til et laboratorium i Sverige. ISO 17025-akkreditert, opplyser nettsiden deres. Hvis jeg taster inn en personlig kode, får jeg vite hvor langt i prosessen prøven min er kommet:

«Ditt test är mottaget».

«Vi har gått inn i forbrukergenetikkens tidsalder»

Steven Pinker,  
psykolog



### Dypdykk i DNA

Mon tro om ikke jeg har kjøpt genmarkedets svar på kiosklitteratur? Testen er enkel og kjapp, men den gir ikke særlig mye informasjon for pengene. Uten å betale voldsomt mye mer, har tusener på tusener av mennesker dykket langt dype ned i sitt arvestoff enn jeg gjør.

23andMe er ett av flere firmaer som analyserer utvalgte deler av kundenes genomer. I fjor sendte Olav Nordstoga en spyttprøve til laboratoriet deres i California. Cirka to måneder senere fikk han tilgang til en personlig nettside med mengder av data om sykdomsrisiko, og hvor i verden forfedrene hans kom fra.

Hvorfor gjorde han det?

Nysgjerrighet utgjør en god porsjon av forklaringen. Kunne genene fortelle noe

**«Blant helsearbeidere har det vært en tro på at det er best å være «lykkelig uvitende» om gener. Det har jeg ingen tro på at vil vare».**

*Eirik Newth, cand. scient og forfatter*

re å vite det – og i beste fall kunne justere livsstilen i tide, sier han.

Før Nordstoga sendte inn prøven, diskuterte han det med foreldrene sine.

Faren mente det var opp til ham selv å

nytt om ham selv?

Dessuten tror han ikke på å være lykkelig uvitende.

– Jeg er realistisk anlagt. Man har de genene man har, spørsmålet er om man skal gå gjennom livet med eller uten kunnskap om dem. Jeg mener at hvis noe er galt, er det bed-

avgjøre om det var riktig å la seg teste.

Moren var skeptisk, og fryktet svar han i ettertid ville angre på å ha bedt om.

Bioteknologiloven stiller strenge krav til genetisk veiledning hvis pasienter skal testes for arvelig sykdom eller sykdomsrisiko i helsevesenets regi. Men loven gjelder ikke privatpersoner som kjøper tester i utlandet. Det står ikke noe støtteapparat i beredskap her hjemme, for å hjelpe dem med å håndtere prøvesvarene.

### En oppskrift på å få menn til legen

Nordstoga er enig i at det kunne blitt tørt å få dårlige nyheter. Selv ville han i så fall kontaktet en norsk lege. Men heldigvis ga spyttprøven hans ingen svar som gjorde ham urolig.

– Uten å gå i detalj kan jeg si at jeg har



Foto: Grete Hansen

Genetiske selvtester har vært å finne i norske apotekhyller i noen måneder nå. Jeg tar en spyttprøve og sender den til et svensk laboratorium. Om noen dager skal jeg få svar på om jeg har anlegg for sprint og kraftkrevende idrett.

reduisert sykdomsrisiko på noen områder og lett forhøyet på andre, forteller han.

Tallene sier bare noe om prosentvis risiko eller mulighet sammenlignet med en gjennomsnittspopulasjon. Nordstoga er likevel overbevist om at denne typen genetisk informasjon kan være nyttig.

– Ta for eksempel en mann som får beskjed om forhøyet risiko for prostatakreft. Han vil kanskje oppsøke lege tidligere enn han ellers ville gjort. Hvis tusen menn gjør det samme, kan det spare flere liv, mener han.

I skrivende stund skjer det i hvert fall ikke med hjelp fra firmaet Nordstoga benyttet. US Food and Drug Administration (FDA) har lagt ned forbud mot

«Det er per definisjon umulig å «aidentifisere» et genom, DNA-et vårt er jo selve fingeravtrykket. Hva om informasjon kommer på avveie? Hvem vil gi jobbtilbud til en som har genetisk høy risiko for kreft eller depresjon?»

*Ellen Økland Blinkenberg, overlege og forfatter av «Min DNAbok»*

den diagnostiske delen av 23andMe sin virksomhet. Firmaet mangler ifølge FDA den nødvendige godkjenningen etter amerikansk legemiddellovgivning.

#### Har noen sett på genmappa mi?

Genetisk informasjon om Olav Nordstoga ligger nå i en database i USA. Han har valgt å stole på at den ikke blir misbrukt.

– Dessuten ser jeg det slik at den mulige ulempen ved at noen andre nå har min genetiske informasjon, er mindre enn fordelene jeg har av å ha fått gjort analysen, sier han.

Hvor trygg er egentlig genetisk informasjon vi gir fra oss? I tidsskriftet *Nature* kunne man i fjor lese om biologen Yaniv Erlich, som fikk tilnavnet gen-hackeren



Olav Nordstoga fikk analysert utvalgte deler av genomet sitt i USA. Nå sitter han med data om alt fra sykdomsrisiko til at han har et større innslag av

etter at han viste hvordan deltakere i genforskningsprogrammer kunne identifiseres, selv om målet var at de skulle være helt anonyme.

«Analyssteg 1 av 2», får jeg vite når jeg taster inn koden min på den svenske nettsiden igjen. Her skal man være rimelig konspiratorisk for å tro at personlig informasjon kan komme på avveie. Laboratoriet har kun en vattpinne med en tallkode på. Den eneste som kan koble testresultat og person er meg.

Det er vel bra? Eller er denne typen anonymitet en gavepakke hvis man av en eller annen grunn skulle ønske å teste noen andre enn seg selv?

Dagsnytt 18 har Kristin Halvorsen, leder i Bioteknologirådet, i studio for å debattere den siste utviklingen innen gentester.

– Private gentester er en utfordring for personvernet. Vi mangler regler som klart forbyr at jeg kan bestille gentester av deg, sier hun.



Foto: Svein Arild Nesje-Sletteng

neanderthalgener enn gjennomsnittet. Da samboer Ina Spinnangr ville gjøre det samme, fikk ikke 23andMe lenger lov til å gi ut helseopplysninger.

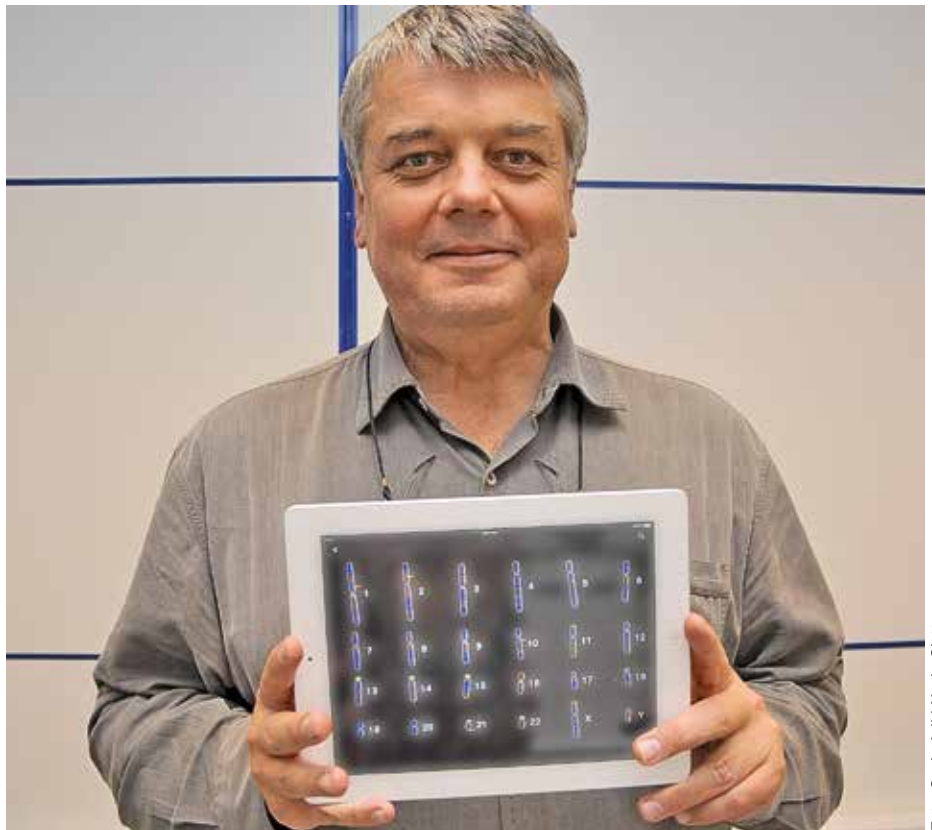


Foto: Svein Arild Nesje-Sletteng

Genomsekvensering blir en viktig del av fremtidens helsevesen, mener Dag Undlien. Professorens valgte i fjor å få sitt eget genom sekvensert, for å få en bedre forståelse av hvordan det kan oppleves for en pasient. På nettbrettet har han rett og slett oppskriften på seg selv.

### Optimal trening for DITT barn

Hva om jeg testet datteren min i stedet for meg selv? funderte jeg da jeg stod med vattpinnen i munnen for et par dager siden. Min neste tanke var hvor absurd det ville være å genteste en treåring for å finne ut hvilken idrett som passer henne.

Så googlet jeg «ACTN3 + children» og fant ut at visse ambisiøse foreldre ser annerledes på saken. For eksempel skryter et amerikansk firma av at foreldre endrer barnas fritidsaktiviteter i tråd med resultatene fra deres gentest.

Dette er uetisk og unyttig testing – la barna selv finne aktiviteter de liker, sier ekspertene. Likevel kan altså lille Ole risikere å få høre: *Den friidretten kan du bare glemme – uten alfaaktinin-3 blir det uansett ikke noen hundremeterløper av deg!*

### «Livets bok» på skrivebordet

Det er ettermiddagsstille i korridorene i laboratoriebygget ved Ullevål sykehus. Dag Undlien sitter på kontoret sitt i før-

**«Vår genetiske informasjon vil ligge i journalen til hver og én av oss, og være tilgjengelig i store databaser.»**

*Teknologirådet*

ste etasje. Foran seg har han en kaffekopp og «livets bok» på iPad. En app på nettbrettet gir professoren i medisinsk genetikk tilgang til absolutt all informasjon om sitt eget arvestoff. Ikke bare de cirka 23 000 genene hans, de utgjør kun omtrent 1 prosent av genomet. Nei, Undlien har også fått sekvensert det store landskapet av såkalt ikke-kodende DNA. Vi har fortsatt kun begrenset kunnskap om betydningen av hva som finnes i denne delen av arvematerialet. Men at det bare er «junk DNA», slik det lenge ble sagt, det tror man ikke lenger.

Ikke bare har Undlien nå enorme mengder informasjon om hvilke genfeil han er – eller ikke er – bærer av, og syk-

dommer han kanskje kan risikere å få. Resten av livet kan han følge med mens appen oppdateres med ny kunnskap om betydningen av A-ene, C-ene, T-ene og G-ene i hans genom.

Hvorfor i all verden våget han seg på et slikt prosjekt?

### Ikke gjør dette hjemme, Kari og Ola

Det var i hvert fall ikke for å oppnå bedre helse og lengre liv, forsikrer han. Ifølge Undlien er nytten av å genteste en antatt frisk «Hvermannsen» ennå ikke stor nok til at han vil anbefale noen å gjøre det. Det er fortsatt først og fremst pasienter med sjeldne sykdommer knyttet til feil i enkeltgen som profiterer på de nye diagnostiske mulighetene. I en ikke alt for fjern fremtid kan imidlertid helsegevinsten ved å sekvensere befolkningens genomer bli så stor at slik testing blir vanlig i det offentlige helsevesenets regi.

Muligheten for persontilpasset medisin er ett av argumentene for omfat-

tende sekvensering. Undlien vet nå for eksempel at han har en genfeil som gjør at han risikerer kraftige bivirkninger av en bestemt type cellegift.

Uansett blir genomsekvensering nå stadig vanligere, både i helsevesenet og på det private markedet. Professorens ville øke sin forståelse av hvordan prosessen oppleves av en pasient. Han har allerede opplevd å bli kontaktet av bekymrede brukere av private gentester.

– Det kommer til å bli flere av dem. Folk kommer til å kjøpe slike tester uavhengig av om helsemyndighetene mener det er bra, tror Undlien.

#### En skrekkens database?

Han kan på sikt se for seg en nasjonal database hvor befolkningens gendata er lagret.

Et skrekkeregister! Politi, etterretnings-tjenester og forsikringsselskaper kommer til å ønske tilgang, har direktør Bjørn Erik Thon i Datatilsynet sagt om visjonen.

– Alene er genomet verdiløst, sier Undlien.

Det er ved å sammenligne mange man får ny kunnskap. Jo flere genomer man kartlegger, jo bedre diagnostikk.

**«Det er mye viktigere å trene og spise sunt, enn å fly rundt og bli genomsekvensert.»**

*Lars Ødegård, tidligere leder i Bioteknologinemnda*

I motsetning til mange andre mener Undlien at genetisk informasjon ikke står i noen særstilling.

– Det eneste spesielle er mengden data sekvensering gir. I en journal kan det stå at pasienten har vært på sydenferie og pådratt seg en kjønns sykdom. Hva er mest sensitivt av gonoreé og genetisk informasjon om hvordan legemidler virker på deg? spør han.

Det både folk flest og helsepersonell trenger mest er økt kunnskap, mener Undlien. Bedre forståelse av gentestenes muligheter og begrensninger kan forhåpentligvis gjøre det lettere for folk å ta gode, gjennomtenkte valg.

– Én ting må man i hvert fall være klar over – det går ikke an å genteste seg til visshet om at man går klar av sykdom. Mange faktorer, kjente og ukjente, spiller inn, advarer han.

#### Born to run!

«Analys klar!»

Professoren på Ullevål trakk på smilebåndet da jeg fortalte om «sprinter-gen»-testen. Jeg var rask med å legge til at den er å anse som research til denne artikkelen. Og ved å velge en så uskyldig test, går det jo også greit å fortelle leserne om resultatet.

Men sant å si ville jeg vel ikke hatt store problemer med å innrømme en eventuell laktoseintoleranse heller. Jeg er glad i å trene, og ble rett og slett nysgjerrig på mitt ACTN3. Nå som resultatet er like

om hjørnet, er jeg litt spent. Sannelig, det genetiske supermarkedet er et fascinerende sted!

Nei, skulle du sett! Genotype C/C. Kroppen min har så definitivt tilgang på alfaaktinin-3.

«Musklene dine har evnen til rask og eksplosiv kraftutvikling. En overveldende majoritet av sprint- og styrkeidrettsutøvere på olympisk nivå uttrykker de aktive genotypene C/C og C/T».

Her må jeg ta grep! Slutte med tiki-lometers løpeturer og det som verre er, nå må jeg i stedet utvikle mitt potensial med manualer og intervaller til blodsmaken kommer... men vent litt, hva står det videre her?

«Betydningen av en aktiv genotype av ACTN3 må veies mot den øvrige genetiske

arven. Det finnes mange gener som påvirker muskelfunksjonen, og tolkningen av uttrykk og deres samvirke med hverandre er meget kompleks.»

Hvorfor er jeg sju minutter raske-re på mila nå enn for ett år siden, selv om naturen skal ha program-mert meg for

**«Det genetiske supermarkedet er døgnåpent, og det blir hele tiden flere varer i hyllene»**

*Lone Frank, biolog, forskningsjournalist og forfatter av «Mitt smukke genom».*

sprint og tunge løft? Hvorfor finnes det unntak fra «regelen» om at OL-utøvere har «sprinter-genet»? Kan det skyldes noe så enkelt som masse trening og idrettsglede? Og kanskje noen genetiske faktorer vi ennå ikke har oversikt over?

Nei, på med joggesko og ut på langtur igjen, det er uansett det jeg liker best. I det minste har jeg nå et ess i ermet neste gang jeg tvinger meg selv bort til den kjedelige intervallbakken:

«Kom igjen! Husk, du har «sprinter-genet!» ■

#### Kilder:

Utthevede sitater er hentet fra artikler i The New York Times, Aftenposten, Morgenbladet, Tidsskrift for Den norske legeförening og Teknologirådets nettsider. Av hensyn til lesbarheten, kan flere uttalelser fra samme person være skrevet sammen til én.

På nettutgaven – [www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no) – er denne artikkelen utstyrt med lenker til kilde- og bakgrunnsstoff.

## Fjernet gentester fra hyllene

Apotekkjeden Boots har tatt bort to av fire gentester fra vareutvalget. Det dreier seg om testene som påviser økt risiko for blodpropp ved inntak av østrogen og økt risiko for overvekt. Kjeden avventer norske myndigheters konklusjon vedrørende disse testene, opplyser Anne-Kristin Bjåen, direktør for kvalitet og prosessstyring i Boots Norge.

Helsedirektoratet mener det særlig er blodpropptesten som har presymptomatisk eller prediktiv karakter. Bio-

teknologiloven stiller en rekke krav til virksomheter i helsetjenesten som benytter seg av slik gentesting. Direktoratet mener imidlertid at mye taler for at apotekenes salg av selvtester ikke omfattes av dagens lovverk.

I et brev til Helse- og omsorgsdepartementet skriver direktoratet at myndighetene bør vurdere om lovens regler for prediktive undersøkelser også bør gjelde virksomheter som selger slike gentester direkte til forbrukerne.

# VARMEPUTER OG THERMOLADER



**Ny mindre  
kapillærpute  
tilgjengelig nå**



## Lectro Derm varmeputer - mindre smerte og lettere prøvetaking

- Ny varmepute til kapillærprøvetaking nå tilgjengelig i størrelsen 6x9 cm
- Venepåprøvetakingspute i størrelsen 9x13 cm
- Beskyttelsespose for sikker håndtering på pasient

Bruk thermolader for gjenbruk av varmeputene.  
Kapasitet 30-35 kapillærputer og 10-12 venepåprøvetakingsputer.

Ta kontakt med oss på LAB`14 for mer informasjon om Lectro Derm varmeputer og thermolader.

# Ebola: Svært dødelig, men ikke veldig smittsomt

**H**VOR UTSATT er egentlig laboratoriepersonell for ebolasmitte? Hvorfor er viruset så dødelig – og hva kommer det av at dødeligheten er så forskjellig fra land til land?

Av GRETE HANSEN

Ebolautbruddet i Vest-Afrika har preget nyhetsbildet de siste månedene, men en del av informasjonen har vært motstridende – og tynn. Vi har stilt de viktigste spørsmålene til Susanne Gjeruldsen Dudman, overlege og assisterende direktør ved Avdeling for virologi på Nasjonalt folkehelseinstitutt.

– Hvorfor er ebolaviruset så ekstremt dødelig?

– Mye er fortsatt ukjent, men den viktigste årsaken ser ut til å være virusets evne til å påvirke immunsystemet ved blant annet å blokkere interferon, et viktig immunstoff. Det fører til at viruset kan replikere seg tilnærmet uhindret. Samtidig øker viruset kroppens produksjon av andre signalstoffer – cytokiner – som blant annet bidrar til økt betennelsesreaksjon med økt gjennomstrømming av væske fra blodet og ut i vevet. Det hemmer også blodets evne til å koagulere og øker tilgangen på nye celler som viruset kan infisere. Viruset kan dessuten infisere mange ulike typer celler, noe som gjør at det kan angripe mange organer og ødelegge dem.

– Det finnes fem forskjellige ebolavirus: Zaire, Sudan, Bundibugyo, Reston og Tai Forest. De tre første forårsaker alvorlig sykdom med høy dødelighet. Viruset som har utbrudd nå er Zaire. Er det forskjell i dødelighet på de tre?

– Zaire har 60 – 90 prosent dødelighet, Sudan cirka 50 prosent, og Bundibugyo cirka 40 prosent.

– Dødeligheten varierer mye fra land til land. Hva er den viktigste grunnen?

– Smittemåten og tilgangen til helsetjenester er sannsynligvis de viktigste grunnene. Det er for eksempel forskjeller på hvordan man håndterer alvorlig syke



Susanne Gjeruldsen Dudman

eller døde ebolapasierter. Det er også forskjellig hvor raskt pasientene kommer til behandling på sykehus.

– Er ebolaviruset i slekt med andre virus som gir hemoragisk feber?

– Det tilhører familien Filovirus, et annet virus av samme familie er Marburgvirus som har en dødelighet på 20 – 80 prosent.

– Er laboratoriepersonell spesielt utsatt for smitte?

– Alt helsepersonell er utsatt dersom man ikke følger gode rutiner for å unngå smitte, men laboratoriepersonell er langt mindre utsatt enn helsepersonell som er i direkte kontakt med syke. Smitte av helsepersonell, inkludert laboratorieansatte, skyldes vanligvis penetrasjon av huden med infisert materiale, oftest stikkskader på grunn av uhell med nåler. Smitte blant laboratoriepersonell har også skjedd på laboratorier med spesielt høy sikkerhet.

– I enkelte artikler kan man lese at viruset er svært smittsomt, i andre at det ikke er det. Hva er riktig?

– Ebola er ikke veldig smittsomt sammenlignet med for eksempel influensa, som kan overføres ved luftsmitte. I det

ebolautbruddet som pågår nå er den rapporterte smittemåten direkte kontakt med virusholdige kroppsvæsker fra syke pasienter.

– Så ebola kan helt sikker ikke spres med luft- eller dråpesmitte?

– Det er ikke dokumentert dråpesmitte mellom mennesker, men i laboratorieforsøk er det sannsynligvis påvist dråpesmitte mellom aper. Det skjedde imidlertid på kontrollerte laboratorier under optimale forhold for dråpesmitte. Det er dessuten stor forskjell på dråpesmitte og luftsmitte. Dråpesmitte innebærer relativt store vanndråper med virus inni som kan sveve i luften høyst et par sekunder. Med luftsmitte fordampes svært små dråper med virus, og viruset blir værende i luften uten vann rundt seg. Viruspartiklene kan da bevege seg over lange avstander. Ebolaviruset smitter ikke ved luftsmitte.

– Hvilke laboratorietester brukes for å diagnostisere ebola?

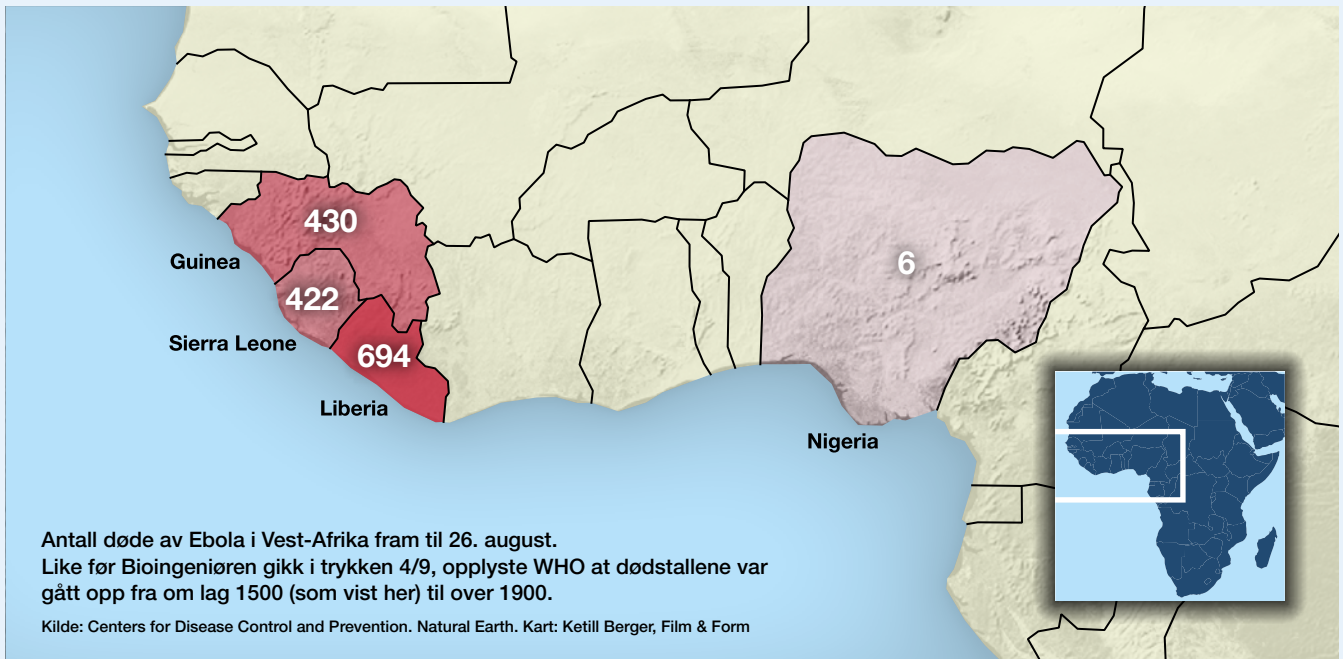
– Det vanligste er direkte påvisning av viruset med PCR, men det brukes også antigenpåvisning (ELISA), antistoffpåvisning; IgM og IgG (ELISA), virusisolering og dyrkning. Det tar fem – seks timer å påvise ebola med PCR. Ebola kan påvises i alle kroppsvæsker, men blod er mest brukt. Siden en del ikke utvikler antistoffer mot sykdommen, er antistofftestene usikre. Antigentest er lite brukt. Viruset kan være vanskelig å oppdage på grunn av lav virusmengde de første tre dagene etter symptomdebut.

– Ebola PCR gjøres ikke i Norge. Hvorfor ikke?

– Det har hittil vært veldig liten etterspørsel etter eboladiagnostikk. Fullt repertoar for påvisning av viruset har for de nordiske landene derfor vært sentralisert til Stockholm. Nå er vi likevel i gang med å etablere ebola-diagnostikk ved avdeling



## FAKTA



## Ebola

- Virus i filoviridaefamilien som forårsaker Ebola virus disease (EVD), tidligere kalt Ebola hemoragisk feber. Har fått navnet sitt etter elva Ebola, en sideelv til Kongoelven i Kongo hvor det ble påvist for første gang i 1976.
- EVD har høy dødelighet (40 – 90 prosent). Det finnes ingen spesifikk behandling eller vaksine.
- Smitte til mennesker skjer sannsynligvis fra infiserte ville dyr (flaggermus, gnagere, aper). Flyvehunder (store flaggermus) antas å være reservoar.
- Smitte mellom mennesker skjer gjennom direkte kontakt med blod og andre kroppsvæsker fra syke, eventuelt døde personer.
- Viruset er ganske stabilt i romtemperatur, men ødelegges raskt ved koking (fem minutter) eller ved oppvarming til 60 °C i 30 minutter. Det ødelegges også ved UV/gammabestråling eller desinfeksjon. Inkubasjonstiden er mellom 2-21 dager, vanligvis 8-10 dager.

Kilde [www.fhi.no](http://www.fhi.no) (Folkehelseinstituttets nettside)



Foto: iStock.com

for virologi ved Nasjonalt folkehelseinstitutt.

- Kan viruset påvises i inkubasjonstida?
- Nei, det er lite sannsynlig. Det smitter heller ikke i inkubasjonstida på grunn av at det er så få sirkulerende virus i kroppen.

– Hvorfor er det så vanskelig å finne behandling og vaksine?

- Hittil har det vært små utbrudd med relativt få syke, ofte i avsidesliggende strøk, derfor har det vært vanskelig å studere sykdommen. At viruset er så farlig – og dermed krever høyeste sikkerhetsnivå – begrenser også hvor mange som

kan forske på det. Det gjør også prosessen svært kostbar.

- Ville vi hatt behandling og vaksine allerede hvis utbruddet hadde vært i et vestlig, rikt land?
- Det blir spekulasjoner, men det er nærliggende å tro at det ville blitt brukt langt

større ressurser dersom vestlige land var rammet. Det ville igjen økt sannsynligheten for å framstille gode vaksiner og medisiner.

– Det finnes en eksperimentell medisin, ZMapp, som to amerikanere allerede har fått. Hvordan virker den?

– Den er basert på tre ulike monoklonale antistoffer som retter seg mot overflateproteiner hos viruset og som inaktiverer det. Forsøk på aper har vist gode resultater, men kontrollerte studier på mennesker er foreløpig ikke blitt gjennomført.

– Jeg har lest at epidemiologiske undersøkelser av blodprøver tyder på at de fleste ebolainfeksjoner forløper uten at man merker det. Noen blir altså ikke syke i det hele tatt?

– Det stemmer at det er funnet høy forekomst av antistoffer mot ebola i enkelte områder i Afrika, men det er påvist få slike asymptomatiske tilfeller under utbrudd. Man tror at personer som lever i nærheten av smitteførende dyr, sannsynligvis flaggermus, utsettes for små mengder virus, for eksempel hvis de spiser frukt med flagermusspytt på. Mengden virus man da får inn i kroppen er ikke stor nok til å etablere en alvorlig infeksjon, men nok til at kroppen produserer antistoffer.

– Kan viruset ligge latent i kroppen slik at sykdommen kan bryte ut senere?

– Nei, ebolaviruset gir en akutt infeksjon som går over når den smittede kvitter seg med viruset eller dør. Det er ikke påvist, og det er heller ingen grunn til å mistenke, at kronisk eller latent infeksjon med ebola forekommer. Hos overlevende er det som regel blitt dannet antistoffer, men hvor godt de hindrer en ny infeksjon er usikkert siden slike studier ikke er gjort.

– Det er mye man ikke vet om ebola. Forskeres det lite på viruset?

– Som tidligere sagt begrenser det forskningen at viruset er så farlig. Sammenlignet med antall personer som har vært affisert av viruset – og den lave smittsomheten – tror jeg likevel at ebola har fått langt mer oppmerksomhet enn andre tropiske sykdommer som volder langt større skade. ■



## Hvis ebola-alarmen går, er bioingeniørene på OUS beredt

**E**T KNIPPE spesialtrente bioingeniører er klare for å ta i mot Norges første ebolapasient – hvis alarmen går. De skal jobbe på et isolat-laboratorium med omfattende sikkerhetstiltak.

Tekst og foto: GRETE HANSEN

Lørdag og fri! I stua til bioingeniør Mette Sannes er det fred og ro – helt til telefonen ringer. Det er infeksjonsmedisinsk bakvakt ved Oslo universitetssykehus. Han informerer om et nyankommet prøvesvar på en malariapasient; noen uspesifikke PCR-reaksjoner som kan tyde på

Mette Sannes synes den nye smittemunduren er mer human den hun brukte da den første aidspasienten skulle tas prøve av i 1984. En eventuell ebolapasient vil se hele ansiktet til helsepersonalet.

## FAKTA

Arbeidstilsynets klassifisering av biologiske faktorerers smitterisiko

**Gruppe 1.** Forårsaker vanligvis ikke infeksjonssykdom hos mennesker.

**Gruppe 2.** Kan forårsake infeksjonssykdom, men det er usannsynlig at den vil spre seg til samfunnet og det finnes forebyggende tiltak eller behandling.

**Gruppe 3.** Kan forårsake alvorlig infeksjonssykdom, det kan være risiko for spredning til samfunnet, men det finnes vanligvis effektive forebyggende tiltak eller behandling. Noen eksempler: Bacillus anthracis, stammer av E.coli som O157 og O103, leprae, tuberkulose, Dengusvirus, Hepatitt B og C, hiv, Rabies, Creutzfeldt-Jakobs.

**Gruppe 4.** Forårsaker alvorlig infeksjonssykdom, det kan være stor risiko for spredning til samfunnet og det finnes vanligvis ingen effektive forebyggende tiltak eller behandling. Noen eksempler: Lassa, Ebola, Marburg, Krim-Kongo, Variola, Hvite kopper.

Laboratoriene klassifiseres som P1, P2, P3, eller P4 ut fra hvilken av disse biologiske smitterisikogrupperne de håndterer. De fleste sykehuslaboratorier er P2-laboratorier.

### Falsk alarm

Historien over handler om den eneste gangen isolatposten på OUS Ullevål ble brukt til karantenepasienter. Mistanken den gangen dreide seg om Krim-Kongo hemoragisk feber, men det kunne like gjerne vært ebola.

Alarmen var falsk, og etter fem døgn ble mistanken avkreftet, men bioingeniørene fikk testet ut beredskap og rutiner. Og det gikk bra! Kanskje nettopp fordi de hadde trent på dette i flere år, helt siden det nye isolatet sto klart på infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål i 2008.

Avdelingen er den eneste i Norge som har karantenemuligheter for pasienter med ebola – eller andre spesielt smittsomme og dødelige sykdommer (se rammetekst).

### Alle avdelinger er involvert

Det er ikke store boltreplassen på isolatlaboratoriet. Når det er i bruk som P4-lab, skal det kunne huse bioingeniører fra fem forskjellige laboratorier. Medisinsk biokjemi trenger plass til apparatene de frakter med seg. Med dem skal de blant annet analysere hematologi, blodgass og elektrolytter. Bioingeniørene på infeksjonslaboratoriet trenger en benk til differensialdiagnostikk, for eksempel tykk og tynn dråpe for malaria, og hurtigtester for andre infeksjonssykdommer som influensa, pneumoni, legionella og denguefeber.

Mikrobiologen kommer også til å bli involvert tidlig. De skal forbehandle og inaktivere prøver som skal videresen-

des for serologi, i tillegg til å lese av blodkulturer og skåler. Noe senere i forløpet kommer eventuelt blodbanken og patologen inn i bildet. Trenger pasienten blod, gis det kriseblod de første timene.

Blodprøvene skal sykepleierne som er inne hos pasienten, ta.

– Men vi hjelper naturligvis til hvis prøvetakingen byr på problemer, sier Sannes.

### Til Sverige – med kurér

Selve ebola-diagnostiseringen skjer i Sverige – med PCR. Blodprøven skal sendes med kurér etter svært strenge prosedyrer, til et ▶

*Kledd i gul beskyttelsesdrakt fra topp til tå, og luftrenser festet bak på drakten, er bioingeniørene klare for å ta i mot prøver fra ebolapasienter.*

hemoragisk feber. Pasienten skal legges på isolat og forskningslaboratoriet skal omgjøres til P4-lab. Det er bare å handle – raskt.

Sannes, som selv er enhetsleder for laboratoriet på infeksjonsmedisinsk avdeling, finner fram innkallingslisten sin og ringer utvalgte bioingeniører fra sin egen arbeidsplass og fra medisinsk biokjemi.

Og nå går det slag i slag. Bioingeniørene innfinner seg på sykehuset. Noen rydder laben på isolatposten sånn at den kan fungere som P4-lab, andre frakter apparater fra medisinsk biokjemi til isolatlaboratoriet. Litt over en time etter at bioingeniørene ankom sykehuset, er kontrollene kjørt. Kledd i gul beskyttelsesdrakt fra topp til tå, med plast foran ansiktet og luftrenser festet rundt livet, er de klare for å ta i mot pasientprøver.

laboratorium hos «Folkhälsomyndigheten», svenskens folkehelseinstitutt.

Like etter intervjuet med Sannes ble det klart at både Mikrobiologisk laboratorium på OUS og Avdeling for virologi ved Nasjonalt folkehelseinstitutt, er i gang med å etablere ebola-diagnostikk.

– Foreløpig kommer vi likevel til å sende ebola-prøver også til Sverige, sier Sannes.

### Husker den første aidspasienten

Mette Sannes var involvert også da hiv/aids dukket opp for 30 år siden, den gang en skremmende og dødelig infeksjonssykdom. Hun var en av bioingeniørene som jevnlig tok prøver av den første norske aidspasienten.

– Da stilte vi opp hos pasienten med smittefrakk, hetter, visir, munnbind, doble hansker og smittesko. Det eneste menneskelige pasienten så, var øyene. En eventuell ebolapasient vil se hele ansiktet.

Laboratorierutinene har også endret seg. I 1984 munnpipeterte bioingeniører

### FAKTA

## Isolatposten på OUS

■ Isolatposten på OUS Ullevål har ti pasientrom – ett av dem kan gjøres om til operasjonsstue. Alle pasientrommene har undertrykk slik at lufta bare kan gå én vei, det vil si fra korridoren og inn i rommene. Undertrykket blir høyere og høyere for hvert rom innover mot selve pasientrommet.

■ Laboratoriet på isolatposten ble planlagt og bygd som en såkalt P4-lab, men er i dag klassifisert som P3. En P4-lab skal stå stengt og tom når den ikke er i bruk, men den på Ullevål blir til daglig brukt som forskningslaboratorium. Det er laget prosedyrer for å oppgradere sikkerheten til P4, på én time.

blod og serum – også fra aidspasienter. I dag trenger de ikke en gang åpne korene, det tar maskiner seg av.

– Det er blitt mye tryggere å jobbe som bioingeniør. Og sannsynligvis ligger sikkerhetsnivået for behandling av ebolaprøver høyere enn det er behov for – akkurat som det gjorde for hiv-prøver, helt i starten.

### Mist ikke hodet!

Like før intervjuet med Sannes ble passasjerene i et fly på Værnes flyplass holdt

tilbake i flyet fordi betjeningen hadde mistanke om ebola hos en av dem. Ikke så lurt, mener Sannes, all den tid ebola er smittsomt og et fly er et lukket system.

– Det er lett å miste hodet når man er redd. Jeg håper ikke det skjer når – eller hvis – den første ebolapasienten kommer til Norge. Faren er at folk blir så redde at de blir handlingslammet. Det må ikke skje! ■

# Lab 14

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

**Velkommen til laboratoriefolkets viktigste møteplass**

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

Registrer deg som besøkende på [messe.no/lab](http://messe.no/lab) – og få siste nytt fra Lab 14

**LabNorge**  
Laboratorieleverandørene

**norges varemesse**  
norway trade fairs

**HØSTKONFERANSEN OG NITO BFI KOMMER TIL LAB 14**

# Regler for tillaging av blodutstryk

**C**ELLETELLING og vurdering av blodutstryk gjøres for å oppdage kvantitative og kvalitative endringer i blodet. Ved unormale eller mistenkelige funn på hematologiinstrumentet, kan laboratoriet bidra til å finne ut om endringen er malign, som ved leukemi. Ved å se på celler i mikroskop, får man mer informasjon enn det instrumentene kan gi. Blodutstryk er derfor nyttig. Behovet for å vurdere prøver i mikroskop er imidlertid blitt mindre fordi instrumentene er blitt bedre på differensialtelling.

I 2009 ble Drammen, Bærum, Ringerike og Kongsberg sykehus slått sammen til Vestre Viken HF. Avdeling for medisinsk biokjemi har en seksjon på hvert sykehus. De fire seksjonene har ulike hematologiinstrumenter, til sammen tre Sysmex XE-5000, to ADVIA 120/2120i og en CELL-DYN Sapphire. Seksjonene opererer dessuten med forskjellige regler for tillaging av blodutstryk.

Målet med prosjektet var å lage felles regler for tillaging av blodutstryk. Siden det ikke eksisterer norske retningslinjer for når blodutstryk bør lages, tok prosjektet utgangspunkt i anbefalingen som ble publisert av International Society for Laboratory Hematology (ISLH) i 2005. Siden det er tidkrevende å lage, farge og vurdere et blodutstryk, er det ønskelig å begrense antall unødvendige preparater.

Ulike innstillinger på instrumentene ble kartlagt fordi utløsning av flaggmeldinger er avhengig av disse. Dagens rutiner for tillaging av blodutstryk på de fire seksjonene ble kartlagt og sammenlignet med anbefalingen fra ISLH. Forslag til felles regler ble laget med utgangspunkt i denne sammenligningen. Reglene ble testet med 55 pasientprøver som ble analysert i duplikat på instrumentene i Bærum og Drammen,



■ Mette Ekefelt Johansen forsvarte sin masteroppgave 10. juni 2014. Mastergraden i biomedisin er tatt ved Høgskolen i Oslo og Akershus, Fakultet for helsefag. Oppgavens tittel er «Harmonisering av regler for tillaging av blodutstryk etter analysering på tre ulike hematologiinstrumenter på fire sykehus». Ekefelt Johansen jobber som fagbioingeniør i hematologi ved seksjon Bærum, Avdeling for medisinsk biokjemi, Vestre Viken HF.

E-post:  
mette.ekfelt.johansen@gmail.com

og sammenlignet med blodutstryk.

Samsvar mellom instrumentene ble vurdert med Fleiss' Kappa statistisk analyse. Metoden kan brukes til nominale data (positiv og negativ) når et bestemt antall instrumenter skal vurdere hver prøve. Andel sanne og falske negative og positive prøver ble beregnet for hvert instrument. Krav om min-

dre enn 5 % falske negative prøver ble benyttet. Instrumentenes diagnostiske sensitivitet og spesifisitet, samt effektivitet, ble også beregnet.

Reglene som er anbefalt av ISLH er svært omfattende og kan ikke tas i bruk i avdelingen uten en lokal tilpasning. Regler knyttet til leukocytter (<1,5 og >40), differensialtelling (nøytrofile <0,5, lymfocytter >7, monocytter >3, eosinofile >2 og basofile >1), trombocytter (<30, >1000 og aggregater) og flaggmeldinger (blast, IG, atypiske lymfocytter) ble valgt ut.

Sammenlikningen viste et godt samsvar mellom instrumentene. Fleiss' Kappa var 0,70 ( $p < 0,001$ ) med 95 % KI 0,59-0,81. Instrumentene hadde 1,8 % (Sysmex 1), 3,6 % (ADVIA) og 5,5 % (Sysmex 2 og CELL-DYN) falske negative prøver.

Vi konkluderte med at de foreslåtte reglene vil fungere tilfredsstillende i avdelingen og anbefales tatt i bruk. ■

## Utvalgte referanser

1. Barnes PW, Mc Fadden SL, Machin SJ, Simson E. The international consensus group for hematology review: suggested criteria for action following automated CBC and WBC differential analysis. *Lab Hematol.* 2005;11(2):83-90.
2. Pratumvinit B, Wongkrajang P, Reesukumal K, Klinbua C, Niamjoy P. Validation and Optimization of Criteria for Manual Smear Review Following Automated Blood Cell Analysis in a Large University Hospital. *Arch Pathol Lab Med.* 2013;137(3):408-14.
3. Kim SJ, Kim Y, Shin S, Song J, Choi JR. Comparison Study of the Rates of Manual Peripheral Blood Smear Review From 3 Automated Hematology Analyzers, Unicel DxH 800, ADVIA 2120i, and XE 2100, Using International Consensus Group Guidelines. *Arch Pathol Lab Med.* 2012;136(11):1408-13.
4. Gulati G, Song J, Florea AD, Gong J. Purpose and Criteria for Blood Smear Scan, Blood Smear Examination, and Blood Smear Review. *Ann Lab Med.* 2013. 33(1):1-7.
5. Aune, M.W. Passer konsensusreglene fra ISLH for norske laboratorier? *Bioingeniøren.* 2010;45(3):6-10.

# Korrekt venøs blodprøvetaking – avhengig av sentralisert eller desentralisert modell?

Av **ELISABETH ASTRUP**<sup>1</sup>, **ANNIKEN KÅVEN KRAUS**<sup>2</sup>,  
**REGINE HEIDENBERG**<sup>2</sup>, **SIGNE MARIE KRISTENSEN**<sup>2</sup>,  
**AKO KAMERAN SADULLAH**<sup>2</sup>

E-post: [elisabeth.astrup@hiof.no](mailto:elisabeth.astrup@hiof.no)

<sup>1</sup> Høgskolelektor, Bioingeniørutdanningen, Avdeling for ingeniørfag, Høgskolen i Østfold

<sup>2</sup> Bachelorstudenter 2011 – 2013, Bioingeniørutdanningen, Avdeling for ingeniørfag, Høgskolen i Østfold

**D**E FLESTE SYKEHUS i Norge har en sentralisert prøvetakingsmodell, hvor det hovedsakelig er bioingeniører med tilhørighet på laboratoriet for medisinsk biokjemi som tar blodprøvene (1).

Stadig økende prøvemengde fører til større behov for effektivisering av blodprøvetakingen. For å få alle prøvesvar klare til legevisitt, kreves det betydelig flere prøvetakere om morgenen enn senere på arbeidsdagen. Noen sykehus har løst problemet ved at flere bioingeniører ved de medisinske laboratoriene deltar i blodprøvetakingen om morgenen (2). Andre har innført desentralisert prøvetaking, der blodprøvetakingen er overført fra bioingeniørene på laboratoriet til sykepleierne ved sengepostene. Blodprøvetaking ved poliklinikk og barneavdeling, samt opplæring av sykepleiere i prøvetaking, er bioingeniørenes oppgaver.

Diskusjonen om «hvem som skal ta blodprøvene» har i Norge pågått en del år, og Bioingeniørfaglig institutt (BFI) er kritisk til utviklingen mot desentralisert blodprøvetaking. De mener at sykepleierne ikke er kvalifiserte fordi de har for lite opplæring i sin utdanning, og at preanalyse og blodprøvetaking skal være del av bioingeniørenes kjernekompetanse (3). I tillegg mener de at det på sikt kan bli vanskelig å ha det faglige ansvaret og opp-

læringen for en oppgave som en annen yrkesgruppe utfører. De som har desentralisert blodprøvetakingen, har gitt uttrykk for at kvaliteten er bevart, og at det i fremtiden vil være en ganske stor gruppe bioingeniører ved sykehusene som vedlikeholder sin kompetanse, fordi de tar en betydelig mengde blodprøver også med desentralisert modell (4).

Korrekt blodprøvetaking er vesentlig for å oppnå god prøve kvalitet og riktig analyseresultat. Så mye som opp mot 75 prosent av feilene oppstår i den preanalytiske fasen (5,6). Den preanalytiske fasen omhandler biologiske variabler, pasientforberedelse, prøvetaking og prøvebehandling. Ved en desentralisering av blodprøvetakingen overføres det daglige ansvaret for den preanalytiske fasen fra bioingeniørene til sykepleierne.

Sykehuset Østfold vurderte å desentralisere blodprøvetakingen ved overflytting til nytt sykehus, og de var derfor interessert i hvilke konsekvenser dette eventuelt ville få.

Hensikten med prosjektet var å finne ut om en desentralisert prøvetakingsmodell påvirker kvaliteten til blodprøvene. Som et indirekte mål på prøve kvaliteten, undersøkte vi om utførelsen av venøs blodprøvetaking følger vedtatte prosedyrer.

## Sammendrag

Riktig utført blodprøvetaking er viktig for kvaliteten på blodprøvene. Hensikten med vår studie var å finne ut om avvik fra prøvetakingsprosedyren avhenger av om en har sentralisert eller desentralisert modell for blodprøvetaking.

Blodprøvetakere som arbeidet ved sykehus med hver sin prøvetakingsmodell ble observert én arbeidsdag mens de tok venøse blodprøver.

Vi observerte 11 sykepleiere ved et sykehus i Sverige, hvor de har nær 30 års erfaring med desentralisert modell.

For sentralisert modell ble 11 bioingeniører observert ved et sykehus i Norge. Det ble valgt å observere identitetssikring, venestase, behandling av prøverør og kanylebruk.

Resultatene viser at sykepleierne (desentralisert blodprøvetaking) oftere avvek fra korrekt venøs blodprøvetaking enn bioingeniørene (sentralisert prøvetaking). Siden sykepleierne i Sverige har blodprøvetaking som del av sin utdanning, kan det tyde på at utdanning ikke er nok. Ulik kvalitetskultur på arbeidsteden med forskjellig bevissthet om bakgrunnen for hvorfor en skal følge prosedyre for korrekt blodprøvetaking, kan være årsak til de observerte forskjellene i vår undersøkelse.

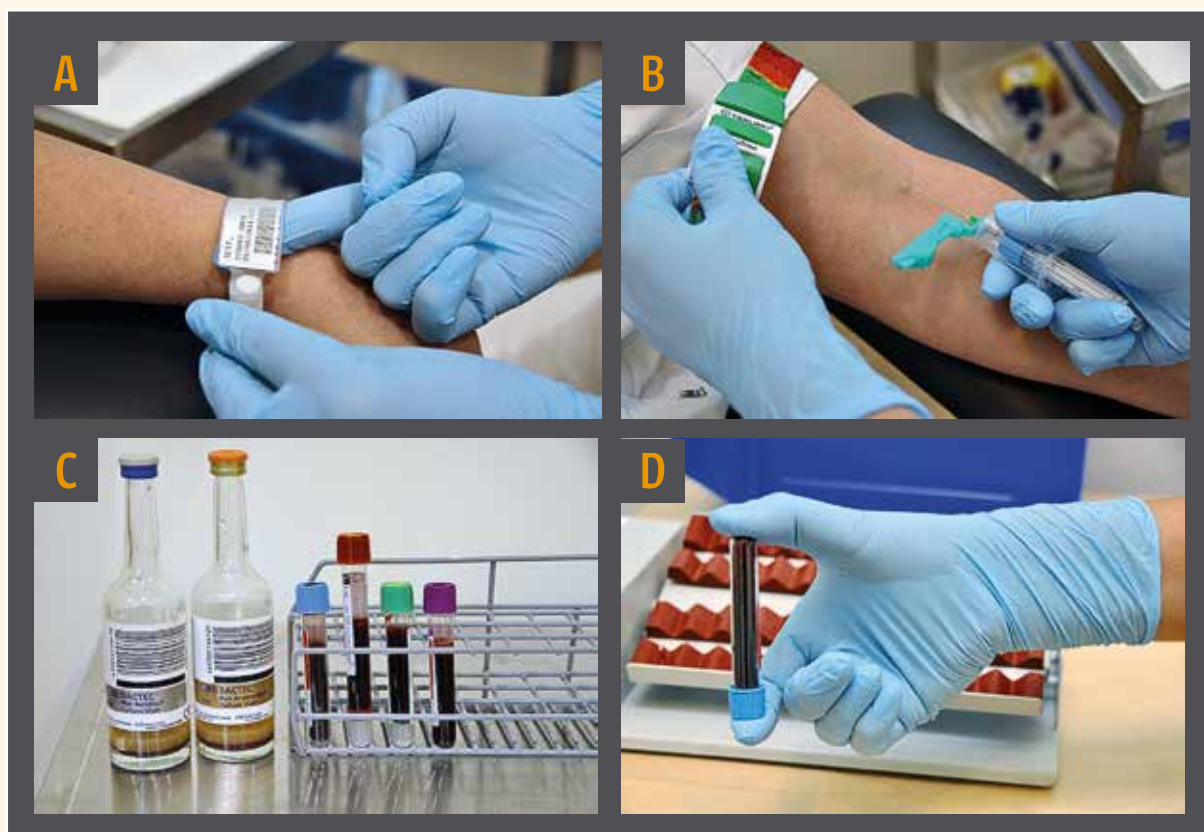
**Nøkkelord:** preanalytiske variabler, prøvetakingsmodell, kvalitetskultur

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

■ Artikkelen er basert på en bacheloroppgave utført våren 2013.

**FIGUR 1.** De utvalgte observasjonskriteriene for studien.

A: Identitets-sikring av pasient.  
B: Korrekt bruk av stase.  
C: Riktig rekkefølge av prøverør.  
D: Blanding av prøverør.



### Materiale og metode

Undersøkelsen er basert på observasjoner som ble gjennomført våren 2013 i et bachelorprosjekt ved Høgskolen i Østfold.

To sykehus var med i prosjektet; Sykehuset Østfold i Fredrikstad og Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg. Disse sykehusene har omtrent samme størrelse og har lang erfaring med hver sin blodprøvetakingsmodell.

Et svensk sykehus ble valgt siden Sverige, i motset-

ning til Norge, har lang erfaring med desentralisert blodprøvetaking. Prøvetakerne som ble observert ved sykehuset i Sverige, var sykepleiere og undersykepleiere (tilsvarer norske helsefagarbeidere). Begge yrkesgruppene tar blodprøver på sengepostene og er videre i artikkelen slått sammen og betegnet som sykepleiere. Sykepleierne ved sykehuset i Sverige overtok ansvar for blodprøvetaking i 1987. De observerte bioingeniørene ved sykehuset i Norge representerer den sentraliserte prøvetakingsmodellen.

Observasjonene ved hvert sykehus ble gjennomført av fire bioingeniørstudenter i løpet av én dag, på avdelinger med voksne pasienter. Informasjon om hensikten med undersøkelsen ble gitt avdelingslederne på forhånd, og også direkte til de observerte, før observasjonene. 11 tilfeldig valgte sykepleiere og 11 tilfeldig valgte bioingeniører ble observert. Begge yrkesgruppene hadde arbeidet som blodprøvetakere i varierende tid. Observasjonene ble utført med en passiv og direkte åpen metode (7) og strukturert etter et felles observasjonsskjema. I observasjonsskjemaet ble det merket for «ønsket adferd» og «ikke ønsket adferd».

Det ble valgt å observere identitets-sikring, venestase (stase) og behandling

## Abstract

### Correct blood sampling – dependent on decentralized or centralized blood sample collection in hospitals?

Correct blood sample collection is important for the quality of the samples. The purpose of this study was to investigate whether deviation from the approved guidelines depends upon whether the hospital practises a decentralised or a centralised organisation of blood sample collection. Personnel performing phlebotomy in hospitals with centralised or decentralised organisation, respectively, were observed while collecting blood samples during the course of one working day.

Eleven nurses working in a Swedish hospital, which has about 30 years experience with the decentralised model, were observed. Eleven biomedical laboratory scientists in a Norwegian hospital represented the centralised model.

The results indicate that the nurses (decentralised model) failed to follow the correct guidelines more often than the biomedical laboratory scientists (centralised model).

Based on the fact that the Swedish nurses have blood sample collection as part of their education, it would seem that education alone is not enough. The quality assessment culture in the different departments, with dissimilarities in awareness of the reasons for following the approved guidelines, may be the cause of the observed differences in our study.

**Keywords:** preanalytical variables, organisation of blood sample collection, quality assessment culture

**TABELL 1:** Observerte forskjeller i preanalytiske variabler ved venøse blodprøvetakinger utført av bioingeniører med sentralisert prøvetakingsmodell (Sykehuset Østfold) og sykepleiere med desentralisert modell (Sahlgrenska sjukhuset).

| Preanalytisk variabel                | Antall prøvetakinger                 |                                    | Forskjell bioingeniører/sykepleiere**                     |         |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---|---------|
|                                      | Utført av 11 bioingeniører* (n = 67) | Utført av 11 sykepleiere* (n = 42) | $\chi^2$ df =1 (tabell <sub>0,025</sub> $\chi^2 = 5,02$ ) | p-verdi |
| Stase under 1 min                    | 66 ( 99 %)                           | 22 ( 52 %)                         | 35,3  | <0,0001 |
| Slakking av stase ved blodstrøm      | 67 (100 %)                           | 21 ( 50 %)                         | 41,5  | <0,0001 |
| Riktig rekkefølge av prøvetakingsrør | 67 (100 %)                           | 34 ( 81 %)                         | 13,8  | <0,001  |
| Riktig blanding av prøvetakingsrør   | 66 ( 99 %)                           | 30 ( 71 %)                         | 18,0  | <0,0001 |
| Bruk av standard-kanyle (21 gauge)   | 45 ( 67 %)                           | 5 ( 12 %)                          | 31,8  | <0,0001 |
| Korrekt ID-sikring                   | 67 (100 %)                           | 42 (100 %)                         | ***   | ***     |

\*Antall prøvetakinger fordelt seg jevnt på prøvetakerne. \*\*kji-kvadrattest utført med statistikkprogrammet Analyse-it. \*\*\*Ved alle blodprøvetakinger, i begge yrkesgrupper, var det korrekt ID-sikring

av prøverør (figur 1). Valgene ble gjort for å ikke ha for mange preanalytiske variabler å observere, og fordi en vurderte disse som å være de viktigste variablene som kan gi feil analyseresultat (8, 9,10).

Identitetssikring innebar ett punkt for korrekt pasientidentifisering og ett for korrekt merking av prøverør. Korrekt ID-sikring vil si at en ber pasienten om å si navn og fødselsnummer som verifiseres mot pasientens identifikasjonsarmbånd, og at dette kontrolleres med det som står på rekvisisjon og etiketter. Merking av prøverørene skal skje før eller umiddelbart etter prøvetakingen.

Observasjonen av stase hadde ett punkt for stase under ett minutt og ett for slakking av stase ved blodstrøm.

Korrekt rekkefølge og umiddelbar blanding av prøverør ble også registrert. Riktig blanding er 5-10 ganger umiddelbart etter at røret er fylt. Riktig rør-rekkefølge er: Rør til blodkultur, koagulasjonsrør, serumrør med eller uten koagulasjonsaktivator, heparinrør med eller uten gel og EDTA-rør.

I tillegg ble det registrert om det ble brukt anbefalt grønn (21 gauge) kanyle eller tynnere sort (22 gauge) eller blå (23 gauge) kanyle.

Kroppstilling ble ikke inkludert som observasjonskriterium da det ble antatt at de fleste pasientene var sengeliggende.

Observasjonene i denne undersøkelsen gir «Ja»- eller «Nei»-svar og er derfor enkle å kvantifisere (11). Det ble brukt kji-kvadrattest, som er en ikke-parametrisk test som kan brukes for å sammenligne uavhengige kategoriske variabler (12). Testen ble brukt for å undersøke om det er signifikant forskjell mellom yrkesgruppene for de forskjellige observasjonskriteriene. Testen ble utført ved bruk av statistikkprogrammet Analyse-it.

## Resultater

Observasjonene ga 67 blodprøvetakinger utført av 11 bioingeniører (Sykehuset Østfold) og 42 av 11 sykepleiere (Sahlgrenska sjukhuset). Antall prøvetakinger fordelt seg jevnt på de observerte. Resultatene er presentert i tabell 1.

Det var ingen forskjell mellom gruppene når det gjaldt ID-sikring, inkludert merking av prøverør. Ved alle prøvetakingene ble dette utført tilfredsstillende.

Observasjonene viser signifikante forskjeller mellom gruppene av blodprøvetakere med hensyn til de andre preanalytiske variablene som ble observert. Sykepleierne (desentralisert modell) avvek oftere fra korrekt venøs blodprøvetaking enn bioingeniørene (sentralisert modell) når det gjaldt anvendelse av stase under ett minutt, slakking av stase ved blodstrøm, riktig rekkefølge på prøverør og korrekt blanding. De fleste gangene det ble staset lenger enn ett minutt, ble heller ikke stasen slakket ved blodstrøm. Sykepleierne brukte også oftere tynne kanyler, medregnet butterfly, enn det bioingeniørene gjorde.

## Diskusjon

Hensikten med undersøkelsene var å finne ut om det var forskjell i praksis mellom yrkesgruppene som utfører blodprøvetaking ved desentralisert og sentralisert prøvetakingsmodell.

Våre hovedfunn er at bioingeniørene ved et sykehus i Norge med sentralisert prøvetakingsmodell fulgte prosedyren for venøs blodprøvetaking i større grad enn sykepleierne ved sengepostene ved et sykehus i Sverige (desentralisert modell).

Både i Sverige og Norge eksisterer det prosedyrer for korrekt blodprøvetaking. I Sverige er nasjonale retningslinjer for venøs blodprøvetaking elektronisk tilgjenge-



lig i Vårdhandboken (9), mens det i Norge er lokale prosedyrer. Det er ingen vesentlige forskjeller for korrekt venøs blodprøvetaking mellom Vårdhandboken, den lokale prosedyren (Sykehuset Østfold) og de internasjonale anbefalingene fra Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (10). Forskjellene mellom gruppene kan derfor ikke tilskrives forskjellige prosedyrer. Nasjonale prosedyrer, som de har i Sverige, ser ikke ut til å sikre en mot avvik fra prosedyren i denne undersøkelsen. Man kan spekulere i om lokale prosedyrer i større grad skaper eierforhold til innholdet, slik at de følges?

Observasjonene viste at mens stasen ble slakket innen ett minutt ved nær alle blodprøvetakingene utført av bioingeniører, skjedde dette bare ved vel halvparten av prøvetakingene som sykepleierne utførte. I de fleste tilfellene hvor stasen ble brukt lenger enn ett minutt, ble den heller ikke slakket ved oppnådd blodstrøm. Langvarig stasebruk vil kunne gi hemokonsentrering fordi væsketrykket øker og plasmavann dermed presses ut av åren. Dette kan gi opp til 15 prosent falskt forhøyde prøvesvar for celler og stormolekylære forbindelser og stoffer bundet til disse (13). Ved forlenget stasetid vil en også få lokal acidose på grunn av oksygenmangel med mulig økt kalium som følge (8).

Det ble også sett en tendens til at sykepleierne oftere brukte tynnere kanyler enn anbefalt (14). Samtidig bruk av langvarig stase, tynn kanyler og rør med stort vakuum vil kunne øke faren for hemolyse. Årsaken er at blodet vil renne relativt fort gjennom den tynne kanylen og ut i røret (8). Dette er en av flere årsaker til *in vitro* hemolyse. Så mye som 60 prosent av alle blodprøver som forkastes i laboratoriene har hemolyse (15). Avhengig av hemolysegrad og hvilken analytt som skal måles, kan det gi feil prøvesvar og det kan bli nødvendig å innhente ny prøve fra pasienten. Det fører til unødvendig ubehag for pasienten, økt forbruk av prøvetakingsutstyr og personalressurser og forlenget svartid.

Forskjellene i resultatene mellom sykepleiere og bioingeniører ses også når det kommer til rekkefølge og korrekt vending av prøverør. Riktig rørrækkefølge er viktig for å unngå forurensing med tilsetningsstoff fra foregående rør. Umiddelbar og tilstrekkelig blanding av rør med tilsetningsstoffer er viktig for å unngå mikrokoagler, som kan dannes allerede 20 sekunder etter fylling, og dermed gi feil prøvesvar (8).

Også studier fra USA viser varierende erfaringer med desentralisert blodprøvetaking (16,17). I USA ble blodprøvetakingen desentralisert ved mange sykehus på 1990-tallet, for å effektivisere og redusere antall ansatte per pasient. Til å begynne med fungerte dette tilfredsstillende, men over tid klarte de ikke å opprettholde kvaliteten (17). Blant annet økte antall forurensete blodkulturer, en hyppig brukt kvalitetsindikator på blodprøvetaking i USA (18). Flere amerikanske sykehus resentraliserer nå prøvetakingen (17).

I motsetning til sykepleierne i Norge, har sykepleiere og helsefagarbeidere i Sverige formell opplæring i

blodprøvetaking og preanalyse i sin utdanning (19, 20). Undersøkelser har vist at kunnskap om preanalyse er viktig for korrekt blodprøvetaking (21, 22). Det kan derfor tenkes at den svenske opplæringen ikke er tilfredsstillende for å oppnå nødvendig kompetanse. I hvert fall understreker det nødvendigheten av oppfølging og etterkontroll av blodprøvetakere, da praksis kan avvike fra det som er undervist. En form for tidsbegrenset sertifisering kan være nødvendig.

Vi har ikke vurdert om innhold, omfang og integrering av preanalyse og blodprøvetaking i de svenske utdanningene, er sammenlignbar med tilsvarende i bioingeniørutdanningene i Norge. Dette er av interesse når årsaker til forskjellene diskuteres. Hvor stor betydning har utdanning, sammenlignet med opplæringspraksis og kulturen på arbeidssstedet?

En kan spørre seg om det kan være andre forhold enn manglende opplæring som er årsak til at sykepleierne vi observerte kun utførte korrekt prøvetaking ved vel halvparten av prøvetakingene. Internasjonalt viser undersøkelser at det blir færre feil når bioingeniører eller spesielle prøvetakere (flebotomister) utfører venøs blodprøvetaking (21, 23). Kan det tenkes at bioingeniørene, fordi de behandler prøver fra prøvetaking til ferdig prøvesvar, har økt bevissthet om preanalytiske variablers betydning, og derfor følger prøvetakingsprosedyrene konsekvent?

En svensk undersøkelse som omfattet 314 blodprøvetakere, bekrefter våre funn. De fant også ut at bioingeniørene (laboratoriet) fulgte prosedyrene ved venøs blodprøvetaking i større grad enn sykepleierne (avdelingene) (24). Årsaken til forskjellene kunne ikke tilskrives forskjell i utdanning. Studien påpeker den sterke satsingen i laboratoriene når det gjelder kvalitetsforbedring og akkreditering, også av blodprøvetaking. Den antyder også at ureflekterte rutiner og tradisjoner ved sengepostene kan være en årsak til forskjellene (24). Det ser derfor ut som om ulik kvalitetskultur, med ulik forståelse for hvorfor en skal følge prosedyrene, er en vel så viktig årsak til de observerte forskjellene i vår undersøkelse, som forskjeller i utdanningene. En bør selvfølgelig likevel innføre og styrke formell undervisning i blodprøvetaking i sykepleierutdanningen i Norge, dersom tendensen er at sykepleierne overtar mer av blodprøvetakingen.

I motsetning til den svenske undersøkelsen, som fant mangelfull ID-sikring ved prøvetaking (24), fulgte alle prøvetakerne i vår studie, både sykepleiere og bioingeniører, korrekt prosedyre for korrekt ID-sikring. Årsaken kan være at det ble brukt forskjellige undersøkelsesmetoder i de to studiene; spørreundersøkelse kontra observasjon. Men man kan også håpe at vi ser en positiv utvikling mot en større forståelse av ID-sikringens betydning.

Svakheten ved bruk av en direkte åpen observasjonsmetode er «observatøreffekten» (7). De observerte personene vil kunne la prøvetakingen påvirkes av at de

blir observert, og resultatene kan bli mindre representative. I vår studie ville det i tilfelle ført til at de som ble observert, i større grad enn vanlig ville fulgt retningslinjene. Dette kan være tilfelle, men det kan ikke forklare forskjellen mellom gruppene.

Resultatene fra observasjonene av de svenske sykepleierne (desentralisert modell) kan ikke automatisk overføres til norske forhold. Vi har ikke hatt mulighet til å sammenligne andre relevante variabler som kan ha påvirket resultatet. Dette gjelder for eksempel detaljer fra utdanning, opplæring og oppfølging av blodprøvetakere, samt kultur, ledelse og akkreditering av virksomhetene.

Undersøkelsen er lite omfattende med få observerte over kort tid. Avvikene ble registrert per prøvetaking, og ikke per prøvetaker. Vi så at avvikene ikke var knyttet til et fåtall sykepleiere, men dette burde vært bedre dokumentert.

### Konklusjon

Undersøkelsen viser at å overlate blodprøvetakingen til sykepleiere kan føre til flere avvik fra korrekt prøvetaking og dermed dårligere prøve kvalitet. Manglende opplæring kan ikke alene forklare dette, da de svenske sykepleierne har formell opplæring i venøs prøvetaking i sin utdanning. Sverige har hatt desentralisert blodprøvetaking i nær 30 år. Forskjellene kan derfor heller ikke tilskrives overgangsproblemer.

De siste tiårs satsing på kvalitetsforbedring og akkreditering av blodprøvetaking i sykehuslaboratoriene, kan ha ført til endringer mot en kvalitetskultur og statusheving for blodprøvetaking hos bioingeniører, noe som ikke i samme grad har skjedd blant sykepleierne som tar blodprøver i Sverige. Lite gjennomtenkte rutiner kan derfor være medvirkende årsak til avvikene fra korrekt blodprøvetaking hos sykepleierne (24).

Desentralisert blodprøvetaking ser ut til å kreve, foruten god og systematisk opplæring, også oppfølging og etterkontroll av prøvetakerne. Etablering av akkreditering og en kvalitetskultur vil øke den kunnskapsbaserte kompetansen i blodprøvetaking, og vil kunne bidra til at prosedyrene følges.

Selv om de observerte forskjellene kan skyldes forskjell i kultur, må sykepleiere eller annet helsepersonell i Norge som i dag ikke har formell utdanning i blodprøvetaking og preanalyse, få dette inn i utdanningene hvis de skal ta blodprøver.

En tilsvarende observasjonsstudie av blodprøvetakere ved norske sykehus som har en desentralisert prøvetakingsmodell, vil kunne avkrefte eller bekrefte forskjellene som ble observert. ■

### Referanser

1. Roald MN. Desentralisert blodprøvetaking. Lite å spare – Mye å tape! *Bioingeniøren*. 2011;12:26.
2. Hatlehol I. Kortare og bedre prøvetakingsrunder. *Bioingeniøren*. 2006;11:18-19.
3. Viddal B V. Blodprøvetaking bør gjøres av kvalifisert personell. *Tidsskr Nor Legeforen*. 2008;128:2472.
4. Frøystein K, Flatås TH. Blodprøvetaking – en oppgave for både bioingeniører, helsesekretærer og sykepleiere. *Bioingeniøren*. 2009;4:23.
5. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem*. 2002;48(5):691-8.
6. Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clin Chem*. 2007;53(7):1338-42.
7. Jacobsen DI. Forståelse, beskrivelse og forklaring. 2. utgave. Oslo: Høyskoleforlaget; 2010. s.291.
8. Husøy AM. (red) *Blodprøvetaking i praksis*. Oslo: Cappelen Damm AS; 2012.
9. Skov-Poulsen K. *Vårdhandboken. Blodprov, venøs provtagnings – Tillvågagångssätt*: <http://www.varhandboken.se/Texter/Blodprov-venos-provtagnings/Tillvagagangssatt/> (04.05.2014).
10. CLSI. *Collection, Transport, and Processing of Blood Specimens for Testing Plasma-Based Coagulation Assays and Molecular Hemostasis Assays; Approved Guideline – Fifth Edition. H21-A5*. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008; H21-A5.
11. Drageset S. Forståelse av kvantitativ helseforskning – en introduksjon og oversikt. *Nordisk Tidsskrift for Helseforskning*. 2009;5(2):100-113.
12. Løvås GG. *Statistikk for universiteter og høyskoler*. 3. utgave. Oslo: Universitetsforlaget; 2013. s.341.
13. Young D. Preanalytical variables and biological variation. I: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, red. *Tietz fundamentals of clinical chemistry*. 6. utgave. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2012. s. 44.
14. Andreassen T. Preanalyse for de mest vanlige hemostaseparametrene. *Bioingeniøren*. 2011;12:21-23.
15. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V et al. Haemolysis: an overview of the leading cause of unsuitable specimen in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med*. 2008;46(6):764-22.
16. Gable JT, Pyevac ZP. Paradigm shift: phlebotomy belongs to nursing. *Clin Lab Manage Rev*. 1995;9(4):286-97.
17. Warner JL. Recentralizing phlebotomy back into laboratory. *Clin Leadersh Manag Rev*. 2005;19(4):E3.
18. Zwang O, Albert R. Analysis of strategies to improve cost effectiveness of blood cultures. *J Hosp Med*. 2006;1(5):272-6.
19. Husøy AM. Blodprøvetaking og pasientnær analysering. Hvilken kompetanse oppnår sykepleierstudentene gjennom sin utdanning? *Bioingeniøren*. 2008;12:6-10.
20. Malmö högskola. *Medicinsk vetenskap I. Kursplan*: <http://edu.mah.se/sv/Course/OV113A?v=1.3#Syllabus> (04.05.2014).
21. Lippi G, Savagno GL, Montagnana M, Franchini M, Guidi GC. Phlebotomy issues and quality improvement in results of laboratory testing. *Clin Lab*. 2006;52(5-6):217-30.
22. Plebani M, Carraro P. Mistakes in stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem*. 1997;43:1348-51.
23. Jones BA, Calam PR, Howanitz PJ. Chemistry specimen acceptability: a College of American Pathologists Q-Probes study of 453 laboratories. *Arch Pathol Lab Med*. 1997;121(1):19-26.
24. Wallin O, Soderberg J, Van Guelpen B, Stenlund H, Grankvist K, Brulin C. Blood sample collection and patient identification demand improvement: a questionnaire study of preanalytical practices in hospital wards and laboratories. *Scand J Caring Sci*. 2010;24(3):581-91.



## Optimized consistent staining, 660 slides per hour

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

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

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

The Prisma® & Coverslipper HQ<sup>plus</sup> will maximize your laboratory's productivity and optimize your staining results.

**Tissue-Tek® Prisma® & Coverslipper HQ<sup>plus</sup> offer you:**

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



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





Regine Heidenberg tar mange blodprøver – hver dag. Men neste år overtar sykepleierne blodprøvetakingen på nye Sykehuset Østfold.

Foto: Anne-Grete Melkerud, Sykehuset Østfold.

# Travle sykepleiere, nedlatende bioingeniører

- Sykepleierne må vekke pasientene klokka 5.30 for å rekke å ta prøver.
- Bioingeniørene er nedlatende og mangler respekt for sykepleierne.
- Det er for mange feilstikk.

Av **GRETE HANSEN**

Det er noen av svarene som bioingeniørstudenter ved Høgskolen i Østfold fikk da de intervjuet sykepleiere og bioingeniører om desentralisert blodprøvetaking. Intervjuene ble gjort i forbindelse med en bacheloroppgave våren 2013. Den ene delen av oppgaven, en observasjonsstudie, presenteres i fagartikkelen i dette

nummeret av Bioingeniøren (side 22 – 26). Regine Heidenberg, en av studentene bak oppgaven, forteller om den andre delen i dette intervjuet.

**Bioingeniørene var ikke begeistret** Heidenberg og medstudentene snakket med sykepleiere og bioingeniører ved to norske sykehus som har innført desentralisert modell.

Bioingeniørene var først og fremst bekymret for at pasientene måtte tåle mange stikk. En av dem hadde opplevd at en pasient var blitt stukket sju ganger av sykepleiere før laboratoriet ble tilkalt. Men selv om de ikke var begeistret for den desentraliserte ordningen, skjønte de at det var enklere for sykepleierne å få tatt prøvene der og da, enn å vente på neste prøverunde.

– Ønsket bioingeniørene å gjeninnføre en sentralisert modell?

– De hadde ikke noe i mot å ta blodprøver, men de ville ikke ha tilbake de lange prøverundene om morgenen. Det var mengden prøvetakinger som var et problem, ikke det å ta prøver.

### Sykepleierne ønsket mer ressurser

Undersøkelsen viste at sykepleierne – på sin side – følte seg uthengt av laboratoriet. På det ene sykehuset ble det hver måned publisert på intranett hvilke avdelinger som var flinke til å ta prøver – og hvilke som ikke var det. Sykepleierne hadde også opplevd nedlatende oppførsel fra bioingeniører, derfor kviet de seg for å be om hjelp hvis de hadde pasienter som var vanskelig å stikke

– Ønsket sykepleierne å bli kvitt blodprøvetakingen?

– Nei, de syntes det var praktisk at de – som er nærmest pasientene – tar prøvene. Men de kunne tenke seg mer personale. På det ene sykehuset var det nattevaktene som tok prøvene på morgenen. De måtte vekke pasientene klokka 5.30 for å rekke det, sier Heidenberg.

Sykepleierne mente at de fikk stadig nye oppgaver, uten å bli tilført ekstra ressurser. Det var en frustrasjon som gikk igjen. De ønsket også mer oppfølging fra laboratoriet. En av sykepleierne foreslo etterkontroll en viss tid etter den første opplæringen, for å sikre at de hadde oppfattet alt riktig, og ikke lagt seg til uvaner.

### Tilbakeholdne med informasjon

Kortere svartid er en vanlig begrunnelse for desentralisert prøvetaking. Det kommer ikke fram av bacheloroppgaven om det har skjedd ved de to sykehusene.

– Sykehusene var svært tilbakeholdne med å gi oss slik dokumentasjon, så det fikk vi ikke noe sikkert svar på, men et par av intervjuobjektene mente at svartiden hadde gått ned, sier Heidenberg.

## Desentralisering på Kalnes

**Bacheloroppgaven om desentralisert blodprøvetaking peker på mange ulemper. Det er likevel den modellen ledelsen ved Sykehuset Østfold har valgt for det nye sykehuset på Kalnes.**

Det var Sentrallaboratoriet ved sykehuset som i fjor bestilte bacheloroppgaven som konkluderte med at det skjer langt flere preanalytiske feil med desentralisert modell, enn med sentralisert.

– Har ikke sykehusledelsen lest oppgaven?

– Jo, det har vi. Vi ønsker imidlertid raskere pasientforløp og hurtigere diagnostisering. Da er det nødvendig å la sykepleierne overta blodprøvetakingen, sier Anne Palacios Karlsen, avdelingsjef ved Senter for laboratoriemedisin.

Sykehuset har som mål å skrive ut pasienter før klokka 12. Det går ikke per i dag, siden legene ofte må vente på laboratoriesvar, mener hun.

### Laboratoriet har fortsatt ansvaret

Et eget fagteam bestående av bioingeniører ved Senter for laboratoriemedisin, skal lære opp sykepleierne – og godkjenne dem

– Hvordan skal bioingeniørene kunne holde kompetansen ved like når en annen yrkesgruppe skal ta prøvene?

**Avdelingsjef Anne Palacios Karlsen mener det er nødvendig å desentralisere prøvetakingen for å få til raskere pasientforløp.**



– Bioingeniørene skal fremdeles ta prøver på barneavdelingen, barsel, psykiatrisk avdeling og av akutt syke pasienter. Vi har dessuten en stor poliklinikk hvor vi selv tar prøver.

### Ingen evaluering

Ifølge Palacios Karlsen har ikke sykepleierne noe i mot å ta blodprøver, men de synes det er vanskelig å få enda en ny oppgave uten å få flere stillinger. Bioingeniørene er mer skeptiske. De ønsker å beholde prøvetakingen.

– Skal omleggingen evalueres?

– Ikke i den forstand at vi går tilbake til gammel ordning hvis ikke alt fungerer. Men vi kommer til å registrere avvik og vurdere dem. Vi skal ha en grundig opplæring av sykepleierne. Prøvetakingen på Sykehuset Østfold er akkreditert. Det skal den fortsette med å være, sier Palacios Karlsen. ■

På den andre siden mente et par andre at antall preanalytiske feil hadde gått opp.

### Har bacheloroppgaven i bakhodet

Etter at Heidenberg var ferdig med bacheloren i fjor vår, har hun jobbet ved Sykehuset Østfold i Fredrikstad. Der tar hun mange blodprøver – enn så lenge. Ledelsen ved sykehuset har bestemt at sykepleierne skal ta blodprøvene i det nye sykehuset på Kalnes. Opplæringen

har allerede begynt, og Heidenberg er en av dem som veileder dem.

– Jeg har bacheloroppgaven i bakhodet og jeg er veldig bevisst på hvilke problemer som kan oppstå – og hvordan jeg kommuniserer med sykepleierne. Jeg kommer til å passe meg for å virke nedlatende, sier hun. ■

*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.

>> Vi er på Lab14 i Lillestrøm 28. – 30. oktober 2014. Besøk oss på stand nr. B04-16.

GIVING EVERYTHING. EVERY DAY.

Noen forelesere har et slikt brennende engasjement for faget sitt at de ser ut til å glemme at studentene også har andre fag – som er like viktige på vitnemålet, skriver **Aina Olesen**.

## Lite koordinerte forelesere gir dårlig flyt i studiehverdagen



**UNI 2015!** Da skal jeg omsider finne min plass i arbeidslivet. I juni 2015 står jeg med et bevis i hånden som sier at jeg, Aina

Olesen, har fullført utdannelsen som bioingeniør. Jeg skal ut i arbeidslivet og velge min retning. Det er slik bioingeniørutdannelsen er bygd opp. Vi får en smakebit av alle retningene innen faget; mikrobiologi, patologi, medisinsk biokjemi, transfusjonsmedisin.

DE FLESTE STUDENTER utvikler en forkjærlighet for ett fagområde. Forkjærligheten kommer som oftest av to grunner; faget faller lett for studenten og kanskje viktigst av alt, det formidles av en knakende god foreleser.

EN DRØMMEFORLESER er engasjert i timen, dyktig på lab, kjapp med tilbakemeldinger, støttende for studentene som trenger det, hyggelig og forståelsesfull, for bare å nevne noe. Toppen av kransekaken er selvfølgelig at foreleseren skal brenne for faget sitt. En god foreleser kan være vinn eller forsvinn for en student i et fag.

VI ER HELDIGE som har mange forelesere som brenner for faget sitt. De er dyktige fagfolk, med doktorgrader, professortitler og forskerstatus. De viser et brennende engasjement og ønsker at studentene skal engasjere seg like mye. Men kan det bli *for* mye?



**AINA OLESEN**  
Universitetet i Agder

Noen ganger kan det gå på bekostning av andre fag. En forelesers behov for å få mest mulig ut av sitt fag kan gjøre at studenten sitter igjen med inntrykket av at den som underviser tror vi bare har dette ene faget.

ALLE SOM HAR tatt bioingeniørutdannelsen vet at det er tre år med forelesninger, laboratorieøvelser og rapportskrivning. Masse rapportskrivning. Alle øvelser, rapporter og semesteroppgaver skal godkjennes før vi kan gå opp til eksamen. For

å få nytte av praksisen som gjennomgås i laboratoriet, må forelesningene samordnes med lab, sånn at teorien følger praksis.

Dette fører dessverre til at arbeidet kommer i bølger. Én uke har vi lite å gjøre, mens i de to neste ukene kommer alt på en gang: Fire laboratorieøvelser, tre rapporter og en oppgaveinnlevering. Dette skal koordineres med forskjellige labpartnere, forelesinger og pensumlesing. I tillegg har man ofte en jobb ved siden av studiene.

ETTER TO SLIKE uker sitter man igjen andpusten og hul. Jeg skulle ønske at de som er ansvarlige for fagene våre kunne koordinert arbeidet bedre. Da hadde studentene fått en jevn flyt i arbeidshverdagen på skolen, for ja, dette er vår arbeidsplass i tre år. Vi ville hatt bedre tid til både pensum, laboratorieøvelser og rapporter, og vi hadde sluppet skipper-tak med innleveringer og pensumlesing i ukene før eksamen.

SLIK DET ER i dag, kan det være vanskelig å finne studiegleden når mye tid og krefter brukes på i det hele tatt å holde tidsfristene. Med bedre koordinering ville vi fått mer glede av samarbeidet med de mange dyktige foreleserne vi er så heldige å ha ved universitetet vårt. ■

## Høstens BFI-kurs

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

Deltakerne vil få kunnskap om utvikling og nyheter innen ledelse, og får anledning til å møte ledende bioingeniører fra andre arbeidsplasser for erfaringsutveksling og diskusjon. Lederdagene arrangeres i forbindelse med LAB 14.

Påmeldingsfrist: 26. september.  
Mer informasjon og påmelding:  
[www.nito.no/2014506](http://www.nito.no/2014506).

### Nettverkstreff og workshop om kvalitetsarbeid, 28.-29. oktober, Lillestrøm

Deltakerne vil få kunnskap om kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier og muligheter for erfaringsutveksling og diskusjon. I tillegg tilbys parallelle workshops om interne revisjoner. Arrangeres i forbindelse med LAB 14.

Frist for innsending av abstrakt til posterutstilling: 19. september.

Påmeldingsfrist: 26. september.  
Mer informasjon og påmelding:  
[www.nito.no/2014508](http://www.nito.no/2014508).

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

Deltakerne vil få kunnskap om preanalytiske forhold innen ulike tema som gjelder organisering, kvalitets-sikring og feilkilder i prøvetaking og annet preanalytisk arbeid. Kurset arrangeres i forbindelse med LAB 14.

Frist for innsending av abstrakt til posterutstilling: 19. september.

Påmeldingsfrist: 26. september.  
Mer informasjon og påmelding:  
[www.nito.no/2014507](http://www.nito.no/2014507).

BFIs kurskalender for 2015 er nå lagt ut på

**[www.nito.no/bfikurs](http://www.nito.no/bfikurs)**



Illustrasjon: Sven Tveit

## Lost in translation

**TIDLIG PÅ 80-TALLET** arbeidet jeg på gynekologisk laboratorium ved et større sykehus hvor vi blant annet jobbet med infertilitet. Jeg var ung, helt fersk i jobben og usikker på det meste. Men veldig sikker på at jeg ønsket å gjøre en god jobb, og opptre ytterst profesjonelt og respektfullt mot alle pasienter.

En dag kom en utenlandsk mann, som ikke snakket så godt norsk, inn for å ta blodprøver. Da prøvetakingen var overstått, snudde han seg usikkert mot meg og fisket frem en plastbeholder som han hadde fått av legen tidligere på dagen.

– Jeg beklager. Jeg ikke skjønne hva denne boks er for, sa han.

Det var prøvebeholderen for sædprøve han stirret uforstående på.

Å fortelle en godt voksen, utenlandsk mann – med manglende norskkunnskaper – hva slags prøve som skulle i boksen, ble for mye for meg. Jeg sendte ham videre til min eldre og mer erfarne kollega som heldigvis fikk forklart ham hvordan det hele hang sammen. Jeg skjønnte at jeg hadde en bratt læringskurve foran meg.

**KIRSTI**

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



# Den største trusselen er en stiv og hierarkisk stillingsstruktur

I **BIOINGENIØRENS** septemberutgave, for 25 år siden, skriver redaktør Patricia Melsom om en rapport som skulle handle om bioingeniørenes utfordringer i møte med ny teknologi. I ingressen oppsummerer hun budskapet slik:

- Mange bioingeniører i redusert stilling
- Bioingeniør III støves ned i ensformige rutiner – klarer ikke å ta utfordringer
- Hierarkisk stillingsstruktur – stor forskjell mellom III'er, I'er og sjefbioingeniør
- Mangel på, eller uklare, forventninger til yrket
- Manglende definisjon på yrkesgruppa.»

«Dette er bare noen av de påfallende funn en prosjektgruppe ved Rådet

## Hva er en bioingeniør?

Manglende yrkesidentitet og stillingsstrukturen en større trussel enn ny teknologi

Tekst og foto: Patricia Ann Melsom



En Wia, Rolf Bje Larsen, Karl Bugge-Asperheim og Marit Tveten påpeker i sin rapport, foren for at ny teknologi kan bane veier for et blaut bioingeniør og økt rustenhet for ferskete, slik som stillingsstrukturen er idag. De mener at yrkesgruppen har behov for å definere seg i forhold til teknologien for å kunne styre utviklingen bedre.

- Mange bioingeniører i redusert stilling
- Bioingeniør III støves ned i ensformige rutiner – klarer ikke å ta utfordringer
- Hierarkisk stillingsstruktur – stor forskjell mellom III'er, I'er og sjefbioingeniør

Dette er bare noen av de påfallende funn en prosjektgruppe ved Rådet for Arbeidslivstudier, Universitetet i Oslo legger fram i en rapport de har laget om konsekvenser av innføring av ny teknologi på laboratoriet. Det går fram av rapporten at den største trusselen som møter bioingeniøren i dag, er den hierarkiske og stive stillingsstrukturen som fungerer som en bremsekloss for faglig

bioingeniører møter er felles for flere andre yrkesgrupper konfrontert med innføring av ny teknologi, og at nye utfordringer og utviklingsmuligheter så absolutt er tilstede.»

BIOINGENIØREN OG NY TEKNOLOGI

## Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

for Arbeidslivstudier, Universitetet i Oslo, legger fram i en rapport de har laget om konsekvenser av innføring av ny teknologi på laboratoriet. Det går fram av rapporten at den største trusselen som møter bioingeniøren i dag, er den hierarkiske og stive stillingsstrukturen som fungerer som en bremsekloss for faglig

utvikling; og ikke ny teknologi, som byr på en rekke nye utviklingsmuligheter for bioingeniørene.

Rapporten konkluderer imidlertid med at en rekke av de problemene bioingeniører møter er felles for flere andre yrkesgrupper konfrontert med innføring av ny teknologi, og at nye utfordringer og utviklingsmuligheter så absolutt er tilstede.»

Melsom forteller at prosjektet var tenkt som et ledd i Norsk bioingeniørforbunds «Handlingsplan for ny teknologi».

«Det interessante ved rapporten er at den holdning man har til ny teknologi, er avhengig av hvor man befinner seg i stillingsstrukturen: Bioingeniør III (betegnelse på vanlig bioingeniør i vakt. red. anm.), som har mest kontakt med maskinene er (...) mest kritisk, mens Bioingeniør I (som oftest er den med best opplæring i apparaturens funksjon), og sjefbioingeniør (de med minst kontakt med maskinene) er mer opptatte av fordelene.»

## NORM

Norsk overvåkingssystem for antibiotikaresistens hos mikrober

## FORSKNINGSMIDLER FRA NORM

Norsk overvåkingssystem for antibiotikaresistens hos mikrober (NORM) lyser ut midler til forskning med følgende formål:

- kartlegge resistens mot antimikrobielle midler i mikrober
- fremme kunnskap om årsaker til resistensutvikling i mikrober
- fremme kvaliteten på forebyggende tiltak mot utvikling og utbredelse av resistens.

NORM er et nasjonalt helseregister med sekretariat ved Universitetssykehuset Nord-Norge. Søknader om forskningsmidler vil bli behandlet av Fagrådet i NORM. Støtten til enkeltprosjekter vil normalt være begrenset oppad til kr. 50 000. NORM-midler kan ikke brukes til å dekke administrasjonsutgifter på institusjonsnivå (overhead). Det kan søkes om midler til reagenser, forbruksmaterieell, timelønn til assistent (for eksempel bioingeniør), presentasjon av aktuelle studier på møter og kongresser, hospitering og lønn for arbeid i eget prosjekt (sistnevnte må begrunnes særskilt). Fagrådet vil spesielt

stimulere til samarbeid på tvers av spesialiteter og fagmiljøer og til forskning i kliniske avdelinger og i allmennpraksis. Fagrådet vil også prioritere forskning på bruk av antibiotika og forebyggende tiltak mot resistens, samt forskningsprosjekter i mindre fagmiljøer i ulike deler av landet.

Eget søknadsskjema for forskningsmidler fra NORM må benyttes. Nærmere opplysninger og søknadsskjema fås fra forskningssiden til NORM [www.antibiotikaresistens.no](http://www.antibiotikaresistens.no) eller ved kontakt med NORM sekretariatet ved Anne-Sofie Furberg ([anne-sofie.furberg@uit.no](mailto:anne-sofie.furberg@uit.no), telefon 77 64 48 41) og Gunnar Skov Simonsen ([gunnar.skov.simonsen@unn.no](mailto:gunnar.skov.simonsen@unn.no), telefon 77 62 84 93).

Søknad med alle vedlegg sendes elektronisk til [norm@unn.no](mailto:norm@unn.no).

**Søknadsfrist 1. oktober 2014.**

# Farmasøyt med ett bein blant bioingeniørene

**H**ANNE MARIA HOLM  
 er bioingeniør med master i bioteknologi, og snart provisorfarmasøyt. Hun mener bioingeniørene må vokte seg for å sakke akterut innen genteknologi, nå som genetiske analyser får en stadig viktigere rolle i helsevesenet.

Av SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG

– Farmasiutdanningen er femårig. Begynte du på to mastergrader samtidig etter fullført bioingeniørbachelor?

– Ja, jeg var nysgjerrig på både bioteknologi og farmasi, og tenkte jeg skulle se litt an hvordan det gikk. Men så fikk jeg lyst til å fullføre begge. Jeg er nok litt stas. Dessuten visste jeg at jeg vil være sikret jobb med en master i farmasi. Det er alltid ledige stillinger for farmasøytter på apotek. Utdanningen ved Universitetet i Oslo er imidlertid rettet mot farmasøytisk industri, og jeg kan nok aller helst tenke meg en stilling som ansvarlig for at legemidler er riktig produsert. Men før det kan være aktuelt, trenger jeg mer arbeidserfaring.

– Du jobber allerede som farmasøyt på apotek. Hvordan kan det ha seg?

– Vi får ekspedisjonsrett etter tre og et halvt år av studiet, når vi har bestått eksamen i praktisk farmasi. Så jeg jobber som alenefarmasøyt nå.

– Gentester og føflekkscanning på apotek har skapt debatt. Din arbeidsgiver tilbyr begge deler?

– Ja, og kolesterolmåling, blodsuktermåling og selvtester for blod i avføringen og klamydia. Er sistnevnte positiv, får man e-resept på antibiotika.

NAVN: Hanne Maria Holm

ALDER: 28 år

ARBEIDSSTED: Student ved Universitetet i Oslo, Institutt for farmasi. Farmasøyt hos Boots apotek og Akershus universitetssykehus.

AKTUELL FORDI: Det har igjen vært debatt om helsetjenester i apotek. Blant annet har lederen for BFIs fagstyre gått ut mot genetiske selvtester på apoteket. Som bioingeniørutdannet og masterstudent i farmasi, har Holm ett bein i hver «leir».

– Bør ikke folk gå til legen hvis de er bekymret for slikt?

– Det kan man si, men apoteket er mer tilgjengelig enn fastlegen og det er ikke alle som vil teste seg for en kjønnssykdom hos legen. Det virker som om enkelte tror at vi stiller diagnoser, men det gjør vi ikke. For eksempel blir alle bilder fra føflekkscanning vurdert av en hudlege. Klamydiastene blir sendt til et laboratorium for analyse. Når det gjelder genteskene, mener jeg de er ganske uskyldige. Jeg kan ikke se for meg at det skulle komme selvtester for alvorlig arvelig sykdom på det norske markedet.

– Genetikk er noe som opptar deg?

– Ja. Innenfor mitt fagfelt blir for eksempel CYP-analyser, for å finne ut hvordan pasienten metaboliserer legemidler, stadig viktigere. Jeg har nesten bare positivt å si om bioingeniørutdanningen, men det var for lite praktisk undervisning om genetiske analyser. Vi hadde bare én dag med genetisk lab. Kanskje har det skjedd endringer de siste årene?

– På BFIs utdanningskonferanse i vår ble det advart om at bioingeniørene kan bli akterutseilt innen genteknologi.

– Ja, bioingeniørene må være oppmerk-

somme på faren for å bli utkonkurrert av bioteknologer og molekylærbiologer. Som yrkesgruppe tror jeg bioingeniørene ville vært tjent med å bruke mer energi på dette, og mindre på den gamle profesjonskampen for å beholde blodprøvetakingen.

– Hvorfor tok du bioingeniørutdanning?

– Av interesse for naturvitenskap og kroppens biokjemi. Og fordi studiet så spennende ut på hjemmesiden til Høgskolen i Sør-Trøndelag. Jeg studerte der fra 2007 til 2010.

– Hvordan tror du studiekameratene fra høgskolen husker deg?

– Som snill, grei og beskjeden, tror jeg.

– Hvilke arbeidsoppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– Nå handler det meste om masteroppgaven. Tema er antibakteriell fotodynamisk terapi. Ved infeksjoner i hud eller munnhule kan man tilføre et stoff som aktiveres av lys og dreper bakterier. Men jeg har kjørt meg litt fast med et laboratorieforsøk. Det er frustrerende.

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

– Jeg tror apotekene vil tilby enda flere tester enn i dag. Jeg håper dessuten at kunnskapen vår er blitt mer verdsatt av andre grupper helsepersonell. For eksempel bør farmasøytter kunne gjøre legemiddelgjennomgang på lik linje med fastlegene.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Å bli ferdig med masteren til våren, og komme meg ut i arbeidslivet på heltid. ■



# Vi trenger en bedre og smartere oppgavedeling på sykehus



**RITA VON DER FEHR,**  
leder av BFIs fagstyre

**D**ET ER SPÅDD at vi i nær fremtid vil ha mangel på helsepersonell. Denne utfordringen er det viktig å se nærmere på, og Helsedirektoratet er nå i gang med å utarbeide løsninger innenfor prioriterte områder.

BFIs ønske om å titte inn i glasskullen for å se hvilke sentrale trender og utviklingstrekk som vil påvirke oss, har resultert i dokumentet «Framtidstrender i bioingeniørfaget». For også vi må forvente at arbeidsoppgavene vil endres.

Når da forhenværende helseminister Jonas Gahr Støre kom med sin oppfordring om å få på plass bedre og smartere oppgavedeling mellom ansatte i sykehus, var det ikke så overraskende at Helsedirektoratet i juni 2013 kalte inn alle fagorganisasjonene til et møte om nettopp «Oppgavedeling i spesialisthelsetjenesten».

## Store utfordringer på sikt

I oppdraget fra departementet til Helsedirektoratet sto det blant annet at «tilstrekkelig antall og optimal sammensetning av helsepersonellet er avgjørende for kvalitet og kapasitet og for å sikre fremtidig bærekraft».

I Norge viser personalfremskrivninger at situasjonen er stabil i enda noen år, men at det blir store utfordringer på sikt. Det er derfor behov for å se på tiltak for å utnytte arbeidskraften i helsesektoren på en bedre måte. En endret oppgavefordeling mellom helseprofesjonene kan bidra til mer hensiktsmessig utnyttelse av ressursene, frigjøre tid til mer spesialiserte oppgaver, fjerne flaskehals og gi mer effektiv pasientbehandling.

## Oppdraget fra HOD:

- Utarbeide en kunnskapsoppsamling om effekten av endret oppgavedeling i spesialisthelsetjenesten i Norge og i andre land. Kvalitet og pasientsikkerhet, ventetid og effekt på kostnader, vil være aktuelle måleparametre.
- Kartlegge og beskrive erfaringer fra ulike forsøk i Norge og andre nordiske land.
- Utrede om endret oppgavedeling kan redusere ventetiden og gi mer effektiv pasientbehandling. Utredningen kan



**Vi håper at St. Olavs og OUS, som allerede sitter med erfaring og kompetanse, vil samarbeide om den videre utviklingen av prosjektet**

blant annet basere seg på ventetidsstatistikk, relevante kvalitetsindikatorer som strykning av planlagte operasjoner – og intervjuer med ledere i helseforetak.

## Fire prioriterte områder

Etter direktoratets møte med fagorganisasjonene ble fire områder prioritert; radiologi, bemanning av operasjonsstuer, endoskopi og patologi.

NITO ved BFI var raskt på banen og ba Rådgivende utvalg for patologi (RUFPAT) om å se nærmere på oppdraget. RUFPAT har bred kontakt med både patologimiljøet og høyskoler/universitet. De arbeider blant annet med å få på plass en videreutdanning i patologi.

Bioingeniører som har tatt en slik utdanning, kan påta seg noen av oppga-

vene (makrobeskjæring) som patologene har utført til nå. Målet er raskere kreftdiagnostikk og bedre utnyttelse av helsepersonell.

På et møte i juni i år, fortalte Helsedirektoratet at de fire prosjektene skulle fordeles til de fire helseregionene, slik at de fikk ansvaret for hvert sitt prosjekt.

Helse Nord fikk radiologi, Helse Vest endoskopi, Helse Sør-Øst bemanning av operasjonsstuer, mens Helse Midt-Norge fikk ansvaret for patologi.

## Arbeidsgruppe fra Midt-Norge

Per i dag er det bare St. Olavs hospital og Oslo universitetssykehus Rikshospitalet som har erfaring med oppgavedeling i patologi. Der er bioingeniører/ingeniører lært opp til å gjøre oppgaver som bare patologene har utført tidligere.

Helse Midt-Norge har nedsatt en arbeidsgruppe for patologiprojektet som består av avdelingssjef Harald Aarset, seksjonsleder for bioingeniører Liza Lyng, patolog Sissel Berget, tillitsvalgte Astri Synnøve Molnes (Fagforbundet), Lise Dragseth (NITO) og Ying Chen (Legeforeningen). Alle kommer fra Helse Midt-Norge.

## BFI oppfordrer til samarbeid

Oppgavedeling innen patologi er et spennende prosjekt som BFI og fagstyret vil følge tett. Vi håper at St. Olavs og OUS, som allerede sitter med erfaring og kompetanse, vil samarbeide om den videre utviklingen av prosjektet – og videreutdannelsen i makrobeskjæring. Det vil være til beste for pasienten, og det vil gi en bedre og smartere oppgavedeling mellom ansatte i sykehus. ■

# Genetisk veiledning er «Gen-etikk»



**CECILIE OKKENHAUG,**  
leder i yrkesetisk råd

**U**TEN EN SLIK PRIVAT test, hadde ikke jeg og det jeg trodde var barnet mitt, fått vite sannheten.

Denne uttalelsen fikk VG i mars i år fra en mann i 40-årene. Han tok en spyttprøve av barnet hans samboer fikk da de var sammen, og sendte den til DNA-analyse i USA. Prøven ble tatt uten barnets og den daværende samboerens viten. Resultatet viste at han ikke var far til barnet.

Bioteknologirådet etterlyser en lov-hjemmel i bioteknologiloven som skal hindre at en fremmed person kan sende inn ditt biologiske materiale og dermed få kartlagt dine disposisjoner for sykdommer og andre personlige og sensitive opplysninger. I Norge er det et klart krav til samtykke fra alle involverte parter for å bekrefte eller avkrefte farskap. Men norsk lov gjelder bare i Norge. I USA, der mange av disse testene utføres, kreves ikke samtykke. «Jeg bare formidler og sender over materiale til analyse i USA», sier den norske testselgeren. Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet har vurdert denne type formidling som lovlig. Når bioteknologiloven nå skal revideres, skal reglene for gentesting evalueres.

## 23andMe

Det er vokst frem et internasjonalt marked for private gentester. Litt biologisk materiale, for eksempel spytt eller en hårsekk, er nok til å gjennomføre en DNA-analyse. Det har lenge vært mulig å sende inn en pensel med spyttprøve til det California-baserte selskapet 23andMe. Etter noen uker får man informasjon om store og små mutasjoner, og tidligere oppga de den statistiske sannsynligheten for om man kan bli rammet av syk-

dommer som for eksempel Alzheimer og Parkinson. I fjor forbød imidlertid The US Food and Drug Administration å gi ut tolkninger av gentester. 23andMe leverer nå ut rådata og gir ikke lenger risikovurderinger. Men firmaet solgte tester til 150 000 kunder i 2012!

## BFI er kritisk

Nå kommer også stadig nye gentester for salg i norske apotek. BFI har ved flere anledninger markert at de er kritiske til frislipp av gentester, og påpeker at de kan være mer villedende enn veiledende. Dersom man tester positivt for en genvariant, betyr det ikke nødvendigvis at man kommer til å utvikle sykdommen. Det å få beskjed om at man er disponert for en uhelbredelig sykdom kan også, med stor



**« I USA, der mange av disse testene utføres, kreves ikke samtykke**

sannsynlighet, forringe livskvaliteten for den det gjelder og familien. Uten god og faglig veiledning vil denne type gentester bare skape mer bekymring og økte kostnader for samfunnet.

## Åpenhet fremfor alt?

En undersøkelse VG publiserte i mars i år viser at 77 prosent av befolkningen synes det er helt uproblematisk med private DNA-tester, bare 6 prosent synes det er uetisk.

Spørsmålet som da dukker opp, er om vi kanskje ikke trenger en ny lovhjemmel i bioteknologiloven.

Bioteknologirådet arrangerte i april i år et møte der temaet var «presse-genetik». Mange journalister deltok, og de hevdet blant annet at ytringsfriheten er helt grunnleggende i samfunnet gene-

relt, den ikke må ofres i en eventuell ny lov. Selv om myndighetene legger opp til en mer restriktiv politikk, må det være muligheter for å la seg genteste. Opplysninger om egen fremtidig helse er grunnleggende, og tilgang på seriøs (eventuelt useriøs) informasjon, må ikke bli ulovlig. Åpenhet og opplysning ble fremhevet som svært viktig, det vil forhåpentligvis på sikt ta livet av tabuer rundt sykdom og arv.

## For mange kvinner kan en gentest være livreddende

Resultatet av en gentest stiller pasienter, familier og pårørende overfor komplekse og vanskelig valg. Omtrent fem prosent av kvinnene som tester seg for arvelig brystkreft, har genfeilen som gir en kreftrisiko på mellom 40 og 80 prosent. Rundt halvparten av kvinnene med genfeil i BRCA1- og BRCA2-genet, fjerner brystene som et forebyggende tiltak. Et vanskelig valg! Kvinnene som tar gentesten må imidlertid til en samtale først, en genetisk veiledning.

Professor Dag Undlien, leder ved Avdeling for medisinsk genetikk, Oslo universitetssykehus, fortalte til NRK i juni i år at gentester er i ferd med å bli en vanligere del av diagnostikken, men at det er et halvt års ventetid for å få en genetisk veiledning. Lang tid når man har bestemt seg for å la seg teste.

## Genetisk veiledning

Jeg vil oppfordre leserne til å ta frem Bioingeniøren nr. 6 fra i år, og enda en gang lese Monica Lundbergs innlegg i spalten «Fagstyret mener». Hun forteller historien om Julie som har en søster som har brystkreft og som blir henvist til en medisinsk genetisk avdeling. Behovet for denne type samtaler er stort og jeg vil slutte meg til Monicas innspill om at en master i genetisk veiledning kan være tingen. Utdanningen er både fremtidsrettet og godt tilrettelagt for bioingeniører. Den gir anledning til å gjøre genetikk om til «gen-etikk»! ■

## Lyst på et spennende verv?

Det skal utnevnes medlemmer til BFIs utvalg ved årsskiftet. Vi søker etter interesserte og engasjerte medlemmer som vil gjøre en innsats for å utvikle bioingeniørfaget.

Vi søker medlemmer til:

- Rådgivende utvalg for patologi
- Rådgivende utvalg for utdanning
- Rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting
- Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering
- Rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon
- Rådgivende utvalg for mikrobiologi
- Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin
- Rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning

Medlemmer til de rådgivende utvalgene utnevnes for to år av gangen. Er du interessert? Skriv en e-post med en presentasjon av deg selv til [bfi@nito.no](mailto:bfi@nito.no) innen 7. november 2014. Spørsmål kan også rettes til rådgiver Vibeke Furuly, telefon 22 05 62 87. Les mer om utvalgenes arbeid på [www.nito.no/bfi](http://www.nito.no/bfi) under «Styrer, råd og utvalg».

Helse Fonna HF omfattar sjukehusa Haugesund, Stord, Odda, Valen og fire psykiatriske senter (DPS). Organisasjonen er delt inn i sju klinikkar/område som er organisert på tvers av dei ulike sjukehusa. Ein legg vekt på fleksibilitet, også med omsyn til arbeidsområde og arbeidsstad. Helse Fonna skal så langt som råd avspegle mangfaldet i befolkninga. Det er derfor eit personalpolitisk mål å oppnå ei balansert alders- og kjønnsamansetting og å rekruttere kvalifiserte personar med innvandrarakgrunn. Helseføretaket dekkjer ei befolkning på 170 000 innbyggjarar, og har ca. 3 200 tilsette.

## Helse Fonna søker

### Ingeniør i turnus

#### OM STILLINGA

Det er ved Laboratorium for immunologi og transfusjonsmedisin, Haugesund sjukehus ledig 100 % vikariat som ingeniør i turnus i perioden 01.09.2014-20.10.2015. Administrativt er stillingane underlagt funksjonsleiar for Laboratorium for immunologi og transfusjonsmedisin, Helse Fonna. Ønsker snarleg tilsetjing.

#### KONTAKT:

For meir informasjon - sjå [www.helse-fonna.no/jobb](http://www.helse-fonna.no/jobb) - her kan du også søkje stillinga.

#### KVALIFIKASJONAR:

- Bioingeniør med norsk autorisasjon
- Må kunne norsk skriftleg og munnleg
- Erfaring frå arbeid innan transfusjonsmedisin er ønskeleg
- Gode datakunnskapar

#### ARBEIDSPPGÅVER:

- Tapping av blodgivarar
- Produksjon av blodprodukt
- Utføre immunhematologiske analysar



HELSE FONNA

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

Helse Førde HF leverer spesialisthelsetenester til dei 109 000 innbyggjarane i Sogn og Fjordane. Føretaket arbeider for å gje brukarane det beste tilbodet innanfor rammene styremaktene set. Helse Førde har sjukehus og psykiatriske institusjonar i seks kommunar og driv ambulansetjeneste. Talet på tilsette er omlag 2500. Budsjettet er på 2,4 milliardar kroner. Helse Førde er organisert i fire klinikkar. Helseføretaket er eigd av det statlege Helse Vest RHF. Helse Førde skal så langt råd spegle mangfaldet i befolkninga. Det er difor eit personalpolitisk mål å oppnå ein balansert alders- og kjønnsamansetnad, og å rekruttere kvalifiserte personar med innvandrarakgrunn.

## MEDISINSK KLINIKK / LAB, MEDISINSK BOKJEMI OG BLODBANK / LMBB, SEKSJON LSH søker

### Overbioingeniør Hematologi og Bioingeniør ved Lærdal sjukehus

#### OM STILLINGANE

Vikariat, 100% st som overbioingeniør ledig i tida 01.01.2015 - 31.12.2015 med mogeleg høve til fast stilling.

Vikariat, 100% st som bioingeniør er ledig i tida 03.11.2014 - 01.12.2015. Arbeidsstad er Lærdal sjukehus.

Stillinga som overbioingeniør inngår i avdelinga sin turnus med arbeid 3. kvar helg. Ansvar for hematologisk seksjon med mellom anna opplæringsansvar, driftsansvar og kvalitetsansvar. Søkjar med leiarutdanning eller erfaring frå overordna stilling innan hematologi vil bli føretrekt.

Stillinga som bioingeniør inneber vanlege bioingeniøroppgaver med arbeidsrotasjon mellom hematologi, klinisk kjemi og blodbankarbeid. Den inngår i vaktturnus for laboratoriet med arbeid kvar 3. helg.

#### REFERANSENUMMER

2286096010 OG 2286098040

#### KONTAKT

Seksjonsleiar Rønnaug Jansen, tlf. 57640020

#### SØKNADSRIST

01. oktober 2014

#### SØK PÅ STILLINGA:

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



HELSE FØRDE

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

# ILS Norway as

ILS Norway as er et heleid norsk firma med hovedkontor i Ski, 25 km fra Oslo . Vi leverer instrumenter, diagnostiske reagenser, forbruksvarer, service og support til det norske diagnostiske markedet - både sykehus og primærhelsetjenesten. [www.ilsnorway.no](http://www.ilsnorway.no)

Vi er i positiv utvikling og søker

## Produktspesialist / salgskonsulent

Vi har eksklusive leverandørkontrakter med produsentene

- ▶ Instrumentation Laboratory (kogulasjon, blodgass)
- ▶ Inova (autoimmunitet)
- ▶ Biokit (serologi, spesialtester)
- ▶ Boule Medical (hematologi)
- ▶ Mitsubishi (POC instrumenter/tester)
- ▶ Fuji (klinisk kjemiske tester, POC)

og søker en selvstendig og initiativrik person, som gjennom oppsøkende teknisk løsningsalg kan bistå våre kunder på et høyt faglig nivå.

### ARBEIDSOPPGAVER:

- ▶ planlegge og gjennomføre salgs- og markedsføringsaktiviteter av pasientnært utstyr og tester (bl.a. blodgass og hematologi) over hele landet
- ▶ overordnet markeds- og resultatansvar for en eller flere produktlinjer / agenturer
- ▶ demonstrasjon og installasjon av instrumenter
- ▶ holde kurs og foreta opplæring hos kundene
- ▶ besvare tilbuds- og anbudsforespørsler
- ▶ noen logistikk-funksjoner

### DU:

- ▶ har tidligere erfaring fra salg/markedsføring innen samme bransje
- ▶ er Biokjemiker / Bioingeniør med min. 2 års erfaring fra sykehuslaboratorium innen immunologi / transfusjonsmedisin, klinisk kjemi eller mikrobiologi
- ▶ inspireres, motiveres og drives av å lykkes med salg og trives ute hos kundene
- ▶ har godt humør, førerkort kl. B og plettfri vandel
- ▶ kommuniserer og formidler godt på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig

### VI TILBYR:

- ▶ en variert og utfordrende stilling i en veletablert bedrift
- ▶ kontinuerlig opplæring og oppfølging
- ▶ gode kollegaer med stor fag- og bransjekunnskap
- ▶ konkurransedyktige betingelser, firmabil- og gode pensjons- og forsikringsordninger



Mobilt tilpasset

**For full stillingsutlysning og søknad, gå inn på [www.impact.no](http://www.impact.no) – ledige stillinger**

For info ring: **Stig Solberg**, IMPACT AS, på telefon **+47 916 35 552**.

Alle henvendelser behandles konfidensielt, om ønskelig også overfor oppdragsgiver.

▶ **IMPACT AS Brynsengveien 2 | 0667 Oslo | [www.impact.no](http://www.impact.no)**

En del av Aktriva  
**IMPACT**<sup>®</sup>  
[www.impact.no](http://www.impact.no)

Grundighet varer lengst!

Returadresse:  
NITO,  
postboks 9100 Grønland,  
0133 Oslo

## Hurtig, enkel & helautomatisert!

**VirClia**  
Chemiluminescence



### **VIRCLIA MONOTEST**

Kjemiluminescens teknologi (CLIA)

Helautomatisert

Over 50 tester tilgjengelig

Opp til 24 tester kan analyseres samtidig

Enkel og sikker i bruk

CE-godkjent



**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)

 **diagen**