

# Bioingeniøren

NUMMER 7 • 2019 • ÅRGANG 54

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

## Tre spennende timer for Caroline og Helge

• 10-14



Råd til ferske hybelboere • 16-17

HIT happens • 18-25

Valg i BFI • 38-45

Vi treffes på Lederdagene 2019 i Bergen 16.-17. oktober og  
Høstkonferansen i mikrobiologi i Stavanger 24.-25. oktober

Vi leverer Microbank™



Sikker oppbevaring og gjenvinning av  
bakterie- og soppkulturer.



Prøvetakingstraller



Vi har seks ulike modeller som  
du kan velge mellom.

Molekylærdiagnostikk



Validert og tilpasset for bruk på de fleste  
sanntids PCR instrumenter.

**VIASURE**  
Real Time PCR Detection Kits

by CerTest  
BIOTEC

Farging av urinsediment



Et enkelt og komplett system for farging  
og mikroskopering av urinsediment.

Kontakt oss for testing av produkter

# 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  
Støperigata 1,  
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo  
Telefon: 997 43 151  
bioing@nito.no

Journalist/nettredaktør:  
Svein A. Liljebakk  
Telefon: 905 22 107  
svein.a.liljebakk@nito.no

Vitenskapelige redaktører:  
Kirsti Berg  
Telefon: 408 70 766  
kirsti.berg@nito.no  
Anne Katrine Kvissel  
Telefon: 984 83 963  
anne.katrine.kvissel@nito.no

Redaksjonskomité  
Grethe Brobakk  
Ermira Deva  
Rita von der Fehr  
Aud Valle Hansen  
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser  
HS Media, Ragnhild Vangerud  
Postboks 80, 2260 Kirkenær.  
Tlf. + 47 62 94 69 71 / 990 14 423  
E-post: rv@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 08.11.19  
Deadline for redaksjonelt stoff er  
14.10.19  
Frist for stillingsannonser er 28.10.19

Utkommer med ni 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: Lili Zaneta  
Design: Ketill Berger, Film & Form  
Trykk: 07 Gruppen AS



## Aktuelt

- 7 SAN og Spekter ble enige, streik avverget
- 7 – Bioingeniører har også en psykisk helse!
- 8 Kan droppe å ta flere tusen blodprøver
- 9 Sykdomsgåte kan bli løst ved hjelp av bioingeniørers bacheloroppgave
- 10 Tre avgjørende timer for kull 2018
- 16 Mattrygghet for ferske hybelboere

## Fag

- 18 Fag i praksis | Hit happens!
- 24 Aktuelt | «HIT happens» – det fikk Eva Lisa Piiksi erfare
- 26 Fag i praksis | En mann med depresjon og mangelfull effekt av venlafaksin

## Valg

- 39 Valg av nytt fagstyre
- 43 Valg av nytt yrkesetisk råd

## Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Praktisk eksamen på full fart inn igjen  
Unge bioingeniører hever stemmen
- 6 Fag og forskning
- 30 Ytring | Still krav, kom med forslag, engasjer deg!
- 31 Debatt | Bioingeniørene trenger skikkelige rutiner for debrifing  
etter utfordrende hendelser på jobb
- 32 Kommentarfeltet
- 32 Bioingeniøren for 25 år siden
- 33 Kryssord
- 33 Lab-Liv
- 34 Tett på | Clara Christensen
- 36 BFI Fagstyret mener | Skikkethetsvurdering – tar vi kravet alvorlig nok?
- 37 BFI Etikk | Politiattest for å få egne barn
- 47 Kunngjøringer



# SAFETYBOX®

## "TYPE 90" - fire resistance TÜV Certified

$C_7H_{16}$   
 $C_3H_5N$

$C_5H_{10}O_2$

$CH_3CH(OH)CH_3$   
 $CH_3COOH$

$C_3H_6O$

**La** bor  
Lanthanum

**Se** curity  
Selenium

$C_5H_{10}O_2$   
 $CH_3COOH$

$CH_3CH(OH)CH_3$

$C_3H_6O$

$CH_3COOH$   
 $C_7H_{16}$   
 $C_5H_{10}O_2$

$C_5H_{10}O_2$

$C_7H_{16}$

$C_5H_{10}O_2$

$C_5H_{10}O_2$

$C_5H_{10}O_2$



**SAFETYFIRST**

**HOUM** Laborietstyr  
og instrumenter

Teknisk kompetanse siden 1926  
22 09 40 00 \* [www.houm.no](http://www.houm.no) \* [post@houm.no](mailto:post@houm.no)

## Praktisk eksamen på full fart inn igjen

VI HUSKER PRAKTISK EKSAMEN veldig godt, vi bioingeniører som har levd en stund. Det var nemlig mange av dem! Selv husker jeg særlig en patologi-eksamen med snitting, farging og mikroskopering. Og ikke minst den muntlige utspørringen etterpå. Hvilket organ? Diagnose? Metastase fra hvor? Det var ganske sikkert høy puls mens det pågikk og en søvnløs natt i forkant.

JEG VAR OFTE VELDIG NERVØS foran eksamener, praktiske som skriftlige, og jeg husker den jublende følelsen av å være ferdig utdannet og vite at nå trengte jeg ikke ta flere. Derfor ble jeg overrasket da jeg skjønte at praktisk eksamen er på vei inn i bioingeniørutdanningene igjen – etter mange års fravær. Er ikke det gammeldags og udemokratisk – skal de med best nerver belønnes? Det var spørsmålene som meldte seg.

JEG DRO TIL TRONDHEIM for å få svar. Ved bioingeniørutdanningen der har både første- og tredjeårsstudentene praktisk eksamen. I løpet av en formiddag i mai observerte jeg derfor 18 unge førsteårsstudenter mens de kon-

sentrert og alvorlig løste oppgaver ved labbenken. Og ja; mange av dem så ganske så nervøse ut.

LÆRERNE JEG SNAKKET MED var ikke så bekymret for akkurat det. De ser sjeldent kjempenervøse kandidater, fortalte de. De mente det var et større poeng at studentene får vist seg fram på en annen måte enn når de jobber sammen i grupper eller to og to – slik de vanligvis gjør. De som er gode i praktisk labarbeid, men ikke fullt så gode teoretisk, får dessuten en gylden mulighet.

OGSÅ STUDENTENE jeg snakket med var positive. Selv om de var nervøse. Et praktisk yrke krever praktisk evaluering, var oppsummeringen fra både dem og lærerne.

VED UTDANNINGEN I TRONDHEIM er praktisk eksamen nå del av en større satsing på praksis. Lærerne forteller at de før eksamen ofte treffer studenter på laben både på kveldstid og i helger. Tidligere var de stort sett å se på lesesalen.

Det lover i bunn og grunn godt for et praktisk yrke. Og kanskje er det ikke så farlig å være litt nervøs – tross alt? ■



*Et praktisk yrke krever praktisk evaluering, var oppsummeringen fra både studenter og lærere.*



GRETE HANSEN

ansvarlig redaktør

## Unge bioingeniører hever stemmen

KRISTIN SØRBY er bioingeniørstudent og tar i et debattinnlegg i denne utgaven til orde for at bioingeniørene trenger bedre rutiner for debrifing etter utfordrende hendelser på jobb. Dette er et viktig tema som fortjener oppmerksomhet, og innlegget hennes har også stått på trykk i Dagens Medisin.

DET ER SVÆRT gledelig at unge bioingeniører som Sørby lar stemmen sin bli hørt. Bioingeniørene har ikke akkurat vært den mest synlige yrkesgruppen i den offentlige debatten. Men både med tanke på fagets utvikling og lønnsutviklingen kan det være en fordel å holde en høyere profil.

DEN UTFORDRINGEN er det ekstra viktig at unge yrkesutøvere tidlig lærer seg å ta. I Bioingeniøren har

vi lenge jobbet for å få opp debattlysten blant bioingeniører generelt - og blant de yngste spesielt. De siste årene har vi sett en gledelig utvikling hvor mange stemmer - både unge og eldre - har kommet på banen med synspunkter på fag, politikk, lønn og arbeidsvilkår. Det er viktig, for hvordan skal man finne frem til de beste løsningene uten meningsbrytning?

MEDLEMMENE av BFI skal i høst velge nytt fagstyre og yrkesetisk råd. Det er bra at også yngre bioingeniører har meldt seg på kampen om posisjonene. Seks av de 21 kandidatene er i alderen 25 - 39 år. Erfaring er godt å ha i styrende organer, men et friskt blikk på yrkeslivet og faget er også en viktig kvalitet.

GODT VALG! ■



SVEIN A. LILJEBAKK

journalist/  
nettredaktør

## Delvis overraskende funn i stor studie av kosthold og helse

■ At folk som spiser kjøtt er mer utsatt for hjertesykdom enn vegetarianere og vegetarianere kommer neppe som et sjokk på noen. Derimot er det kanskje en smule overraskende at «planteeterne» er mer utsatt for hjerneslag enn «kjøtt-spiserne».

En stor britisk studie, publisert i tidsskriftet BMJ, fant at vegetarianere og veganere hadde 22 prosent lavere risiko for hjertesykdom enn de som spiste kjøtt. Folk som spiste fisk, men ikke kjøtt, hadde 13 prosent lavere risiko.

Men da det kom til hjerneslag, viste det seg at de som ikke spiste kjøtt eller fisk hadde 20 prosent høyere risiko – sammenlignet med kjøttspiserne.

Forskning.no skriver at en mulig forklaring på sammen-

hengen kan være at vegetarisk og vegansk kosthold senker LDL-kolesterolet i blodet, noe som kan gi økt risiko for hjerneblødning. Men det trengs flere studier for å bekrefte eller avkrefte om det virkelig er en sammenheng.

– Uansett er det godt dokumentert at plantebasert kosthold reduserer risikoen for en rekke sykdommer. Fordelene mer enn oppveier muligheten for en liten økt risiko for hjerneblødning, mener Jørn Hjelmesæth, leder av Senter for sykkelig overvekt ved Sykehuset i Vestfold.

Kilde: forskning.no (Fiskespisere og vegetarianere får sjeldnere hjerteinfarkt)

*Det er liten tvil om at et plantebasert kosthold beskytter mot mange sykdommer. Men en britisk studie ga overraskende resultater når det gjelder hjerneslag.*



Foto: iStockphoto

## Fortsatt lav forekomst av antibiotika-resistente bakterier i Norge

■ Det viser Folkehelseinstituttets årsrapport om antibiotika-resistens.

Antallet MRSA-tilfeller har flattet ut. I 2018 kom det totalt 2567 meldinger om MRSA, like mange som året før. 1631 personer hadde MRSA bærertilstand, 905 hadde infeksjon.

Det ble meldt om 262 tilfeller med resistente enterokokker. De aller fleste var vankomycin-resistente enterokokker (VRE), noen få var linezolid-resistente (LRE). VRE er hovedsakelig påvist i forbindelse med utbrudd i sykehus. Slike utbrudd førte til topper i statistikken over VRE-tilfeller i 2011 og 2017. I 2018 var det igjen færre tilfeller av VRE, men den underliggende trenden har vært stigende det siste tiåret.

Gramnegative stavbakterier med spesielle resistensmønstre



Foto: iStockphoto

(karbapenemase-produkerende bakterier) har vært meldingspliktige til MSIS siden 2012. Antall tilfeller er fortsatt meget lavt sammenlignet med andre land, men økende. I 2018 ble det meldt om 83 tilfeller, fordelt på 73 pasienter. 48 pasienter var bærere, 25 hadde infeksjon.

Kilde: fhi.no (Årsrapport 2018 om helsetilstanden i Norge – Siste del: Antibiotika, antibiotikabruk, antibiotika-resistens og Verdas handhygienedag)

## Facebook-vurderinger kan gi relevant informasjon om sykehuskvalitet

■ Det er en sammenheng mellom folks vurderinger av sykehus på Facebook og resultatene fra forskningsbaserte, nasjonale undersøkelser av brukererfaring. Det viser en studie fra Folkehelseinstituttet.

Forskerne hentet data fra både offisielle og uoffisielle Facebook-sider om norske sykehus. Så ble sykehusenes gjennomsnittsscore fra Facebook koblet med forskningsbaserte kvalitetsindikatorer. Det viste seg å være en sammenheng mellom vurderingene av sykehusene på Facebook, brukererfæringsindikatorer og 30-dagers overlevelse.

Facebook kan ikke brukes alene som kilde til informasjon om sykehuskvalitet, men informasjonen som genereres på Facebook har interesse for alle som er opptatt av kvaliteten på norske sykehus, skriver Folkehelseinstituttet i en omtale av studien.

Kilde: fhi.no (Sammenheng mellom Facebook-vurderinger og forskningsbaserte kvalitetsindikatorer)

## Lønnsoppgjøret:

# SAN og Spekter ble enige, streik avverget

– Arbeidsgiver har kommet oss i møte på viktige punkter, sier Brynhild Asperud, leder for NITOs tariffutvalg for Spekter-området.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

SAN og Spekter møttes til mekling kl. 10.00 mandag 23. september, etter at det ikke ble enighet i lønnsoppgjøret for NITO-medlemmene ved Oslo universitetssykehus, Helse Bergen og Helse Møre og Romsdal. Kl. 02.00 natt til tirsdag 24. september kunne Riksmekleren legge frem et forslag som begge partene aksepterte.

### Avtalen

For Oslo universitetssykehus og Helse Bergen er det nå blant annet fremforhandlet en minstelønn på 497 000 kroner for bioingeniører i grunnstilling med ti års ansiennitet. For Helse Møre og Romsdal er det fremforhandlet en minstelønn på 495 000 kroner ved seks års ansiennitet.

Partene er også innstilt på at setningen «Det kan gis lønnstillegg mellom oppgjør» tas inn igjen i den sentrale overenskomsten ved neste års hovedoppgjør.

Full oversikt over prosentvise tillegg, minstelønnsatser og annet innhold i avtalen som er inngått finnes på nito.no under «lønn og arbeidsliv».

### – Stor jobb gjenstår

– Arbeidsgiver har kommet oss i møte



Foto: SAN

SANs leder, Birgithe Hellerud, og leder av NITOs tariffutvalg for Spekter-området, Brynhild Asperud, hos Riksmekleren.

på viktige prinsipielle punkter knyttet til lønnsmodellen og organisasjonsfriheten. Dermed var det til slutt mulig å komme til en løsning, sa Brynhild Asperud til NITOs nettsider etter at det var klart at det ikke blir streik.

Hun la også til at det gjenstår en stor jobb frem mot hovedoppgjøret i 2020. ■

## – Bioingeniører har også en psykisk helse!

Kristin Ruså Sørby etterlyser bedre rutiner for debrifing av bioingeniører etter utfordrende hendelser på jobb.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Sørby er studentrepresentant i BFIs rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT) og skrev nylig et debattinnlegg om temaet i avisa Dagens Medisin. Hun er bioingeniørstudent ved Universitetet i Tromsø og tar vakter på sykehuset ved siden av studiene.

### Trenger rutine

Mens leger og sykepleiere har tydelige og velkjente rutiner for debrifing, har



Foto: Privat

Kristin Ruså Sørby mener bioingeniører lett blir glemt når det gjelder debrifing etter utfordrende hendelser på jobben.

Sørby inntrykk av dette er mer uklart når det gjelder bioingeniører.

– Når jeg spør bioingeniører fra ulike sykehus, sier de gjerne at de må vel snakke med lederen sin da, hvis det er noe. Noen forteller om kollegastøtteordninger. Men ledere er bare på jobb på dagtid og studenter og vikarer er ikke nødvendigvis en del av de ufor-

melle nettverkene mellom kolleger, sier Sørby.

Hun mener alle sykehuslaboratorier trenger en klar, formalisert rutine for debrifing som alle på laboratoriet kjenner til.

### «Bare» en blodprøve

– Vi har kun kortvarig pasientkontakt, men kan likevel ha traumatiske opplevelser knyttet til både pasienten og pårørende. Selv har jeg for eksempel blitt slått under prøvetakingen, forteller Sørby.

I slike situasjoner trenger man noen å snakke med. Men bioingeniøren, som «bare» tar blodprøver, har lett for å bli glemt, mener hun. ■

Les Sørbys innlegg på side 31.

## Kan droppe å ta flere tusen blodprøver

Det tas for mange forlikelighetsprøver. Slik er konklusjonen til en sykepleier og en lege som har sett på data fra 92 000 operasjoner ved Sørlandet sykehus.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Anestesioverlege Arthur Halvorsen og anestesisykepleier Stine Thorvaldsen Smith koblet de 92 000 operasjonene mot data over hvilke pasienter som har mottatt blod. Kun et fåtall pasienter trengte blodoverføring og konklusjonen deres er at man trygt kan la være å ta så mange forlikelighetsprøver før planlagte operasjoner som man gjør i dag.

Helse Sør-Øst og Sykepleien har skrevet om denne saken tidligere.

Det tas rutinemessig to forlikelighetsprøver av pasienter før planlagt operasjon, den siste tas relativt kort tid før inngrepet. Pasientene må kanskje reise frem og tilbake til sykehuset bare for å ta én prøve og for personalet blir det mer arbeid jo flere prøver som skal tas og analyseres.

**Et prosjekt ved Sørlandet sykehus konkluderer med at det kan tas opptil 6000 færre blodprøver i året av pasienter som skal til planlagte operasjoner.**

### Færre stikk

Halvorsen og Smiths funn kan spare pasienten for unødvendige stikk og både sykehus og pasient for mye trøblete logistikk. I Sykepleien bruker de innsetting av kneprotese som eksempel. Av 1600 operasjoner de undersøkte, var det behov for transfusjon i kun to tilfeller.

Disse to pasientene viste seg å være tilfeller hvor man på forhånd ville forvente større blodtap. Halvorsen og Smith mener man derfor bør gjøre individuelle vurderinger av pasientene i stedet for å ha som rutine å ta screeningprøver av alle.

Det er lagd en ny preoperativ rutine med sjekklistor for blodprøvebestilling. Sørlandet sykehus har allerede endret sin praksis i tråd med funnene i undersøkelsen. ■



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

## Sykdomsgåte kan bli løst ved hjelp av bioingeniørers bacheloroppgave

I høst har en rekke hunder dødd etter å ha fått blodig diaré. En bacheloroppgave fra 2006 brukes i jakten på årsaken til sykdommen.



Foto: Privat

**Aud Kari Fauske var den ene av to bioingeniørstudenter som for 13 år siden skrev bacheloroppgave om bakterien som kan være årsaken til hundedødsfallene.**



Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Aud Kari Fauske er overingeniør på bakteriologilaben på Veterinærhøgskolen. For 13 år siden var hun bioingeniørstudent i praksis på samme sted, og skulle sammen med Marit Næve Hirsch skrive bacheloroppgave om hundediaré og bakterien *Providencia alcalifaciens*.

Det var Aftenposten som først omtalte at Fauske og Hirsch sin gamle studentoppgave kan bidra til en løsning på sykdomsgåten som har skremt hundeeiere over hele landet. Ifølge avisa ble *Providencia alcalifaciens* først satt i forbindelse med tarmsykdom hos hunder etter et sykdomsutbrudd i Sør-Afrika i 2002.

I 2005 og 2006 ble bakterien påvist hos tolv norske hunder som hadde blodig oppkast og diaré. Det var seks av disse tilfellene bioingeniørstudentene undersøkte nærmere. De undersøkte blant annet bakteriens evne til å invadere celler, og oppgaven konkluderte med at *Providencia alcalifaciens* kunne være en primærpatogen bakterie ved diaré hos hunder.

#### – Ventet at bakterien ville dukke opp igjen

Så ble det stille i 13 år. Det kom ikke flere rapporter om funn av bakterien i Norge og studentarbeidet ble heller ikke bearbejdet og publisert noe sted. Men Fauske forteller til Bioingeniøren at hun ikke glemte bacheloroppgaven de hadde lagt ned mye innsats i:

– Jeg har vært opptatt av bakterien siden den gang og ventet egentlig bare på at den

skulle dukke opp igjen.

Da det begynte å komme inn prøver fra døde og syke hunder, tenkte Fauske at det var på tide å lete etter *Providencia* igjen.

Veterinærinstituttet, Veterinærhøgskolen og Mattilsynet samarbeider om smittetjakten. 6. september kunne instituttet bekrefte at det var funnet *Providencia alcalifaciens* hos hunder som har dødd.

12. september meldte NRK at til sammen 27 hunder så langt var døde etter å ha fått blodig diaré. Men det er også mange hunder som blir friske igjen etter å ha vært syke, og i husholdninger med flere hunder er det som regel bare én hund som er blitt syk, opplyser Veterinærinstituttet på sin nettside.

#### Alle tilfellene skjedde om høsten

Selv om *Providencia alcalifaciens* er blitt funnet hos både døde og syke hunder, kunne man per 23. september ikke fastslå sikkert at det er bakterien som er årsaken til symptomene. Hvordan den eventuelt smitter er også et mysterium.

– Det ser ikke ut til å være så mye direkte smitte mellom dyr, sier Fauske.

I 2005 og 2006 fant alle de registrerte tilfellene av *Providencia alcalifaciens*-infeksjon sted om høsten. Slik er det også i år. Fauske tror at det kanskje ikke er tilfeldig. Muligens er det noe som skjer om høsten som utløser en oppblomstring av bakterien et sted?

– Det har for eksempel vært veldig vått en periode i høst. Jeg håper vi denne gangen kan finne årsaken til at hunder blir syke, sier hun. ■

# Tre avgjørende timer for kull 2018

*Konsentrasjon. Caroline Rogstad skal snart levere log for en oppgave om totalprotein.*



**Mikroskopering.** Studentene får tre oppgaver og en time på hver. Helge Monsson er snart klar for å logge resultater i mikrobiologi, men må sjekke i mikroskopet først.



**Martha Berge.** Hovedansvarlig for praktisk eksamen første studieår.

## Et praktisk yrke krever praktisk evaluering, det mener både bioingeniørstudenter og lærere ved NTNU i Trondheim.

**Tekst og foto: Grete Hansen**

ANSVARLIG REDAKTØR

Det er en vakker morgen i mai. Utenfor skinner sola, men i 2. etasje på Laboratoriesenteret, der også bioingeniørutdanningen holder til, er ansiktene alvorlige og bleke. Klokka er kvart på ni og en gjeng på 18 førsteårsstudenter har samlet seg i et av auditoriene.

Instituttleder Lars Gunnar Landrø smiler mildt til gjengen og spør; er dere nervøse? Svaret er spredt nikk og et par engstelige fnis.

Landrø roper opp det ene navnet etter det andre. Ja! Ja! Ja ...

Én mangler, oppsummerer han, men det går ikke mange minuttene før den siste studenten feier inn i rommet med et unnskyldende blikk.

Om få minutter skal studentene ta fatt på det som sannsynligvis er deres første praktiske eksamen noensinne.

Kull 2018 har tilsammen 69 studenter som er fordelt på fire eksamensdager. I dag er det torsdag og for lærerne er det tredje dag på rad med oppspilte og alvorlige ungdommer foran seg. I morgen skal de siste til pers.

Eksamen er tredelt (alle skal innom tre sta-

sjoner) og oppgavene handler om alt fra urinstix og Hb-måling til mikrobiologi. Én time får de på hver stasjon – inkludert logging av resultater.

### – Hva skal til for å stå?

Nå er også universitetslektor Martha Berge kommet inn i auditoriet – og hun har eksamensoppgavene med seg. Det er hun som er hovedansvarlig for praktisk eksamen første studieår, i tillegg er hun sensor ved en av stasjonene.

– Har dere sovet godt i natt? spør hun med et lite smil om munnen – og får lavmælt latter til svar.

– Vi kommer til å observere dere underveis – vi er to sensorer ved hver stasjon, forklarer hun – og fortsetter:

– Underveis fyller vi ut et vurderingsskjema og vi vektlegger blant annet merking av glass. Husk det! Alle skal i løpet av eksamen ta en blodprøve. Vi vet at noen er vanskelig å stikke, men stikk som vanlig én gang. Dere får utlevert blod av oss hvis det ikke går bra.

– Hva skal til for å stå, spør en.

– Dere må bestå to av tre stasjoner, og hvis dere stryker på en eller flere blir dere innkalt til samtale sånn at vi får pratet om det dere har gjort, opplyser Berge – og fortsetter: ▶



**Observasjon.** Frode Vågen observerer og noterer.



**Prøvetaking.** Studentene har hatt ekstern praksis og fått mengdetrening. Prøvetakingen av Amanda Friestad gikk fint.

– Men nå skal dere få oppgavene. De er blandet og de blir delt ut i tilfeldig rekkefølge Nå!

### Et taust tog

Alvor – alvor. De 18 studentene sitter bøyd over oppgavene og leser – intenst. Så er det endelig tid for å bevege seg mot undervisningslaboratoriene der eksamen skal foregå; i tre rom etter hverandre.

Et taust tog deler seg i tre på vei inn – og i det midterste rommet finner jeg Martha Berge som er sensor. Hun har funnet seg en plass der har hun god oversikt over de tre studentene som hun skal observere. Oppgaven hun observerer

## Hva med de andre bioingeniørutdanningene?

Bioingeniøren har kartlagt eksamensordningene ved de andre bioingeniørutdanningene. I tillegg til NTNU Trondheim er det bare Høgskulen på Vestlandet (Bergen) som har praktisk eksamen. Den er i andre semester i emnet BIO126 – medisinsk laboratorieteknologi I.

De fleste andre utdanningene har noen praktiske tester/prøver som må være bestått for å få gå opp til skriftlig eksamen.

akkurat nå innebærer blodprøvetaking, analyse av Hb i EDTA-blod og bruk av pipetter, får jeg vite.

Prøvetakingsrommet, der fem blodprøvetakingsstoler er plassert, er tilknyttet det innerste laboratoriet. På en benk ligger det en enslig kunstig arm. Til demonstrasjoner og tørrtrening?

Senioringeniør Frode Vågen, en av sensorene, bekrefter det. Han vet at en av dagens studenter har bortgjemte årer som er vanskelig å treffe. Han ber derfor medstudenten som skal ta prøven om å vise hva hun kan på «juksearmen». Etterpå får hun tildelt et EDTA-rør.

De minuttene Bioingeniøren er tilstede på prøvetakingsrommet går alt som på skinner. Det ene etter det andre røret fylles. Martha Berge bekrefter suksessen.

– De har hatt ekstern praksis og dermed fått mengdetrening. De er blitt så flinke, sier hun stolt.

### Resistensavlesing og gramfarging

Jeg rusler bort til naborommet. Der er seks studenter i gang med den mikrobiologiske oppgaven. Høgskolelærer og sensor Kirsten Slotterøy forteller at de blant annet skal gjøre en resistensavlesing – og gramfarging.

Slotterøy nikker diskret mot en student like ved siden av oss som samvittighetsfullt tørker av en skål med sprit for ikke å kontaminere.

– Det får hun pluss for, visker Slotterøy – så nikker hun mot en annen.

– Hun der har knekt koden. Hun jobber

veldig bra i dag. Det er i det hele tatt fint å se dem jobbe alene. Vanligvis jobber de to og to – her får de virkelig vist seg fram.

Klokka nærmer seg ti – eksamen på første stasjon er snart over og studentene skal bytte. Slotterøy titter i mikroskopet for å sjekke gramfargingen til en tredje student. Hun nikker.

– Dette klarte du fint, sier hun. Studentene smiler bredt.

– Sånn, nå tar hun med seg den godfølelsen til neste stasjon. Det er bra, sier Slotterøy, mens studentene beveger seg mot neste rom.

### Ferske i faget

Studentene er en blandet gjeng i forskjellige aldre. En del ser veldig unge ut – og det er de kanskje også, for dette er førsteårsstudenter og flere av dem kommer sannsynligvis rett fra videregående. Noen få er eldre og kommer kanskje fra andre utdanninger og yrker?

– Alle er uansett helt ferske i dette faget, derfor er vi mer rausere overfor dem enn overfor tredjeårsstudentene. Dette er først og fremst en passeringstest som studentene jobber målrettet mot, det motiverer dem, og vi får dem til å oppøve ferdigheter, sier universitetslektor Kine Kristiansen – den andre sensoren i mikrobiologi.

### Praktisk eksamen også tredje år

Jeg forlater eksamenslokalene og stikker innom kontoret til Eli Kjøbli, førstelektor og ansvarlig for praktisk eksamen tredje



**Evaluering.** Alle sensorene, her ved tre av dem, har samlet seg. 18 studenter skal evalueres. Fra venstre Kine Kristiansen, Kirsten Slotterøy og Martha Berge.



**Satser på praksis.** Eli Kjøbli forteller at praktisk eksamen er del av en større satsing på praksis.

år. Den foregår i mars i emnet «Medisinsk laboratorieteknologi 6, medisinsk biokjemi, mikrobiologi og patologi». Den går over to dager; tre timer første dag med en spesifikk oppgave i enten medisinsk biokjemi eller patologi. Andre dag er det «speedeksamen» i mikrobiologi. Halvannen time til sammen; tre minutter på hver stasjon.

I motsetning til eksamenen for førsteårsstudentene som kun gir «bestått» eller «ikke bestått», får avgangsstudentene karakterer.

– Men hvorfor? Er ikke praktisk eksamen gammeldags og diskriminerende? De med best nerver får best karakter?

– Vi ser at noen er nervøse, men om de mister noe på grunn av det, kan de redde seg på den skriftlige loggen, som er en del av eksamen. Dessuten, det finnes studenter som er mer praktisk enn teoretisk anlagt, og de får vist seg fram under praktisk eksamen, sier Kjøbli.

Hun forteller at praktisk eksamen er del av en større satsing på praksis. Utdanningen ønsket bedre samsvar mellom eksamensform og arbeidsform. Det er mange læringsutbytter som går på praktiske ferdigheter – og da bør studentene testes på det også.

– Før, da vi bare hadde skriftlige eksamener, så vi studentene stort sett på lese-salen, nå bruker de laboratoriet mye mer. Det kan være fullt på laboratoriet klokka åtte om morgenen – og vi ser dem gjerne her en søndag kveld.

En stor del av emnet undervises som

problembasert læring (PBL), forteller hun. Studentene får en case mandag – med introduksjonsforelesninger. Resten av uka jobber de i PBL-grupper som starter med å lage egne innlæringsmål.

– Siden de lager egne mål blir de gode til å slå opp i bøker og manualer. De knytter teori opp mot praksis. Studentene styrer sin egen ukeplan for både teori- og praksisinnlæring, og vi ser at de utvikler en trygghet og selvstendighet i denne perioden som jeg ikke tror vi hadde opp-

nådd med mer tradisjonell undervisning og bare skriftlig eksamen, mener Kjøbli.

### **Ferdig!**

Klokka er blitt 11 og førsteårsstudentene tar fatt på siste stasjon. Jeg blir stående og betrakte tre som håndterer urinprøver. De jobber stille og konsentrert. Stixer, sentrifugerer, farger, mikroskoperer. Hansker av og på – litt klossete. Tenk om en av dem velter uringlasset, tenker jeg – men det skjer heldigvis ikke. Presis klokka 12 er det ►

## – Praktisk eksamen er en god idé!

Det mener Vivi Volden, lederen av BFIs Rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT). Hun presiserer at det står for hennes egen regning. RUFUT har ikke diskutert eksamensordningene på utdanningene. Selv er Volden universitetslektor ved OsloMet.

– Vi ser at en del studenter som er veldig flinke på laboratoriet ikke gjør det like godt på skriftlig eksamen. Og vice versa. Praktisk eksamen gir dem som er mest praktisk anlagt mulighet til å vise seg fram, mener hun.

Hun forteller at bioingeniørutdanningen i Oslo gjennomførte praktisk eksamen i transfusjonsmedisin for noen år siden. Kun for ett kull.

– Det var et kull med få studenter, og vi fant derfor ut at det passet å prøve

det ut på dem. Det var vellykket – det var lærerne og sensor enige om.

Også mange av studentene likte praktisk eksamen. Det kom fram av evalueringen, forteller Volden.

– Året etter var det mange flere studenter – og det ble for mange praktiske utfordringer til at vi videreførte det.

I forbindelse med at bioingeniørutdanningen i Oslo nå lager ny programplan skal det innføres praktisk eksamen i mikrobiologi – fra 2021. Volden regner med at det bare er begynnelsen og at det blir praktisk eksamen i flere fag etter hvert.

– Bioingeniøryrket er praktisk – derfor er det helt naturlig også med en praktisk evaluering, mener hun. ■



**Lettet.** Tre timer med eksamen er over og Caroline Rogstad og Helge Monsson er lettet. De vet at de gjorde noen feil, men de er likevel sikre på å stå.

hele over. Lærerne/sensorene har observert seg ferdig og fylt ut skjemaer for alle 18. Studentene har skrevet og levert den siste loggen og pakker sammen.

På vei ut huker jeg tak i to av dem. Helge Monsson (22) og Caroline Rogstad (25). De ser lettet og avslappet ut. Litt annerledes enn på morgenen?

– Ja, men jeg begynte først å bli nervøs ved frokosten i morges, sier Rogstad. Monsson nikker.

– Det er noe stressende med å bli observert hele tiden.

– Hvordan tror dere at det har gått?

– Jeg rota litt med urinstrimlene – og

med hanskene. Husket ikke helt om de skulle av – eller forbli på, forteller Monsson.

– Og jeg tulla på mikrobiologien. Fikk ikke fokusert da jeg skulle mikroskopere. Det viste seg at preparatet lå opp-ned.

– Forventer dere å stå?

– Ja! (sier begge)

– Men hva synes dere egentlig om praktisk eksamen?

– Det er stress mens det pågår, men jeg tror det er riktig. Dette er tross alt et praktisk yrke, mener Rogstad.

– Enig, sier Monsson. Vi har hatt mye lab dette året og da er det naturlig med praktisk eksamen også.

## – Jo flere evalueringsformer, jo bedre

Det sier Ole Marius Svendsen, leder for NITO Studentene.

– Tradisjonelle skriftlige eksamener tester kun deler av studentenes kunnskaper, det er derfor bra å ta i bruk flere evalueringsformer sånn at et større spekter av kunnskapene blir testet. NITO Studentene er derfor veldig positiv til praktisk eksamen.

Svendsen mener at eksamen- og vurderingssystemet bør reflektere undervisningens innhold og praktiske anvendelser i arbeidslivet.

– Og siden bioingeniøryrket er praktisk, er det naturlig med praktisk eksamen.



**Ole Marius Svendsen**

De fleste ingeniørutdanningene henger litt etter når det gjelder å innføre alternative undervisnings- og eksamensformer, tror Svendsen.

– Det bør de gjøre noe med. Den beste eksamenen jeg selv

hadde var faktisk en hjemmeeksamen som varte i fem måneder. Da fikk jeg hele tiden tilført ny kunnskap – og ny refleksjon, forteller studentlederen. ■

### **Rause med de mest nervøse**

Klokka er halv ett, studentene har forlatt åstedet og Bioingeniøren har benket seg sammen med de seks lærerne som har fungert som sensorer.

Jeg bemerker den noe alvorlige stemningen blant studentene. Synes de at studentene virket veldig nervøse?

– Nei, det er i grunnen sjeldent vi ser at de er kjempenervøse, svarer en.

– Men hvis det skjer er vi rausere. De som er nervøse tar seg som oftest inn når de begynner å jobbe. Og vi gir dem beskjed om å si ifra hvis de får fullstendig jernteppe, sier en annen.

– Dette handler like mye om å få vist seg fram – en og en. I dag oppdaget jeg for eksempel en student som jobbet veldig godt. Det kan være vanskelig å se i undervisningssituasjon når flere jobber sammen, kommenterer en tredje.

Og de forteller at det ikke bare er faglige ferdigheter som blir vurdert. Arbeidsantrekk og holdninger til HMS er også viktig.

– I det hele tatt; Vi ser det som er bra, men vi avslører også hvis noen ikke holder mål, konkluderer Martha Berge. Hun sitter med en bunke skjemaer framfor seg. Nå skal vurderingen av dagens 18 håpefulle starte.

### **Respekt og omtanke**

Prestasjonene til hver og en blir kommentert: En gjorde det kjempebra, en annen hadde misforstått statistikken, en tredje gjorde det bra på to av oppgavene, men presterte til stryk på den tredje. Det betyr at hun uansett står, men at hun kommer til å bli innkalt til en samtale.

Det er ingen tvil om at de seks lærerne ønsker studentene sine alt mulig godt, for de snakker om dem med respekt og omtanke.

– De som trår litt uheldig i dag og blir innkalt til samtale, får sjansen til å forbedre seg, sier Martha Berge.

Evalueringen er ferdig og hun ser ned på notatene sine.

– I dag ble det ingen stryk, avslutter hun fornøyd. ■



# Safely reduce antibiotic exposure

## B·R·A·H·M·S Procalcitonin (PCT): An effective tool for antibiotic stewardship



Thermo Scientific™ B·R·A·H·M·S PCT™ supports responsible use of antibiotics to prolong their effectiveness. Randomized clinical trials show proven efficacy of **16% to 74% antibiotic exposure reduction** across various clinical settings.<sup>1,2</sup>

B·R·A·H·M·S PCT guided antibiotic therapy has the potential to:

- Reduce initial antibiotic prescription rates<sup>2</sup>
- Shorten antibiotic treatment durations<sup>3</sup>
- Save overall treatment costs<sup>4</sup>

Find out more at [thermoscientific.com/procalcitonin](https://thermoscientific.com/procalcitonin)

References: 1. Nobre et al., Am J Respir Crit Care Med 2008; 177: 498-505. 2. Briel et al., Arch Intern Med 2008; 168: 2000-7. 3. de Jong et al., Lancet Infect Dis 2016; 3099: 1-9. 4. Kip et al., J Med Econ 2015; 1-10.

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. B·R·A·H·M·S PCT and all other trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. Thermo Fisher Scientific products are distributed worldwide; not all intended uses and applications mentioned in this printing are registered in every country. This indication for use is not cleared in the USA.

# Mattrygghet for ferske hybelboere

Pasta og ris er enkelt, billig og dermed selvsagte ingredienser på et studentkjøkken. Men visste du at disse matvarene kan gjøre deg alvorlig syk hvis de ikke blir behandlet riktig?

Av SVEIN A. LILJEBAKK

JOURNALIST

Å bruke opp middagsrester er både miljøvennlig og god økonomi. Det tenkte kanskje også en kvinne som Aftenposten skrev om i fjor, da hun fant frem restene av en kalkungryterrett og varmet den opp. Kjøttet var forsvarlig oppbevart i kjøleskapet, men risen hadde stått på kjøkkenbenken i over ti timer. Hun tenkte at det måtte være greit, fortalte hun til avisa, det var jo bare litt ris.

Noen timer senere fikk hun svært kraftige magesmerter. Hun hadde problemer med å snakke og var så dårlig at hun besvimte mens hun satt på toalettet.

## Tåler ikke romtemperatur lenge

For Per Einar Granum, professor emeritus ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og forfatter av boka *Matforgiftning*, er det ingenting

overraskende ved denne historien. Han vet hvor farlig det er å spise pasta eller ris som først er kokt og så har stått for lenge i romtemperatur.



Foto: NMBU

Per Einar Granum er professor emeritus ved NMBU og forfatter av en lærebok om matforgiftning.

– Du kan trygt lage pastasalat hjemme og ta den med deg på lesesalen til lunsj. Alt tyder på at pasta- og risretter fint tåler 4-6 timer i romtemperatur, forteller Granum.

Men på et tidspunkt etter det vil det begynne å skje ting i maten som kan gi deg skikkelig magesjau.

I ekstreme tilfeller, hvor mat med ris eller pasta har vært oppbevart ved alt for høy temperatur i over to døgn før den har blitt spist, har det forekommet flere dokumenterte dødsfall.

## FAKTA |

■ **MATFORGIFTNING** og matinfeksjon brukes ofte om hverandre. Men skal man være presis, så heter det matinfeksjon når levende bakterier, virus eller parasitter gir infeksjon i mage-tarmsystemet. Matforgiftning er den korrekte betegnelsen når symptomene skyldes giftstoffer som bakterier, muggsopp eller alger har produsert i maten.

■ Vanlige bakterier bak matforgiftninger er stafylokokker og *Bacillus cereus*. En annen, og svært alvorlig type matforgiftning, skyldes et giftstoff som produseres av bakterien *Clostridium botulinum*. Det er årsaken til sykdommen botulisme, som kan gi dødelige lammelser.

Kilde: Folkehelseinstituttet

## Giftproduserende bakterie er årsaken

*Bacillus cereus* er navnet på mikroben som kan forårsake slik matforgiftning. Allerede i 1947 oppdaget en norsk veterinær at den kunne være årsak til diaré. Senere fant man ut at *B. cereus* i risen var årsaken til at flere gjester kastet opp etter å ha spist på en kinesisk restaurant i London.

Men ris og pasta blir jo kokt. Hvorfor blir maten da så fort dårlig, og hvorfor hjelper det overhodet ikke å koke maten på nytt?

Granum forklarer at tørr pasta og ris inneholder ganske mange bakteriesporer fra *B. cereus*, som overlever koking. Når maten er kokt, har sporene ingen konkurranse fra andre mikroorganismer. De spirer, vokser og lager et toksin (giftstoff).

Dette giftstoffet dreper muggsopp og hjelper dermed *B. cereus* i konkurransen med andre mikrober. Toksinet er en liten ring av aminosyrer – et peptid – som nærmest har superkrefter. Det tåler varme på



opptil 121 grader Celsius og pH-verdier fra 2-12. Så verken kokende vann eller etsende magesyre er noen match for det.

## Leversvikt

Uheldigvis for oss ødelegger toksinet ikke bare muggsopp, men også mitokondriene som omsetter energi i menneskekroppen. I de fatale tilfellene, hvor mennesker har fått i seg en svært stor dose av giftstoffet, har dødsårsaken vært leversvikt.

Pasta og ris er heller ikke de eneste matvarene hvor det kan skje slik toksindannelse. At man skal være forsiktig med å ha melkeprodukter stående i romtemperatur, overrasker vel ingen. Men Granum advarer også mot pizza som blir stående lenge på benken. Den må også inn i kjøleskapet før det har gått for lang tid, hvis det skal være trygt å spise den senere. ■

Kilder: Aftenposten (Inger Kristine Rudskjær ble alvorlig matforgiftet etter å ha spist gårsdagens rester. Dette gjorde hun feil.), forskning.no (Forskeren forteller: Så farlig er det å spise ris og pasta som er lagret feil)





Ill: Sven Tveit

## Stek kjøttet ordentlig og ikke spis mat med mugg på

Per Einar Granum har noen enkle tips som sørger for at måltidet blir en hyggelig opplevelse også etter at det er fortært.

– Det er når man lager mat til mange at det vanligvis glipper, understreker han.

Et typisk eksempel er at man står ved grillen og glemmer ett kjøttstykke som ikke blir godt nok grillet. Faren er størst hvis det er snakk om fjørfe, og resultatet kan bli campylobacter-infeksjon og diaré.

Generelt er Granum lite begeistret for «mesterkokker som skal utfordre temperaturgrensene» og dermed tilberede maten på lavest mulig varme.

– Hepatitt E sprer seg i Europa og skyldes svinekjøtt som ikke er godt nok var-

mebehandlet. Svinekjøtt kan stekes rosa inni, men temperaturen inne i kjøttet må være over 72 grader, understreker han.

Kylling skal gjennomstekes, og det samme gjelder hamburgere. Ellers inviterer man nærmest *E. coli* på besøk. Enterohemoragisk *E. coli* (EHEC) kan i noen tilfeller gi alvorlig nyresvikt, særlig hos barn og eldre. Sykdommen kan være dødelig.

### Unngå mugg ...

Mat med mugg på skal ikke spises. Mykotoxinene er helseskadelige og kan på lang sikt være kreftfremkallende. Men det betyr ikke at alt nødvendigvis må kastes. Er det kommet litt mugg på fast ost, kan det være tilstrekkelig å skjære bort

biten med mugg på. Skjær med opptil et par centimeters margin. Men er det mugg i væskeholdig mat, som for eksempel syltetøy, så er den ødelagt. Toksinene vil ha spredt seg.

### ... og hold det kaldt i kjøleskapet

Men det aller viktigste, synes Granum, er å passe på temperaturen i kjøleskapet og få maten inn dit i stedet for å la den stå på kjøkkenbenken.

– Det skal være fire grader eller kaldere i kjøleskapet. Når det kommer til kjøkkenhygiene er vel dette det eneste området hvor jeg har inntrykk av at guttene er flinkere enn jentene. Jeg har en teori om at de er gode på å passe kjøleskapstemperaturen fordi de vil ha kaldt øl. ■

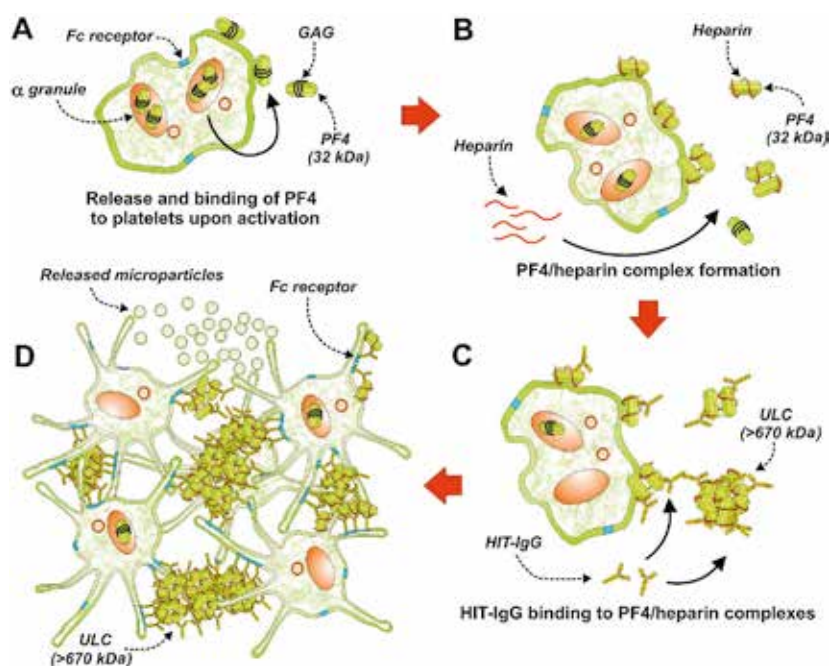
# HIT happens!

Heparinindusert trombocytopeni (HIT) er en alvorlig og potensielt livstruende komplikasjon ved heparinbruk. Nasjonal behandlingstjeneste for avansert trombocytimmunologi ved UNN i Tromsø utfører alle laboratorieanalyser som er nødvendig for å stille diagnosen.

Av Ingvild Hausberg Sørvoll

Overlege ved Nasjonal behandlingstjeneste for avansert trombocytimmunologi, Universitetssykehuset Nord-Norge

E-post: ingvild.hausberg@unn.no



**FIGUR 1. Oversikt som viser mekanismer for HIT-patogenesisen.** A) Platefaktor 4 (PF4) er et positivt ladet protein lagret i trombocytter som frigis ved plateaktivering. PF4 bindes normalt av negativt ladede glykosaminoglykaner (GAG). B) Heparin har større affinitet til PF4 enn GAG og vil binde PF4. Denne interaksjonen er avhengig av ladningsnøytralitet mellom positivt ladet PF4 og negativt ladet heparin. C) Binding av heparin til PF4 fører til en konformasjonsendring av molekylet som utgjør en ny epitop som IgG kan binde seg til. Dette resulterer i et kompleks bestående av PF4, heparin og IgG. D) Store komplekser av PF4/heparin-IgG (ULC) bindes til trombocyttenes Fc-reseptorer og fører til plateaktivering med frigiving av platederiverte prokoagulante mikropartikler.

Figuren er hentet fra artikkelen *Heparin-induced thrombocytopenia: a historical perspective* (Blood. 2008; 112(7):2607–16) (1), og er gjengitt med tillatelse fra American Society of Hematology gjennom Copyright Clearance Center, Inc.

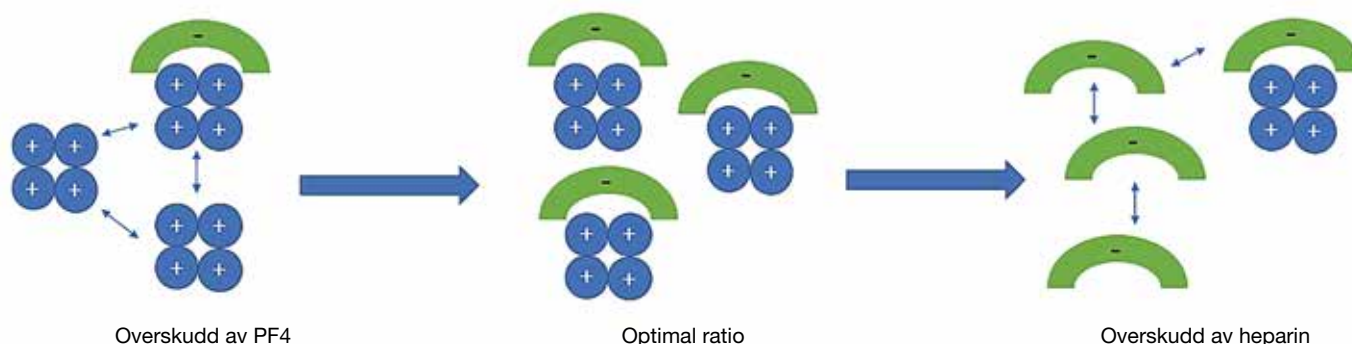
Det er selvmotsigende, men likevel sant, at medikamentet heparin som skal forebygge og behandle trombotiser i seg selv kan være årsak til trombotiser. Heparinindusert trombocytopeni (HIT) er en alvorlig komplikasjon knyttet til heparinbruk, med stor risiko for trombotisedannelse.

HIT er forårsaket av antistoffer mot et kompleks bestående av endogen platefaktor 4 (PF4) og tilført heparin. Immunkompleksene bindes til Fc-reseptorer på trombocytter og monocytter slik at disse aktiveres og det dannes protrombotiske mikropartikler som kan føre til trombotisedannelse og plateforbruk (1).

Heparin er et antitrombotisk medikament som brukes til forebygging og behandling av tromboemboliske tilstander som for eksempel blodpropp, og ved mer spesielle behandlingsregimer som ekstrakorporal sirkulasjon og hemodialyse. Nest etter blødninger er HIT den klinisk viktigste bivirkningen av heparinbruk.

HIT mistenkes ved nyoppstått trombocytopeni etter nylig påbegynt heparinbehandling med fall i trombocytntall > 50 % fra utgangsverdi, venøse og arterielle trombotiser, nekroser i hud der man har injisert heparin eller systemiske reaksjoner ved heparininjeksjoner (2).

Diagnostikken av HIT baserer seg på kliniske observasjoner etter oppstart av heparinbehandling og laboratoriediagnostikk (3). Det finnes flere ulike immunologiske og funksjonelle tester, men det fins ingen enkelttest som har alle



**FIGUR 2. Kompleksdannelse av PF4 og heparin.** PF4 er et positivt ladet molekyl som binder til negativt ladet heparin ved elektrostatiske interaksjoner. Ved overskudd av heparin eller PF4 vil avstøtningskrefter bidra til mindre kompleksdannelse. Ved støkiometrisk optimal ratio oppstår ladningsnøytralitet, og kompleksdannelse skjer i større grad.

de testegenskaper (sensitivitet og spesifisitet) og prediktive verdier som er ønskelige. Det er derfor vanlig at man bygger laboratoriediagnostikken på et utvalg av to eller flere tester.

Nasjonal behandlingstjeneste for avansert trombocytimmunologi ved UNN i Tromsø tilbyr de nødvendige analysene og mottar prøver fra hele landet for utredning av HIT.

### Patogenese

Kompleksdannelse mellom PF4 frigitt fra trombocytter og tilført heparin skjer fordi heparin har større affinitet til PF4 enn til glykosaminoglykaner (GAG) som naturlig er bundet til PF4 (figur 1A og B). Utvikling av antistoffer mot PF4/heparin-komplekset skyldes en ny epitop som dannes etter oppstått konformasjonsendring i komplekset (figur 1C). Det dannes så immunkomplekser bestående av IgG-antistoffer og PF4/heparin som kan binde trombocyttenes Fc-gamma-reseptorer. Dette kan føre til aktivering av trombocytter slik at de frigjør plateaderiverte prokoagulante mikropartikler som

kan forårsake trombosering og forbruk av trombocytter (figur 1D).

Interaksjonen og kompleksdannelsen mellom PF4 og heparin er avhengig av ladningsnøytralitet (figur 2). Optimal kompleksdannelse oppstår ved lik molar mengde av positivt ladet PF4 og negativt ladet heparin. Overskudd av PF4 eller heparin gir avstøtningskrefter og mindre kompleksdannelse (4). Dette fenomenet benyttes i funksjonelle tester utviklet for diagnostisering av HIT. Heparin i overskudd vil gi nedsatt binding til PF4 og negativt testresultat, mens lavere og mer fysiologiske/terapeutiske doser av heparin vil gi binding og positivt testresultat.

### Forekomst

Det er rapportert om insidens av HIT på opp til 5 % hos pasienter som eksponeres for heparin i fire dager eller mer. Metaanalyser viser en absoluttrisiko på 2,6 % ved bruk av ufraksjonert heparin og 0,2 % ved lavmolekylært heparin (5). Denne forskjellen skyldes at ufraksjonert heparin har økt biokjemisk evne til kompleksdannelse med PF4, sammenliknet

med lavmolekylært heparin (6). Ingen dose av heparin er for lav – HIT er sett også ved lave doser som brukes ved katesterskylling og kateterlås (7). Det er videre vist økt insidens av HIT hos kirurgiske versus medisinske pasienter (odds ratio (OR) 3,25; 95 % CI 1,98-5,35) (8). Terapeutiske doser av heparin gir større risiko for HIT enn profylaktiske doser med heparin (0,76 % vs. <0,1 %) (9). Kvinner har to ganger større risiko for HIT sammenliknet med menn (OR 2,37; 95 % CI 1,37-4,09), og høyeste risiko for HIT er sett hos kvinnelige kirurgiske pasienter som får ufraksjonert heparin (insidens fra 2,7 – 7,6 %; OR 17; 95 % CI 4,2-72) (8). Alder er også en disponerende faktor, og tilstanden forekommer svært sjeldent hos pasienter under 40 år, hos kvinner etter fødsel eller hos barn (10).

### Symptomer og behandling

Trombocytopeni med trombocytall  $<150 \times 10^9/L$  (referanseområde  $150-450 \times 10^9/L$ ) er det vanligste funnet ved HIT, og er vanligvis moderat med laveste trombocytall rundt  $60 \times 10^9/L$ . Det er svært uvanlig ►

**TABELL 1. 4T-score.** Skåringstabellen vurderer grad av trombocytopeni, timing av platefall etter heparinoppstart, eventuell tilstedeværelse av tromboter og sannsynlighet for trombocytopeni forårsaket av andre årsaker enn HIT. Samlet poengsum gir et estimat av pretest sannsynlighet for HIT.

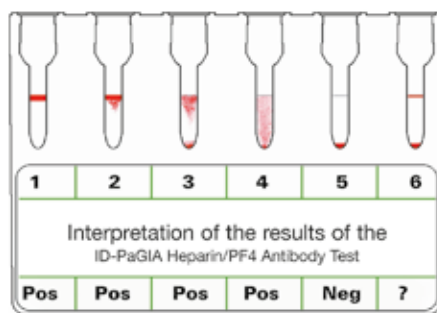
|   | 2 poeng   | 1 poeng  | 0 poeng  |
|---|---|--|--|
| <b>Trombocytopeni</b>   | >50% reduksjon, eller laveste verdi $\geq 20 \times 10^9/L$                       | 30-50% reduksjon, eller laveste verdi $10-19 \times 10^9/L$  | <30% reduksjon eller laveste verdi $< 10 \times 10^9/L$                  |
| <b>Timing (antall dager mellom eksponering til trombocytallet synker)</b> | 5-10 dager eller 1 dag (ved eksponering for heparin de siste 3 måneder)           | Uklar tidsramme eller fall i trombocytall >10 dager etter heparineksponering                                       | <5 dager forutsatt ingen heparin-eksponering siste 3 måneder             |
| <b>Tromboser eller andre sekveler</b>                                     | Ny trombose, hudnekroser eller systemiske reaksjoner etter bolusdose heparin/LMWH | Økning eller tilbakefall av eksisterende tromboter, ikke-nekrotiske hudlesjoner, mistenkt/ikke-verifisert trombose | Ingen trombose, hudnekrose eller systemreaksjoner etter heparininjeksjon |
| <b>Trombocytopeni av andre årsaker</b>                                    | Ingen andre åpenbare årsaker  | Det finnes andre mulige årsaker til trombocytopeni   | Det finnes definitivt andre mulige årsaker til trombocytopeni            |

**0-3 poeng:** Lav sannsynlighet for HIT. **4-5 poeng:** Intermediær sannsynlighet for HIT. **6-8 poeng:** Høy sannsynlighet for HIT

at trombocytallet faller under  $20 \times 10^9/L$  (11), og blødningssymptomer er sjeldne (12). Fall i verdier skjer typisk 5-10 dager etter oppstart av heparinbehandling, men det forekommer også en variant av HIT hvor fallet inntreer vesentlig raskere og innen 24 timer etter oppstart av heparin («rapid onset HIT»). Dette skyldes at pasienten allerede har sirkulerende HIT-forårsakende antistoffer etter heparinbruk siste tre måneder (13). Når HIT mistenkes skal heparin straks seponeres og alternativ antikoagulasjonsbehandling benyttes. Trombocytallet vil da vanligvis normaliseres innen syv dager. Tromboser vil kunne oppstå hos opp til 50 % av pasientene med HIT som ikke bytter til alternativ antikoagulant, og venøse tromboser er hyppigere enn arterielle (11). Komplikasjoner av trombosedannelse kan være livstruende lungeemboli, hudnekroser etc. (14,15,16). Akutte systemiske anafylaktiske reaksjoner som feber, frysninger, tachykardi, hypertensjon, dyspne og hjer-testans er også beskrevet (17).

### Utredning

Som et viktig hjelpemiddel i utredningen av mistenkt HIT benyttes «4T-score» hvor kliniske funn oppsummeres og gir et estimat av pretest-sannsynlighet for HIT (tabell 1) (3). Poengsummen varierer fra 0-8 og ved klinisk sikker poengsum 0-3 vurderes sannsynligheten for HIT til å være svært lav med høy negativ prediktiv verdi (NPV) (99,8 %) (18). Utfordringen ved bruk av dette verktøyet er at det krever erfaring med skåringssystemet. I tillegg blir skåringen mer usikker dersom ikke alle nødvendige laboratorieprøver er tatt, eller hvis nødvendige kliniske journalopplysninger mangler.



**FIGUR 3. ID-PaGIA Heparin/PF4 antistofftest.** Tilstedeværelse av antistoffer mot heparin/PF4 fører til agglutinerte partikler og sees som et rødt sjikt øverst i gelen (1) eller fordeles nedover i gelen (2-4). Testen er negativ når partiklene ikke agglutineres og danner en pellet nederst i gelen (5). Figuren er gjengitt med tillatelse fra Bio-Rad Laboratories.

### Laboratoriediagnostikk

Diagnostikken av HIT er tredelt; klinisk vurdering (4T-score), immunologiske tester og funksjonelle tester. Klinisk vurdering er nødvendig for å estimere pretest-sannsynlighet for HIT, og må sammenholdes med resultatene av laborietestene. De immunologiske testene påviser tilstedeværelse av sirkulerende PF4/heparin antistoffer uavhengig av deres evne til å aktivere trombocytter, mens de funksjonelle testene påviser disse antistoffenes funksjon, altså deres evne til å aktivere trombocytter i nærvær av heparin (klinisk signifikans). Slike funksjonelle tester er teknisk avanserte og tidkrevende, og utføres kun ved enkelte spesiallaboratorier. De immunologiske testene er ofte enklere å utføre, og mange laboratorier har hurtigtester i bruk. Generelt har de immunologiske

testene høy sensitivitet, men noe lavere spesifisitet og mange falske positive resultater. I likhet med klinisk sikker lav 4T-score vil negative immunologiske tester ha høy NPV og i stor grad kunne utelukke HIT, og det er dermed ikke hensiktsmessig å gå videre med funksjonelle tester. Til sammenligning har de funksjonelle testene lavere sensitivitet enn immunologiske tester, men til gjengjeld har de høy spesifisitet og positiv prediktiv verdi (PPV) som gjør at et positivt testresultat i stor grad bekrefter diagnosen HIT (19). I tabell 2 gis noen eksempler på ulike tester og en oppsummering av de viktigste forskjellene på immunologiske og funksjonelle tester. I Norge benyttes PaGIA eller STiC Expert ved enkelte laboratorier, mens Nasjonal behandlingstjeneste tilbyr PaGIA, ELISA og HIMEA.

### ID-PaGIA Heparin/PF4 antistofftest

Gelkorttesten er basert på røde partikler sensibilisert med PF4/heparin-komplekser i gelmatrix med kuler med anti-human IgG. Pasientprøven (serum/plasma) inkuberes med partiklene i gelkortet, og ved eventuell tilstedeværelse av antistoffer mot kompleksene vil partiklene agglutineres. Ved sentrifugering vil ikke-agglutinerte partikler migrere gjennom kulematrix og samle seg på bunnen. Ved positiv reaksjon vil agglutinerte partikler danne et rødt sjikt på toppen av gelen eller fordeles noe nedover i gelen (figur 3). Denne hurtigtesten tar cirka 15 minutter å utføre, og krever visuell avlesning av resultatene (20). Testen tolkes med gradering av reaksjoner og skiller ikke mellom ulike antistoffklasser.

### STiC Expert HIT

Denne testen baserer seg på lateral flow immunoassay-prinsippet. Pasientprøven (serum/plasma) og buffer med biotinylerte PF4/polyanion (analogt til heparin)-komplekser tilsettes testbrønningen. Ved migrering gjennom testkortet vil biotinylerte PF4/polyanionkomplekser binde anti-biotin dekkede gullnanopartikler, og dersom pasienten har antistoffer mot kompleksene bindes disse til PF4/polyanion-kulekomplekset. Væskestrømmen vil vandre videre til området hvor teststripa er, og her binder kulekompleksene til geit anti-human IgG som er fiksert til membranen. Dette sees som synlig farget stripedannelse som tegn på positiv reaksjon (figur 4). Denne hurtig-

**TABELL 2.** Oversikt og sammenlikning av immunologiske og funksjonelle tester

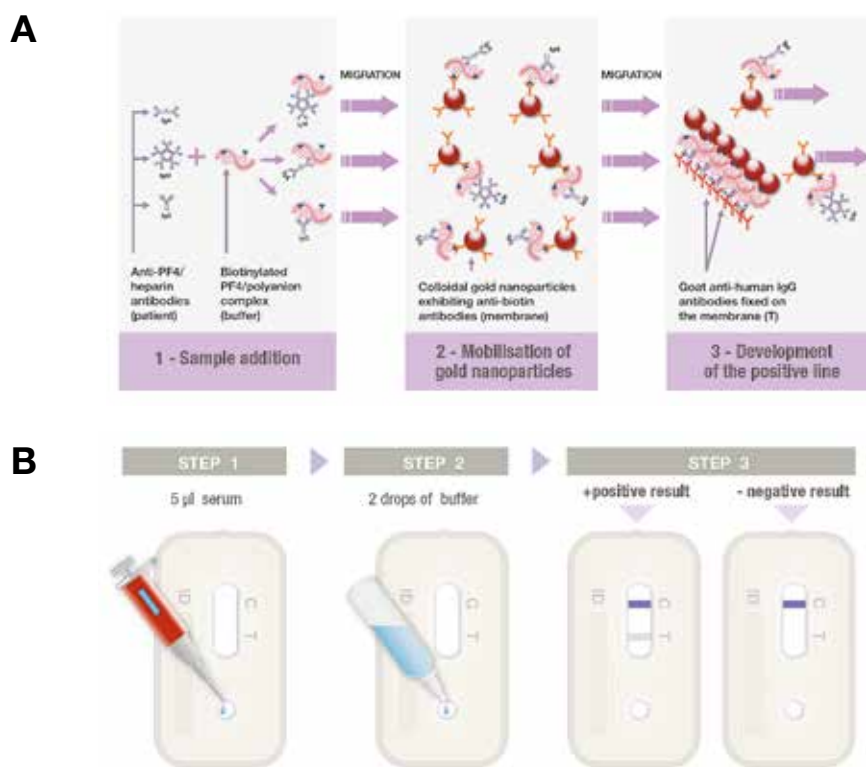
| Immunologiske tester  | Funksjonelle tester   |
|---|---|
| PaGIA (gelkort)   | SRA (Serotonin Release Assay)   |
| ELISA (IgG-spesifikk, polyspesifikk)  | HIPA (Heparin-Induced Platelet Activation Assay)                          |
| HemosIL AcuStar HIT-IgG/Ab  | HIMEA (Heparin Induced Multiplate Electrode Aggregation)                  |
| STiC Expert HIT   |   |
| Enklere å utføre. Utføres ved flere laboratorier  | Mer teknisk avanserte og tidkrevende. Utføres kun ved spesiallaboratorier |
| Detekterer sirkulerende PF4/heparin-antistoffer (uavhengig av evne til å aktivere plater) | Detekterer antistoffer som kan aktivere plater i nærvær av heparin        |
| Høy sensitivitet  | Høy/medium sensitivitet   |
| Lav spesifisitet  | Høy spesifisitet  |
| Høy NPV (kan i stor grad utelukke HIT ved lav klinisk score)                              | Høy PPV   |

testen tar cirka 10 minutter å utføre, og krever visuell avlesning av resultatene (21). Testen tolkes med en viss gradering av reaksjoner (svak/sterk positiv vs negativ) ved å sammenligne med teststripen på tolkningskortet (Evaluation card). Testen er positiv hvis resultatet er likt eller sterkere i fargen sammenlignet med teststripen på tolkningskortet. Kontrollstripen på kortet indikerer at testen har fungert tilstrekkelig ved å binde frie kulekomplekser som ikke er bundet av pasientens IgG-antistoffer. Testen er spesifikk for IgG-antistoffer.

#### ELISA Heparin/PF4 IgG assay

Testen baserer seg på en sandwich ELISA hvor pasientprøven tilsettes i en mikrotiterbrønn belagt med PF4/PVS(heparinanalogue)-kompleks. Eventuelle kompleks-spesifikke antistoffer vil bindes og detekteres ved hjelp av enzymmerket sekundærantistoff (anti-human IgG) og påfølgende spalting av substrat og måling av fargeutvikling (OD) med spektrofotometri. OD-verdien korrelerer til mengde antistoffer mot PF4/heparin-komplekser som er bundet. Denne testen påviser kun IgG-antistoffer, og det er bare denne antistoffklassen som kan ha klinisk relevans ved sin plateaktiverende evne. Testen tar cirka to timer og avlesning av resultatet er digital og semikvantitativ (22). Med økende OD-verdier øker sannsynligheten for HIT (23).

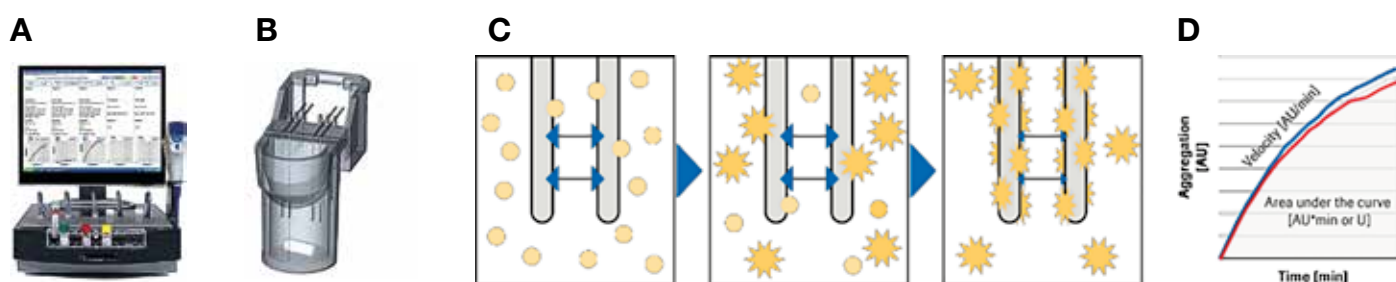
**HIMEA (Heparin Induced Multiplate Electrode Aggregation) – fullblodsaggregometri**  
HIMEA-analysen benytter Multiplat® instrument med fem kanaler (figur 5A) hvor hver testkanal (figur 5B) inneholder to par sensorpinner for duplikattesting. Til hver testkanal tilsettes pasientserum,



**FIGUR 4. STiC Expert HIT-test** A) Oversikt over prinsippet for testen B) Tilstedeværelse av antistoffer mot heparin/PF4 fører til at det dannes en farget stripe på testkortet. For at testen skal anses som positiv må fargeintensiteten på teststripen (T) være tilsvarende eller sterkere enn teststripen på det medfølgende tolkningskortet (ikke vist). Kontrollstripen (C) på kortet må være synlig for at testen skal godkjennes. Figuren er gjengitt med tillatelse fra Stago.

fullblod fra blodgiver (som blodplatekilde) og heparin i enten høy eller lav mengde. Videre vil en magnet skape et elektrisk spenningsfelt mellom hvert par av sensorpinner, som kontinuerlig måles. Disse pinnene er sølvdekte kobberpinner, og motstanden mellom pinnene øker etter hvert som blodplater fra blodplatedonor aktiveres og festes til pinnene hvis pasienten har antistoffer mot PF4/heparin-komplekser (figur 5C). Denne

plateaggregeringen registreres som impedans på en kurve hvor «aggregation units» plottes mot tiden (figur 5D). Man får beregnet et areal under kurven (AUC) som benevnes med units (U) (24). Et positivt prøveresultat fremtrer med en typisk sigmoid form på kurven, en størrelse på  $AUC > 28 U$  og kun ved lav konsentrasjon av tilsatt heparin. Videre skal resultatet i kanalen med høy konsentrasjon av tilsatt heparin være minst 50 % lavere enn ▶



**FIGUR 5. HIMEA Multiplateanalyse (fullblodsaggregometri).** A) Multiplateinstrumentet har fem kanaler og automatisk analysing av resultater på skjermen. B) Testkanal med to sett uavhengige sensorpinner. C) Plateaktivering og aggregering av plater til komplekser av PF4/heparin på sensorpinnene vil gi økt motstand i spenningsfeltet mellom pinnene. D) Plateaggregering er plottet mot tid i resultatpresentasjonen. Figurene er gjengitt med tillatelse fra Roche Diagnostics.

i kanalen med lav heparinsetting (figur 6). Fordelene med HIMEA sammenlignet med andre funksjonelle tester er at analysesiden er betydelig kortere (15 minutter), man kan bruke fullblod i stedet for preparerte donorplater som platesubstrat, instrumenteringen er enkel med interaktiv pipette og analyseringen er automatisk og avlesbar på skjerm. I tillegg egner HIMEA seg godt for «singel-prøve testing». Sensitiviteten er rundt 80 % mens spesifisiteten er over 90 %. PPV er høy og nær 100 % (25).

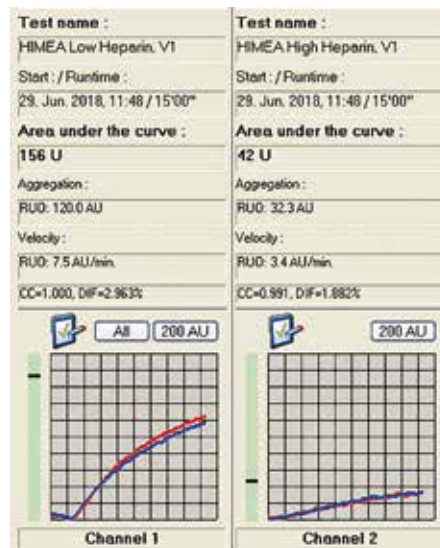
### Oppsummering

Det er viktig å tenke på HIT som en diagnostisk mulighet ved uforklarlig reduksjon i trombocytall ved bruk av heparin i mer enn fire dager. Ved mistenkt HIT bør man seponere heparin, benytte alternativ antikoagulant og ta prøve til testing. Diagnostikken er tredelt med klinisk skåring, immunologiske tester og funksjonelle tester. De immunologiske testene har høy sensitivitet, men påviser også antistoffer som ikke aktiverer plater og som dermed ikke er klinisk relevante (lavere spesifisitet). De immunologiske testene har høy NPV slik at negativ test vil kunne utelukke HIT, og især hvis klinisk skåring er lav. Funksjonelle tester bedrer spesifisiteten i stor grad, og PPV er høy. Positive funksjonelle tester vil i så måte bekrefte HIT-diagnosen.

Nasjonalt behandlingstjeneste for avansert trombocytimmunologi ved UNN utfører alle laboratorieanalyser som er nødvendige for å stille en HIT-diagnose, inkludert funksjonelle tester. Vi kan tilby en fullverdig HIT-utredning på alle tre nivåer, tilsvarende det som tilbys internasjonalt. Vi viser til vår nettside og rekvisisjon med opplysninger om korrekt prøvetakning, forsendelse og nødvendige kliniske opplysninger (4T-score og tidspunkt for seponering av heparin) (26). ■

### Referanser

1. Kelton JG, Warkentin TE. Heparin-induced thrombocytopenia: a historical perspective. *Blood*. 2008;112(7):2607-16.
2. Warkentin TE, Greinacher A, Koster A, Lincoff AM. Treatment and prevention of heparin-induced thrombocytopenia: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):340S-80S.
3. Lo GK, Juhl D, Warkentin TE, Sigouin CS, Eichler P, Greinacher A. Evaluation of pretest clinical score (4 T's) for the diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia in two clinical settings. *J Thromb Haemost*. 2006; 4(4):759-65.



**FIGUR 6. Eksempel på HIMEA Multiplate-analyse.** En pasientprøve med positivt resultat for HIT hvor kurven til venstre har en typisk sigmoid form og en verdi på 156 U ved lav heparinsetting. Kurven til høyre bekrefter funnet ved at reaksjonen er over 50 % undertrykt ved høy heparinsetting.

topenia in two clinical settings. *J Thromb Haemost*. 2006; 4(4):759-65.

4. Arepally GM. Heparin-induced thrombocytopenia. *Blood*. 2017;129:2864-72.
5. Martel N, Lee J, Wells PS. Risk for heparin-induced thrombocytopenia with unfractionated and low-molecular-weight heparin thromboprophylaxis: a meta-analysis. *Blood*. 2005;106(8):2710-15.
6. Linkins LA, Dans AL, Moores LK, Bona R, Davidson BL, Schulman S, et al. Treatment and prevention of heparin-induced thrombocytopenia: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e495S-e530S.
7. Muslimani AA, Ricaurte B, Daw HA. Immune heparin-induced thrombocytopenia resulting from preceding exposure to heparin catheter flushes. *Am J Hematol*. 2007;82(7):652-5.
8. Warkentin TE, Sheppard JA, Sigouin CS, Kohlmann T, Eichler P, Greinacher A. Gender imbalance and risk factor interactions in heparin-induced thrombocytopenia. *Blood*. 2006;108(9):2937-41.
9. Smythe MA, Koerber JM, Mattson JC. The incidence of recognized heparin-induced thrombocytopenia in a large, tertiary care teaching hospital. *Chest*. 2007;131(6):1644-9.
10. Stein PD, Hull RD, Matta F, Yaekoub AY, Liang J. Incidence of thrombocytopenia in hospitalized patients with venous thromboembolism. *Am J Med*. 2009;122(10):919-30.
11. Warkentin TE. Clinical presentation of heparin-induced thrombocytopenia. *Semin Hematol*. 1998;35(4 Suppl 5):9-16 og 35-6.
12. Thota R, Porter J, Ganti AK, Peters E. Hemodynamic collapse following bilateral knee arthroplasty: a mysterious case. *J Thromb Thrombolysis*. 2012;33(1):3-5.
13. Warkentin TE, Kelton JG. Temporal aspects of heparin-induced thrombocytopenia. *N Engl J Med*. 2001;344(17):1286-92.
14. White PW, Sadd JR, Nensel RE. Thrombotic complications of heparin therapy: including six cases of heparin-induced skin necrosis. *Ann Surg*. 1979;190(5):595-608.
15. Warkentin TE, Elavathil LJ, Hayward CP, Johnston MA, Russett JI, Kelton JG. The pathogenesis of venous limb gangrene associated with heparin-induced thrombocytopenia. *Ann Intern Med*. 1997;127(9):804-12.
16. Giossi A, Del Zotto E, Volonghi I, Costa P, Bertuetti R, Remida P, et al. Thromboembolic complications of heparin-induced thrombocytopenia. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2012;23(6):559-62.
17. Singla A, Amini MR, Alpert MA, Gornik HL. Fatal anaphylactoid reaction associated with heparin-induced thrombocytopenia. *Vasc Med*. 2013;18(3):136-8.
18. Cuker A. Predictive value of the 4Ts scoring system for heparin-induced thrombocytopenia: a systematic review and meta-analysis. *Blood*. 2012;120(20):4160-7.
19. Cuker A. Clinical and laboratory diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia: an integrated approach. *Semin Thromb Hemost*. 2014;40:106-14.
20. Meyer O, Salama A, Pittet N, Schwind P. Rapid detection of heparin-induced platelet antibodies with particle gel immunoassay (ID-HPF4). *The Lancet*. 1999;354(9189):1525-26.
21. Sachs UJ, von Hesberg J, Santos S, Bein G, Bakchoul T. Evaluation of a new nanoparticle-based lateral-flow immunoassay for the exclusion of heparin-induced thrombocytopenia (HIT). *J Thromb Haemost*. 2011;106(6):1197-202.
22. McFarland J, Lochowicz A, Aster R, Chappell B, Curtis B. Improving the specificity of the PF4 ELISA in diagnosing heparin-induced thrombocytopenia. *Am J Hematol*. 2012;87(8):776-81.
23. Warkentin TE, Sheppard JL, Moore JC, Sigouin CS, Kelton JG. Quantitative interpretation of optical density measurements using PF4-dependent enzyme-immunoassays. *J Thromb Haemost*. 2008;6(8):1304-12.
24. Orban M, Sibbing M. Multiplate Analyzer: <https://thoracickey.com/multiplate-analyzer/> (28.07.19).
25. Galea V, Khaterchi A, Robert F, Gerotziapas G, Hatmi M, Elalamy I. Heparin-induced multiple electrode aggregometry is a promising and useful functional tool for heparin-induced thrombocytopenia diagnosis: Confirmation in a prospective study. *Platelets*. 2013;24(6):441-7.
26. Universitetssykehuset Nord-Norge. Nasjonalt behandlingstjeneste for avansert trombocytimmunologi: <https://unn.no/fag-og-forskning/nasjonalt-behandlingstjeneste-for-avansert-trombocytimmunologi> (28.07.19).

# Fullautomatisert løsning fra primærrør til resultat

## ELITe InGenius

---

- » Utfører automatisk ekstraksjon, amplifisering og tolkning av resultat
- » 1–12 prøver settes opp parallelt, med mulighet for å blande prøvemateriale etter behov
- » Primærrør kan sette direkte i instrumentet
- » Flere PCR analyser fra en ekstrahert prøve
- » Kosteffektiv for kontroller og kalibratorer
- » Kvantitativ meny for overvåking av transplantasjonspatogener



IMMUNSUPPRIMERT/  
TRANSPLANTERT



LUFTVEIS  
INFEKSJONER



SEKSUELT  
OVERFØRTE  
INFEKSJONER



TARMINFEKSJONER



SYKEHUS  
INFEKSJONER



MENINGITT OG  
ENCEFALITT





**Lege og pasient.** Eva Lisa Piiksi (t.h.) fulgte intenst med på foredraget til Ingvild Sørvoll om heparinindusert trombocytopeni (HIT). Etterpå fikk hun en prat med henne.

## «HIT happens» – det fikk Eva Lisa

Vet ikke hva HIT er? Det visste ikke Eva Lisa Piiksi heller, inntil hun ble rammet selv. På bioingeniørkongressen i mai var foredraget om HIT selve høydepunktet for henne.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

«HIT happens», var den lett humoristiske tittelen på Ingvild Hausberg Sørvolls foredrag. Sørvoll er overlege ved Nasjonal behandlingstjeneste for avansert

### FAKTA | Dette er HIT»

■ Heparinindusert trombocytopeni (HIT) er en immunologisk tilstand forårsaket av IgG-antistoffer mot komplekser bestående av endogen platefaktor 4 (PF4) og heparin. Immunkomplekset bindes til Fc-reseptorer på blodplatene og aktiverer dem. Protrombotiske mikropartikler vil så frigis fra platene og de kan føre til trombosedannelse». Kilde: Ingvild Hausberg Sørvoll (se fagartikkelen på side 18).

trombocytimmunologi, Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). Hun fortalte innledningsvis at HIT er en poten-

sielt livstruende tilstand som kan oppstå etter bruk av heparin. Det paradoksale er at et blodfortynnende medikament kan forårsake livstruende tromboser.

Det visste for så vidt Eva Lisa Piiksi fra før – og idet Sørvoll ramser opp diverse risikofaktorer for å utvikle HIT, nikker hun bekreftende til flere av dem; for eksempel at man er kirurgisk pasient, får tilført ufraksjonert heparin, får terapeutisk dose, er kvinne over 40 år.

Opp mot fem prosent av pasienter som eksponeres for heparin i fire dager eller mer, utvikler HIT, får vi vite. Så HIT er ikke kjempesjelden. Derfor er det viktig at også bioingeniører kjenner til tilstanden, mener Sørvoll – og at de vet at den eneste





Foto: Svein Arild Liljebakk

# Piiksi erfare

helt sikre testen gjøres på UNN i Tromsø.

## Eva Lisa Piiksis HIT-historie

Eva Lisa Piiksi er kjent for en del av Bioingeniørens lesere. Hun har jobbet som bioingeniør en årrekke, de siste årene som seniorrådgiver i BFI. Hun skulle vært en av de travle arrangørene som løp rundt og passet på alt og alle under kongressen. Det var hun for så vidt, men for halv maskin. I slutten av mai var formen fremdeles skjør.

HIT-historien hennes startet en januar-dag nå i 2019. Da fikk hun skiftet ut høyre hoftelodd. Operasjonen gikk fint og Piiksi ble sendt hjem etter to dager. Med seg hadde hun 20 dagsdoser Fragmin – et

heparinmedikament.

– Jeg rakk å ta 19 doser før jeg begynte å blø. Plutselig var urinen min knallrød, forteller hun.

En tur til fastlegen fastslo trombocytter på  $37 \times 10^9$  per liter. Hun fikk imidlertid beskjed fra sykehuset om at det ikke er så uvanlig ved bruk av heparin, så hun slo seg til ro med at fragminbehandlingen snart var over og at blødningene derfor ville stoppe. Det gjorde de også delvis, men så ble hun dårligere; kvalm og uvel.

Siden Piiksi har en datter som er lege, ringte hun henne. Datteren reagerte umiddelbart og fikk moren sendt til legevakten – som sendte henne videre til sykehuset. Etter litt fram og tilbake – og ut og inn av sykehuset – ble det oppdaget en dyp venetrombose i venstre lår og lungeemboli i begge lunger.

Piiksi ble naturligvis engstelig. Og enda mer engstelig da hun igjen begynte å blø kraftig. Legene hadde behandlet Piiksis tromboser med heparin og urinen var nok en gang knallrød.

## Tilbake til kongressen

Sørvolls foredrag er over, og Bioingeniøren har benket seg sammen med henne og Piiksi for en prat om HIT – og om Piiksis tilfelle.

– Burde det ringt en bjelle hos legene som behandlet Piiksi?

– Hematologer har som regel god kunnskap om HIT, og kanskje burde behandlende lege konsultert en hematolog, men når det er sagt; dette er en forholdsvis sjelden tilstand, sier Sørvoll – og henvender seg til Piiksi:

– Ble det målt trombocytter uka etter operasjonen?

Piiksi svarer avkrefteende og Sørvoll forklarer at det kunne vært være lurt. HIT inntreffer tidligst etter fire dager med heparinbehandling. For høyriskopasienter er anbefalingen derfor å måle platetallet for eksempel annen hver dag den andre behandlingssuka.

– Hva burde ellers ha skjedd i Piiksis tilfelle?

– HIT burde vært vurdert tidligere i forløpet. Hvis det oppstår trombosert samtidig med platefall hos en pasient som får tilført heparin, og dette skjer i andre behandlingssuke etter kirurgi, bør muligheten for HIT undersøkes.

## Funksjonell test på UNN

Sørvoll forteller at de fleste større sykehus har en immunologisk hurtigtest for HIT, gjerne en såkalt «geltest» som har høy sensitivitet, men lav spesifisitet. Hvis den er positiv – og en klinisk scoringsalgoritme er over en viss verdi – skal heparin seponeres og prøve skal straks sendes til laboratoriet på det nasjonale senteret på UNN. Der undersøker bioingeniørene, som de eneste i Norge, antistoffenes evne til å aktivere plater. Denne funksjonelle testen, som er helt nødvendig for å bekrefte diagnosen HIT, analyseres også i helger (les mer om tester på side 20-21).

Piiksis prøve ble sendt til Tromsø – og positivt svar kom raskt tilbake. Heparin var da allerede seponert, hun fikk i stedet medikamentet Pradaxa, blødningene stanset og trombosene forsvant etter hvert. I dag er hun helt frisk. Men det var ingen selvfølge, for HIT kan være dødelig.

## Potensielt dødelig

– Det er ikke mange månedene siden vi hadde et tilfelle hvor en ung pasient fikk hjernetromboser med dødelig utgang. Årsaken var mest sannsynlig HIT, forteller Sørvoll.

Eva Lisa Piiksi blir stille et øyeblikk, så sier hun bestemt:

– Det er viktig at denne tilstanden blir bedre kjent, også blant bioingeniører. Jeg skal i hvert fall passe godt på hvis det blir nødvendig å operere den andre hofta.

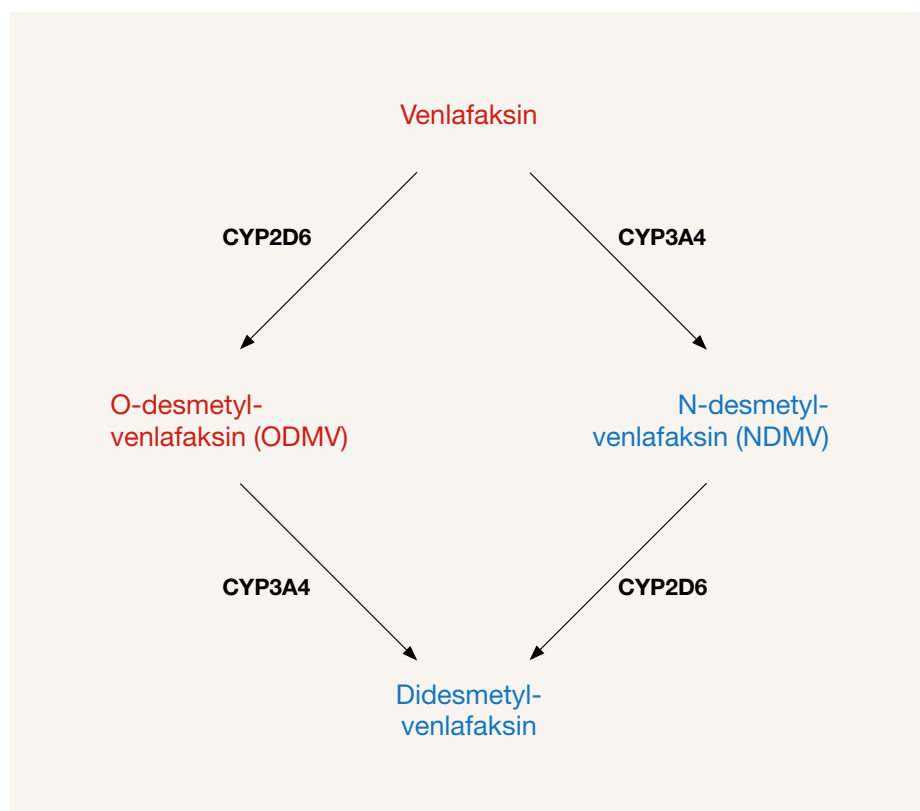
Det skjønner Sørvoll godt, men hun kan fortelle at det slettes ikke er sikkert at Piiksi utvikler HIT en eventuell neste gang. Det er nemlig ikke alltid at den immunologiske hukommelsen oppstår. Det er beskrevet tilfeller der man har gjeninnsatt heparin uten trombosekomplikasjoner.

Sørvoll oppfordrer flere laboratorier til å innføre hurtigtest for HIT. Sammen med klinisk scoringslogaritme kan man da utelukke HIT.

– Det forutsetter at rekvirenten er helt sikker på at klinisk skår er lav og at hurtigtesten er negativ. Men er den kliniske skåren moderat eller høy – og/eller hurtigtesten er positiv, skal heparin alltid seponeres – og prøve skal sendes til Tromsø umiddelbart, avslutter hun. ■

# En mann med depresjon og mangelfull effekt av venlafaksin

En mann i 40-årene med depresjon ble oppfattet som terapiresistent, og det ble byttet medikasjon flere ganger. Til sist ble han behandlet med venlafaksin, med usikker klinisk effekt. Ved hjelp av serumkonsentrasjonsmålinger av venlafaksin kunne man etter hvert avdekke den sannsynlige årsaken til den mangelfulle effekten.



**FIGUR 1.** Metabolismeskjema for venlafaksin. Venlafaksin og O-desmetylvenlafaksin (ODMV) er farmakologisk aktive, mens N-desmetylvenlafaksin (NDMV) og didesmetylvenlafaksin er farmakologisk inaktive.

Av Grete Sæther<sup>1</sup>

Bioingeniør, kvalitetskoordinator

Roar Dyrkorn<sup>1</sup>

Overlege

Olav Spigset<sup>1,2</sup>

Overlege, professor

Ketil Arne Espnes<sup>1</sup>

Overlege

E-post: ketil.espnes@stolav.no

1. Avdeling for klinisk farmakologi, St. Olavs hospital

2. Institutt for klinisk og molekylær medisin, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Venlafaksin er i Norge godkjent for behandling av depresjonslidelser og angstlidelser (inklusive generalisert angst, sosial angst og panikkangst).

Medikamentet hemmer reopptak av serotonin og noradrenalin til presynaptisk nevron og fører dermed til at mer neurotransmitter blir tilgjengelig i synapsespalten. Venlafaksin er en mindre potent serotoninreopptakshemmer enn selektive serotoninreopptakshemmere (SSRI).

Vi presenterer en pasientkasuistikk med en serie serumkonsentrasjonsmålinger av venlafaksin, der målingene kunne bidra til at rekvirerende kliniker fikk en bedre forståelse for årsaken til pasientens manglende effekt av forskrevet legemiddel. I tillegg fikk rekvirenten innsikt i hvordan serumkonsentrasjonsmålinger kan bidra til å oppklare eventuelle genetiske varianter og/eller legemiddelinteraksjoner når serumkonsentrasjonene som måles er avvikende fra standarden.

### Manglende effekt av behandling

En mann i 40-årene med diagnosen depresjon ble behandlet i psykiatrisk poliklinikk. Han ble oppfattet som terapieresistent, og det ble byttet legemiddel flere ganger. Den siste tiden hadde man trappet opp dosen på venlafaksin depottabletter til nåværende dosering 450 mg/d. Fortsatt var det ingen sikker effekt. Han brukte ingen andre legemidler. Siden dosen av venlafaksin var over anbefalt maksimaldose på 375 mg/d, ønsket legen å foreta en serumkonsentrasjonsmåling.

Første prøve ble tatt kl. 08.45, og pasienten oppga å ha tatt siste dose på 450 mg på morgenen dagen før, altså ca. 24 timer før prøvetaking. Prøvesvaret viste en serumkonsentrasjon på 0 nmol/l; verken venlafaksin eller den aktive metabolitten O-desmetylvenlafaksin (ODMV) ble påvist. Referanseområdet for summen av venlafaksin og ODMV er 400-2000 nmol/l ved prøver tatt 12-24 timer etter siste tablettinntak.

Venlafaksin omsettes i leveren hovedsakelig til to metabolitter (figur 1), via enzymet cytokrom P-450 (CYP) 2D6 til den farmakologisk aktive metabolitten ODMV og via enzymet CYP3A4 til den inaktive metabolitten N-desmetylvenlafaksin (NDMV) (1). Begge metabolittene omsettes videre til didesmetylvenlafaksin, som i hovedsak skilles ut i nyrene. ODMV bidrar vanligvis i stor grad til den farmakologiske effekten, da det gjerne er flere ganger så høy konsentrasjon av ODMV som av venlafaksin i plasma (2).

### Mulige årsaker

Hva kan det så skyldes at det ikke ble påvist venlafaksin hos vår pasient? Noen mulige alternativer er:

- Pasienten har ikke inntatt medisinen som forutsatt.
- Pasienten har en genetisk variant som medfører svært rask omsetting av venlafaksin via CYP2D6 i leveren.
- Pasienten har inntatt et annet (lege-)middel som ved interaksjon øker metabolismen av venlafaksin via CYP3A4.
- Pasienten har en tilstand som medfører at venlafaksin ikke absorberes fra tarmen.

### FAKTA | CYP-systemet

- Er en fellesbetegnelse på en gruppe enzymer som kan bryte ned fettløselige stoffer til mer vannløselige aktive eller inaktive metabolitter som dermed lettere kan skilles ut via nyrene.
- Enzymgruppens viktigste rolle er å uskadeliggjøre kroppsfremmede naturlige forekommende gifter, men også mange stoffer som kroppen produserer selv og en rekke legemidler metaboliseres av CYP-enzymene.
- Cytokrom P-450 (CYP): Den første delen av navnet, cytokrom, skyldes enzymenes fargepigment som gir leveren dens karakteristiske brune farge. Den andre delen, P-450, kommer av at enzymene absorberer lys med en bølglengde på rundt 450 nm.
- CYP-enzymene er fremfor alt lokalisert i leveren, men finnes også i tarm, hjerte,

hjerne og andre organer.

- Hos mennesket finnes mer enn 50 ulike CYP-enzymene, men færre enn ti av disse har betydning når det gjelder å bryte ned legemidler.
- Enzymene navngis i familier med tall (CYP1, CYP2, CYP3 osv.), deretter i subfamilier med bokstav (CYP2A, CYP2B, CYP2C, CYP2D osv.) og til sist i enkeltzymer med tall (CYP2C9, CYP2C19 osv.).
- Enkeltzymer kan ha genetiske varianter, og andelen individer med forskjellige genetiske varianter varierer i befolkningen avhengig av genetisk opphav.
- Enkeltzymenes aktivitet kan påvirkes (hemmes eller induseres) av andre legemidler, naturmidler, kostfaktorer eller andre omgivelsesfaktorer (for eksempel røyking og infeksjoner).

Hvis pasienten genetisk sett er en ultrarask omsetter via CYP2D6, slik som 2-5 % i etnisk norsk befolkning, vil venlafaksin omsettes svært raskt til ODMV (3). Da vil imidlertid konsentrasjonen av ODMV bli høyere enn vanlig, og ikke som i dette tilfellet, ikke målbar. Selv om det ikke er påvist genetiske varianter som gir ekstra rask metabolisme via CYP3A4, er det stor interindividuell variasjon i metabolsk hastighet også for dette enzymet (3). I tillegg kan flere legemidler øke aktiviteten til CYP3A4 kraftig, for eksempel karbamazepin, fenobarbital, fenytoin og rifampicin (3,4). Det plantebaserte legemidlet johannesurt, som brukes ved nedstemthet, er også en kraftig induktor av CYP3A4 (3,4). I teorien kan det derfor tenkes at pasienten kan omsette legemidler også via CYP3A4 med svært høy hastighet. Men, det at en kombinasjon av genetikk og interaksjon(er) skal medføre svært rask metabolisme både via CYP2D6 og CYP3A4 samtidig er svært usannsynlig, og det er enda mer usannsynlig at denne effekten skulle være så kraftig at det ikke finnes målbare konsentrasjoner verken av venlafaksin eller ODMV (3,4), spesielt siden pasienten ble behandlet

med en høy venlafaksindose, 450 mg per døgn. Det er ikke kjent at det eksisterer tilstander som hindrer absorpsjonen av legemidler fra tarmen i så stor grad at de ikke vil bli absorbert i det hele tatt, så denne muligheten kan man også se bort fra.

*Legens arbeidshypotese blir derfor at pasienten mest sannsynlig ikke har inntatt venlafaksin. Legen har en samtale med pasienten der de diskuterer analyseresultatet. Det fremkommer at pasienten har inntatt venlafaksin uregelmessig. De blir enige om at han skal fortsette med samme dose, ta tablettene mer regelmessig i fremtiden, og ta en ny serumkonsentrasjonsmåling ved neste kontroll om en måneds tid.*

### Prøvetaking til riktig tidspunkt?

Når neste prøve tas en måned senere, angir pasienten at han ikke har tatt dagens dose. Han husker ikke sikkert om han tok tablettene dagen før, men han er helt sikker på at han tok 450 mg på ettermiddagen to dager før, dvs. ca. 42 timer før prøvetaking. Denne gangen måles serumkonsentrasjonen av venlafaksin til 14 nmol/l og serumkonsentrasjonen av ODMV til 716 nmol/l, til sammen 730 nmol/l. ➤

Kan denne konsentrasjonen være forenlig med at pasienten glemte å ta dosen dagen før, men har tatt tablettene tidligere?

Det anbefales (med noen få unntak) at prøver til serumkonsentrasjonsmålinger tas medikamentfastende, dvs. like før neste legemiddeldose skal inntas. For venlafaksin depottabletter vil dette som oftest være 24 timer etter siste inntak. Hvis prøven skal tas på legekontoret eller på avdelingen på formiddagen, er det derfor viktig at pasienten utsetter dagens dose til etter at prøven er tatt.

Det er den *medikamentfastende* konsentrasjonen som skal ses i relasjon til referanseområdet. Hos denne pasienten ville konsentrasjonen 24 timer etter inntak vært en del høyere enn den målte konsentrasjonen, fordi prøven ble tatt 42 timer etter inntak. Men er det mulig å si noe om hvor mye høyere den ville ha vært?

Venlafaksin har en gjennomsnittlig halveringstid på 5-6 timer, mens halveringstiden for ODMV er ca. 12 timer (5). Når pasienten bruker depottabletter vil absorpsjonen av medikamentet fra tarmkanalen forsinkes, slik at det frem til 8-10 timer etter inntak vil frigjøres legemiddel fra depottabletten i tarmen. Det betyr at man først 8-10 timer etter inntak kan begynne å regne med konsentrasjonsreduksjoner som svarer til halveringstiden.

Forutsatt at pasienten i det aktuelle tilfellet tok siste dose 42 timer før prøvetaking, er tidspunktet for anbefalt prøvetaking passert med 18 timer. Dette tilsvarer rundt regnet tre halveringstider for venlafaksin. Ved å regne tilbake finner en at en konsentrasjon på 14 nmol/l 42 timer etter siste inntak, tilsvarer  $14 \text{ nmol/l} \times 2^3 = 112 \text{ nmol/l}$  hvis prøven hadde vært tatt 24 timer etter siste inntak.

For ODMV vil et tilsvarende regnestykke kompliseres av at denne metabolitten hele tiden produseres fra venlafaksin. Hvis man likevel tillater seg å regne tilbake, er utgangspunktet at det har gått 1,5 halveringstider for ODMV. Da vil en

konsentrasjon på 716 nmol/l 42 timer etter siste inntak tilsvare knappe 2000 nmol/l dersom prøven hadde vært tatt 24 timer etter siste inntak. Vi kan derfor estimere at 24 timer etter inntak, ville summen vært ca. 2100 nmol/l.

Spørsmålet blir da: Er denne konsentrasjonen rimelig sett i forhold til pasientens dose?

Den gjennomsnittlige konsentrasjon/dose (C/D)-ratioen for venlafaksin er 5,3 (2), det vil si at en dose på 450 mg/d i gjennomsnitt vil gi en 24 timers konsentrasjon på 2385 nmol/l (for summen av venlafaksin og ODMV). Pasientens estimerte konsentrasjon tilsvarer en C/D-ratio på ca. 4,7, og stemmer svært bra med dette.

*Konklusjonen er at den målte konsentrasjonen er forenlig med at prøven ble tatt 42 timer etter siste inntak, og forutsatt at opplysningene om inntak stemmer, er det ingenting som tyder på noen form for avvik i metabolsk kapasitet hos denne pasienten. Siden halveringstidene for de to stoffene er relativt korte, er det ikke mulig å si noe om hvor regelmessig inntaket har vært før dette.*

Laboratoriet presiserer at denne formen for tilbakeregning er usikker, særlig når de aktuelle substansenes halveringstider er korte. Det er uansett viktig at laboratoriet alltid får opplyst størrelsen på doseringen, når siste dose ble inntatt, når prøvetakingen skjedde og hvilke andre legemidler pasienten tar. Etter doseendringer bør det gå minst fem halveringstider før ny serumkonsentrasjonsmåling foretas, slik at man er sikker på at ny likevekt er oppnådd.

### **Ny kontroll ved forverring**

*Pasienten svinger i sin psykiske helsetilstand, og noen måneder senere blir han så mye dårligere at han blir innlagt i psykiatrisk avdeling. Medisineringen med venlafaksin depottabletter 450 mg i døgnet fortsetter uforandret. Etter en uke i sykehuset ønsker behandlende lege en ny serumkonsentrasjonsmåling, og denne blir tatt kl.*

*08.15. Siste dose med 450 mg venlafaksin var inntatt kl. 08 dagen før, dvs. ca. 24 timer tidligere. Serumkonsentrasjonen denne gang er 412 nmol/l for venlafaksin og 1547 nmol/l for ODMV, til sammen 1959 nmol/l.*

Ut fra dette blir C/D-ratio beregnet til 4,4. Dette er godt innenfor det forventede hos en person som ikke har genetiske avvik eller interaksjoner med andre legemidler, og stemmer også bra med den forrige verdien på 4,7.

Forholdet mellom morsubstans og aktiv metabolitt er 1:4, noe som er helt vanlig hos pasienter som verken har genetisk variant i sitt CYP2D6 eller bruker legemidler som hemmer aktiviteten til CYP2D6. Ved ultrarask metabolisme via CYP2D6 vil forholdet i regelen være mindre enn 1:10, og ved langsom metabolisme via CYP2D6 vil det være større enn 1:1 (1,6,7).

Alt dette tyder på at pasientens informasjon har vært korrekt. Han har nå tatt sine tabletter som forskrevet, men har tross dette blitt sykere av sin depresjon.

### **Diskusjon**

Det er mange mulige forklaringer på «avvikende» serumkonsentrasjoner, i vårt tilfelle ender vi opp med manglende eller uregelmessig legemiddelinntak som den mest sannsynlige forklaringen. Hvis dette har vært den gjennomgående årsaken også til «terapiresistens» på andre legemidler, så kunne problemet kanskje vært avdekket med en serumkonsentrasjonsmåling på et tidligere tidspunkt.

Man må likevel være oppmerksom på muligheten for genetiske variasjoner i metabolismen for enkelte legemidler, og likeledes muligheten for at metabolismen påvirkes ved interaksjoner med andre legemidler pasienten bruker. Hvis det er vedvarende avvik i serumkonsentrasjoner for legemidler, kan farmakogenetisk analyse av CYP-enzymene være indisert før man eventuelt velger et annet legemiddel. Hvis man er i tvil kan det være hensiktsmessig å konsultere en klinisk farmakologisk avdeling før rekvirering.

Kasuistikken viser klart at det diagnostiske og behandlingsmessige utbyttet av serumkonsentrasjonsmålinger av legemidler blir best når de anbefalte forholdene i forbindelse med prøvetaking overholdes. Det vil for de aller fleste legemidler si at prøven skal tas medikamentfastende, rett før neste dose skal inntas. I tillegg er det viktig at ny prøve etter oppstart eller doseendring ikke blir tatt før det har gått fem halveringstider for det aktuelle legemiddelet og ev. aktive metabolitter, siden det er den tiden det tar før likevektskonsentrasjon har innstilt seg på aktuell dosering. ■

Pasienten har gitt samtykke til at artikkelen blir publisert

#### Litteratur

1. van der Weide J, van Baalen-Benedek EH, Kootstra-Roos JE. Metabolic ratios of psychotropics as indication of cytochrome P450 2D6/219 genotype. *Ther Drug Monit.* 2005;27:478-83.
2. Reis M, Aamo T, Spigset O, Ahlner J. Serum concentrations of antidepressant drugs in a naturalistic setting: compilation based on a large therapeutic drug monitoring database. *Ther Drug Monit.* 2009;31:42-56.
3. Spigset O. Cytokrom P-450-systemet. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2001;121:3296-8.
4. Spigset O, Slørdal L. Grunnleggende farmakokinetikk – eliminasjon. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2005;125:1181-2.
5. Klamerus KJ, Parker VD, Rudolph RL, Derivan AT, Chiang ST. Effects of age and gender on venlafaxine and O-desmethylvenlafaxine pharmacokinetics. *Pharmacotherapy* 1996;16:915-23.
6. Nichols AI, Lobello K, Gucio-Pabia CJ, Paul J, Preskorn SH. Venlafaxine metabolism as a marker of cytochrome P450 enzyme 2D6 metabolizer status. *J Clin Psychopharmacol* 2009;29:383-6.
7. Kandasamy M, Srinivas P, Subramaniam K, Ravi S, John J, Shekar R et al. Differential outcomes from metabolic ratios in the identification of CYP2D6 phenotypes – focus on venlafaxine and O-desmethylvenlafaxine. *Eur J Clin Pharmacol* 2010;66:879-87.

HOLD DEG OPPDATERT INNEN

# KROMATOGRAFI

24. Norske Symposium i Kromatografi

Scandic Park Sandefjord

5. - 7. januar 2020

Foredrag

Nyheter

Minikurs

LC-MS/MS

UHPLC

CE-IVD

Sosial møteplass

3D Printing

Micro-Chip HPLC

WWW.KROMATOGRAFISYMPIET.NO

Følg oss på facebook  
Kromatografisymposiet i Sandefjord

## Fem skribenter bytter på å skrive i Bioingeniørens faste spalte «Ytring»:



**Ida Folvik Adem**  
(27), bioingeniør ved Martina Hansens hospital i Bærum



**Lise Dragset**  
(54), foretakstillitsvalgt for NITO ved St. Olavs hospital



**Kirsti Hokland**  
(62), studiekoordinator ved Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø



**Marit Steinsund**  
(58), bioingeniør og laboratoriekonsulent Noklus, Sogn og Fjordane



**Marianne Synnes**  
(48), bioingeniør, molekylærbiolog og stortingsrepresentant for Høyre

To år ute i yrkeslivet har gitt meg flere tanker om hva jeg gjerne skulle hatt mer av på bioingeniørutdanningen.

## Still krav, kom med forslag, engasjer deg!

JEG HUSKER den første tiden som bioingeniørstudent som om det var i går. Jeg var så utrolig spent på hva utdanningen hadde å tilby, siden jeg ikke hadde så mye kunnskap om hva en bioingeniør var før jeg begynte. Etter en liten uke hadde jeg skyhøye forventninger til nivået på pensum, variasjonen i laboratoriearbeidet og hvordan praksistiden kom til å bli. Bioingeniørstudiet på det som i dag heter Oslo Met innfridde forventning-

ene mine. Lærerne var fantastiske, og de fleste hadde bakgrunn som bioingeniør, praksisen var utrolig bra, pensum var spennende og medelevene var fine mennesker. Jeg var rett og slett storforneøyd.

I DAG SITTEJEG med to års erfaring som bioingeniør og fast jobb. To år på baken har gitt meg flere tanker om hva jeg gjerne skulle hatt mer av på studiet, nå som jeg vet hvordan arbeidslivet er.

IKT ER NOE en bioingeniør jobber med hver eneste dag. Overalt er det datamaskiner, scannere og analysemaskiner med overføringsprogrammer og hvem vet hva. Ikke rent sjelden er det noe som stopper opp. På store laboratorier har man kanskje egne folk som jobber med dette og kommer inn som noen superhelter og fikser ting, men det er dessverre ikke alle som har det slik.

Dessuten bruker laboratoriene flere forskjellige programmer, som Dips, Analytix, Labcraft, Prosang – you name it! Som bioingeniør bør man faktisk kunne en god del om data. Jeg ser nå at det burde ha vært et fag, kanskje med ti studiepo-

eng, som omhandlet IKT som blir brukt i bioingeniøryrket. Mange av oss er nok velsignet med en del datakunnskaper fra før, men det gjelder ikke alle.



*Som bioingeniører bør man faktisk kunne en god del om data. Jeg ser nå at det burde ha vært et fag*

DET VI HADDE nok av i Oslo var praksis på sykehus, både stikkepraksis, praksis i blodbank, medisinsk biokjemi og en spesialpraksis der vi kunne ønske oss område selv. Flere jeg kjenner som har studert andre steder, spesielt i Trondheim, har ikke fått

denne gleden fordi de har tilgang til det de trenger på studiestedet. Flere føler de har gått glipp av en viktig del av studiet, og at det har vært vanskelig å bestemme seg for hva de vil jobbe med videre, da de kun har erfaring fra laboratoriearbeid gjennom skolen. Mer ekstern praksis for flere studenter hadde vært en utvikling i riktig retning. Slik praksis er også en stor motivasjonsboost, da man virkelig får oppleve hva det vil si å være bioingeniør.

SÅ KJÆRE NYE STUDENTER, ikke gå rundt uten krav eller forventninger til studiet ditt. Er det noe du føler mangler, ta det opp. Er det noe du vil ha mer av, si ifra. Ikke sitt igjen med tanker og ønsker flere år etterpå. Dersom nok studenter engasjerer seg er alt mulig! ■



Av Ida Folvik Adem

# Bioingeniørene trenger skikkelige rutiner for debrifing etter utfordrende hendelser på jobb

Av Kristin Ruså Sørby

Studentrepresentant i BFIs rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT)

Vi bioingeniører oppholder oss mye på laboratoriet med våre maskiner, kjemikalier og pipetter. Men mange av oss er også ute blant pasientene og tar blodprøver. Vi møter mange ulike mennesker – og tro det eller ei: Som prøvetakere har også bioingeniører en psykisk helse som kan settes under press.

## Utfordrende situasjoner

Det kan handle om en spent kvinne som kommer inn i prøvetakingsenheten for å ta en blodprøve for måling av humant choriongonadotropin (HCG), eller en mann med psykose som er så utfordrende at politiet må kontaktes. Som oftest går prøvetakingen greit, men det snakkes lite om hendelsene etter at man som prøvetaker har følt seg lammet, skjelven, kvalm eller redd. Dette har skjedd meg, og jeg visste ikke hvor jeg skulle henvende meg – eller til hvem?

Har vi bare godtatt at vi ikke trenger å snakke om ting som er vanskelig på jobb fordi vi «bare er på laben»?

## Hva med oss?

Jeg har inntrykk av at det ved sengepostene og akuttmottaket er rutiner for å ivareta ansatte og kolleger etter utfordrende hendelser. Men hva med bioingeniørene? Vi har ikke like mye pasientkontakt, men den lille kontakten vi har, kan være like vanskelig. Det er nesten flaut at store laboratorier med egne prøvetakere for øyeblikkelig hjelp ikke har solide systemer for debrifing etter vanskelige situasjoner.

Det sier seg selv at det å ha ansvar for prøvetaking på trombolysealarm, traumemottaksteam, medisinsk mottaks-



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

Det snakkes lite om hendelsene etter at man som prøvetaker har følt seg lammet, skjelven, kvalm eller redd, mener Kristin Sørby.

“ Hvis man gruer seg til å gå på jobb som prøvetaker, fordi man har blitt slått av en pasient, blir sykefraværet deretter.

team og andre akutte hendelser, byr på situasjoner som kan være krevende faglig og rent praktisk, kanskje aller mest psykisk.

## Bioingeniører har også en psykisk helse!

Vi er profesjonelle som «bare skal inn og ta en blodprøve», men oppi det hele er vi også mennesker. Vi har alle vår бага-

sje med styrker og svakheter som må ivaretas dersom vi ønsker å også holde bioingeniørene i arbeid. Det er klart at hvis man gruer seg til å gå på jobb som prøvetaker, fordi man i forrige uke ble slått av en sint pasient, blir sykefraværet deretter.

Jeg nekter å tro at det bare er jeg som går rundt og kjenner på litt skjelvende hender eller hjertebank etter utfordrende situasjoner som prøvetaker. Det kan ikke være så vanskelig å ha et tilsvarende system for ansatte på laboratoriet som for resten av sykehuset? På lik linje med sjåførere, snekkere, piloter, leger eller sykepleiere, har også bioingeniører en psykisk helse. Derfor ønsker jeg skikkelige ordninger for debrifing etter utfordrende hendelser på jobb. ■

Dette innlegget stod først på trykk i avisa *Dagens Medisin*.

■ Lite oppfølging av bioingeniører etter utfordrende hendelser på jobb

Selv om vi ikke er så lenge nært på pasientene, så er vi det lenge nok til å få en drøss med inntrykk og sitter ofte igjen med mange tanker og følelser.

**Silje Mari Nilsen Reinfjell**, om artikkelen «— Bioingeniører har også en psykisk helse!»

Enig! Selv sitter jeg etter mange år med ulike inntrykk. Både gode og vonde. Det er dessverre lite oppfølging, noe som burde vært en selvfølge, men mye forsvinner i tidsklemmen. «Bedriften» skal jo være effektiv ...

**Mohinder Kaur**

■ Diagnostisk samarbeidspartner?

Sikkert fint med fast stasjonert prøvetaker i akuttmottaket, men det er vel noe annet som vanligvis menes med diagnostisk samarbeidspartner?

**Sonja Skaar**, om artikkelen «Diagnostisk samarbeid i akuttmottaket»

# Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

## Høy score til Bioingeniøren

■ Resultatene av NOBIs (Norsk Bioingeniørforbunds) medlemsundersøkelse i 1994 var hyggelig lesing for daværende redaktør. Hun skriver:

«Som informasjonskilde går Bioingeniøren av med en overlegen seier. 78 prosent oppga tidsskriftet som første prioritet, mens bare 10 prosent oppga de tillitsvalgte som viktigste informasjonskilde. Blant NOBIs tilbud får Bioingeniøren 2. plass tett etter kurstilbud og langt foran alle andre tilbud.» ... «Dette er selvfølgelig en meget gledelig melding for redaktøren og redaksjonskomiteen, som tilstreber å gi et fullverdig produkt med beskjedne økonomiske rammer.» ...

«Av alle de oppgavene NOBI arbeider med i dag, prioriterer medlemmene, langt foran alle andre oppgaver, lønns- og arbeidsforhold. 57 prosent av de som svarte ga dette arbeidet første prioritet. Etterutdanning fikk første prioritet hos 19 prosent, mens fagutvikling fikk 9 prosent. Bare 4 prosent av medlemmene har organisasjonsutvikling som sin første prioritet. Etterutdanning fikk første prioritet hos 19 prosent, mens fagutvikling fikk 9 prosent. Bare 4 prosent av medlemmene har organisasjonsutvikling som sin første prioritering.»

### Medlemsundersøkelse 1994

## NOBI får sitt pass påskrevet!

Hva er det medlemmene i NOBI er mest fornøyd med? Tidsskriftet, fagutvikling og lønnsarbeid er de tre områdene som får flest stemmer. Men hva er det da medlemmene er minst fornøyd med? Etterutdanningsmuligheter, lønnsforhandlinger og markedsføring av faget! Hvordan skal vi tolke dette? Dette er tydeligvis ting folk er opptatt av, der NOBI gjør en bra jobb, men kanskje ikke bra nok?

Av Patricia Ann Melsom

I mai og juni i år, ved hjelp av konsulentfirmaet Per Christian Christensen, gjennomførte NOBI en stor og omfattende medlemsundersøkelse. Resultatene ble forelagt hovedstyret på sitt møte i september. Undersørelsen ble foretatt som et ledd i organisasjonsutviklingen, og forbundsledelsen har gjennom besvarelsene lært mye nytt om medlemsmassen og samtidig fått bekreftet en del påstander og avkreftet en del myter. Resultatene er av et slikt omfang av vi nøyter oss med å presentere hovedtrekkene i undersøkelsen nå, og kommer tilbake til en mer detaljert presentasjon av enkelte problemstillinger og tall utover høsten.

#### Bioingeniøren best

Som informasjonskilde går Bioingeniøren av med en overlegen seier. 78 prosent oppga tidsskriftet som første prioritet, mens bare 10 prosent oppga de tillitsvalgte som viktigste informasjonskilde. Blant NOBIs tilbud får Bioingeniøren 2. plass tett etter kurstilbud og

langt foran alle andre tilbud. I følge konsulentfirmaet Per Chr. Christensen er dette meget gode resultater, selv innen fagpressen. Dette er selvfølgelig en meget gledelig melding for redaktøren og redaksjonskomiteen, som tilstreber å gi et fullverdig produkt med beskjedne økonomiske rammer.

#### Målet

Målet for undersøkelsen var å kartlegge medlemmenes forhold til NOBI og deres forventninger til fagforbundet. Videre ville man kartlegge medlemmenes holdninger til de sakene NOBI jobber med, og hvordan de prioriterer disse oppgavene. Det var også viktig å måle graden av organisasjonslojalitet og faglig identitet. Anvendte viktige mål var å skaffe en oversikt over hvilke oppgaver medlemmene mener NOBI bør jobbe mer eller mindre med, og hvor det var behov for mer støtte, bedre informasjon, kurs, ol. Spørsmålene dekket følgende områder: organisasjonen NOBI, fag og utdanning, lønns- og arbeidsforhold, samfunn og miljø.

#### Lønnsarbeid viktigst

Av alle de oppgavene NOBI arbeider med i dag, prioriterer medlemmene, langt foran alle andre oppgaver, lønns- og arbeidsforhold. 57 prosent av de som svarte ga dette arbeidet første prioritet. Etterutdanning fikk første prioritet hos 19 prosent, mens fagutvikling fikk 9 prosent. Bare 4 prosent av medlemmene har organisasjonsutvikling som sin første prioritet.

#### Likestilling på bønn

Av saker NOBI bør engasjere seg mest i valgte 50% "Laboratoriens funksjon i dagens og morgendagens helsevesen", 23% "Miljøbevissthet i laboratoriene" og 10% "Utdanning/lønsutøvelse i lys av EU/EØS". Likestilling var det bar 3% som prioritet.

Det medlemmene setter mest pris på er kurstilbud. 42% rangerte dette høyst. Bioingeniøren var det 30% av




# Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

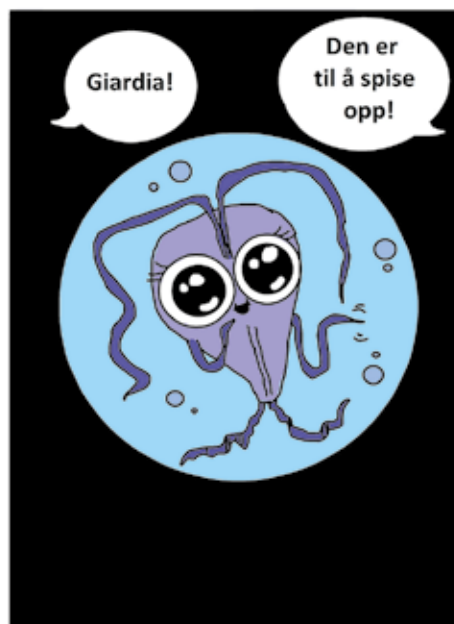
Send løsningen (hele kryssordet) til Bioingeniøren, pb. 1636 Vikå, 0119 Oslo, sammen med navn, epostadresse og mobilnummer. Du kan også scanne eller fotogra-

tere løsningen og sende den på epost til [bioing@nito.no](mailto:bioing@nito.no). Svarene må være hos oss senest 21.10.2019.

Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på [bioingenioren.no](http://bioingenioren.no). Lykke til!

|  |   |       |        |       |                          |                                |               |                                 |        |               |      |                |                           |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
|--|---|-------|--------|-------|--------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------------------|--------|---------------|------|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|--|----------------|--|--|------------------|
|  |   |       |        |       | <b>XORD .NO</b>          | GRESSE-<br>STED                | OPP-<br>DRETT | SIER<br>FRA                     | BIT    |               | RØRE | TREGEST        |                           | YNDE                   | TIL NY<br>OVER-<br>VEIELSE | SOMRE<br>BY I<br>USA |  |                |  |  |                  |
|  |   |       |        |       | →                        |                                |               |                                 |        |               |      |                | ↓                         | OKSI-<br>DERER<br>ART. |                            |                      |  |                |  |  |                  |
|  |   |       |        |       | HEND-<br>ELSER           |                                |               |                                 |        |               |      |                |                           |                        |                            |                      |  |                |  |  | SKOLE-<br>UNGDOM |
|  |   |       |        |       | ELENDIG<br>BORT          |                                |               |                                 |        |               |      |                | LOKKE-<br>MAT<br>TEVLING  |                        |                            |                      |  | KLOK<br>FÅMÆLT |  |  |                  |
|  |   |       |        |       |                          | SUGE<br>MELK<br>OKKU-<br>PERER |               |                                 |        |               | ↓    | PAKKET<br>DÅRE |                           |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| SPISE  |   |       |        |       |                          |                                |               | FÅR<br>KRYDRE                   |        |               |      |                |                           |                        |                            |                      |  | ...<br>LITEN   |  |  |                  |
| BØYDE<br>HODET   | ↘ | SPEDE | SPISTE | SNAR  | MÅNED<br>LAGE<br>SAUELÅT |                                |               |                                 |        | SKRITTE       |      |                | LAST<br>BE-<br>REGNET     |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| KAN<br>IKKE<br>SKADES  |   |       |        |       |                          |                                |               | TA FRI<br>FRA<br>JOBBen<br>IRRE |        |               |      |                |                           |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| BETEN-<br>NELSE  |   |       |        |       |                          |                                |               | BYGE<br>TIDL.<br>ORG.           |        | ELVEN<br>FISK |      |                |                           | PUSSET<br>BRODD        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| MYNT-<br>FORK.   |   |       | URO    |       |                          |                                |               |                                 |        |               |      |                | TREGT<br>OLJE-<br>SELSKAP |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| MORAL  |   |       | ↓      |       |                          | LETT-<br>FATTE-<br>LIG         |               |                                 |        |               |      |                | STIKKE<br>ØYNENE<br>UT PÅ |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |
| FORE-<br>VISER   |   |       |        | FJÆRE |                          |                                |               |                                 | BONGER |               |      |                |                           |                        |                            |                      |  |                |  |  |                  |

## LAB-LIV







# Clara og jentene



Hun snakker til biene og kaller dem «jentene mine». Og det hender at hun får et stikk som takk. Clara Christensen elsker å være bioingeniør, likevel pensjonerte hun seg for å få bedre tid til biene.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Det startet for en del år siden med noen få kuber på hytta på Nesodden. Så fikk biene et nytt hjem på datterens og svigersønnens gårdsbruk i Rømskog i Østfold. Det var da det tok av!

– I dag har jeg 90 kuber. Det tilsvarer et halvt årsverk. Jeg duller og prater med biene, men jeg ser jo ikke forskjell på dem. Det er tross alt 60 – 70 000 av dem i hver kube. Men de kjenner meg – det vil si, de kjenner lukten av meg.

– Beskriv en «sesong». Når starter og ender den?

– Den starter faktisk nå, etter at årets honning er høstet. Biene skal ha nok mat for vinteren – sukkervann – og de skal ha akkurat passe plass. Senere på høsten og på vinteren driver jeg vedlikehold, rengjøring, vokssmelting og papirarbeid. Tidlig på våren våkner de til liv igjen og spesielt når selja blomstrer er det full fart. Da kommer de tunge og gule tilbake fra gåsungene og klasker ned i kubene.

– Du fikk en hel time i Sommer i P2 for et par måneder siden for å fortelle om biene dine. Hvordan var det?

– Det var veldig morsomt. Jeg hadde mye på hjertet og alt for langt manus, men jeg fikk hjelp av flinke radiofolk til å kutte. Jeg ser på det som folkeopplysning – jeg vil at folk skal vite hvor viktige disse små skapningene er.

**NAVN:** Clara Christensen

**ALDER:** 67 år

**ARBEIDSTED:** En gård i indre Østfold. Pensjonerte seg fra jobben ved Avdeling for mikrobiologi ved Oslo universitetssykehus Ullevål for to år siden.

**AKTUELL FORDI:** Hadde et times langt kåseri i NRK P2 i sommer («Sommer i P2») om birøkting. Vant nylig sølv og bronse i «NM i honning».

– Ligger det et miljøvernegasjement bak?

– Alle har jo hørt om biedøden. i Norge er riktig nok ikke honningbiene truet, men det er de i USA og mange andre land, også i Europa. I California dyrkes det mandler over enorme områder. Biene får ikke annen mat enn mandelblomst og det dør mange av dem av. Det blir for ensidig. Man burde derfor boikotte mandler fra California. Et spørsmål vi i Norge bør være opptatt av er om honningbiene kan fortrenge villbiene. Villbiene er nemlig mindre aggressive og mer følsomme for forandringer enn honningbiene. Vi må være bevisste og følge med!

– Du sa i programmet at erfaringene som bioingeniør på mikrobiologisk laboratorium har vært til hjelp. Hvordan?

– En bioingeniør har god hygiene i ryggen. God hygiene er like viktig i alle ledd i birøkt, fra hvordan man jobber i kubene til honningen er på glass.

– Kjenner du forskjell på honningsmaken fra dine bier og andres?

– Jeg kjenner i hvert fall forskjell på ulike honning. Det er akkurat som vin, det er mange nyanser. Nylig var det NM i honning og i kategorien honning med tilsetninger fikk jeg sølv for en med lakris og bronse for en med julekrydder.

– Hva ville du gjort hvis du ikke ble bioingeniør?

– Det kan jeg ikke svare på, for jeg ville

ikke vært noe annet. Jeg var godt voksen da jeg tok utdanningen, kom fra reklamebransjen og var veldig fornøyd med det nye valget mitt. Det er et fantastisk yrke.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Jeg var så pass mye eldre enn de fleste at jeg vet sannelig ikke. Kanskje som ei kjeftesmelle? Ha – ha! Jeg hadde mange meninger og var ikke redd for å si fra. Kan du ikke heller spørre hvordan kollegene på Ullevål husker meg? Jeg gjetter de ville sagt tydelig og omsorgsfull.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– Så snart vi er ferdige med intervjuet setter jeg meg i bilen og kjører til Østfold. Sammen med svigersønnen min skal jeg gjøre klar de siste 50 kubene for vinteren – med sukkervann.

– Du får ti minutter med helseministeren, hva ville du sagt?

– Kan jeg ikke heller få ti minutter med landbruksminister Olaug Bollestad? Da ville jeg sagt at vi MÅ være i stand til å produsere egen mat i Norge. Derfor er det særdeles viktig å legge til rette for næringsbirøktere. Den største utfordringen er import av billig honning fra utlandet; honning vi ikke vet noe om. Honningforfalskning er et stort problem. I Danmark er det krise i næringen på grunn av dette og mange legger ned. Det er en katastrofe for bønder som dyrker frukt og grønnsaker. Norge har kanskje verdens friskeste bier som gir honning av svært god kvalitet og uten rester av sprøytemidler og antibiotika. Alt henger sammen på denne jorda. Jeg håper landbruksministeren tar grep for at norsk matproduksjon skal øke. Ikke det motsatte.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Siden jeg har holdt på med birøkting i hele sommer gleder jeg meg veldig til en to ukers ferie snart – i Sør-Frankrike! ■

Hør programmet med Clara Christensen på <https://radio.nrk.no/serie/sommer-i-p2>

Ikke alle egner seg for en profesjonsutdanning. Vitnemål for fullført bioingeniørutdanning forutsetter at studenten er vurdert som skikket for yrket.

# Skikkethetsvurdering – tar vi kravet alvorlig nok?



**KIRSTI HOLDEN**

Medlem av BFIs fagstyre

**A**NTALL STUDENTER som starter på studier innen høyere utdanning har steget i mange år. Vi vil gjerne tro at de vet hva de vil og har det som kreves til det yrket de har søkt seg til. Men så viser det seg at virkeligheten er ganske forskjellig fra forventningene. Mange studenter klarer en slik utfordring, men ikke alle. For hva skjer med ungdom på terskelen til studentlivet? De går på utdanningsmesser hvor utdanningsinstitusjonene overgår hverandre for at studenten skal velge akkurat dem.

Hvorfor skriver jeg om dette når temaet er skikkethetsvurdering i høyere utdanning? Som skikkethetsansvarlig ved OsloMet, Kari Kildahl sier i et intervju i Khrono den 21. februar i år: «I dag er jo situasjonen at alle skal ta høyere utdanning, men kanskje ikke likevel alle skulle gjøre det. For noen vil det hjelpe mye å jobbe litt først eller skaffe seg en annen type utdanning eller erfaring før man gir seg i kast med høyere utdanning».

## Hva er skikkethetsvurdering?

Skikkethetsvurdering er en helhetsvurdering om studenten har de faglige og



Vi har en plikt til å vurdere om studenten er egnet til å utøve yrket.



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

Hvis det er grunnlag for tvil om skikkethet, blir studenten kalt inn til en vurderingssamtale.

personlige forutsetninger for å kunne fungere i yrket vedkommende utdanner seg til. Hensikten er å sikre at barnehagebarn, pasienter, elever og andre møter ansatte som er skikket for det yrket de utøver. Totalt 27 utdanninger har skikkethetsvurdering.

## Trinn i skikkethetsvurdering

I forskriften står det at informasjon om skikkethetsvurdering og reglene rundt skal gis studentene ved studiestart.

Løpende skikkethetsvurdering foregår under hele studieløpet, både den teoretiske og den praktiske delen.

Særskilt skikkethetsvurdering skjer når en tvilsmelding blir sendt til institusjons-

eller skikkethetsansvarlig ved utdanningsinstitusjonen.

Institusjonsansvarlig / skikkethetsansvarlig undersøker tvilsmeldingen nøye og er saken begrunnet, blir studenten kalt inn til en vurderingssamtale. Studenten har rettigheter og skal ivaretas etter forvaltningslovens regler.

Vurderingssamtalen kan vise at det ikke var grunnlag for å opprette sak. Men blir utfallet at det opprettes sak, vil studenten bli tilbudt veiledning og oppfølging. Fører samtalen til at studenten reflekterer, vurderer og endrer adferd, kan veileder anse studenten som skikket til aktuell yrkesutøvelse. Dersom studenten ikke innser problemet og ikke er mulig å vei-

# Politiattest for å få egne barn



AV BJARNE HJELTNES

Medlem av yrkesetisk råd

lede, sender institusjonsansvarlige saken til skikkethetsnemda ved studentens utdanningsinstitusjon.

Skikkethetsnemd utnevnes ved universiteter og høyskoler som har studieprogram som faller under forskriften, som for eksempel bioingeniørutdanningen. Blir studenten funnet uskikket, utestenges han/hun fra studiet i inntil fem år. Vedkommende kan ikke søke plass på tilsvarende utdanninger, men kan søke på nytt etter utestengningsperioden. Er studenten uenig, kan saken sendes Felles klagenemnd.

Et alternativ i noen tilfeller kan være å snakke med og veilede studenten før det blir til sak. Studenten kan selv ta avgjørelsen om å slutte og søke seg over til et annet studium. Veiledning kan være aktuelt når studenten står i fare for å stryke i teori eller praksis.

## Hvor mange blir funnet uskikket?

Khrono meldte 21. februar i år at det i 2018 totalt ble sendt 212 tvilmeldinger. Kun åtte studenter ble utestengt fra studiet. Dette er en økning fra 2015, da 135 tvilmeldinger ble sendt og to utestengt. I et intervju på sykepleien.no 10. september i år mener Kari Kildahl at det er store mørketall.

Det er heller ikke mange skikkethets saker innen bioingeniørutdanningen. Faren for underrapportering er tilstede. Her må utdanningsinstitusjoner og praksisveiledere være sitt ansvar bevisst. Skikkethets saker kan være svært belastende både for melder og student, men vi har en plikt til å vurdere om studenten er egnet til å utøve yrket. Skikkethetsvurderingen er initiert for å ivareta tredjepart. ■

Kilde: Lovdata (<https://lovdata.no/dokument/SF/for-skrift/2006-06-30-859>)

**I HØRINGSNOTATET OM ENDRINGER** i Bioteknologiloven som kom i vår, foreslås det å kreve politiattest for dem som søker hjelp til assistert befruktning. Men hva skal veie tyngst? Foreldrenes rett til privatliv eller barnets behov for egnede omsorgspersoner? I sitt høringssvar stiller NITO spørsmål ved dette dilemmaet.

## Loven var overmoden for endring

Stortinget vedtok i 2003 *Lov om humanmedisinsk bruk av bioteknologi*. Loven skulle sikre at medisinsk bruk av bioteknologi utnyttet til beste for mennesker.

Da loven ble vedtatt, bestemte Stortinget samtidig at den skulle evalueres etter fem år, men først i 2017 forelå evalueringsrapporten. Utviklingen hadde da løpt fra lovverket, og det var åpenbart for alle at loven var overmoden for endring.

De endringene som er foreslått er i stor grad basert på anbefalingene som Bioteknologirådet og Helsedirektoratet kom med da de i 2015 evaluerte loven.

## NITO støtter de fleste endringene

NITOs president oppfordret spesielt bioingeniørene til å komme med sine synspunkter, og yrkesetisk råd kom med innspill til høringssvaret.

I sitt høringssvar er NITO positiv til å ha et lov- og regelverk som er oppdatert med hensyn til den teknologiske utviklingen og støtter i hovedtrekk endringsforslagene. Det stilles imidlertid spørsmål ved forslaget til barneomsorgsattest for dem som søker assistert befruktning. Det er en politiattest for personer som skal ha omsorg for, eller oppgaver knyt-

tet til mindreårige, og skal gi opplysninger om vedkommende er siktet, tiltalt eller dømt for seksualforbrytelser, narkotikaforbrytelser, drap og grov vold og ranskriminalitet.

## Kan virke stigmatiserende

En plikt til å legge frem politiattest for å få egne barn, er prinsipielt nytt og kan virke stigmatiserende på ufrivillig barnløse i en sårbar fase. Er det rimelig at et behov for medisinsk hjelp til å få barn, skal føre til at en må avkrefte en potensiell mistanke om ikke å være egnet til å ha omsorg for egne barn? Den europeiske menneskerettighetskonvensjonen gir den enkelte krav på respekt for sitt privatliv, sitt hjem og sin korrespondanse.

På den annen side vil en slik plikt gjøre det lettere for helsepersonell å vurdere om søkerne er uegnet. Dagens lovverk har, i likhet med det nye forslaget, en bestemmelse om at det er lege som skal vurdere om paret skal tilbys assistert befruktning. Avgjørelsen skal bygge på medisinske og psykiske vurderinger, med vekt på parets omsorgsevne. Etter dagens regelverk har ikke legen anledning til å innhente opplysninger om paret har begått straffbare handlinger. I adopsjonsloven stilles det krav til «utfyllende politiattest». Man kan innvende at adoptivforeldre skal ha ansvar for andres barn, mens par som søker om assistert befruktning skal ha ansvar for egne barn.

## Begge parter skal ivaretas

Departementet begrunner forslaget med at når staten tilbyr assistert befruktning, så har den også en plikt til å sikre barnet rett til beskyttelse. Kravet om politiattest vil gjelde alle søkere og er derfor ikke stigmatiserende.

Dette er et etisk dilemma hvor vi må veie for og mot basert på ulike rettigheter, oppfatninger og følelser. Begge parter skal ivaretas på best mulig måte. ■

# Bruk stemme- retten din!

Denne høsten er det valg i BFI. Nytt fagstyre og yrkesetisk råd for perioden 2020-2022 tiltrer ved årsskiftet. Som medlem i BFI kan du være med å avgjøre hvem som får vervene. Les presentasjonene for å se hva de ulike kandidatene går til valg på. Valget starter 14. oktober og du må sørge for å avgi dine stemmer innen utgangen av 1. november.

- Valget gjennomføres elektronisk. For å kunne stemme må du ha en e-postadresse registrert i vårt medlemsystem. Hvis du ikke allerede har registrert e-postadressen din kan du gjøre det på nettsiden [www.nito.no](http://www.nito.no).
- Logg deg inn på «min side» og legg inn e-postadressen din under «personopplysninger». Under «Medlemskommunikasjon» kan du krysse av for hvilken informasjon du vil ha fra NITO på e-post og nyhetsbrev.
- Anonymiteten til de som stemmer elektronisk ivaretas av [www.questback.com](http://www.questback.com).
- Siste frist for å stemme er fredag **1. november**.

## Hvem skal velges?

- Fagstyret: Leder, nestleder og fire styremedlemmer.
- Yrkesetisk råd: Leder og tre styremedlemmer.

## FAGSTYRET

### Lederkandidater:



**Rita Huitfeldt von der Fehr**

**Alder:** 57 år

**Arbeidssted:** Oslo universitetssykehus Rikshospitalet/Helse Sør-Øst.

**Stillingstittel:** Bioingeniør/Konserntillitsvalgt.

■ Min faglige bakgrunn har jeg innen transplantasjonssimmunologi og medisinsk biokjemi. Jeg har vært leder i fagstyret de siste seks årene, og nestleder siden 2008. Hvis jeg blir valgt som leder i neste periode vil jeg fortsette arbeidet med å synliggjøre bioingeniører. Jeg vil utvikle BFI, for å styrke bioingeniørfaget og for at BFI skal kunne være en støtte for alle bioingeniører innenfor utdanning og daglig virke. Jeg er opptatt av helsepolitikk og jeg ønsker å være tydelig og synlig i samfunnsdebatten.

Fagstyret har oppnevnt flere rådgivende utvalg som er vår faglige styrke. De utvikler BFIs kurs og konferanser samt gir viktige bidrag til utformingen av vår politikk. Jeg vil i neste periode fortsette å videreutvikle samarbeidet med alle våre råd og komiteer.

Videreutdanning: Blant annet veiledning i flerkulturelt helsearbeid. Personalledelse og Arbeidsrett. Videreutdanningskurs i cellebiologi – og i celledyrkning/cellekulturteknikker. Innføring i DNA-teknologi.

Relevante verv: Leder av BFIs fagstyre fra 2014. Nestleder 2008-2013. Som BFI-leder medlem av Bioingeniørens redaksjonskomite og leder av Studiefondet. Fra 2015 NITO Konserntillitsvalgt i Helse Sør-Øst. Har tidligere blant annet sittet i styret til Rikshospitalet-Radiumhospitalet HF og vært foretakstillitsvalgt på Rikshospitalet HF, Rikshospitalet-Radiumhospitalet HF og Oslo universitetssykehus.



Foto: Annette Larsen

**Lene Haugnæss**

**Alder:** 44 år

**Arbeidssted:** Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, St. Olavs hospital, Trondheim

**Stillingstittel:** Fagansvarlig bioingeniør ved Enhet for blodgivning.

■ Jeg har sittet som nestleder i snart to perioder og det har gitt mersmak. Hvis jeg blir valgt som leder den neste perioden vil jeg fortsette arbeidet med å opprettholde/videreutvikle BFI-kursene som arrangeres årlig. Jeg er selv nylig blitt spesialistgodkjent bioingeniør og dette er en ordning som jeg vil fortsette å fremme og tilrettelegge for.

NITO BFI har i en årrekke jobbet for å få etablert videreutdanningstilbud innen flere fagfelt uten å komme helt i mål. Det har vist seg å være krevende, men iherdig innsats videre vil forhåpentligvis resultere i et bedre videreutdanningstilbud i fremtiden.

Helsepolitikk er utfordrende, men spennende. I 2017 deltok jeg for første gang i en høring i Helse og omsorgskomiteen. Det handlet om ny organisering av norske blodbanker. Det var utrolig givende og ikke minst; BFI ble hørt!

Det er også viktig for meg at vi bioingeniører tør å gå ut og være mer synlige. Vi må vise vår kompetanse. Vi må rett og slett fremsnakke oss selv!

Relevante verv. Medlem av RUFIT (Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin) fra 2011 -2014, nestleder i BFI fagstyre fra 2014.

Videreutdanning: Pedagogisk veiledning, Immunhematologi og transfusjonsmedisin, statistikk, kvalitetskontroll og kvalitetssikring. Spesialistgodkjent bioingeniør, blodgivning, høsten 2018.

### Nestleder / styremedlem:

(forts. neste side)



Foto: Annette Larsen

**Kjetil Jensen**

**Alder:** 56

**Arbeidssted:** Avd. for blodbank og medisinsk biokjemi, Sykehuset Innlandet (SI) Lillehammer

**Stillingstittel:** Overbioingeniør i 80 % stilling med fagansvar for hematologi, koagulasjon og urin. Koordinator i 20 % stilling, som blant annet består i å koordinere implementering av nytt analyseutstyr på sykehusene på Gjøvik, Hamar, Elverum, Tynset og Lillehammer.

■ Jeg stiller til valg fordi jeg synes det er givende å jobbe med saker knyttet til bioingeniøryrket både faglig og politisk. Faglig må vi passe på at vi ligger i front av utviklingen. Da må vi ha fokus på og samarbeid med utdanningsinstitusjonene. I tillegg må vi fortsette å jobbe for etter- og videreutdanning av bioingeniører. Dette er viktig for at vi skal ta større ansvar innen eget fag. Det kan igjen medvirke til at flere bioingeniører vil forske i eget fag.

Politisk er det viktig å bli synliggjort og å få markedsført bioingeniørens kompetanse. I tillegg til å jobbe i sykehus kan vi brukes i primærhelsetjenesten, men vi er også anvendbare på andre arenaer der fysiologi og teknologi kombineres. Vi må oppfordre til mer tverrfaglig samarbeid. Det kan bli en viktig arena for å markedsføre vår kompetanse for andre yrkesgrupper.

Noen relevante verv/tilleggsutdanning: Leder av NOBIs forhandlingsutvalg OSSL (1999-2002). Medlem av BFIs fagstyre (2014-19). Videreutdanning for bioingeniører (1991-92). Helseledelse BI Gjøvik (2002).

## FAGSTYRET

Nestleder / styremedlem:



### Kaja Marienborg

**Alder:** 38 år

**Arbeidssted:** Mikrobiologisk avdeling, Sykehuset i Vestfold

**Stillingstittel:** Bioingeniør, masterstudent ved OsloMet

■ I min tid som bioingeniør har jeg fått erfaringer både fra arbeidstakersiden som verneombud og tillitsvalgt – og fra arbeidsgiversiden som seksjonsleder og prosjektleder. Jeg har også vært fagingeniør og aktivt deltagende i akkrediteringsarbeid ved flere laboratorier. Erfaringene har gitt mulighet til å drive flere ulike tverrfaglige aktiviteter. Nå er jeg medlem av en større forskningsgruppe og foreleser internt og eksternt.

Jeg har et stort engasjement for å bedre synliggjøringen av bioingeniørene. For eksempel vår fagkompetanse og deltagelse innen forskning. Jeg ønsker å bedre muligheter for etter- og videreutdanning for bioingeniører som er i jobb. Et engasjement jeg brukte aktivt som bidragsyter til NITOs stortingsmelding om etter- og videreutdanning for ingeniører og teknologer i år.

Skulle jeg bli valgt inn i BFIs fagstyre vil jeg jobbe for å bedre bioingeniørers synlighet i helsesamfunnet og tydeliggjøre spesialistkompetansen i bioingeniørfagene. Jeg vil jobbe for bedre etter- og videreutdanningsmuligheter, samt bedre implementering av bioingeniører med høyere utdanning i rutinelaboratorier – for å møte et yrke i utvikling.

Relevant erfaring: Fagbioingeniør for resistens. Seksjonsleder, Bakteriologisk seksjon, Ahus. Gjeste foreleser ved OsloMet og Høgskolen i Østfold. Intern fagrevisor i mikrobiologi. Veileder lederutvikling Dale Carnegie.



### Helena Eriksson Stjern

**Alder:** 53 år

**Arbeidssted:** Akershus universitetssykehus (Ahus)

**Stillingstittel:** Fagbioingeniør og spesialist i immunhematologi

■ Jeg er født og oppvokst i Eskilstuna, Sverige og tok bioingeniørutdannelsen i Borås. I hele mitt yrkesliv – fra 1990 – har jeg jobbet som bioingeniør på Ahus. For å få min spesialistgodkjenning har jeg videreutdannet meg i transfusjonsmedisin i Linköping og tatt veiledning av helsefagstudenter og vitenskapsteori og statistikk ved OsloMet.

Både i min jobb, og i min etterutdanning, har jeg lært viktigheten av kompetansedeling. Enten mellom oss bioingeniører eller med andre faggrupper. Vi trenger ikke å finne opp hjulet alene, men heller videreutvikle oss sammen. Jeg er opptatt av samarbeid fordi jeg kjenner verdien av å lytte til hverandre. I tillegg lever vi i en spennende tid med rask teknologisk utvikling og høyt tempo. Jeg er teknologioptimist og mener at vi bør være i front. Vi skal ikke være naive, men reflektere rundt konsekvensene av utviklingen. Den nye kunnskapen må forankres i den gamle.

Jeg ønsker å jobbe for å utvikle spesialistgodkjenningen slik at det blir lett å finne relevant etterutdanning. Vi bioingeniører er nysgjerrige og kompetansesøkende, og vi må få muligheten til å utvikle oss. Dette er noe jeg brenner for.

Som bioingeniører har vi en teknisk tilnærming til jobben, men vi må alltid huske at det er en pasient bak hver prøve. Alle pasienter skal behandles med respekt. Den samme respekten fortjener vi bioingeniører, og derfor vil jeg være kandidat til fagstyret.

Styremedlemmer:



### Barbro Henriksen

**Alder:** 40 år

**Arbeidssted:** Noklus Nordland, Nordlandssykehuset Bodø

**Stillingstittel:** Laboratoriekonsulent/Bioingeniør

■ Jeg har vært medlem av BFIs fagstyre i én periode, og det har vært tre spennende og lærerike år. Nå som jeg har litt erfaring har jeg lyst til å fortsette og stiller derfor til gjenvalg. Som fagstyremedlem vil jeg fortsette å engasjere meg i helsepolitikk, utdanning og synliggjøring av bioingeniørenes kompetanse.

Jeg synes det er viktig at bioingeniører har mange muligheter for videreutdanning, både enkeltemner og mastergrad. Det er gledelig å se at flere bioingeniører får øynene opp for spesialistgodkjenningen, som gir bioingeniørene dokumentert kompetanseutvikling innen sitt fagfelt. Ordningen kan med fordel synliggjøres i enda større grad.

Jeg jobber som laboratoriekonsulent i Noklus, og jeg brenner spesielt for bioingeniørfaglig kompetanse i primærhelse-tjenesten. Repertoaret av pasientnære analyser vil øke, blant annet som følge av kortere liggetid på sykehus. Det er viktig at bioingeniører ivaretar kvaliteten på laboratoriearbeidet også ute i kommunene. Fagstyret har i inneværende periode hatt fokus på dette, men vi er ennå ikke i mål. Det er viktig at vi formidler til beslutningstakere i kommunene hva bioingeniørkompetanse kan tilføre.

NITO BFI er en stor ressurs med sine rådgivende utvalg som blant annet avholder kurs med høy faglig kvalitet. Som fagstyremedlem ønsker jeg å bidra til at BFIs gode arbeid videreføres.





### Kirsti Holden

**Alder:** 66 år

**Arbeidssted:** Sørlandet sykehus HF, Arendal

**Stillingstittel:** Fagbioingeniør PNA/ kompetanse. Studentkoordinator. Bioingeniør med spesialistgodkjenning i veiledning.

■ Etter mange år i yrket er det ingenting som trigger min entusiasme og kamplyst mer enn å fremme bioingeniørens sak. Jeg har vært heldig å få være i fagstyret det siste året. Bruk stemmen din til å la meg få være med i arbeidet for bioingeniørene i neste periode også.

Alle kommuner (ev. i samarbeid med nabokommunene) bør ha egen kommunebioingeniør. Flere og mer syke pasienter blir overlatt til kommunene, samtidig som alderen på befolkningen øker. La oss være med på å sikre god kvalitet i primærhelsetjenesten. Det forhindrer ikke at vi skal delta i den rivende, teknologiske og medisinske utviklingen som vi bare har sett starten av. Bioingeniørene har en naturlig plass i forskning siden mange tar videreutdanning, mastergrader og doktorgrader. Derfor er arbeidet med utdanningspolitikk og utdanningsmulighetene for bioingeniørene viktig. Vi skal være gode formidlere av vår kunnskap slik at den kommer pasienten til gode. Sykehusene må legge til rette for ordningen med diagnostisk samarbeidspartner.

Bioingeniørene er en av helsevesenets perler og for mange en skjult skatt. Jeg ønsker å bringe oss inn på mange flere areaer enn der vi er i dag. Mulighetene er mange, la meg få din tillit slik at jeg kan være med å det viktige arbeidet med høringer og i det helsepolitiske arbeidet.

Jeg har vært medlem av RUPPAS i mange år, vært medlem i spesialistkomiteen og arbeidet med standarder nasjonalt og internasjonalt. Jeg veileder studenter og blir brukt som foredragsholder.



### Gro Elisabeth Jensen

**Alder:** 60 år

**Arbeidssted:** Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus

**Stillingstittel:** Avdelingssjef

■ Jeg har et høyt engasjement for utvikling av bioingeniørfaget, og har blant annet vært med på å utforme BFIs retningslinjer for spesialistgodkjenning. Jeg ønsker fortsatt å jobbe for å synliggjøre bioingeniørens kompetanse gjennom å motivere til spesialistgodkjenning og relevante mastergrader. Jeg har med stor glede sett på at antallet bioingeniører med spesialistgodkjenning øker for hvert år, og over hele landet.

Jeg mener at bioingeniørutdanningen bør bli femårig, både for å øke interessen for utdanningen, øke vårt kompetansenivå og øke yrkesstoltheten vår. Jeg vil også gjerne være med på å påvirke andre ledere til å forstå nytten av faglig kompetente bioingeniører.

Som innvalgt kandidat i fagstyret vil jeg engasjere meg i helsepolitiske saker som angår bioingeniører og bioingeniørfaget, og være med på å påvirke og utforme yrkesgruppens fremtid.

Med min lange ledelseserfaring, faglige forståelse og erfaring fra BFI, har jeg fremdeles mye å bidra med når det gjelder endringer og utvikling av både BFI og bioingeniørfaget. Jeg vil fortsette å jobbe med saker som skal komme alle bioingeniører i Norge til gode.

Jeg ser med spenning frem til valget.

Utdanning utover bioingeniørutdanning: Lederutdanning fra BI og master i biomedisin.

Verv i BFI: Nestleder i fagstyret, styremedlem i fagstyret (siden 2006) og observatør i spesialistkomiteen.



### Nina Saki Eriksen Netland

**Alder:** 41 år

**Arbeidssted:** Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Haukeland Universitetssykehus

**Stillingstittel:** Bioingeniør

■ Jeg er adoptert fra Bangladesh og bor i Bergen med mannen min Arild, og våre barn Gard, Brage og Jarand. Tidligere jobberfaring har jeg fra laboratoriet til ESSO og laboratoriet på Haraldsplass Diakonale Sykehus.

Jeg stiller til valg i fagstyret fordi jeg har lyst til å være med på å påvirke hvordan BFI utvikler bioingeniørfaget.

Hjertesakene mine er utdanning, yrkesstolthet og fagmiljøer.

Studentene er morgendagens bioingeniører og det er viktig at de får mye praksis slik at de får oppdatert kunnskap og en spennende tilnærming til pensumet. Bioingeniørstudiet er et tungt studium og flere faller av, men det er et yrke hvor vi trenger mange nye hender i årene som kommer.

Det å ha yrkesstolthet er utrolig viktig. For meg er det ikke bare selve jobben som er meningsfull, men det at vi har en mulighet for å hjelpe pasienter. Bioingeniører som gruppe er lite synlig i media og innad på sykehusene. Vi må bli flinkere til å vise hva vi kan! Jeg synes det er utrolig interessant at flere sykehus har startet opp med diagnostisk samarbeidspartner.

De rådgivende utvalgene til BFI er viktige for at vi skal ha et nettverk på tvers av arbeidsplasser. I vår digitale verden er ikke avstanden så stor, selv om den fysiske avstanden er det.

Jeg håper at jeg kan være med på det viktige arbeidet som skjer i fagstyret!

Relevante verv: Tillitsvalgt ved AIT siden 07, leder for tariffutvalget for Spekter Hordaland, medlem av bedriftsgruppestyret ved HUS. ➤

# FAGSTYRET

Styremedlemmer:



## Nils Jarle Nesbakken Oma

**Alder:** 25 år

**Arbeidssted:** Laboratorium for medisinsk biokjemi, Lovisenberg Diakonale Sykehus AS, Oslo

**Stillingstittel:** Fagbioingeniør – prøvetaking og pasientnær analysering

■ Jeg ønsker å stille til valg i BFIs fagstyre som en representant for unge bioingeniører. BFIs fagpolitikk er toneangivende også for studenter, unge bioingeniører og vårt framtidig yrkesliv. Mine nøkkelord er utdanning og ambisjon, for vi må tørre å være ambisiøse i møte med fremtiden.

Jeg tror et viktig moment for oss bioingeniører er å synliggjøre oss selv mer. Vi er en katalysator i det moderne helsevesenet, men også en ressurs som ofte havner i skyggen. Jeg tror hele helsetjenesten får et løft dersom vi inntar en tydeligere rolle i det tverrfaglige arbeidet for pasienten. For å møte framtidens behov ønsker jeg å jobbe for at vi som profesjon kan tillegne oss mer kunnskap og integritet gjennom gode, reelle muligheter til å supplere grunnutdanningen.

Jeg ønsker å jobbe for at det blir større takthøyde for fagutvikling og bioingeniørfaglig forskning, dette for å finne kvalitets-sikrede og framtidsrettede løsninger på floker som skaper en belastende arbeidshverdag for den gjengse bioingeniør. Sist ønsker jeg å jobbe for at BFI og NITO kommer nærmere både unge og erfarne medlemmer.

Jeg er hovedtillitsvalgt for NITO ved mitt arbeidssted, og har erfaring fra verv i BFIs rådgivende utvalg for utdanning, som tillitsvalgt og som medvirkende på flere bioingeniørfaglige konferanser. Dette, samt arbeidserfaring fra andre sykehus, gjør at jeg tror jeg vet hvor skoen trykker både ved store og små laboratorier.



Foto: Heidi Hansen

## Nanna Skeie

**Alder:** 56 år

**Arbeidssted:** Seksjon for immunhematologi, Oslo universitetssykehus, Ullevål

**Stillingstittel:** Spesialbioingeniør

■ Jeg er opptatt av kompetanseutvikling, hvordan vi kan opprettholde og heve kompetansen på arbeidsplassen. Fagutvikling. Muligheter for å tilegne seg kunnskap. Hvordan bør kompetanseutviklingen foregå? Som medlem av yrkesetisk råd har jeg fått verdifull kunnskap om noen av de yrkesetiske utfordringene vi møter i kjølvannet av den raske utviklingen innenfor laboratoriemedisin. I tillegg gjenspeiler samfunnsdebatten om fremtidens helsetjeneste noen av utfordringene som preger vår hverdag. Hva slags helsetjeneste ønsker vi oss?

I YER har jeg fått diskutere ulike yrkesetiske problemstillinger. Det har vært en lærerik prosess. Jeg tror at nøkkelen til å opprettholde og utvikle kompetansen i laboratoriene, er en bevisstgjøring av hva som driver oss. Hva ligger bak våre handlinger? Hva motiverer oss? Ved å diskutere med andre og få innblikk i deres erfaringer og verdier, får man en anledning til å reflektere over det man selv gjør. Videreutviklingen av bioingeniørkompetansen i kunnskapssamfunnet er avhengig av gode diskusjoner og prosesser, slik at vi kan ta de beste veivalgene.

Jeg stiller til valg fordi jeg ønsker å lære mer om helsepolitikk og de politiske beslutningsprosessene. Jeg vil bruke denne kunnskapen til å jobbe videre med ivaretagelsen og utviklingen av fagkompetansen.

Vi er best når vi jobber sammen, og jeg tror på godt samarbeid.



## Gøril Anita Skogvang

**Alder:** 47 år

**Arbeidssted:** Laboratoriemedisin UNN Tromsø

**Stillingstittel:** Overbioingeniør

■ Jeg ble utdannet bioingeniør i Tromsø våren 1993. Siden den gang har jeg jobbet ved Laboratoriemedisin UNN Tromsø.

Som medlem av fagstyret vil jeg jobbe for at bioingeniører fortsatt skal utvikle og utøve sin viktige rolle i dagens og fremtidens helsevesen. For å lykkes med dette er det særlig tre områder jeg ønsker å fokusere på:

Bioingeniørens rolle i primærhelsetjenesten. Tilgang på PNA-analyser er økende og stadig flere pasienter behandles i hjemkommunene. Vår kompetanse vil være med på å forbedre pasientsikkerheten for denne gruppen. Noklus gjøre en formidabel jobb, men nedslagsfeltet er stort.

Bioingeniøren i spesialisthelsetjenesten. Vi trenger at bioingeniørene blir mer synlige i sykehusene. At bioingeniører deltar som diagnostisk samarbeidspartner, slik de gjør ved enkelte sykehus, virker svært spennende. Jeg har tro på tverrfaglig samhandling til det beste for pasienten.

Kompetanse. Jeg vil jobbe for at bioingeniører får mulighet til å øke kompetansen på ulike fagfelt. Stadig ny teknologi krever ny viten. Det er økende behov for videre- og etterutdanning. Samtidig vil jeg bidra til at BFI skal holde de beste kursene og kongressene for landets bioingeniører.

Verv i BFI: Syv år som medlem av RUM-BIO – BFIs rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon.

Videreutdanning: Enkeltemner innenfor biokjemi og farmakologi ved Universitetet i Tromsø.

## YRKESETISK RÅD

### Lederkandidat:



#### Frode Vågen

**Alder:** 48 år

**Arbeidssted:** Institutt for bioingeniørfag, NTNU Trondheim

**Stillingstittel:** Teknisk leder

■ Jeg stiller til valg til fagstyret fordi jeg ønsker å delta i utviklingen av bioingeniørfaget og bioingeniørens rolle i samfunnet.

Mitt inntrykk er at «alle» ønsker at bioingeniørutdanningene tar inn mere av akkurat «sitt» fagfelt, uten at det blir nevnt hva som skal tas ut. Jeg ønsker å opprettholde utdanningen som en treårig bachelor, med hovedvekt på de grunnleggende bioingeniørferdighetene. For de ulike spesialitetene bør det utarbeides videreutdanningskurs opptil mastergrad, som gjennomføres som et samarbeid mellom utdanningsstedene og de diagnostiske laboratoriene.

Jeg mener at bioingeniørene må ta enda større ansvar for prøvetaking og preanalyse. I tillegg må de diagnostiske laboratoriene finne en god balanse mellom å sikre tilstrekkelig kvalitet på analyseresultatene og å lage attraktive arbeidsplasser med interessante arbeidsoppgaver.

Jeg ønsker også jobbe for å øke andelen menn i bioingeniørryrket og BFI (i august 2019 bestod BFIs rådgivende utvalg av kun 4 prosent menn (3 av 67)).

Min arbeidserfaring (25 år) er meget variert. Jeg har vært bioingeniør ved St. Olavs hospital. Testansvarlig, Rosenberg Ballklubs testlab. Selvstendig næringsdrivende. Kvalitet og HMS-leder, AktiMed Norge AS, og nå NTNU.

Videreutdanning: Yrkeshygieniker, Høgskolepedagogikk, Praktisk prosjektledelse og Teknologiendring og samfunnsutvikling.



#### Mona Pedersen Unnerud

**Alder:** 45 år

**Arbeidssted:** Blodbanken, Sykehuset Østfold

**Stillingstittel:** Fagansvarlig bioingeniør

■ Jeg har vært med i YER i snart seks år, hvorav tre som leder. Dette har vært veldig givende og inspirerende år, og jeg ser frem til en ny periode dersom jeg blir gjenvalgt som leder. I løpet av disse årene har jeg studert etisk refleksjonsveiledning, og har reist rundt og holdt foredrag på diverse kurs og arrangementer. Jeg ønsker å fremme hverdags- og yrkesetikken for våre medlemmer, og tror det bare blir mer og mer aktuelt i fremtiden med alle utfordringene som kommer. For det er viktig å være bevisst sine valg og handlinger. Jeg ser også frem til å planlegge og arrangere gode kurs innen etikk sammen med kommende YER.

I jobben som fagansvarlig bioingeniør på blodbank brenner jeg for å ivareta og verve blodgivere. Jeg har også ansvaret for Facebook-siden til blodbanken. Sosiale medier innenfor dette fagfeltet har kommet for å bli, og må håndteres i tråd med tiden vi lever i og de etiske utfordringene det medfører.

Jeg er også ferskt medlem av Klinisk etikk-komite på Sykehuset Østfold. Det er et svært givende og ærefullt oppdrag, hvor vi drøfter og tar opp etiske utfordringer i sykehusehverdagen til både pasienter og ansatte.

Dette arbeidet og disse vervene er en stor del av meg, som jeg er oppriktig interessert i og svært engasjert i. Jeg håper å kunne utrette mer i kommende periode, som leder for et nytt og spennende YER, til beste for bioingeniørkollegaer over hele landet.

### Styremedlemmer:



#### Gry Andersen

**Alder:** 54 år

**Arbeidssted:** UNN Narvik

**Stillingstittel:** Driftsleder, samt eier av OU-prosessen – Nye UNN Narvik, et integrert nytt sykehus for somatikk, psykisk helsevern, rus og avhengighetsmedisin

■ I tiden etter at jeg ledet BFI jobbet jeg som klinikkssjef i UNN til og med sommeren 2018. Deretter begynte jeg som driftsleder i UNN Narvik. Har med meg flest gode erfaringer og opplevelser, men også problemstillinger som har krevd at jeg tok vare på individer samtidig som vi sto i vanskelige prosesser. Det kunne være motstridende interesser. Dette er ressurser for refleksjon, læring, nysgjerrighet og utvikling. Som toppleder i en kompleks organisasjon har jeg gleden av å jobbe sammen med og lede medarbeidere fra flere profesjoner. Yrkesetikken er en del av identiteten. Den er ikke noe vi smykker oss med, men noe vi lever i og med.

Pasientsentrerte team (PSHT), helhetlige og integrerte pasientforløp, helse tjenester i hjemmet, utvikling av digitale helsetjenester, alt dette er noe jeg brenner for. Oppgaver og roller endres. Kunstig intelligens (AI), kobling av informasjon på tvers og over tid, nye leverandører av helse relaterte tjenester og nye forretningsmodeller, vil utfordre oss. Bioingeniørene står midt i dette og jeg ønsker å bidra i videre utvikling av profesjonen og BFI.

Relevante verv: Flere tillitsverv i NOBI, NITO, BFI, IFBLS, blant annet leder av BFI 2002 – 2007. Styremedlem i NSH. I rollen som klinikkssjef var jeg medlem i felles forskningsutvalg og utdanningsutvalg mellom UNN og Helsefak.

Relevant videreutdanning: Gjennomført Nasjonalt topplederprogram.

# YRKESETISK RÅD

Styremedlemmer:



## Tone Kari Killie Bjerkan

**Alder:** 37 år

**Arbeidssted:** Avdeling for laboratoriemedisin, Vestre Viken HF Kongsberg sykehus

**Stillingstittel:** Fagbioingeniør, verneombud

■ Jeg var så heldig å få delta på kongressen i Tromsø i mai, og fant det gledelig at en hel sesjon av dagene var satt av til etikk. Yrkesetisk råd har gjort en strålende jobb med å sette etikk på dagsorden, og jeg hadde sett det som et stort privilegium å få lov til å delta i dette arbeidet.

Vervet som verneombud har engasjert meg gjennom flere år, og har åpnet øynene mine for viktigheten av HMS i pasientsikkerhetsarbeidet. Ansatte som opplever jobben sin som meningsfull, samtidig som de har et godt psykososialt og fysisk arbeidsmiljø, vil lettere utføre arbeidsoppgavene på en god måte. Det kommer pasientene til gode, både gjennom økt kvalitet og i møte med blide og fornøyde ansatte.

Jeg hørte en gang en foredragsholder si noe jeg har tatt med meg: «Skal du lyse opp rommet når du kommer – eller når du går?». Både i forhold til våre kolleger, og ikke minst i forhold til pasienter og pårørende, har vi mulighet til å påvirke hvordan vi setter avtrykk. Det dreier seg ofte om korte, små møter med mennesker som kanskje er i en vanskelig situasjon, og så kommer vi inn for å gjøre noe de forbinder med ubehag. Utgangspunktet for en positiv opplevelse er ikke det enkleste, desto viktigere er det at vi møter hvert enkelt menneske med respekt og forståelse. Og gjerne et smil.

Verv: Verneombud siden 2009, internrevisor siden 2017.



## Bjarne Hjeltnes

**Alder:** 64 år

**Arbeidssted:** Bioingeniørutdanningen, OsloMet – storbyuniversitetet

**Stillingstittel:** Universitetslektor

■ En levende yrkesetikk er et fundament for enhver helseprofesjon. Etske problemstillinger må diskuteres på ulike arenaer, både skriftlig og muntlig. Jeg har vært så heldig å sitte som medlem i YER i en periode og fått ta del i dette arbeidet og er svært motivert for å fortsette i tre nye år.

Hos meg har den etiske bevisstgjøringen vært en modningsprosess. Som nyutdannet bioingeniør ble jeg stilt overfor etiske dilemmaer jeg ikke var forberedt på. Vi hadde ingen etikkundervisning i fysiokjemikerutdanningen på syttitallet. Jeg har både i mitt yrke som sykepleier og bioingeniør, men også som pasient og pårørende, erfart at høy etisk bevissthet er viktig for en kyndig yrkesutøvelse.

Jeg har i mange år vært så heldig å få undervise bioingeniørstudenter i etikk og kommunikasjon, og synes jeg ser en gledelig utvikling av den etiske bevisstheten både hos studenter, andre lærere og hos bioingeniører i praksisfeltet.

Relevant videreutdanning: Hovedfag i helsefag fra UIO. Ved siden av grunnutdanning som bioingeniør, har jeg også utdanning som sykepleier med spesialisering i nevrokirurgisk sykepleie.

Relevante verv: Leder av BFIs rådgivende utvalg for utdanning i fem år, tillitsvalgt for NITO HiOA/OsloMet i en årrekke, medlem i avdelingsstyret ved Helsefag HiOA 12 år og fire år som prodekan. Medlem av programgruppen for bioingeniørutdanning som har utarbeidet «nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning».



## Mari Kristiansen

**Alder:** 26 år

**Arbeidssted:** Først Medisinske Laboratorium, Pasientservice

**Stillingstittel:** Bioingeniør

■ «Glem aldri at hver dag gir deg en mulighet – mulighet til å sette livsvarige minner i et medmenneske.» «Midt i en håpløs situasjon kan du velge om du vil bli et godt eller dårlig minne som pasienten aldri glemmer.» (Ingegerd Seljeskog og Reidun Hov, BFIs etikkhefte)

Dette er det første sitatet fra BFI sitt etikkhefte. Det er for mange en selvfølge, men jeg tror det likevel er veldig lett å glemme. Det er et sitat jeg streber etter å følge i hverdagen, både på jobb og privat.

I jobben min i pasientservice treffer jeg mange mennesker daglig, og møter stadig på etiske dilemmaer og utfordringer. En enkel blodprøvetaking for meg, kan være høydepunktet for pasienten den dagen. Derfor er det viktig for meg å gjøre det jeg kan for at alle får en god opplevelse.

I tillegg er jeg veldig opptatt av kvalitet, og stolt over den viktige jobben vi gjør for så mange mennesker.

Jeg håper å kunne bidra med et friskt pust i yrkesetisk råd med engasjement og erfaring. Jeg ønsker å bevare yrkesstoltheten, belyse viktige temaer vi møter på i hverdagen, og opprettholde god kommunikasjon med andre profesjoner.

Videreutdanning: «Veiledning av studenter i praksisstudier» på OsloMet vår 2019

Tidligere arbeidserfaring: 11 år med kundeservice, seks mnd. på legesenter i Australia, to år på et av Norges største legesentre



### Christina Matheson Mæland

**Alder:** 43 år

**Arbeidssted:** Avdeling for medisinsk mikrobiologi, Stavanger universitetssjukehus

**Stillingstittel:** Kvalitetskoordinator

■ Vi står stadig i etiske problemstillinger eller dilemmaer. Det er viktig at vi bioingeniører er med i disse debattene og engasjerer oss!

Jeg liker å følge med på det som skjer i mitt arbeidsmiljø, for det er ikke bare teknologien rundt oss som skaper etiske problemstillinger. Jeg har vært tillitsvalgt ved min avdeling og har opplevd at det ofte er vanskelig å ta «det riktige valget». Min erfaring er likevel at de aller fleste finner verdi i å diskutere problemstillingene. Dermed får vi bedre forståelse og respekt for hverandres ulikheter og verdier. For meg er de mellommenneskelige relasjonene viktig, det handler om et godt og trygt arbeidsliv for alle.

Før jeg ble bioingeniør studerte jeg på Teologisk fakultet ved Universitetet i Oslo, med etikk som fag. Jeg er alltid nysgjerrig rundt etiske problemstillinger og debatter. Jeg anser meg selv som en åpen person som kan delta i en god diskusjon og endre mening om en sak dersom tilegnet kunnskap tilsier at det er nødvendig. Jeg synes det er interessant å debattere, ikke for debatten i seg selv, men for å komme fram til en nyttig enighet, løsning eller konklusjon.

Jeg stiller til valg fordi jeg ønsker å delta mer aktivt på et nasjonalt nivå, ettersom etiske problemstillinger engasjerer meg og jeg ønsker å bidra til at flere bioingeniører engasjerer seg mer.



### Ingrid Andrea Urud

**Alder:** 34

**Arbeidssted:** Sentrallaboratoriet, Nordlandssykehuset (NLSH) Bodø

**Stillingstittel:** Fagansvarlig bioingeniør for PNA og blodgass

■ Etter endt bioingeniørutdannelse i Trondheim våren 2010, begynte jeg i tredelt turnus ved Sentrallaboratoriet ved NLSH Bodø. I januar 2014 startet jeg i dagstilling innen fagområdet «Pasientnær analysering (PNA) og blodgass», og i juni samme år overtok jeg stillingen som fagansvarlig bioingeniør.

PNA og blodgass er et fagfelt i sterk vekst og stadig utvikling. Fagfeltet strekker seg fra laboratoriet og ut i resten av sykehuset, og hos noen også utenfor sykehuset. Dette fører til behov for kommunikasjon og samarbeid med mange mennesker og ulike yrkesretninger.

Min interesse for yrkesetikk har utviklet seg i takt med mine erfaringer i arbeidslivet. Jeg opplever i økende grad å være en del av et tverrfaglig miljø. Det kan eksempelvis være i traumeteam, på prøvetakingsrunde, i opplærings situasjoner ute i avdelinger med brukere av pasientnært utstyr, eller innad i laboratoriet i faglig diskusjon med leger eller helsesekretærer. Alle helsefaglige yrkesretninger har sine fokusområder og spesialiteter, og ulike yrker gir ulike perspektiv. Felles for alle er pasienten.

Hvis jeg blir valgt inn i yrkesetisk råd vil jeg jobbe for å synliggjøre bioingeniøryrket, og for å fremme fokuset på yrkesetiske dilemma i kjølvannet av økt tverrfaglig samarbeid. Dette er viktig for å kunne yte det beste for pasienten.



### Maren Øverseth

**Alder:** 32

**Arbeidssted:** Avdeling for blodbank og medisinsk biokjemi, Sykehuset Innlandet Gjøvik

**Stillingstittel:** Bioingeniør

■ Som vaktgående bioingeniør står man stadig overfor etiske problemstillinger, enten det gjelder pasienter eller andre profesjoner på sykehuset. Det kan være utfordringer av ulik størrelse og karakter. Etter å ha jobbet ved fire av landets sykehus, har jeg merket meg en oppfatning om at vi bioingeniører, vi må bare gjøre jobben vår. Vi må bare ta den blodprøven, selv om pasienten er på badet, barnet må holdes fast eller pasienten faktisk er døende. Men må vi egentlig det?

På Rikshospitalet satte vi ned en etikkgruppe som samlet de ansatte til etiske diskusjoner en gang i måneden. En helt uhøytidelig prat i lunsjpausen på vaktrommet. Jeg tror det er viktig med slike tenkepauser i hverdagen, både for å snakke ut om etiske utfordringer med kolleger, men også for å holde yrkesetikken vår oppdatert.

Jeg ønsker meg et bedre samarbeid mellom forskjellige yrkesgrupper på sykehusene og i primærhelsetjenesten, for ulike profesjoner har mye å lære av hverandre. En lege og en bioingeniør ser kanskje ikke den samme etiske problemstillingen overfor pasienten, men med et bedre samarbeid kan vi lettere respektere og lære av hverandres yrkesetikk.

Gjennom BFI og yrkesetisk råd ønsker jeg å sette økt fokus på etikk i hverdagen, på arbeidsplassen og i samfunnet generelt. Det kan hindre at vi går rundt som en gjeng roboter uten etisk refleksjon overhodet.

# NYTT OM NAVN

Ny jobb, nytt verv eller fullført doktorgrad? Vunnet en pris? Fått et stipend? I denne spalten vil vi fortelle om det. Men da trenger vi også innspill fra leserne.  
**TIPS OSS:** svein.a.liljebakk@nito.no



**Gia Deyab**, bioingeniør ved avdeling for medisinsk biokjemi i Sykehuset Innlandet, forsvarte 16. august sin doktorgradsavhandling.

Deyab har forsket på hva slags effekt antirevmatiske legemidler har på den såkalte endotelfunksjonen (blodårefunksjonen), nivåer av molekylet pentraxin 3 og selen hos pasienter med inflammatoriske leddsykdommer.



**Julie Dybvik** har begynt i ny jobb som Application Specialist hos Siemens Healthineers.

Dybvik var tidligere ansatt ved Avdeling for medisinsk biokjemi, enhet for hematologi, Oslo universitetssykehus (OUS). Hun ble tillitsvalgt i 2012, og har blant annet vært leder for NITOs bedriftsgruppe ved OUS og leder for konserngruppen NITO Helse Sør-Øst.

Foto: Per-Christian Johansen, Pingvinvisa



**Anja Kjærland** er ansatt som ny rådgiver for pasientforløp i Kvalitetsavdelingen ved Universitetssykehuset Nord-Norge.

Kjærland kommer fra Oslo universitetssykehus, der hun har vært tilknyttet Avdeling for medisinsk genetikk og har jobbet mye med kvalitet og utvikling de ni siste årene. Hun er utdannet bioingeniør, og har også en master i verdibasert ledelse fra 2017.



**Heidi Andersen** begynte 2. september i jobben som studieleder ved bioingeniørutdanningen på OsloMet. Hun er bioingeniør med mastergrad i molekylær biovitenskap og spesialistgodkjenning innen medisinsk morfologi. Andersen har tidligere vært ansatt ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus.



## MØT MEDIQ PÅ LEDERDAGENE

Bergen 16.-17. oktober 2019

**Vi viser frem det intelligente blodgass-instrumentet GEM™ Premier 5000**

### iQM2

- Tar kvalitetsovervåking ett skritt videre
- Frigjør arbeidstid
- Sikrer riktige pasientresultater hele døgnet
- Feilsøker, korrigerer og dokumenterer

**The Intelligent Analyzer.**

Spør oss gjerne om blodgass på Lederdagene.

 **Instrumentation  
Laboratory**  
A Werfen Company





# NITO

Bioingeniør faglig  
institutt - BFI

## Lyst på et spennende faglig verv?

Det skal utnevnes medlemmer til BFIs rådgivende 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 medisinsk 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 fredag 15. november 2019. Spørsmål kan også rettes til Eva Lisa Piiksi, telefon 22 05 35 78.

Les mer om utvalgenes arbeid på [www.nito.no/bfi/utvalg](http://www.nito.no/bfi/utvalg)

## Følg Bioingeniøren i sosiale medier!

Siste nytt • Fag og vitenskap • Ledige stillinger



[twitter.com/Bioingenioren](https://twitter.com/Bioingenioren)



[facebook.com/Bioingenioren](https://facebook.com/Bioingenioren)



[instagram.com/bioingenioren](https://instagram.com/bioingenioren)



**Bioingeniøren**

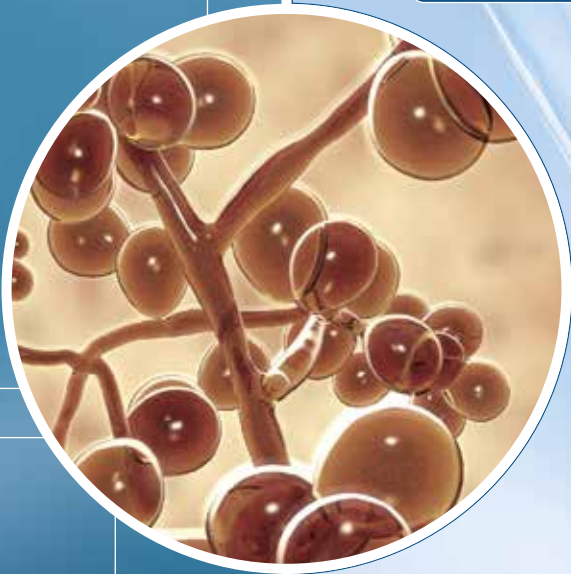
[www.bioingenioren.no](http://www.bioingenioren.no)



Returadresse:  
NITO,  
postboks 1636 Vika,  
0119 Oslo

# *Candida auris*

## Er du klar?



AurisID qPCR kit gir deg:

- *Spesifikk deteksjon av Candida Auris*
- *Resultat innen 45 minutter*
- *“Ready to use” reagens*

### **Andre kit fra OLM Diagnostics:**

- **Aspergillus PCR kit**
- **Candida PCR kit**
- **Pneumocystis jirovecii PCR kit**
- **Aspergillus LFD kit**
- **Candida LFD kit**



Diagen AS  
Kontakt oss på:  
Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51  
Epost: [post@diagen.no](mailto:post@diagen.no) | Web: [www.diagen.no](http://www.diagen.no)

 **diagen**