# Bioingeniøren

NUMMER 3 • 2018 • ÅRGANG 53

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

## Sædanalysen

• 18-27

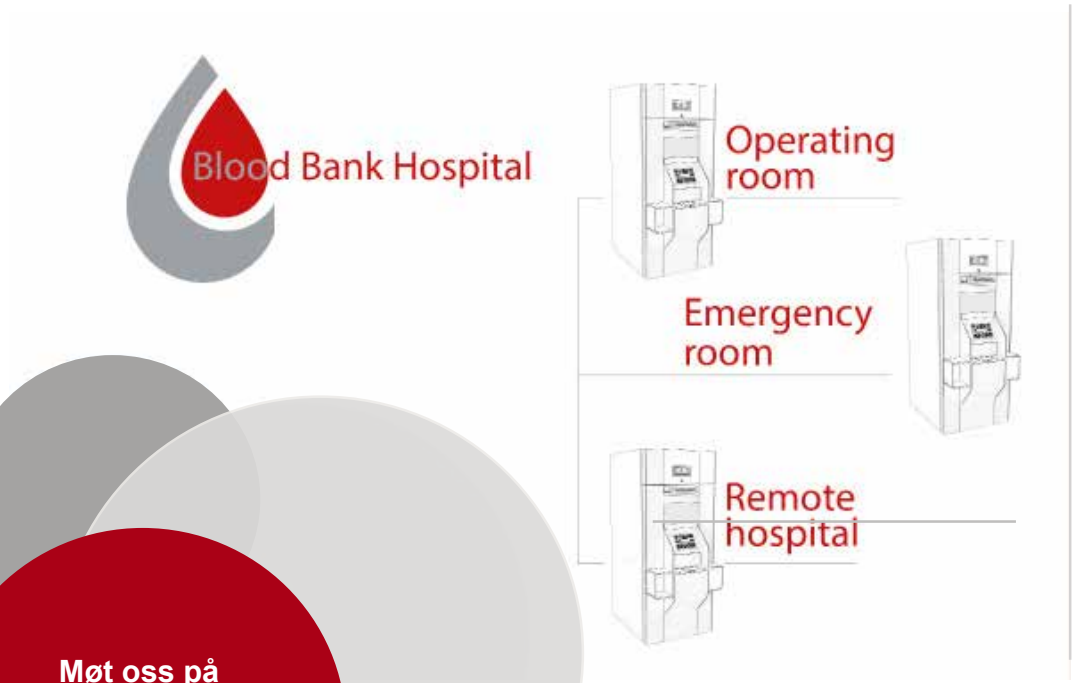
Autorisasjon for utenlandske bioingeniører • 10-14

Jobber med pest og pine • 15-17

Klar for bioingeniørdagen • 32-33

# Saving lives together

LABEX
OF SCANDINAVIA




**Møt oss på blodbankkonferansen i Bergen den 11. – 13. april**

# Riktig blod til riktig pasient til rett tid

Neste generasjon av intelligente system for utlevering av blodposer utenfor blodbanken 24-7. En smartere måte å lagre og levere ut blodposer med full sporbarhet slik at riktig blod kommer til riktig pasient til rett tid.

LABEX OF SCANDINAVIA
Norway +4766799020
Sweden +4642324000
Denmark +4545661300
www.labex.com

**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 Arild Nesje-Sletteng
Telefon: 905 22 107
svein.arild.sletteng@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
Raymond Jakobsen
Hege Smith Tunsjø

**Forretningsannonser**
HS Media, Nina J. Øwre-Kristiansen
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf. + 47 62 94 10 38 / 477 10 812
E-post: nok@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 27.04.18
Deadline for redaksjonelt stoff er
04.04.18
Frist for stillingsannonser er 16.04.18

Utkommer med 9 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.

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

Fagpressen

Medlem i den norske fagpresses
forening

## Aktuelt

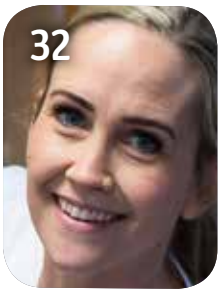
7 Vestre Viken fikk pålegg fra Arbeidstilsynet, nå ansetter helseforetaket flere bioingeniører
8 «Å jobbe i sykehus er ingen rosenhage»
10 Strake veien mot norsk autorisasjon
12 *Kronikk* | Autorisasjon for utenlandske bioingeniører: En vanskelig og langvarig prosess
15 Klar for død og fordervelse

## Fag

18 IVF-bioingeniørene skaper liv – hver dag
22 *Oversiktsartikkel* | Sædanalysen
28 *Prøvesvaret* | Kikhoste – med slektninger

## Faste spalter

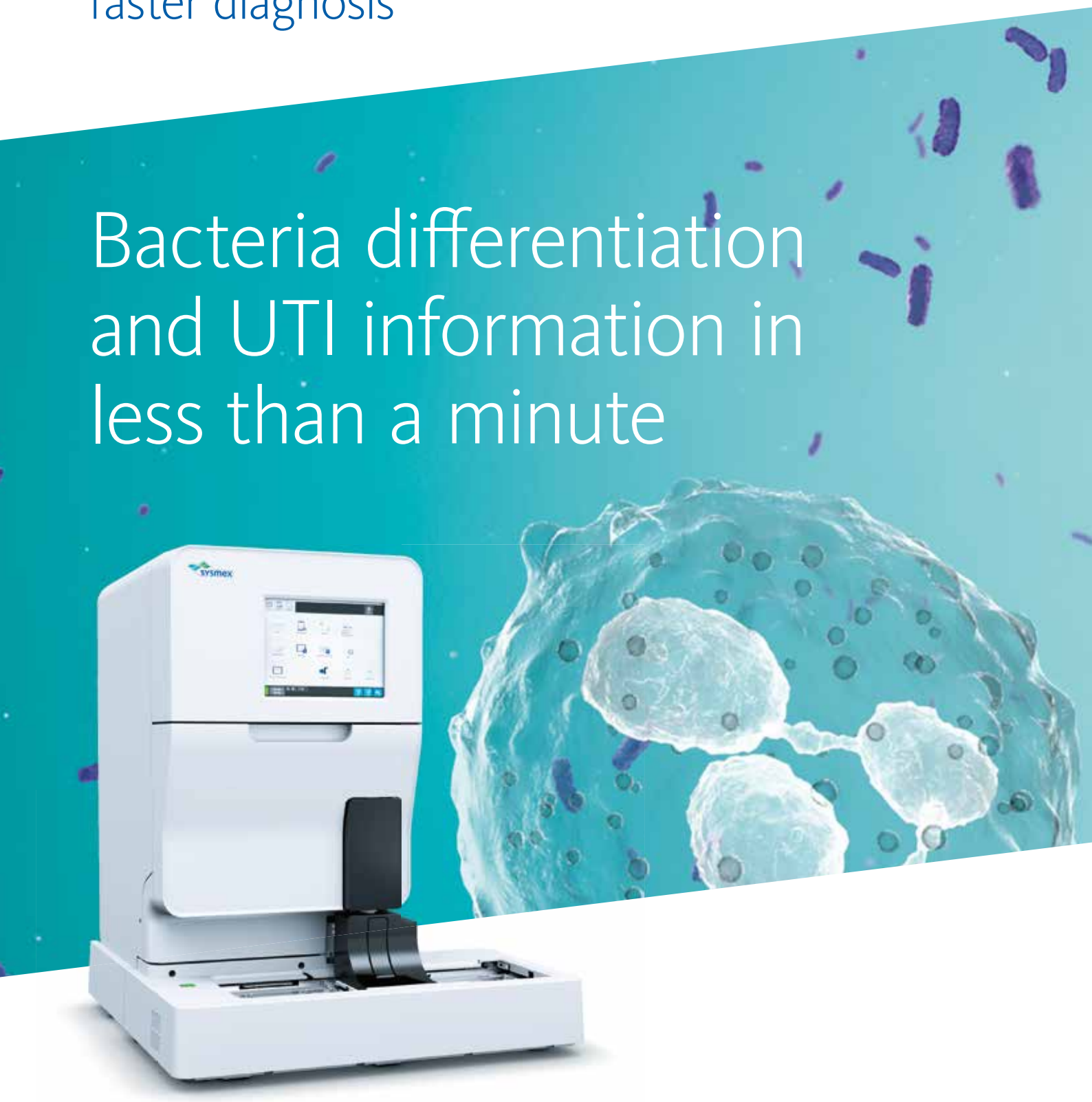
5 *Fra redaksjonen* | Det er bioingeniørene som skaper liv
Gi dem en sjanse!
6 *Fag og forskning*
28 *Debatt* | Flytt ressurser fra administrasjon – til produksjon!
29 *Ytring* | Det er stort behov for bioingeniørkompetanse i primærhelsetenesta
30 *Debatt* | Ja takk til mer utdanning!
31 *Kommentarfeltet*
32 *Tett på* | Lene Uleberg Nerhus
34 *Minneord* | Hilde Herning
35 *Kryssord*
35 *Bioingeniøren for 25 år siden*
36 *BFI Etikk* | Mellomlederes lojalitetsdilemma
37 *BFI Fagstyret mener* | La oss samarbeide for å øke kvaliteten i primærhelsetjenesten!
38 *Kunngjøringer*



Urinalysis from Sysmex

## Get closer to a sharper and faster diagnosis

# Bacteria differentiation and UTI information in less than a minute



Find out just how to get closer on
**www.art-of-particles.com**

**www.sysmex-nordic.com**

# Det er bioingeniørene som skaper liv

*GRETE HANSEN*
*ansvarlig redaktør*

VERDENS FØRSTE IVF-barn ble født for 40 år siden. Det var en sensasjon! Siden er det født millioner av barn som resultat av assistert befruktning. Stadig flere grupper melder seg som kandidater – og stadig nye metoder tas i bruk.

MIDT OPP ALT DETTE spiller bioingeniørene en formidabel rolle. Det er politikerne som *avgjør* hva som skal kunne gjøres, men det er bioingeniørene som *utfører*.

> *Det er politikerne som avgjør hva som skal gjøres, men det er bioingeniørene som utfører*

VI BESØKTE fertilitetsklinikken ved Sykehuset Telemark og fikk et gløtt inn i rutiner som for bioingeniørene er dagligdagse, men som for en utenforstående fremdeles har en aura av mystikk. For det er på laboratoriet de nye livene skapes. Her bringes sæd sammen med egg i skåler – eller sædcellene dyttes inn i egg med tynne nåler. De bioingeniørene vi snakket med vil naturlig nok hjelpe så mange som mulig. De mente da også at eggdonasjon – et hett politisk tema i disse dager – bør tillates.

DE HAR MANGE med seg på det. I en undersøkelse som Respons Analyse gjorde for Aftenposten i fjor svarte 57 prosent at eggdonasjon bør tillates, mens bare 22 prosent var imot. Likevel nøler politikerne. Norge er et av få land i Europa som fremdeles forbyr eggdonasjon. Er det greit? Tja ... Det er i hvert fall greit å ha lange og grundige debatter om temaer som handler om liv og død og som berører dypt etiske problemstillinger.

FOR DET ER IKKE bare eggdonasjon som diskuteres. Skal enslige kunne få kunstig befruktning? Bør frysing av ubefruktede egg tillates? Og hva med surrogati?

DET FINNES ingen enkle og opplagte svar – og fremdeles må mange, både par og enslige, reise til utlandet for å få drømmen om barn oppfylt.

MEN FØRST har de sannsynligvis vært innom nærmeste fertilitetsklinikk – på laboratoriet – hos en bioingeniør. Og som regel (hvis det er en mann med i bildet) er en sædprøve og sædanalyse første trinn. Den skal være så korrekt og godt kvalitetssikret som mulig.

LES MER om det i fagartikkelen lenger bak i bladet! ■

# Gi dem en sjanse!

*SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG*
*journalist/ nettredaktør*

BIOINGENIØREN forteller i denne utgaven om Francis Dimson fra Filippinene, som gikk «strake veien til norsk autorisasjon». Det er på alle vis en solskinnshistorie. Dimson har bioingeniørutdannelse fra hjemlandet og kom til Norge sommeren 2015. Bare ett år senere var autorisasjonen i boks, og han fikk raskt jobb ved Sykehuset Telemark.

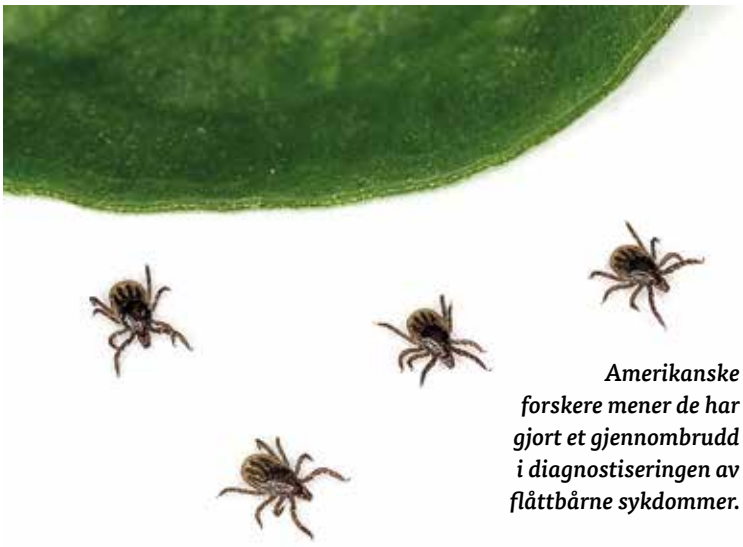
SLIK ER DET IKKE for de fleste som kommer til Norge med bioingeniørutdannelse fra land utenfor EU / EØS-området. Det vanligste er at de må gjennom en vanskelig og langvarig prosess, slik BFIs instituttleder, Lisa Husby Sande, gjør rede for i en annen artikkel i dette nummeret. Er man så uheldig at man kommer fra et land i krig, hvor samfunnsinstitusjonene ikke fungerer, kan det være nesten umulig å bevise kvalifikasjonene sine som bioingeniør. Det samme gjelder hvis opprinnelseslandets dokumentasjonsprosesser avviker fra Norges.

BFI MENER løpet frem mot autorisasjon for utenlandske bioingeniører kan bli raskere og mer strømlinjeformet, uten at det går ut over kvalitetssikringen av kandidatene. Blant annet må det bli lettere å få praksisplass ved norske medisinske laboratorier.

DET ER LETT å være enig i den konklusjonen. Innvandrere bør få muligheten til å bruke sin kompetanse, uten å først måtte stange i unødvendig byråkratiske hindringer i årevis. Å ha innvandrere gående i lang tid, ledige eller i jobber de er overkvalifisert for, er dårlig for trivsel og selvfølelse, dårlig for integreringen og dårlig samfunnsøkonomi, rett og slett.

BFI ER I dialog med Helsedirektoratet om utenlandske bioingeniørers problemer. Vi håper direktoratet hører nøye etter og handler raskt. ■

Foto: iStock



*Amerikanske forskere mener de har gjort et gjennombrudd i diagnostiseringen av flåttbårne sykdommer.*

## Lab-on-a-chip mot flåttsykdommer

■ Borreliose og syv andre flåttbårne sykdommer skal raskt kunne påvises med en mikrochiptest utviklet av forskere i USA. De lover å revolusjonere diagnostiseringen av slike sykdommer. Dagens tester kan ta tid, og har høy risiko for falske svar tidlig i sykdomsforløpet.

– Mange har ventet på dette, sier Randi Eikeland, leder for Flåttsenteret ved Sørlandet sykehus, til forskning.no.

Den nye testen heter Tick-Borne Disease Serochip. Den skal kunne finne de ulike sykdommene i én og samme bloddråpe. Forskerne mener de trenger mindre enn fire uker for å tilpasse testen til enda flere flåttbårne sykdommer.

Kilder: forskning.no, Nature, Columbia University

## Vil klippe bort Huntingtons

■ Huntingtons sykdom er en alvorlig og arvelig hjernesykdom, som ikke kan helbredes. Genet som forårsaker sykdommen er godt kjent, og ulike forskergrupper har begynt å undersøke muligheten for å kunne klippe det bort ved hjelp av genredigering. En fersk studie viser at en ny variant av genredigeringsverktøyet CRISPR/Cas9 er tryggere og mer spesifikt til dette. Studien er utført på celler fra en Huntingtons-pasient. CRISPR/Cas9 ble oppdaget i 2012, og medisinske applikasjoner er fremdeles på utviklingsstadiet.

Kilde: Frontiers in Neuroscience

## Kartlegger virustrusselen

■ Virus som endrer seg og går fra dyr til mennesker kan skape store og farlige sykdomsutbrudd. I dag kjenner vi rundt 260 virus som kan smitte fra dyr til mennesker. Det finnes 1,67 millioner flere, anslår forskere i Global Virome Project. Rundt halvparten har pandemi-potensial. Prosjektets mål er å kartlegge virus hos pattedyr og fugler. Slik kan forskerne finne de største truslene mot mennesker, og få et bedre grunnlag for rask utvikling av diagnoseverktøy, vaksiner og behandling. Kunnskapen kan dessuten gi mer målrettet forebygging i utsatte områder.

Kilder: forskning.no, Science, Global Virome Project

*Ebola-virus bæres av flaggermus, og kan smitte mennesker.*

Foto: iStock

## Fant faresignal for hjertesykdom

■ En blodprøve som viser høyt nivå av hjerteproteinet troponin kan varsle om risiko for hjertesykdom. Nedfryste blodprøver fra over 9000 trøndere ble tint opp og testet. Ingen hadde hjertesykdom da prøvene ble tatt gjennom Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT). De eldste prøvene var over 20 år gamle. Langt flere av de som mange år senere utviklet hjertesykdom hadde høye troponinnivåer, sammenlignet med de som ikke fikk hjertesykdom. Troponin er bedre til å forutsi risiko for hjertesykdom enn både CRP og kolesterolnivå, ifølge forskerne ved Universitetet i Oslo og Akershus universitetssykehus.

Kilde: forskning.no, Circulation

## Barn med astma har DNA-endringer

■ Astma hos barn henger sammen med mindre DNA-metylering i visse immunceller. Metylering er med på å regulere genuttrykket. Endringene fantes ikke ved fødselen. Blodprøver fra over 5000 barn i alderen 4-16 år ble undersøkt i en internasjonal studie hvor man også hadde tilgang til navlestrengsblod.

– Vi tror dette er en viktig puslespillbrikke for å forstå sykdomsmekanismene, selv om vi ennå ikke kan vise at de epigenetiske endringene faktisk forårsaker astma, sier forsker Erik Melén ved Karolinska Institutet.

Mindre DNA-metylering kan henge sammen med økt aktivering av immuncellene.

Kilder: forskning.se, The Lancet

# Vestre Viken fikk pålegg fra Arbeidstilsynet, nå ansetter helseforetaket flere bioingeniører

**Samtidig har foretaket fått én million i bot for å ha mottatt urettmessige patologirefusjoner over en periode på flere år.**

*Av Svein Arild Nesje-Sletteng*
JOURNALIST

Illustrasjonsfoto: Tomas Moss

*Bioingeniørbemanningen skal økes, for å kunne avlaste patologene med makrobeskjæring.*

Helfo anmeldte i fjor Vestre Viken HF for bevisst feilbruk av takster. Avdelingssjefen ved Avdeling for klinisk patologi ble tatt ut av stillingen sin, politiet startet etterforskning og sykehuset hyret konsulentselskapet PwC til å gjøre en egen granskning.

Samtidig ble det gjennom Dagens Medisin kjent at det i 2016 hadde vært en varslersak om arbeidsforhold og arbeidsmiljø ved avdelingen. I varslersaken skal også feil bruk av koder ha vært et tema.

Arbeidstilsynet hadde tilsyn ved patologiavdelingen i november i fjor. 21. februar fikk Vestre Viken sju pålegg om blant annet arbeidstid, inneklima, ventilasjon, organisering og ledelse.

### *Strakstiltak: Økt bemanning*

Vedtaket fra Arbeidstilsynet har ført til at administrerende direktør Nils Wisløff i Vestre Viken setter i gang flere strakstiltak. Tre nye faste bioingeniørstillinger ble lyst ut umiddelbart. I utlysningsteksten står det at histologilaboratoriet har økt press på makrobeskjæring, fordi bioingeniører skal avlaste patologer med dette. Derfor må bemanningen økes.

Bemanningen skal også økes med to patologer. Dessuten skal avdelingen få ny fargemaskin, mer plass og ventilasjonen skal oppgraderes, ifølge et saksfremlegg til helseforetakets styre.

### *Politiet henla saken mot lederen*

Dagens Medisin skrev mandag 26. februar at politiet har henlagt saken mot den tidligere avdelingslederen, med begrunnelsen «intet straffbart forhold bevist».

Samme dag ble konsulentrapporten Vestre Viken selv bestilte lagt frem for styret. Den konkluderer med at det har blitt krevd urettmessig refusjon på 8,4 millioner kroner i perioden 2012 – 17. Dette skyldes ifølge rapporten ikke den enkelte leges koding, men en automatisk kobling i patologidatasystemet Sympathy, som utløste en takst for merarbeid uavhengig av om tidskravet for det var oppfylt.

Konsulentene mener dette skyldes en bevisst handling fra den tidligere avdelingssjefen. Styreleder Torbjørn Almlid i Vestre Viken har i Dagens Medisin også lagt mye ansvar på den tidligere lederen, mens ansattrepresentant og lege Harald Bergan sier til avisa at systemperspektivet er det viktige i denne saken.

### *Burde hatt bedre varslingsrutiner*

Konsulentrapporten fra PwC tar også opp sykehusets varslingsrutiner. Konklusjonen er at saken kunne vært avdekket tidligere om Vestre Viken hadde hatt bedre håndtering og oppfølging av varsler om kritikkverdige forhold. Nå skal det gjennomføres «tiltak for styrking av varslingsinstituttet, i samarbeid med de foretakstillitsvalgte og vernetjenesten».

Rapporten fra PwC kan leses i styredokumentene på Vestre Vikens nettside.

### *Bøtestraff for foretaket*

Det endelige utfallet av politietterforskningen ble kjent 5. mars: Helseforetaket har opptrådt grovt uaktsomt. Politimesteren i Sør-Øst politidistrikt har derfor ilagt Vestre Viken foretaksstraff i form av en bot på én million kroner.

– Vi ser svært alvorlig på denne saken, og vil naturligvis gjøre hva vi kan for å rydde opp i de feil som har skjedd, sier administrerende direktør i Vestre Viken, Nils Fr. Wisløff, i en pressemelding.■

# «Å jobbe i sykehus er ingen rosenhage»

**– Det har alltid vært travelt i laboratoriene, men endringstakten har forsterket seg, mener klinikksjef Gilda Opland ved St. Olavs hospital.**

AKTUELT

– Arbeidsdagen er en overflow av prøver

Illustrasjonsfoto: Tomas Moss. Personene på bildet har ingen tilknytning til innholdet i artikkelen.

– Jeg kjenner absolutt igjen den situasjonen som de to bioingeniørene i Helse Sør-Øst beskriver sier Lise Dragset, foretakstillitsvalgt ved St. Olavs hospital.

*Av Grete Hansen*
ANSVARLIG REDAKTØR

– Mange ansatte føler at dagen er en overflow av prøver og at det kan være lett å glemme at det er en pasient bak hver prøve, sier Dragset. Hun forteller at antall prøver har økt i mye raskere takt enn antall ansatte, og at aktiviteten i laboratoriene prosentvis øker mer enn aktiviteten i de kliniske avdelingene.

*Lise Dragset*

– Ledelsen prøver å sette inn tiltak for å bedre situasjonen, men samtidig er de lojale i forhold til budsjettene, og de har vel egentlig ikke noe annet valg, sier Dragset.

Hun mener at situasjonen er spesielt ille for laboratoriene. For selv om pleierne også løper fort, er de synlige på en helt annen måte.

– Mitt inntrykk er at mange bioingeniører føler at de er usynlige for omverdenen. Kombinasjonen av høyt arbeidspress og å ikke bli sett og hørt, er belastende.

*Gjelder alle avdelinger*
Dragset forteller at antall bioingeniørårsverk på St. Olavs hospital har økt fra 301 i 2011, til 342 i 2016. På tross av det, oppleves arbeidspresset og arbeidssituasjonen tøffere for hvert år.

Hun har eksempler fra flere avdelinger: På medisinsk biokjemi er det installert TLA (Total Laboratorie Automasjon). Det var derfor forventet at arbeidspresset skulle bli mindre, men det ble det ikke. En av grunnene er at TLA krever svært mye kompetanse, særlig av de som har alenevakt.

Også bakteriologisk laboratorium har utfordringer. Der er det høyt sykefravær, svært mye opplæring og ifølge Dragset enorm prøveøkning. Avdelingen har dessuten hatt en stor omorganisering og har utvidet åpningstiden til klokka ti på kvelden – uten økt bemanning.

Avdeling for patologi, som hadde en vellykket snuoperasjon for et par år siden og fikk ned både svartiden og sykefraværet, sliter også. Antall prøver, arbeidspresset og sykefraværet øker igjen. I tillegg er det flere analyser per prøve, særlig for å imøtekomme persontilpasset behandling.

– Det skal så lite til; ferietid med mange prøver og færre på jobb; litt høyere sykefravær. Begge deler kan skape en nedoverspiral som er vanskelig å stoppe.

*Politisk løsning*
Dragset mener at problemene på norske sykehus må løses politisk. Det er enorme behov for investeringer, og for å dekke disse behovene må sykehusene effektivisere driften. Og det gjør de! Hun forteller at sykehusene er den offentlige sektoren som har effektivisert mest de siste ti årene. Regjeringer av ymse kulører har riktig nok økt overføringene til helse, men det monner ikke.

– Enkelte avdelinger trenger flere folk – andre trenger nytt utstyr. Jeg tror ikke politikerne har tatt innover seg hvor stort dette behovet er. Det må de gjøre! Alternativet er å senke forventningene, noe ingen ønsker. ■

Bente Omenås, foretakstillitsvalgt NITO Helse Fonna:
**Det er driften som prioriteres**
■ Mitt inntrykk er at laboratoriene i mange år har arbeidet systematisk med effektiviseringstiltak – med godt resultat, men at det blir knapt med tid til å ivareta faglig arbeid knyttet til for eksempel utvikling, dokumentasjon, akkreditering – og ikke minst graden av service overfor den enkelte pasient. Det er driften som prioriteres.
Dagens krav til helseforetakene om økt aktivitet uten tilførsel av ressurser, merkes. Kanskje går det en grense for hvor effektive og automatiserte vi kan bli, uten at det går på bekostning av kvalitet?

Heidi Mossevik, foretakstillitsvalgt NITO Sykehuset Innlandet:
**Arbeidspresset er høyt**
■ Det er varierende hvor hektiske dagene er, men jeg får innspill om at arbeidspresset er høyt og at pasientene skal utredes raskere enn tidligere.
Mye kommer selvsagt an på om det er sykefravær. Ved fravær på dagtid er det svært sjelden at det ringes etter ekstra folk. Vi har enkelte avdelinger, for eksempel på Tynset, som har få ansatte. De er selvfølgelig spesielt sårbare i ferier og ved sykdom.
Sykehuset Innlandet hadde en intensjon for få år siden om å øke grunnbemanningen for å se om det hadde positiv virkning på arbeidsbelastning, pasientsikkerhet, fravær og økonomi. Det ble aldri gjennomført fordi det nesten samtidig kom krav fra Helse Sør-Øst om at alle helseforetakene skulle nedbemanne.
Vi tillitsvalgte fortsetter å jobbe for å få flere stillinger og høyere stillingsprosenter.

Mette Sevaldsen, foretakstillitsvalgt NITO Sørlandet sykehus:
**Bemanningen er på minimumsnivå**
■ På Sørlandet sykehus kjører bioingeniørene så fort med sparkesyklene at det blir levert inn klager på dem, det sier jo litt. Jeg har snakket med flere plasstillitsvalgte, og de fleste kjenner seg igjen i beskrivelsen til bioingeniørene bak leserinnlegget. Bemanningen er på et minimumsnivå, og ved sykdom trekkes fagansvarlig inn i rutinen slik at nødvendige forbedringer – og pålegg ovenfra som skal settes ut i live – forsinkes. Hele produktiviteten rammes.
Vi erfarer også at det gjøres endringer i somatikken som får betydning for laboratoriet – uten at vi blir involvert. Det gjør det vanskelig for oss å planlegge god drift. Det er heller ikke nok tid og ressurser til å innføre gode løsninger for pasientsikkerhet. For eksempel holder vi på med å innføre elektronisk rekvirering av mikrobiologiske prøver, og vi tilbød legene og sykepleierne opplæring. På en avdeling møtte bare 2 av 35 opp! Fordi de også har det travelt.
Jeg vet at enhetslederne tar opp situasjonen overfor sine ledere, og at flere gjør det de kan for å forbedre situasjonen. Mange av avdelingslederne forstår også alvoret, vi opplever at det er på direktør- og klinikkledernivå det skorter. De burde virkelig ha tatt seg en tur «på gølvet» og erfart hvordan hverdagen er.

Marita Jakobsen, foretakstillitsvalgt NITO Helse Nord-Trøndelag:
**Arbeidsmengden varierer**
■ Arbeidsmengden kan variere veldig fra dag til dag. Enkelte dager springer man føttene av seg – andre dager er det roligere. Har man litt tid til overs, blir den brukt til å oppdatere seg innen prosedyrer og vaktoppgaver, men dessverre er det bare tid til å oppdatere seg på det aller mest nødvendige. Jeg vil tro at nærmeste leder merker frustrasjon blant de ansatte, spesielt nå, under influensasesongen.
Noe som er positivt er autovalideringen av analysesvar som vi fikk for en tid tilbake. Det har frigitt tid. Det jobbes også med digital rekvirering på fastlegekontorene vi får tilsendt prøver fra, det vil forhåpentligvis også frigjøre litt tid.

10 | BIOINGENIØREN 2.2018

BIOINGENIØREN 2.2018 | 11

*Bioingeniøren nr. 2, 2018*

*Av Svein Arild Nesje-Sletteng*
JOURNALIST

I forrige utgave av Bioingeniøren fortalte tillitsvalgte og ansatte fra flere helseforetak om høyt arbeidspress og stress:

«Vi løper rundt med høye skuldre og er usikre på om vi klarer å ivareta pasientsikkerhet og kvalitet», skrev to bioingeniører fra Helse Sør-Øst i et debattinnlegg.

– Mange ansatte føler at dagen er en «overflow» av prøver, sa foretakstillitsvalgt Lise Dragset ved St. Olavs.

Her forteller to ledere om hvordan de opplever situasjonen.

*Gilda Opland*

### *Ved et metningspunkt – på noen områder*

– Dette er ikke ukjente virkelighetsbeskrivelser. Jeg anerkjenner stressfaktorene bioingeniører opplever. Å jobbe i sykehus er ingen rosenhage, det er travelt og man kjenner på at man ville gjort mye mer. Samtidig vil jeg si at vi også får til mye. Men i en travel hverdag kan man bli opptatt av at man «kun legger murstein, i stedet for å se at man bygger en katedral», sier Opland.

Hun har lang erfaring som avdelingsleder for medisinsk mikrobiologi, før hun i fjor fikk ansvaret for hele Laboratoriemedisinsk klinikk med 550 ansatte. Store oppgaver venter, knyttet til innføring av nytt labdatasystem og Helseplattformen som skal gi «én innbygger, én journal» i Midt-Norge.

Fra «gulvet» kommer meldingene om at arbeidsmengden øker raskere enn antall årsverk. Samtidig skal ledere prioritere innenfor de økonomiske rammene som er satt av departement og helseforetak.

– Laboratoriene skal ivareta diagnostikk og daglig rutine, men også forskning, innovasjon og utvikling. Utfordringen er å få til dette innenfor rammen, og på noen områder har vi nådd et metningspunkt, sier Opland.

Hun bruker åpningstiden for mikrobiologi på St. Olavs som eksempel.

– Takket være ansattes og tillitsvalgtes medvirkning er åpningstiden utvidet til klokken 22.00, mandag til fredag. Det diagnostiske tilbudet er forbedret, tilbakemeldingene er positive. Men ytterligere utvidelse er ikke mulig uten å øke antall stillinger.

### *Ny teknologi behøver ikke bety mindre jobb*

Helse- og omsorgsminister Bent Høie snakket i årets sykehustale mye om teknologi. Teknologien skal frigjøre ressurser, øke pasientsikkerheten og gi en bærekraftig helsetjeneste.

Laboratoriene er fulle av ny teknologi. Men flere bioingeniører påpeker at automatisering ikke nødvendigvis gir mindre arbeid. I stedet oppstår nye arbeidsoppgaver med behov for ny kompetanse.

– Det kan nok være riktig, for automasjon er også krevende. Det ser ut som innholdet i bioingeniørstillingene endres, med økt fokus på teknologi, instrumentovervåking og krav til å forstå metodiske prinsipper man ikke hadde for noen år siden. Dette er krevende prosesser og vil selvsagt påvirke stressfaktoren i hverdagen, sier Opland.

Men uten stor grad av automasjon tror hun ikke laboratoriene ville maktet å levere på det nivået de gjør i dag, og fremtidens lab vil bli enda mer automatisert.

### *Debatt er bra*

Når arbeidspresset er stort, etterlyses gjerne flere stillinger. Opland understreker at det faktisk *blir* opprettet nye stillinger, om enn ikke i det tempoet og omfanget hun skulle ønske. Samtidig minner hun om at sykehus er store systemer og at man må ha et realistisk syn på hva som er mulig.

– Men jeg synes det er bra at bioingeniører sier fra og ønsker debatt. Det er gjennom dialog vi kan få til justeringer og endringer, sier hun. ■

➤

# – Gi frihet til å prioritere, og fjern plunder og heft fra arbeidsdagen

**Det er Anna-Marie Pettersen Tveitas oppskrift for å redusere stress og arbeidspress.**

Tveita er seksjonsleder for Laboratoriemedisin i Helse Fonna, en stilling som tilsvarer avdelingsleder i andre foretak. Helse Fonna er et foretak med mindre laboratorier og langt færre bioingeniører enn de store sykehusene.

*– Kjenner du igjen beskrivelsene av stress og arbeidspress?*

– Det stemmer at aktiviteten i laboratoriene har økt. Også jeg får tilbakemelding om at det er travelt å være bioingeniør. Om det er *for* travelt, kan det være ulike meninger om fra person til person. Det er generelt travelt å jobbe på sykehus.

*– Hvordan er din situasjon som leder? Lytter noen hvis du melder oppover i linja at dere trenger ressurser?*

– Min opplevelse er at jeg blir hørt av nivåene over meg. Men så spørs det jo også hvilket handlingsrom de har. Det er et vedvarende krav om effektivisering, og det gjenspeiles i foretakets prosjekter for å få bedre flyt i arbeidet og fjerne dødpunkter. Mitt handlingsrom er bestemt av budsjettrammen, og når aktiviteten øker må vi se på om laboratorietjenestene blir brukt på riktig måte. Vi kan fjerne tidstyver og optimalisere rekvireringen. Vi har fått på plass IKT-løsninger som hjelper oss med å være mer effektive.

*– Hvordan kan man hindre at ansatte opplever usunt arbeidspress?*

– Prioritering er ett stikkord. Når det er travelt må daglig drift komme først, da må andre ting vente.

*– Har du et konkret eksempel?*

– Bioingeniørene går på mange av våre laboratorier alenevakter, og vakthavende har lov til å prioritere strengt når det stormer. Opplever vakten at det er for travelt, kan vedkommende velge å ringe etter ekstrahjelp. Det stiller ikke jeg spørsmål ved i ettertid. Den som står oppe i situasjonen ser hva som er nødvendig og tar avgjørelsen.

*– Er det andre ting som kan gjøres?*

– Jeg tror det er viktig å fjerne det jeg kaller plunder og heft i hverdagen. Det kan være små ting som forsinker og irriterer og gir unødvendig merbelastning. For eksempel har vi fått på plass avtaler med de kliniske avdelingene om hvilke telefoner som alltid vil bli besvart når vi ringer. På den måten trenger vi ikke bruke tid på å lete etter riktig «adressat» og telefonnummer når vi skal ha kontakt med en rekvirent. ■

***Anna-Marie Pettersen Tveita***

**Les også debattinnlegget på side 28.**


thermoscientific

Simplify your laboratory testing workflow with Thermo Scientific™ QC solutions that address your quality assurance needs no matter how routine or challenging.

MAS controls feature superior shelf lives and consolidate multiple constituents into simplified all-in-one products that save time and money.

LabLink xL cloud-based, easy-to-use software program lets you compare lab performance in real time with your peers.

AcroMetrix custom and catalog solutions achieve standardization and simplification in molecular testing.

simplerQC

Email us at info.nordic.cdd@thermofisher.com
Find out more at **thermofisher.com/QC**

ThermoFisher SCIENTIFIC

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.

*Francis Dimson kunne slå i bordet med fireårig filippinsk bioingeniørutdanning, nesten fem år som bioingeniør i Manila, norskkurs og seks måneders laboratoriepraksis fra Norge, da han søkte om norsk autorisasjon. Den fikk han 12. juli 2016.*

# Strake veien mot norsk autorisasjon

**Ung og forelsket – og med visum og vitnemål i bagasjen, satte den filippinske bioingeniøren Francis Dimson seg på et fly og reiste til Norge en sommerdag i 2015.**

*Tekst og foto: Grete Hansen*
ANSVARLIG REDAKTØR

Nesten tre år etter treffer Bioingeniøren ham på Sykehuset Telemark i Skien. Der har han jobbet i halvannet år nå. På lederdagene høsten 2017 fortalte han til norske bioingeniørledere hvordan hans vei mot norsk autorisasjon har artet seg.

Egentlig startet den da kjæresten hans reiste til Norge i 2012, tre år før ham. Hun var da nyutdannet sykepleier, men uten jobb. Etter å ha sjekket arbeidsmarkedet for sykepleiere i mange land, falt valget på Norge. Da var Dimson allerede godt etablert som bioingeniør ved et privat sykehus i Manila.

– Så det er hun som er årsaken til at jeg havnet her, sier han.

*– Det er et stort skritt å ta, å bryte opp fra familie og fast jobb og reise til et totalt fremmed land. Hvordan var det å komme til Norge?*

– Jeg kom på en søndag, alle butikker var stengt og det var veldig lite folk å se. Det var uvant! I tillegg var det en helt annen temperatur enn i Manila. I starten syntes jeg nordmenn var veldig rare, siden de snakket så mye om været. Men nå forstår jeg hvorfor.

## Hjelpsomme Bjørn

Da Dimson landet på Værnes flyplass denne augustdagen i 2015, hadde han på forhånd skaffet lisensen som skal til for å søke autorisasjon som bioingeniør i Norge. Men først måtte han lære språket.

– Jeg kunne ikke ett ord norsk da jeg landet på Værnes – men jeg kom meg raskt i gang med norskkurs på voksenopplæringen i Levanger, forteller han.

Etter bare tre måneder tok han den nødvendige norsktesten og var klar for praksis på sykehus. Men det var ikke undervisningen på voksenopplæringen

som var viktigst for Dimsons språkutvikling. Det var en viss Bjørn, ektemannen til Dimsons svigerinne (som hadde flyttet etter søsteren sin til Norge).

– Det var han som garanterte for kost og losji da jeg kom til Norge. Og det var han som insisterte på at vi bare skulle snakke norsk sammen.

### *Nord-trøndersk var en utfordring*

Det var også Bjørn som hjalp Dimson med å finne praksisplass. Han kjente Sissel Hegdal, leder ved Avdeling for laboratoriemedisin i Helse Nord-Trøndelag. Bjørn fortalte Hegdal om den erfarne bioingeniøren som kunne brukbart norsk og som nå trengte praksisplass. Hun var positiv, og i januar 2016 startet Dimson den seks måneder lange praksisperioden.

– Jeg følte at jeg hadde de nødvendige faglige forutsetningene, det var språket som var den største utfordringen. En ting var å lære bokmål på voksenopplæringen og snakke med kjente, det var noe helt annet å forstå nordtrøndersk dagligtale på laboratoriet, sier Dimson.

Men de nye kollegene var positivt innstilt og tok godt imot ham.

– Derfor gikk det bra – selv om jeg slet med å forstå dialekten deres i starten.

### *Mye er likt*

Francis Dimsons vei mot norsk autorisasjon var forholdsvis strak og grei. Mange utenlandske bioingeniører har nok måttet slite atskillig mer, spesielt for å finne praksisplass. En del må også ta tilleggsutdanning. Men da Dimson gjennomførte sin praksis, var kravet bare et halvt år fordelt på de ulike fagdisiplinene.

– Kanskje siden utdanningen på Filippinene er ganske lik den norske. Mye er felles, både innholdet i utdanningen og utstyret på laboratoriene. Vi hadde for eksempel samme hematologimaskin i Manila som her i Skien.

### *Fast jobb i Skien*

12. juli 2016 var Dimsons autorisasjon i boks, og han kunne for alvor starte sitt «norske liv». Siden laboratoriet i Levanger ikke kunne garantere ham fast jobb, sendte han CV-en til flere laboratorier, og han fikk raskt napp fra Sykehuset Telemark. Der jobbet det allerede tre filippinske bioingeniører som laboratoriet hadde god erfaring med. Dimson og kjæresten (som nå var blitt ektefeller) satte derfor kursen mot Telemark.

– Vi trives og jeg ser for meg at vi kommer til å bli her. At det er flere filippinere her er selvsagt hyggelig, men jeg har også fått norske venner. Jeg har følt meg trygg og ivaretatt fra første dag. Da er det lett å innrette seg.

I starten syntes han nordmenn var alvorlige og innesluttede, forteller han. Han skjønte ikke hvorfor de smilte så sjeldent.

– Men det er før man blir kjent. Nordmenn er enkle både å prate og jobbe med, når man kommer nærmere innpå dem, mener han.

Dimson setter pris på arbeidsmiljøet på norske laboratorier. Organiseringen i fødelandet er atskillig mer hierarkisk og ledelsen er mer autoritær, forteller han.

– Det er større muligheter for å jobbe selvstendig her – jeg føler at lederne stoler på meg!

Foto: Privat

**Dimson reiste etter kjæresten til Norge, det ble bryllup i Levanger, og Sissel Hegdal, lederen som tilbød praksisplass (nr. 2 fra høyre), var blant gjestene.**

### *Målet er spesialistgodkjenning*

Det er langt til Filippinene, og Dimson har ikke vært der siden han flyttet i 2015. Han savner landet, vennene og familien, men ser likevel for seg et liv i Norge. Til jul skal den lille familien ta den lange reisen, ikke minst for å vise fram sønnen Hans Lucas som ble født sist november.

– *Hvilke drømmer har du?*

– En spesialistgodkjenning! På Filippinene mikroskoperte jeg mye – det er bioingeniørenes jobb, jeg kan derfor en del mer om akkurat det enn de fleste norske bioingeniører. En spesialisering i klinisk mikroskopi og preanalyse er det faglige målet mitt nå – og sjefen min er heldigvis positiv, sier Francis Dimson. ■

# – Alle har et ansvar

**Sissel Hegdal var lederen som tok imot Francis Dimson. Etter det har laboratoriet i Levanger hatt flere utenlandske praktikanter.**

**–** Vi trenger flere hender og jeg synes alle laboratorier har et ansvar for å ta imot utenlandske bioingeniører som ønsker norsk autorisasjon. Det kan være ett av flere rekrutteringstiltak. Men det må alltid balanseres opp mot arbeidsmengden på laboratoriet, vi kan ikke slite ut de andre ansatte med for mye opplæring og veiledning, mener Hegdal, som er leder ved Avdeling for laboratoriemedisin i Helse Nord-Trøndelag.

Hun forteller at laboratoriet i Levanger på et tidspunkt hadde to praktikanter samtidig, og at det ble i meste laget i tillegg til opplæring av studenter og nyansatte – og daglig drift.

Dimson var den første – og han var en suksesshistorie. Han var sterk faglig, lærte språket raskt og gled rett inn i miljøet. Han tilførte dessuten kunnskap som laboratoriet hadde lite av – for eksempel i malariadiagnostikk.

– De praktikantene vi har hatt her, flere filippinere, har stort sett klart seg godt rent faglig. Det som kan være problematisk er språket. Man MÅ kunne forstå – og gjøre seg forstått – i telefonen på en travel vakt, sier Hegdal. ■

## Autorisasjon for utenlandske bioingeniører:

# En vanskelig og langvarig prosess

**Norge kommer i fremtiden til å trenge flere bioingeniører. Veien mot autorisasjon for utenlandske bioingeniører må bli enklere.**

*Av Lisa Husby Sande*
Instituttleder i BFI

En offentlig autorisasjon som bioingeniør gir deg bekreftelse fra offentlige myndigheter om at du oppfyller de formelle og faglige krav til yrkestittelen og yrkesutøvelsen. Det gir deg rett til å bruke den beskyttede tittelen bioingeniør. For myndighetene innebærer autorisasjonsordningen en forhåndskontroll av hvem som kan praktisere yrket og en mulighet for tilbakekall av autorisasjonen hvis vedkommende er uegnet for yrket.

Illustrasjonsfoto: Svein Arild Næsje-Sletteng

***Bioingeniører med utdanning fra land utenfor EU/EØS må gjennom en lang prosess før de eventuelt kan få jobbe i Norge. BFI mener dette løpet kan bli enklere og mer effektivt, uten at det går ut over kvalitetskravene.***

### *En mangeårig kamp*

Kampen for å få autorisasjon pågikk i mange år før den førte frem. Den første søknaden ble sendt i 1963, men fysiokjemikere og laboratorieingeniører fikk ikke offentlig godkjenning som helsepersonell før i 1978. I 1987 ble felles utdanning etablert for bioingeniører og offentlig godkjenning (siden år 2000 autorisasjon) for bioingeniører ble innført.

Hvorfor var denne kampen så viktig? I tillegg til å styrke tilliten til bioingeniørene og sikre et minimum av faglige og personlige kvalifikasjoner, ga offentlig godkjenning økt anseelse og stolthet over eget fag. Noen mente at autorisasjon ville tvinge frem en enhetlig utdannelse, som da ikke fantes, og åpne mulighetene for videreutdanning på universitetsnivå. Videre kunne autorisasjon være et insentiv for økt rekruttering til faget. Bioingeniørene var dessuten lavt lønnet og autorisasjon ga den status og anerkjennelse som var nødvendig for å kreve høyere lønn.

I dag er det ikke et spørsmål *om* bioingeniører skal være autoriserte, men om *hvem* som kan autoriseres. Det er beregnet at vi trenger atskillig flere bioingeniører i årene som kommer, og det ser ikke ut til at de norske utdanningene kommer til å utdanne mange nok. Da er det nærliggende å gi søkere med utenlandsk utdanning mulighet, men på vilkår som ikke utvanner kravene til kompetanse og kvalitet.

### *Stadig flere søker om norsk autorisasjon*

I 2017 fikk 254 personer norsk autorisasjon som bioingeniør. 217 var utdannet i Norge, mens 10 hadde utdanning fra et annet nordiske land, 8 fra EU/EØS og 10 kom fra land utenfor EU/EØS. Av søkerne med utdanning fra land utenfor EU/EØS var det 8 søkere som fikk avslag på søknad om autorisasjon men ble innvilget lisens, og 26 som fikk avslag på søkna-

den. Antallet søkere med utdanning fra land utenfor Norden har økt noe de siste ti årene, med en topp på 34 i 2016.

### *Hva betyr det å ha en autorisasjon?*

Autorisasjon som bioingeniør gir deg rett til å bruke *yrkestittelen* bioingeniør. Autorisasjonen viser at du har den faglige og formelle kompetansen som tittelen tilsier. Personer som ikke har autorisasjon, har ikke rett til å benytte yrkestittelen. De kan heller ikke ha en *stillingstittel* som kan gi inntrykk av at de har autorisasjon. Det er grunnen til at en kjemiingeniør ikke kan ha en stillingstittel som inneholder ordet «bioingeniør», for eksempel fagbioingeniør eller spesialbioingeniør.

Men det følger også med et ansvar. Du må utføre arbeidsoppgavene dine forsvarlig og etter de reglene som gjelder, og du må følge med og holde deg oppdatert på utviklingen i faget. Som yrkesutøver må du innse og godta egne faglige begrensninger, slik at du henviser til noen med nødvendig kompetanse for arbeidsoppgaver du selv ikke er skikket til å håndtere.

### *Gangen i en autorisasjonssak*

Uansett hvor du har din utdanning fra, gjelder kravet om bestått eksamen fra utdanningsstedet, men eksamenspapiret er ikke det samme som autorisasjon. Den må søkes om og innvilges.

Tidligere var det statens autorisasjonskontor for helsepersonell (SAK eller SAFH) som behandlet alle søknader om autorisasjon, men nå er oppgaven overtatt av Helsedirektoratet. Det er altså ikke opp til arbeidsgiver eller studiestedet å innvilge autorisasjon. NOKUT – Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen – innvilger heller ikke autorisasjon.

*Norge og Norden*

For søkere med norsk eksamen er søknadsprosessen enkel. Skolene sender liste over studenter med bestått eksamen til Altinn, studenten betaler et engangsbeløp og autorisasjonen registreres i Helsepersonellregisteret (HPR) et par dager senere. Søkere med nordisk eksamen og eventuelt autorisasjon fra et annet nordisk land har også en enkel søknadsprosess på grunn av en nordisk overenskomst om gjensidig godkjenning. Her sender søkeren inn vitnemål og eventuelt autorisasjonsdokument og betaler via Altinn.

*EU/EØS og Sveits*

Søkere med eksamen og eventuelt autorisasjon fra EU/EØS og Sveits må dokumentere noe mer og prosessen kan ta opptil fire måneder. Det skal fremlegges vitnemål, transcript/diploma vitnemål, fagplan med læringsmål, praksisdokumentasjon, autorisasjon fra utdanningslandet (eventuelt annet EU/EØS-land) og eventuell arbeidsattest.

*Land utenfor EU/EØS og Sveits*

Søkere med utdanning fra land utenfor EU/EØS og Sveits har en svært tidkrevende prosess foran seg og bare selve søknadsbehandlingen tar gjennomsnittlig syv måneder. Det er tre hovedkrav:

1. Den utenlandske utdanningen må være faglig jevngod med norsk bioingeniørutdanning. For å kunne vurdere det må søkeren fremskaffe omfattende dokumentasjon. Det skal legges frem fagplan fra utdanningen med læringsmål for hvert fag, og praksisperioder må dokumenteres nøye. Lengden på utdanningen må fremgå og fagplanen må være utskrevet av utdanningsstedet i søkerens navn, og gjelde for de årene utdanningen er tatt. Fagplanen skal også ha detaljert kontaktinformasjon til lærestedet. For enkelte land kreves det at karakterutskriften sendes direkte fra studiestedet til Helsedirektoratet for å sikre at den er ekte. Disse kravene til dokumentasjon er spesielt utfordrende for søkere som kommer fra land som er i krig, der universiteter er stengt – eller fra land som ikke har samme dokumentasjonsprosesser som i Norge. Det er Helsedirektoratet som vurderer om utdanningen er jevngod. De har ikke ansatte med bioingeniørfaglig bakgrunn til å vurdere søknadene, men bruker i noen saker sakkyndige bioingeniører fra norske utdanningsinstitusjoner.

2. Søkeren må bestå en godkjent norsk språkprøve på B2-nivå på Europarådets nivåskala for språk (CEFR) for å oppnå autorisasjon i Norge. Godkjente språkprøver som kan måle språkferdigheter på B2-nivå er for eksempel «Test i norsk – høyere nivå», også kalt Bergenstesten (både muntlig og skriftlig), og norskprøven til Kompetanse Norge (tidligere VOX).

3. Søkeren må ha et kurs i nasjonale fag, som gjennomføres som kombinert undervisning med obligatoriske samlinger, nettundervisning og egenstudier, i alt ti uker. Kurset gir innblikk i oppbyggingen av norske helse- og sosialtjenester, norsk kultur, kosthold, væremåte med mer.

For bioingeniører er det ikke krav om fagprøve, slik for eksempel leger og sykepleiere har, men dette er noe BFI tidligere har anbefalt.

### *Utfordringer*

Hvis søkeren mangler enkelte fag for å ha jevngod utdanning, må det søkes opptak til fullt studium og deretter søkes fritak for enkeltfag man kan dokumentere at man har. Det er en prosess som kan ta mange år. Hvis søkeren for eksempel mangler fag som undervises på ulike årstrinn, kan vedkommende vanligvis ikke ta alle de manglende fagene på ett år, men må søke opptak for hvert år.

Noen søkere fyller de teoretiske kravene, men mangler praksis. Direktoratet kan i disse tilfellene innvilge en midlertidig lisens til å jobbe som bioingeniør i praksisperioden. I 2017 var det åtte søkere som fikk innvilget slik lisens. Vi har ikke oversikt over hvor mange som har fått lisens tidligere år, eller hvor mange av disse som har endt opp med å få autorisasjon i ettertid, men vet at flere har gitt opp på grunn av manglende praksisplass. Det er nemlig opp til søkeren selv å finne praksisplass og veileder, og det kan være en utfordring. Mange arbeidsgivere svarer nei til slike forespørsler. De oppgir mange forskjellige grunner. De vil kanskje heller prioritere vanlige praksisstudenter, de har plassmangel, står midt i en ombygging eller kan ikke dedikere flere til veiledning. Noen vil ikke ta imot praktikanter hvis de ikke kan ansette personen senere. Atter andre syns det er ekstra krevende å veilede fordi Helsedirektoratet har satt krav til kvalitet og læringsutbytte som oppleves som mer omfattende enn for vanlige praksisstudenter.

De som får en praksisplass mottar ikke alltid lønn eller studielån i praksisperioden og de må derfor ha andre inntektskilder ved siden av.

### *Hva bør gjøres?*

Hvordan gjøre det enklest mulig – og samtidig forsvarlig – å skaffe bioingeniører med utdanning fra andre land autorisasjon til å arbeide i Norge?

For det første må vi være sikre på at søkerens utenlandske utdanning er jevngod med norsk utdanning. Per i dag vurderes det av Helsedirektoratet, og de bruker i liten grad sakkyndige (for eksempel bioingeniører) i dette arbeidet. Det burde de kanskje gjøre?

For det andre; hvordan skal søkere som har fått et vedtak om at de mangler emner eller praksis, få gjennomført kravet slik at de kan få godkjent utdanningen sin? Det finnes ikke finansieringsordning, system eller studiested som er pålagt et særskilt ansvar for tilleggsopplæring eller for å organisere praksis for denne gruppen.

BFI har observert at søkere med utenlandsk utdanning ofte mangler fagene transfusjonsmedisin, hematologi og immunologi. Det burde være mulig å lage et program for utenlandske søkere i disse fagene slik at de ikke trenger å bruke tre år for å få tatt det de mangler. Kompletterende utdanning (såkalte bridging programs) er lite utviklet i Norge, men Stortinget har de siste årene bevilget midler til flere slike tilbud. BFI mener det snarlig bør vurderes også for bioingeniører. Kvalifisert og veiledet praksis bør være en del av tilbudet.

For det tredje bør det ses nærmere på organiseringen for å få gjennomført nødvendig praksis. Per i dag vet vi ikke hvor mange søkere med utenlandsk utdanning som har fått beskjed om at de må gjennomføre yrkespraksis, før de kan få norsk autorisasjon som bioingeniør. Vi vet heller ikke hvor mange som faktisk får en praksisplass og fullfører løpet mot autorisasjon, eller hvor mange som eventuelt faller fra fordi de ikke finner en arbeidsgiver som vil ta dem inn.

BFI savner et organisert system for slik praksis. Veiledning av utenlandske studenter er arbeidskrevende for praksisplassene, og det finnes ingen standardføringer for hva praksisen skal bestå i eller insentiver for å tilby praksisplasser til denne gruppen. Søkerne må selv ta kontakt med sykehus/avdelinger og forhøre seg. Søkere som ordner med praksis selv eller som får hjelp av BFI til det, har heller ingen garanti for at praksisen blir godkjent.

Oppsummert ønsker BFI at det skal bli enklere for utenlandske søkere å få gjennomført prosessen for å få norsk autorisasjon:

- Søkerne bør kunne forholde seg til ett sted som kan gi dem nødvendig informasjon og tillatelser.
- Det bør bli mulig å ta manglende fag på kortere tid enn tre år.
- Praksis bør tilrettelegges for søkerne slik at det finnes forhåndsgodkjente praksisplasser de kan søke på, og det må kombineres med insentiver for laboratoriene til å stille praksisplasser.
- Det bør ses på finansieringsmulighetene for søkerne under utdanningsløpet.

BFI har tatt kontakt med Helsedirektoratet for å diskutere disse problemstillingene. ■

thermoscientific

Safely reduce antibiotic exposure

B·R·A·H·M·S PCT:
An effective tool for antibiotic stewardship

Thermo Scientific™ B·R·A·H·M·S PCT™ (Procalcitonin) 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.[1,2]

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

- Reduce initial antibiotic prescription rates[2]
- Shorten antibiotic treatment durations[3]
- Save overall treatment costs[4]

Find out more at **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.

ThermoFisher SCIENTIFIC

# Klar for død og fordervelse

Er det miltbrann? Pest? Hvis bioterroralarmen går, kan det være Irene Rauk (bildet) som skal finne svaret.

*Tekst og foto: Svein Arild Nesje-Sletteng*
JOURNALIST

Folkehelseinstituttet har et laboratorium vi ikke får komme inn i. Å ta bilder er bare å glemme, ikke engang utenfor døra. Uvedkommende skal vite minst mulig om hvordan laboratoriet ser ut og nøyaktig hvor i bygningen det ligger.

Men for bioingeniør Rauk er det «hemmelige» laboratoriet en del av jobben. Hun er én av ingeniørene og legene i vaktordningen for nasjonalt medisinsk-mikrobiologisk beredskapslaboratorium. Laben har biosikkerhetsnivå tre (P3) og på analysereportoaret står toksiner og mikrober som kan brukes som biologiske våpen. Noen er blant de farligste vi kjenner, andre smitter lett og skaper store problemer – uten å forårsake massedød.

Beredskapslabens oppdrag: Å hjelpe helsevesenet med diagnostikk – og bistå politiet hvis de mistenker at noen slipper pest og pine løs med vilje!

### *Anthrax som våpen – også i Norge*

Bruk av smitte som våpen er ingen ny oppfinnelse. Det finnes beretninger fra middelalderen om at likene av pestofre ble slengt over murene til en beleiret by, ved hjelp av kastemaskiner.

Under første verdenskrig avslørte norsk politi det vi i dag ville kalt en bioterrorist: Otto von Rosen, svensk adelsmann – og spion i tysk tjeneste. Da han ble arrestert i Finnmark, hadde han sukkerbiter som inneholdt *Bacillus anthracis* i bagasjen. Målet hans var å smitte hester og reinsdyr med miltbrann, og slik sabotere forsyningslinjen gjennom Nord-Norge til Russland.

Sporene til miltbrannbakterien er svært levedyktige. Det er én av årsakene til at den er et egnet bioterrorvåpen. Sporene kan spres gjennom mat, vann eller luft. Inhalasjon gir svært dødelig sykdom.

I tiden etter terrorangrepene i USA 11. september 2001, sendte ukjente gjerningspersoner flere brev med pulver blandet med anthrax-sporer. Over natten ble «pulverbrev» et begrep hele verden kjente. Brev med pulver har siden da alltid utløst alarm.

### Høy sikkerhet

– Vi undersøker innholdet i slike brev i en hanskebenk. Det er et lukket system, hvor sporer ikke kan slippe ut, forteller Veronica Jensen.

Hun er overingeniør og mikrobiolog. Sammen med Margrete Solheim, som har doktorgrad i molekylær mikrobiologi, står hun for den daglige driften av beredskapslaboratoriet. Det innebærer blant annet metodeutvikling og validering, kontakt med samarbeidspartnere i inn- og utland og opplæring av vaktteamene. Og vanlig analysearbeid – selvsagt.

Vi har gått til et annet laboratorium, som ikke er omgitt av noe som helst hemmelighold. Bioingeniøren i trekløveret, Irene Rauk, har fått oppgaven med å kle seg opp i fullt beskyttelsesutstyr og vise hvordan det *kunne* sett ut hvis dette var på ekte. Hun sitter, knapt gjenkjennelig med hette og åndedrettsvern, med hendene plantet i de fastmonterte hanskene, og åpner en fullstendig harmløs konvolutt inne i en lukket arbeidsbenk.

Dette har ingeniørene på Folkehelseinstituttet gjort mange ganger siden terroren i USA for 17 år siden. De har fått inn pulver av mange slag opp gjennom årene, sendt til ulike mottakere, men aldri er det funnet spor av anthrax. Med årene har det blitt mindre oppmerksomhet om såkalte pulverbrev og det mener Jensen er en god ting. Når det er stort fokus på slikt i aviser, tv og radio, øker antallet hendelser.

*De har et nøkternt og profesjonelt forhold til mikrober som kan utløse panikk hos folk flest, og trives med arbeidet på beredskapslaben. Fra venstre: Veronica Jensen, Margrete Solheim og Irene Rauk.*

På mange måter er frykten for bioterror et våpen i seg selv. Å effektivt spre et farlig smittestoff kan være både kunnskapskrevende, dyrt og risikabelt. Men det er fullt mulig å påføre skade bare ved å få folk til å tro at et angrep finner sted.

### Forgiftning og mikrober

I fjor fikk beredskapslaboratoriet cirka 100 henvendelser. Snaut halvparten av dem ble avklart over telefon. I de øvrige måtte det sendes inn prøve.

Er det kveld, natt eller helg, må vakthavende ingeniør og lege i så fall trå til. I vaktuker skal de kunne stille på jobb på en times varsel, døgnet rundt. Et reelt bioterror-scenario har heldigvis aldri inntruffet, men det betyr ikke at mikrobene på analyserepertoaret aldri dukker opp.

Forurenset narkotika fører i blant til botulisme blant misbrukere som injiserer stoff. Det har også vært ett anthraxtilfelle som følge av kontaminert narkotika. Økt reisevirksomhet og innvandring fører med seg tilfeller av melioidose og brucellose, en sjelden gang også Q-feber.

Middelalderens Svartedauden – *Yersinia pestis* – finnes fortsatt mange steder i verden. Blant annet på Madagaskar, dit mange norske misjonærer drar. Er man uheldig, kan riktig fæle ting bli med hjem fra reise. Men de tre ingeniørene har et rasjonelt forhold til mikrober som kan få frem panikken blant folk.

### Pulsen stiger

– Vi øver hele tiden, og hver sjette måned har vaktlagene re-opplæring. Du kan ikke være redd når du skal jobbe her, sier Jensen.

Solheim forteller at de som jobber på beredskapslaben har blitt vurdert med tanke på personlig egnethet.

– Man kan jo få litt puls når man skal på P3-lab. Det er spennende, og det kan være farlige bakterier og svært viktige prøver. Nettopp derfor må man bevare roen og planlegge arbeidet nøye, sier Rauk.

*Bioingeniør Irene Rauk viser hvordan arbeidet på P3-laben kan se ut. Kledd i verneutstyr skal hun jobbe med en prøve som befinner seg i en lukket arbeidsbenk. Noen ganger bruker ingeniørene enda mer beskyttelse. Under resistensoppsett, der de med sikkerhet vet at de jobber med oppkonsentrerte mengder av levende bakterier, har de på en hette med batteridrevet lufttilførsel.*

Solheim er gravid i sjuende måned og har derfor ikke fått jobbe på laben på en stund. Hun savner det.

– Det er et ekstra «kick» å være på P3, bekrefter hun.

### Kjapp, nøyaktig og akkreditert

Beredskapslaboratoriet har nasjonal referansefunksjon for *Bacillus anthracis, Burkholderia pseudomallei / mallei* og *Bru-*

**FAKTA** | *Biovåpen*

- Flere land utviklet biologiske våpen i løpet av 1900-tallet, selv om det er ulovlig å ha dem eller bruke dem, ifølge internasjonal rett.
- I de senere år er det fokusert mye på faren for at terrorister tar i bruk biovåpen. Pulverbrev-terroren i USA er ett eksempel på at det har skjedd, et annet er aktivitetene til den japanske sekten Aum Shinrikyo. I 1996 angrep de t-banen i Tokyo med saringass. De hadde også forsøkt å spre anthrax, men mislykktes.

*cella* spp, og er det eneste laboratoriet i Norden som er akkreditert for analyser for biosikkerhetsnivå 3-agens.

Jensen forklarer at laben deres deltar i ringtester, hvor de blant annet skal analysere levende bakterier raskest mulig. Ingeniørene er stolte over at de hevder seg i «konkurranse» med mye større samarbeidslaboratorier i Norden og Europa.

– Vi pleier å være blant de tre beste laboratoriene, både når det gjelder hastighet og presisjon, forteller hun.

### *P3-lab er teamarbeid*

Beredskapslaboratoriet vil som regel kunne gi ut et midlertidig svar på om en prøve er positiv eller negativ i løpet av to – tre timer. Deretter blir svaret bekreftet med dyrking og eventuelle andre undersøkelser. Bakterier blir også testet for resistens. Men nøyaktig hvilke metoder og tester som benyttes på hvert agens får vi heller ikke fortelle om.

Ingen jobber alene på P3-lab, av sikkerhetshensyn skal det alltid være minst to der. Siden vaktteamene består av én lege og én ingeniør er det legen som blir med på laben og assisterer ingeniøren når det kommer prøver på kvelds- og nattetid.

Det er satt en maksgrense på fire timers sammenhengende arbeid på beredskapslaben. Det er slitsomt å jobbe med alt beskyttelsesutstyret på, og konsentrasjonen må hele tiden være på topp.

– Du kan ikke ta pauser, ikke drikke vann, sier Rauk.

– Ja, det er tungt arbeid, fastslår Solheim. ■

Kilder: Folkehelseinstituttet, MSIS, Centers for Disease Control and Prevention, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), New York Times, Ny Teknik, Wikipedia. På www.bioingenioren.no er denne artikkelen utstyrt med lenker til kildetekster.

## Beredskapslabens analyser

| Bakterier og virus | Sykdom / tilstand |
|---|---|
| *Bacillus anthracis* | Anthrax / miltbrann. Utviklet som biovåpen av flere land. Gir dødelig sykdom, utilsiktet utslipp førte f. eks. til 66 dødsfall i Sovjetunionen i 1979. |
| *Brucella spp* | Lang inkubasjonstid og lav dødelighet. Men det trengs kun små smittedoser og smitten kan spres med aerosoler. Potensielt terrorvåpen for å gjøre mange syke. |
| *Burkholderia pseudomallei / mallei* | Gir snive og melioidose, som kan ramme både mennesker og dyr. Er blitt brukt som biologisk stridsmiddel mot hester i krig. |
| *Yersinia pestis* | Gir byllepest og lungepest. Forårsaket Svartedauden, opptrer naturlig flere steder i verden. Et potensielt marerittscenario er at terrorister sprer antibiotikaresistent lungepest i en storby. |
| *Francisella tularensis ssp* | Tularemi / harepest opptrer hvert eneste år naturlig blant mennesker, bl.a. i Norge. Særlig kan den nordamerikanske varianten gi alvorlig sykdom. Kan brukes som luftbårent biovåpen. Er svært smittsomt. |
| *Coxiella burnetii* | Q-feber. Spres effektivt med aerosoler. Trenger liten smittedose, kan gjøre mange syke og strids- / arbeidsudyktige. |
| *Neisseria meningitidis* | Meningitt / hjernehinnebetennelse |
| *Corynebacterium diphtheriae (difteritoksin)* | Difteri |
| *MERS CoV* | Coronavirus som gir den alvorlige luftveisinfeksjonen MERS (Middle East Respiratory Syndrome). |
| *Nairo-virus* | Hemorragisk krim-kongofeber |
| **Toksiner** | |
| *Botulinum neurotoksin type A (BoNT-A)* | Gir botulisme. 10 prosent dødelighet, nevrologiske symptomer. Nevrotoksinet produseres av bakterien Clostridum botulinum. Utviklet som biovåpen av flere stater. |
| *Ricin /agglutinin* | Dødelig gift fra Castor-bønner. Gir organsvikt eller pustestans. Under den kalde krigen brukte østeuropeisk etterretning giften i et attentat. |
| **Multiplex-analyser** | |
| *FilmArray BioThreat panel* | Hurtigtest, ikke diagnostisk. Automatisert multipleksanalyse for 16 ulike høypatogene bakterier og virus. Tester blant annet for ebola og kopper. |
| **Andre analyser** | |
| *Alpha FT-IR* | Rask deteksjon av ikke-biologiske substanser, både farlige og ufarlige. For eksempel til analyse av pulverbrev etter at biologisk trussel er utelukket. |

# IVF-bioingeniørene skaper liv – hver dag

**De virrer omkring, tilsynelatende uten mål og mening, men høyst levende og til stede. Skjermen foran oss er dekket av sædceller.**

*Tekst og foto: Grete Hansen*
ANSVARLIG REDAKTØR

– Dette er aller første trinn i en utredning. Nå vet vi at denne mannen, som leverte sædprøve i morges, har normalt antall sædceller og at de beveger seg som de skal. Neste trinn kan være å utrede kvinnen, forteller Astrid Helene Sydtveit.

Hun er bioingeniør og klinisk embryolog ved Fertilitetsavdelingen Sør ved Sykehuset Telemark, Porsgrunn. Maskinen hun betjener har regnet ut at det er 56 millioner spermier per milliliter i prøven som åpenbarer seg på skjermen. Over 15 millioner er normalt, forteller hun. En gledelig beskjed, med andre ord, til en mann som ganske sikkert var både spent og nervøs da han «leverte» tidligere på morgenen.

### *Mye følelser – på godt og vondt*

Jeg har nettopp kommet inn døra til klinikken i Porsgrunn, ett av sju offentlige tilbud i Norge for par som trenger assistert befruktning (i tillegg finnes det flere private). Maskinen som gjør automatiske sædanalyser er det første som møter meg på laboratoriet. Den er plassert like innenfor døra, med bilde av en blid sædcelle like over.

Det er her – på klinikkens laboratorium – de nye livene skapes. Det er bioingeniørene (og andre ingeniører) som vurderer sæden og eggene, det er de som bringer dem sammen i skåler – eller eventuelt dytter sædcellen inn i egget med nål (ICSI, se rammetekst).

*– Dere skaper rett og slett liv. Hvordan kjennes det?*

– Jeg tenker ikke på det til daglig, men vi blir selvsagt berørt når par som har gått her lenge lykkes. Jeg har fått være med på et par ultralydundersøkelser etter slike langvarige behandlingsforløp. Det var sterkt, sier Sydtveit.

Katarina Isfoss, også bioingeniør og klinisk embryolog, sitter ved nabobenken, opptatt med å fortynne sæd.

– Det er veldig mye følelser her, både på godt og vondt. Alt fra menn som får beskjed om dårlig sædkvalitet til par som får vite at de er gravide, sier hun.

*Astrid Helene Sydtveit betrakter normale sædceller som beveger seg som de skal.*

**FAKTA** | *Begreper og teknikker*

- **In vitro fertilisering (IVF):** Egg hentet ut av eggstokkene befruktes med sæd i en skål.
- **Mikroinjeksjon (ICSI):** Benyttes ved sterkt nedsatt sædkvalitet, eller hvis egget av andre grunner ikke befruktes ved IVF. En spermie injiseres i hvert modent egg.
- **Testikulær sperm aspirasjon (TESA):** Hvis det ikke er spermier i ejakulatet, kan spermier hentes fra testikkelen. Befruktningen skjer med ICSI.
- **Artificial insemination by husband/donor (AIH/AID):** Inseminasjon av sæd direkte inn i kvinnens livmor.
- **In vitro maturation (IVM):** Umodne egg tas ut og modnes i laboratoriet, for så å bli befruktet med ICSI dagen etter.

**FAKTA** |
*Fertilitetsavdelingen Sør*

- **14 årsverk fordelt på 16 ansatte.**
- **Fem årsverk på laboratoriet.**
- **Henter ut egg hos omkring 900 kvinner årlig.**
- **70 prosent av parene får barn innen tre år etter at de startet behandling.**
- **Omkring 350 barn fødes hvert år som resultat av behandling ved FS.**

### *Eggene hentes ut*

Isfoss preparerer sædceller. Etter sentrifugering skiller hun seminalplasmaet fra cellene – som deretter vaskes med et dyrkingsmedium. Nå skal hun finne riktig konsentrasjon. Det gjør hun manuelt ved å fortynne, sjekke i mikroskopet, fortynne igjen, helt til hun er fornøyd.

Og snart skal noen av sædcellene finne veien til et egg. Det befinner seg ikke langt unna. Bak en åpen dør, innerst i laboratoriefløyen, er uthentingen av egg i full gang. Akkurat nå høres det gråt derfra. Kvinnen har tydeligvis smerter.

– Det skjer sjeldent, for de får ganske mye smertestillende. Men det skjer, sier Sydtveit.

Vi er ikke velkommen inn til paret, men døra er åpen og vi hører lavmælt samtale, avbrutt av mer gråt. Så litt høyere: «Her kommer det siste!»

Det er legen som gir beskjed til bioingeniør Lena Andersson som sitter klar ved avtrekket der eggene undersøkes. Prøverør med follikkelvæske dyttes inn gjennom en luke i veggen og Andersson mikroskoperer.

– Ingen egg i denne siste, konstaterer hun.

Men det er likevel gode muligheter for graviditet, for Andersson har allerede funnet seks egg. De har hun skylt og flyttet videre til inkubatoren.

### *Befruktning*

Om noen timer skal eggene injiseres med sædceller hentet fra mannens testikler ➤

***Astrid Helene Sydtveit, Lena Andersson og Katarina Isfoss er alle bioingeniører. I tillegg jobber det to andre ingeniører ved IVF-laboratoriet i Porsgrunn.***

– med ICSI-teknikk. Og i morgen skal cumuluscellene rundt eggene fjernes. Sædcellene har da allerede gjort mye av jobben, men resten skal fjernes med en tynn pipette.

Sydtveit forteller at ICSI og IVF blir brukt omtrent like mye, 50/50, men at IVF blir foretrukket når sædprøven tillater det, selv om graviditetsraten er den samme for metodene. Det er fordi IVF er mindre radikal og mindre inngripende.

Etter at eggene har vært i inkubatoren i to dager, vet bioingeniørene hvilke egg som er befruktet og de kan vurdere første celledeling. Hvilken dag embryoet skal settes tilbake, er planlagt på forhånd, men av og til, hvis celleutviklingen ikke er som forventet, kan det være nødvendig å revurdere tidspunktet.

### *Tid for klekking*

Alle eggene som høstes har faste plasser i inkubatorene, og Sydtveit viser fram en av to «time lapse-inkubatorer» som laboratoriet disponerer. Begge er utlånt i forbindelse med forskningsprosjekter.

– Dette er den nye generasjonen av inkubatorer, sier hun, og taster raskt noen kommandoer på et tastatur. På skjermen åpenbarer det seg en blastocyst – et egg som ble befruktet for fem dager siden og som nå består av over hundre celler. Øverst til høyre er det en brist i det (nå) tynne skallet. Det er tid for klekking.

– Dette skal settes inn i ettermiddag, smiler Sydtveit.

Hvordan det går videre er ikke godt å si, for 60 prosent blir *ikke* gravide ved første forsøk. Sydtveit taster seg tilbake noen dager i tid og viser fram cellen slik den så ut på dag 2 – med fire celler – og dag 3 – med mange flere. Inkubatoren tar bilder kontinuerlig.

### *Eggdonasjon?*

Det har gått et par timer siden jeg ankom, og stemningen på laboratoriet er blitt atskillig mer hektisk. Sydtveit snakker fortere og er mer opptatt av noen nyankomne prøver enn av besøket fra Bioingeniøren.

*– Et siste spørsmål; Følger dere med på de politiske diskusjonene rundt assistert befruktning?*

Sydtveit nøler, men Isfoss har svaret klart:

– Jeg er for både eggdonasjon og assistert befruktning til enslige. Jeg skjønner ikke hvorfor det er så mye motstand. Men Norge er veldig konservativt på dette feltet, sier hun.

Sydtveit nikker.

– Jo, jeg er enig, så lenge donor gir egg av uselviske grunner – og ikke tjener penger på det. Den kommersielle siden av assistert befruktning må aldri bli det viktigste, sier hun. ■

***Under dette mikroskopet – tilkoblet et kuvøsekammer – gjør Astrid Helene Sydtveit mikroinjeksjoner (ICSI).***

thermoscientific

# Breaking the barrier between LC-MS/MS and the clinical laboratory

## Introducing the Thermo Scientific™ Cascadion™ SM Clinical Analyzer

The **first** fully automated clinical analyzer with integrated LC-MS/MS technology for small molecule analysis

You inspired us to deliver the accuracy of LC-MS/MS technology in an easy-to-use design specific for the clinical laboratory. Find out more at

**thermofisher.com/cascadion**

**Design goals are referenced for a product that is currently in development and not available for sale.**

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.

ThermoFisher SCIENTIFIC

## HOVEDBUDSKAP

- Sædanalysen utgjør en viktig del av infertilitetsutredningen
- WHO har utgitt retningslinjer for standardisert sædanalyse og referanseområder for analysesvarene
- Nøyaktige og reproduserbare resultater bygger på god opplæring og kvalitetskontroll ved laboratoriet

## SAMMENDRAG

**Bakgrunn:**
Sædanalysen er et viktig verktøy i utredningen av ufrivillig barnløshet. Standard sædanalyse inkluderer spermiekonsentrasjon, totalt antall spermier, spermiemotilitet og spermiemorfologi. Analysen er basert på subjektive vurderinger og er vanskelig å standardisere. Ofte utføres metodene noe ulikt ved forskjellige laboratorier. Verdens helseorganisasjon har utarbeidet retningslinjer for hvordan en human sædprøve bør undersøkes.

**Materiale og metoder:**
Denne artikkelen er basert på retningslinjene fra Verdens helseorganisasjon, forfatternes erfaringer og forskning i fagfeltet samt litteratursøk i PubMed og Google Scholar.

**Resultater/Diskusjon:**
For å oppnå nøyaktige og reproduserbare resultater og å kunne sammenligne resultater med andre laboratorier, er det nødvendig at undersøkelsene av sædprøven er standardiserte. De seneste retningslinjene fra Verdens helseorganisasjon, publisert i 2010, er i større grad evidensbaserte enn de tidligere anbefalingene. I denne artikkelen omtaler vi de sentrale undersøkelsene som gjøres i en standard sædanalyse, referanseområder for de ulike sædvariablene, utvalgte metoder som ikke inngår i standard analyse, kvalitetssikring ved laboratoriet og klinisk betydning av sædparameterne.
**Nøkkelord:** sædanalyse, standardisering, Verdens helseorganisasjon, referanseverdier, kvalitetssikring

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

# Sædanalysen

*Av Oliwia Witczak, ph.d. (førsteamanuensis), Herman Sebastian Folkestad Evensen, MSc (avdelingsingeniør), Jorunn Marie Andersen, ph.d. (førsteamanuensis, bioingeniør), Hilde Herning, MSc (overingeniør, bioingeniør) og Trine B. Haugen, ph.d. (professor)*
Fakultet for helsefag, Høgskolen i Oslo og Akershus.

Korresponderende forfatter:
Oliwia.Witczak@hioa.no

Infertilitetsutredning starter som regel med en sædanalyse. Som for andre laboratorieanalyser forventes også sædanalysen å skulle gi nøyaktige og reproduserbare resultater. Dette forutsetter at metodene er standardiserte. En global standardisering er dessuten viktig for å kunne sammenligne resultater fra ulike laboratorier på tvers av landegrenser, følge endringer i sædkvalitet over tid og for å kunne delta i internasjonale studier. Sædanalysen er vanskelig å standardisere fordi den består av svært ulike metoder som er basert på subjektive vurderinger. Verdens helseorganisasjon (WHO) publiserte de første retningslinjer for å undersøke en human sædprøve i en manual i 1980 (1) og har jevnlig revidert denne, sist i 2010 (2). Den siste utgaven av WHO-manualen er i større grad evidensbasert enn de tidligere utgavene. I tillegg til metodebeskrivelser er kvalitetssikring og kvalitetskontroll sentrale temaer. Standard sædanalyse omfatter celletelling og vurdering av spermiemotilitet og spermiemorfologi. Manualen omfatter også undersøkelser som gjøres i visse tilfeller og metoder som kun er anbefalt til forskningsformål.

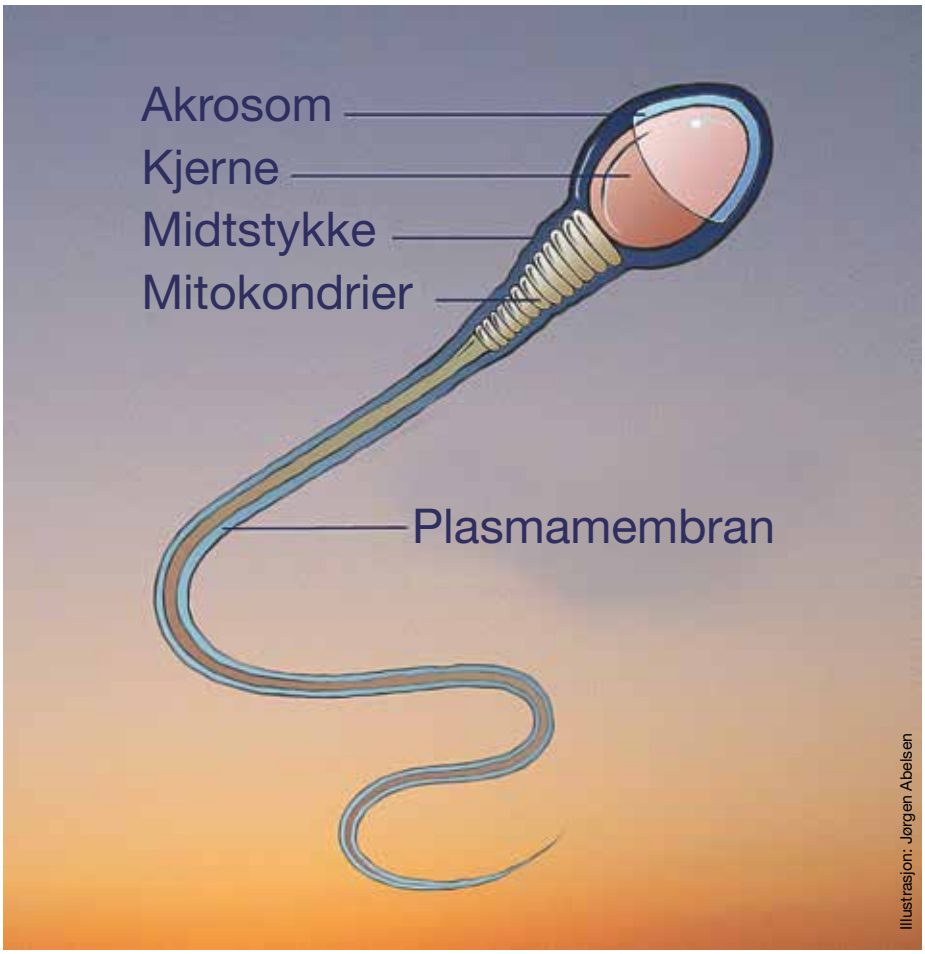
Hensikten med artikkelen er å beskrive standard sædanalyse, utvalgte valgfrie tester, referanseverdier, kvalitetssikring og klinisk betydning av sædparameterne.

### *Materiale og metoder*

Artikkelen bygger på WHO-manualen om sædanalyse fra 2010 (2), litteraturen referert til i denne og litteratursøk frem til 14.09.2017 i PubMed og Google Scholar. Søkeord som ble brukt; «sperm, spermatozoa, semen parameters, sperm concentration, sperm count, sperm motility, sperm morphology» i kombinasjon med «fertility». I tillegg ble det søkt med «sperm chromatin structure assay, computer aided sperm analysis, computer assisted sperm analysis». Søkeordet «TUNEL» (terminal deoxynucleotidyl transferase nick end labelling) ble kombinert med «sperm DNA fragmentation». Filteret «human» ble brukt i alle søk bortsett fra for «computer aided sperm analysis, computer assisted sperm analysis». Artikler ble valgt på grunnlag av populasjon, størrelse på studien og metodene som ble benyttet. Denne oversiktsartikkelen baserer seg også på forfatternes erfaringer fra andrologiske laboratorier og egen forskning. Sisteforfatter (TBH) har ledet et andrologisk laboratorium og vært medlem i WHOs arbeidsgruppe om standardisering av sædanalysen. OW, JMA, HH og TBH har gjennomført kurs i standard sædanalyse organisert av European Society of Human Reproduction and Embryology og Nordic Association for Andrology.

### *Utstyr*

WHO har som mål at sædanalysen skal kunne gjøres på laboratorier over hele verden og derfor ikke kreve kostbart utstyr. Basisutstyret omfatter vekt, sentrifuge, lysmikroskop, fasekontrastoptikk, immersjonsobjektiv, forbedret Neubauer tellekammer og manuell differensialcelleteller. For motilitetsanalyser ved 37 °C skal mikroskopet ha et oppvarmet objekt-




**Figur 1:** Skjematisk fremstilling av en human spermie (33). Figuren er gjengitt med tillatelse fra Tidsskrift for Den norske legeforening.

bord. Siden sædprøven er viskøs, gjøres uttak til fortynning for celletelling med en «positive displacement»-pipette, der et stempel i spissen, og ikke luft, er i kontakt med væsken.

### *Sædprøven*

Spermatogenesen, dannelsen av spermiene, tar cirka 70 dager og skjer i de sædførende kanalene i testikkelen. Halen dannes i den siste fasen, kalt spermiogenesen, som varer i cirka tre uker og er temperaturfølsom. Spermiemodningen skjer i bitestikkelen, der spermiene lagres i en – to uker. Figur 1 viser en skjematisk fremstilling av en spermie og de ulike hoveddelene.

Sekret fra sædblærene utgjør i underkant ⅔ av ejakulatet, mens omtrent ⅓ kommer fra prostata. Kun en liten del av volumet kommer fra testiklene, bitestiklene og Cowpers kjertler (3). Ejakulasjonen er en sekvensiell prosess hvor den spermierike delen tømmes tidlig sammen med prostatasekretet, mens sædblærenes sekret kommer tilslutt sammen med et fåtall spermier. Kun fullstendige prøver skal analyseres.

Sædparametere kan variere hos samme mann både mellom to prøver tatt innenfor et begrenset tidsrom og over tid (4). Ved avvik fra referanseområdet bør en ny sædprøve analyseres. Feber kan påvirke sædkvaliteten. Hvis mannen har hatt feber de siste tre uken før sædprøven ble avlagt, bør ny prøve vurderes etter minst tre uker.

### *Innledende undersøkelse*

Før analysestart oppbevares prøven mellom 20 °C og 37 °C, også under eventuell transport. I utgangspunktet er ejakulatet tyktflytende og ikke homogent. I løpet av kort tid vil prostataspesifikt antigen (PSA) som finnes i ejakulatet bryte ned koagelet og bidra til at prøven blir mer tyntflytende. Denne prosessen kalles likvifisering. Dersom prøven ikke er likvifisert innen 30 minutter, kan enzymatisk eller mekanisk behandling være nødvendig.

Sædprøven er hvitaktig og blakket. Rød-brun farge kan være tegn på at røde blodceller er tilstede. Gul farge kan forekomme etter lang abstinenstid, høye leukocyttnivåer, ved ikterus eller etter inntak av visse medikamenter og kosttilskudd.

Vanligvis inneholder sædprøven små mengder av andre celletyper, for eksempel epitelceller og «runde celler» som leukocytter og umodne kjønnsceller. Tilstedeværelse av et betydelig antall andre celler skal kommenteres. Dersom antallet «runde celler» overskrider $1x10^6$/ml, skal den nøyaktige konsentrasjonen av disse bestemmes. Metoder for å påvise andre celler enn spermier er beskrevet i WHO-manualen.

Innledningsvis observeres ubehandlet sædprøve i mikroskop for å få et overblikk over spermiemotilitet, spermiekonsentrasjon, tilstedeværelse av agglutinater, aggregater eller andre celletyper enn spermier. Agglutinering skjer når spermier fester seg til hverandre via hode til hode eller hale til hale, forårsaket av antispermieantistoffer. Agglutinering kan påvirke konsentrasjon- og motilitetsbestemmelsene. Uspesifikke aggregater inneholder klumper av celler og cellerester og sees ofte når det er mange døde spermier.

Dersom ingen spermier observeres ved mikroskopering, sentrifugeres sædprøven, og det gjøres en ny vurdering for å se om det finnes spermier i prøven.

### *Spermiekonsentrasjon, sædvolum og totalt antall spermier*

For bestemmelse av spermiekonsentrasjon og totalt antall spermier telles kun spermier med både hode og hale. Minst 200 celler telles i hvert av to separate uttak. Sædprøven avleveres i en forhåndsveid beholder, og sædprøvevolumet bestemmes ved veiing. Et lite volum kan tyde på en ufullstendig prøve eller delvis retrograd ejakulasjon (sæden tømmes i urinblæren), mens et høyt volum kan skyldes betennelse i sædblære eller prostata.

Totalt antall spermier i ejakulatet er produktet av spermiekonsentrasjonen og volumet av sædprøven og gir informasjon om spermieproduksjon og transport av spermier hos en mann.

### *Spermiemotilitet*

Sædanalysen er særegen fordi den også omfatter evaluering av bevegelige celler. Vurdering av motilitet gjøres helst med rutenett i okularet. Alternativt til å se direkte i mikroskopet kan bildet av preparatet overføres til en skjerm ved hjelp av et kamera og evalueringen utføres ut fra skjermbildet. Prosedyren utføres i romtemperatur eller ved 37 °C. Temperaturen må standardiseres ved hvert laboratorium. Spermiene deles inn i tre bevegelseskategorier; i) progressivt motile, spermiene beveger seg målrettet fremover, ii) ikke-progressivt motile, spermiene beveger seg på stedet og iii) immotile, ubevegelige spermier.

Først vurderes de progressivt motile, så ikke-progressivt motile og til slutt immotile spermier. Minst 200 celler vurderes i hvert av to separate uttak. Resultatet angis som prosentandel spermier innen hver motilitetskategori av totalt vurderte spermier.

Progressiv motilitet har tidligere vært inndelt i rask og langsom (5). De to kategoriene ble slått sammen i 2010-manualen fordi enkelte mente det var vanskelig å vurdere de raskt progressive nøyaktig og reproduserbart (6). Det er fremdeles uenighet i fagmiljøene om betydningen av å vurdere raskt progressive spermier (7).

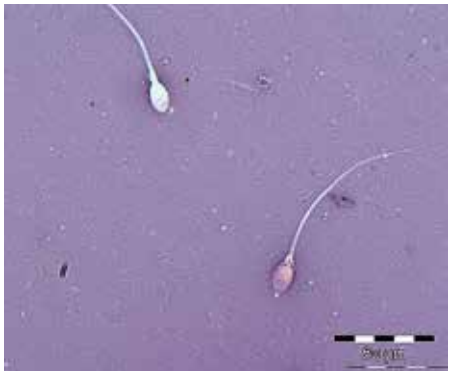


Foto: Forskningsgruppen «Reproduktiv helse hos menn», HiOA

**Figur 2:** Spermievitalitet. Spermier farget med eosin-nigrosin fargeløsning. Rød spermie klassifiseres som død, hvit som levende.

### Spermievitalitet

I WHO-manualen anbefales det å undersøke andelen levende celler hvis en prøve inneholder færre enn 40% progressivt motile spermier. Imidlertid bør også andelen ikke-progressivt motile tas i betraktning, og en vitalitetstest utføres hvis mer enn halvparten av spermiene er immotile (8). Immotilitet kan skyldes at spermien er død, men også at den har haledefekt.

Det finnes ulike metoder for å vurdere vitalitet. De fleste baserer seg på en fargeløsning som tas opp i døde celler på grunn av en skadet membran. I WHO-manualen anbefales eosin-nigrosin-farging. 200 spermier i hvert av to separate utstryk vurderes. Nigrosin farger bakgrunnen, og eosin farger døde celler. Hvite og svakt rosa celler klassifiseres som levende, mens røde og mørk rosa celler klassifiseres som døde (9). Figur 2 viser eosin-nigrosin-fargede spermier.

Hypo-osmotisk svelletest er en annen metode, også beskrevet i WHO-manualen, for å vurdere vitalitet. Et uttak av sædprøven inkuberes med en hypoosmotisk løsning, og cellene vurderes i mikroskopet. Halene til spermier med intakt membran vil svelle, og celler med svellet hale vurderes som levende (10).

### *Spermiemorfologi*

Naturlig variasjon i spermienes utseende gjør vurderingen av morfologi vanskelig. En spermie defineres som morfologisk normal hvis hodet er 4-5 µm langt og 2,5-3,5 µm bredt med en jevn oval form (11). Akrosomet, som inneholder enzymer nødvendige for fertilisering, er tydelig definert og dekker 40-70% av hodet. Halen er omtrent 45 µm lang, og midtstykket er noe bredere enn halen og 7-8 µm langt.

Spermienes morfologi vurderes etter strikte kriterier i utstryk farget etter Papanicolaous metode (figur 3). Andel spermier med normal morfologi beregnes. Defekter kan deles inn i fire kategorier: hodefeil, midtstykkefeil, halefeil og cytoplasmarester rundt hale og midtstykke som er større enn 1/3 av hodestørrelsen. Spermiene kan ha en eller flere defekter. Et ofte brukt mål på abnormalitet er teratozoospermiindeks. Det angir antall defekter per unormal spermie og kan bidra med nyttig informasjon.

Minst 200 spermier vurderes i hvert av to separate områder, fortrinnsvis fra to ulike utstryk. WHO-manualen inneholder en stor samling bilder med tilhørende morfologivurderinger.

Kriteriene for vurderingen av en normal spermie har endret seg over tid og er omdiskuterte (12), noe som reflekteres i referansegrensene oppgitt i de ulike utgavene av WHO-manualen. I 1987 var nedre referansegrense 50% spermier med normal form (13). Som følge av endring til strikte kriterier, anbefales nå 4% som referansegrense for morfologisk normale spermier (14).

### *Antispermieantistoffer*

WHO-manualen anbefaler to antiglobulintester for å påvise antistoffer direkte på spermiene. «Mixed antiglobulin reaction test» (MAR test) er basert på latekskuler eller behandlede erytrocytter dekket med antistoff mot humant globulin (anti-IgG eller anti-IgA) som binder IgG eller IgA på overflaten til uvaskede spermier. «Immunobead test» baseres på tilsvarende prin-

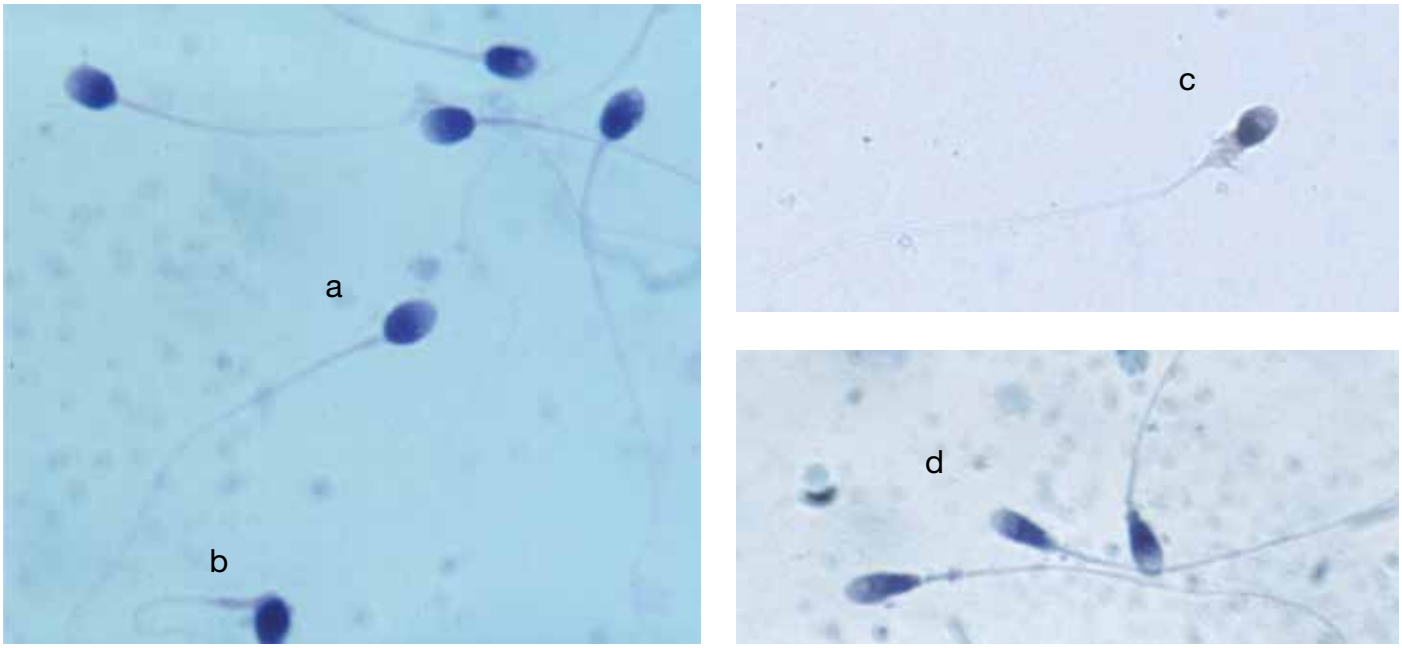



Foto: Roelof Menkveld

**Figur 3:** Spermiemorfologi. Spermier farget med Papanicolaou-fargeløsning for spermier. a klassifiseres som morfologisk normal spermie. b (midtstykke- og halefeil), c (uregelmessig hodefasong og cytoplasmadråpe) og d (for lange og smale hoder) klassifiseres som morfologisk unormale spermier.

sipp, men gjøres med vaskede spermier. Andel motile spermier med kuler bundet til overflaten vurderes. Minst 200 celler bør telles.

Antispermieantistoffer kan redusere spermienes evne til fertilisering og kan være av klinisk betydning dersom mer enn 50% av de motile spermiene har antistoffer bundet til seg (15).

### *Andre metoder*

WHO-manualen beskriver også valgfrie, biokjemiske analyser i sædvæsken og spermiefunksjonstester og undersøkelse av DNA-skade for forskning.

Vi vil kort omtale metoder for DNA-skade i spermier fordi det lenge har vært interesse for dette, og analysene gjøres ved en del fertilitetsklinikker. En av de mest brukte er test av spermiekromatinstruktur (sperm chromatin structure assay, SCSA) som ble utviklet for å måle skade i spermiens DNA (16). Metoden er kostbar da den er basert på væskestrømscytometri og lisensiert programvare. Protokollen ble standardisert for mange år siden (17). Den andre metoden som ofte benyttes, måler inkorporering av merkede nukleotider i skadet DNA ved hjelp av deoksynukleotidyltransferase (terminal deoxynucleotidyl transferase nick end labelling, TUNEL). Protokollen ble nylig standardisert (18).

Betydningen for fertilitet er uklar, både når det gjelder naturlig og assistert befruktning. En nylig publisert metaanalyse viser at DNA-skade i spermier har en negativ effekt på graviditetsraten etter *in vitro*-fertilisering (19).

### *Automatisert sædanalyse*

Det er utviklet teknologi for automatisert sædanalyse, og de første systemene ble kommersialisert på 80-tallet. Ofte brukes forkortelsen CASA (computer-aided sperm analysis eller computer-assisted sperm analysis), som vil bli brukt i den følgende omtalen. Hensikten med denne teknologien har vært å oppnå en mer objektiv måling av spermiekonsentrasjon og spermiemotilitet sammenliknet med de manuelle metodene. Teknologien gir også en mer detaljert beskrivelse av spermienes bevegelsesmønster; kinematikken. I tillegg har det vært forventninger om at sædanalysen kunne utføres raskere enn med de manuelle metodene.

CASA har gitt gode resultater innenfor veterinærmedisin (20), men det har frem til nå vært vanskelig å få pålitelige og reproduserbare resultater for humane sædprøver. De noe urealistiske forventninger til CASA er hittil ikke innfridd, og metoden er ikke anbefalt som standard metode av WHO, men beskrevet i manualen som en valgfri metode.

Det foregår stadig utvikling av CASA-teknologien, og flere systemer er på markedet. Et CASA-system består av et mikroskop, et videokamera og en programvare. Når en sædprøve plasseres under mikroskopet, blir det tatt opp en kort film, vanligvis i ett til to sekunder, som så blir digitalisert og delt opp i flere bilder ved hjelp av programvaren. Celletelling og kinematisk analyse gjøres samtidig, og det benyttes fasekontrast optikk, som ved manuell vurdering. Hver spermie blir identifisert på bakgrunn av hvor mange piksler sper- ➤

miehodet dekker, og hodet spores gjennom opptaket. Kinematikk og motilitet for alle spermiene beregnes.

CASA kan generere store mengder informasjon om en sædprøve, men det vanskelig å standardisere analysen, ikke minst fordi ulike variabler vurderes samtidig. Det kan dessuten være stor usikkerhet i analyseresultatet som følge av viskositet, celleaggregering og tilstedeværelse av andre partikler i prøven. Partikler kan oppfattes som spermier av systemet, og usikkerheten kan derfor være mindre når spermiene er separert fra sædvæsken og suspendert i medium. Med de nye CASA-systemene kan både spermiehode og hale identifiseres, noe som gjør det lettere å skille spermier fra andre partikler.

CASA kan ha et stort potensial innenfor forskning og klinisk bruk, men det forutsetter bedre teknologi (21).

### Referanseverdier

Referansepopulasjonen for sædvariabler er menn som har gjort sin partner gravid i løpet av det siste året, og der tid før oppnådd graviditet er 12 måneder eller kortere. Selv om standardmetoder benyttes og laboratoriene deltar i eksternt kvalitetskontrollprogram, kan prøvesvar variere mellom laboratoriene. Variasjon kan også skyldes regionale og etniske forskjeller i sædkvalitet (22). WHO anbefaler at det enkelte laboratorium etablerer egne referanseområder, men det er i praksis krevende å få gjennomført. De norske referanseområdene som ble foreslått i 2006 (23), avviker i liten grad fra WHOs anbefalinger (2) (tabell 1).

Referanseområdet for målinger er ofte det sentrale 95 %-intervallet, det vil si avgrenset av 2,5- og 97,5-prosentilene. For sædvariabler kan det være mer hensiktsmessig å benytte det øvre 95 %-intervallet som referanseområde (tabell 1) siden høye verdier sannsynligvis ikke er ugunstig for fertiliteten.

**Tabell 1:** Nedre referansegrense (5-prosentilen) for sædparametere fastsatt av WHO (2) og basert på fertile norske menn (23).

| Sædparameter | WHOs nedre —referanse-grense | Nedre referansegrense basert på fertile norske menn |
|---|---|---|
| Sædvolum | 1,5 ml | 1,7 ml |
| Spermiekonsentrasjon | 15 x $10^6$ per ml | 11 x $10^6$ per ml |
| Totalt antall spermier | 39 x $10^6$ per ejakulat | 22 x $10^6$ per ejakulat |
| Total motilitet | 40 % | - |
| Progressiv motilitet | 32 % | 33 % |
| Morfologisk normale spermier | 4 % | 3 % |
| Vitalitet (levende spermier) | 58 % | - |

### Kvalitetssikring og kvalitetskontroll

Kvalitetssikring er viktig for å standardisere sædanalysen. Målet er å oppnå prøvesvar som har stor grad av nøyaktighet og presisjon, og kvalitetskontroll skal sørge for at man oppdager og korrigerer tilfeldige og systematiske feil. Sentralt i den interne kvalitetskontrollen for sædanalyser er å avdekke forskjeller mellom laboratoriepersonell. Ekstern kvalitetskontroll er vesentlig for å korrigere systematiske feil og avvik som kan oppstå over tid og dermed oppnå sammenliknbare resultater med andre laboratorier. I eksterne kvalitetsprogrammer distribueres konserverte sædprøver til celletelling, videoer til motilitetsbestemmelse og utstryk til morfologibedømmelse. Avvik over tid kan også oppdages i internkontroll ved at lagrede prøver, motilitetsvideoer og utstryk evalueres på nytt ved samme laboratorium. I WHO-manualen er det detaljert beskrevet hvordan kvalitetssikring og kvalitetskontroll bør utføres.

WHO anbefaler at minst 200 spermier vurderes i to paralleller i evalueringen av de ulike sædvariablene. Dersom differansen mellom to paralleller ikke er akseptabel, foretas målinger i to nye parallelle uttak for celletelling og spermiemotilitet og ny evaluering av samme preparat til morfologi og vitalitet. I WHO-manualen er det tabeller som viser akseptabel differanse mellom parallellene i evaluering av de ulike sædvariablene (2).

Usikkerheten i resultatet vil være høyere hvis cellekonsentrasjonen i prøven er lav og telletallet av den grunn lavere enn 200. Det må kommenteres i rapporten.

### Klinisk betydning

Sædprøvesvaret vil kunne si noe om sannsynligheten for befruktning (24), men er kun en av flere vurderinger som gjøres i fertilitetsutredningen. Kvinnens reproduktive helse har stor betydning for om graviditet inntreffer, og det gjøres en samlet utredning av paret. Det kan være uforklarlige årsaker til infertilitet, og et par kan oppleve ufrivillig barnløshet selv om kvinnen og mannen tilsynelatende ikke er subfertile, dvs har redusert fertilitet.

Den kliniske nytteverdien av referanseverdiene er omdiskutert (25, 26), men kan være nyttige som sammenlikningsgrunnlag, forutsatt en forståelse av hva de bygger på. Studier av unge par som sluttet å bruke prevensjon for å oppnå graviditet, viste at sannsynligheten for graviditet økte med økende spermiekonsentrasjon opp til 40 og 55 x $10^6$/ml, avhengig av studie (27, 28). Disse resultatene kan tyde på at en mann kan være subfertil selv om spermiekonsentrasjonen er over 5-prosentilen i WHOs referansepopulasjon, som er 15 x $10^6$/ml.

Progressiv spermiemotilitet er vist å ha best prediktiv verdi for fertilitet i noen studier (23, 29-31), mens andre studier ikke har kunne påvise sammenheng mellom spermiemotilitet og sannsynlighet for graviditet (27, 28).

Selv om noen studier tyder på at spermiemorfologi kan ha betydning for fertiliteten (27, 28), har uenighet om kriterier og endringer i disse ført til at det er vans-

kelig å tolke den kliniske betydningen av denne parameteren (32).

Både spermiekonsentrasjon og spermiemotilitet er av betydning for valg av behandlingsmetode ved fertilitetsklinikker. Dersom det ikke finnes spermier i ejakulatet, kan spermier i noen tilfeller hentes ut fra bitestikkel eller testikkel ved kirurgi, og brukes i behandling med intracytoplasmatisk spermieinjeksjon (ICSI).

### *Konklusjon*

Sædanalysen er vesentlig i utredningen av par som opplever uønsket barnløshet. Denne artikkelen understreker viktigheten av å standardisere sædanalysen, både av hensyn til diagnostikk og behandling, men også av hensyn til forskningssamarbeid. For å oppnå standardisering kreves god opplæring av personalet og implementering av rutiner for intern og ekstern kvalitetskontroll ved laboratoriet. WHO har utgitt retningslinjer for hvordan sædanalysen bør utføres og har etablert referanseområder for sædparametere basert på fertile menn. Automatisert analyse har potensial til å gi en mer objektiv og rask vurdering av sædprøven enn de manuelle metodene, men anbefales per i dag ikke som standard metode. ■

### *Takk*

Takk til professor emeritus Roelof Menkveld ved Stellenbosch University, Sør-Afrika, for spermiemorfologibilder i figur 3.

### *Interessekonflikter*

Ingen.

### *Referanseliste*

1. Belsey M, Moghissi K, Eliasson R, Paulsen C, Gallegos A, Prasad M. Laboratory manual for the examination of human semen and semen-cervical mucus interaction. Singapore: Press Concern; 1980.

2. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5. utgave. Geneva: WHO Press; 2010.

3. Lilja H, Malm J. Sperman. I: Fredricsson B, Pousette Å, red. Andrologi. Stockholm: Almqvist & Wiksell Medicin; 1994. s. 77-84.

4. Alvarez C, Castilla J, Martinez L, Ramirez J, Vergara F, Gaforio J. Biological variation of seminal parameters in healthy subjects. Hum Reprod. 2003;18:2082-8.

5. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interactions. 4. utgave. Cambridge: Cambridge University Press; 1999.

6. Barratt CL, Bjorndahl L, Menkveld R, Mortimer D. ESHRE special interest group for andrology basic semen analysis course: a continued focus on accuracy, quality, efficiency and clinical relevance. Hum Reprod. 2011;26:3207-12.

7. Sikka SC, Hellstrom WJ. Current updates on laboratory techniques for the diagnosis of male reproductive failure. Asian J Androl. 2016;18:392-401.

8. Björndahl L, Mortimer D, Barratt CLR, Castilla JA, Menkveld R, Kvist U, et al. A practical guide to basic laboratory andrology. Cambridge: Cambridge University Press; 2010.

9. Björndahl L, Soderlund I, Kvist U. Evaluation of the one-step eosin-nigrosin staining technique for human sperm vitality assessment. Hum Reprod. 2003;18:813-6.

10. Jeyendran RS, van der Ven HH, Perez-Pelaez M, Crabo BG, Zaneveld LJ. Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. J Reprod Fertil. 1984;70:219-28.

11. Menkveld R, Stander FS, Kotze TJ, Kruger TF, van Zyl JA. The evaluation of morphological characteristics of human spermatozoa according to stricter criteria. Hum Reprod. 1990;5:586-92.

12. Menkveld R, Holleboom CA, Rhemrev JP. Measurement and significance of sperm morphology. Asian J Androl. 2011;13:59-68.

13. Comhaire F, De Kretser D, Farley T. Towards more objectivity in diagnosis and management of male factor infertility. Results of a World Health Organization multicentre study. Int J Androl. 1987;7:1-53.

14. Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, Auger J, Baker H, Behre HM, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics. Hum Reprod Update. 2010;16:231-45.

15. Abshagen K, Behre HM, Cooper TG, Nieschlag E. Influence of sperm surface antibodies on spontaneous pregnancy rates. Fertil Steril. 1998;70:355-6.

16. Evenson D, Darzynkiewicz Z, Melamed M. Relation of mammalian sperm chromatin heterogeneity to fertility. Science. 1980;210:1131-3.

17. Evenson DP, Larson KL, Jost LK. Sperm chromatin structure assay: its clinical use for detecting sperm DNA fragmentation in male infertility and comparisons with other techniques. J Androl. 2002;23:25-43.

18. Sharma R, Ahmad G, Esteves SC, Agarwal A. Terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling (TUNEL) assay using bench top flow cytometer for evaluation of sperm DNA fragmentation in fertility laboratories: protocol, reference values, and quality control. J Assist Reprod Genet. 2016;33:291-300.

19. Simon L, Zini A, Dyachenko A, Ciampi A, Carrell DT. A systematic review and meta-analysis to determine the effect of sperm DNA damage on in vitro fertilization and intracytoplasmic sperm injection outcome. Asian J Androl. 2017;19:80-90.

20. Amann RP, Waberski D. Computer-assisted sperm analysis (CASA): capabilities and potential developments. Theriogenology. 2014;81:5-17.

21. Mortimer ST, van der Horst G, Mortimer D. The future of computer-aided sperm analysis. Asian J Androl. 2015;17:545-53.

22. Redmon JB, Thomas W, Ma W, Drobnis EZ, Sparks A, Wang C, et al. Semen parameters in fertile US men: the Study for Future Families. Andrology. 2013;1:806-14.

23. Haugen TB, Egeland T, Magnus Ø. Semen parameters in Norwegian fertile men. J Androl. 2006;27:66-71.

24. Guzick DS, Overstreet JW, Factor-Litvak P, Brazil CK, Nakajima ST, Coutifaris C, et al. Sperm morphology, motility, and concentration in fertile and infertile men. N Engl J Med. 2001;345:1388-93.

25. Björndahl L. What is normal semen quality? On the use and abuse of reference limits for the interpretation of semen analysis results. Hum Fertil. 2011;14:179-86.

26. Ford WCL. Comments on the release of the 5th edition of the WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen. Asian J Androl, 2010;12:59-63.

27. Bonde JPE, Ernst E, Jensen TK, Hjollund NHI, Kolstad H, Scheike T, et al. Relation between semen quality and fertility: a population-based study of 430 first-pregnancy planners. Lancet. 1998;352:1172-7.

28. Slama R, Eustache F, Ducot B, Jensen TK, Jørgensen N, Horte A, et al. Time to pregnancy and semen parameters: a cross-sectional study among fertile couples from four European cities. Hum Reprod. 2002;17:503-15.

29. Larsen L, Scheike T, Jensen TK, Bonde JP, Ernst E, Hjollund NH, et al. Computer-assisted semen analysis parameters as predictors for fertility of men from the general population. Hum Reprod. 2000;15:1562-7.

30. Nallella KP, Sharma RK, Aziz N, Agarwal A. Significance of sperm characteristics in the evaluation of male infertility. Fertil Steril. 2006;85:629-34.

31. Jedrzejczak P, Taszarek-Hauke G, Hauke J, Pawelczyk L, Duleba AJ. Prediction of spontaneous conception based on semen parameters. Int J Androl. 2008;31:499-507.

32. Tomlinson M. Uncertainty of measurement and clinical value of semen analysis: has standardisation through professional guidelines helped or hindered progress? Andrology. 2016;4:763-70.

33. Björndahl L, Haugen TB. Hva forteller en sædanalyse? Tidsskr Nor Legeforen. 2008;128:320-3.

# Kikhoste – med slektninger

*Av Hege Smith Tunsjø*
Bioingeniør og førsteamanuensis ved Oslo Met – storbyuniversitetet

Bakterien *Bordetella pertussis* er årsaken til kikhoste, men slekten *Bordetella* består av mange arter. Den nært beslektede arten *Bordetella parapertussis* er også kjent for å gi kikhosteliknende symptomer, men med et mildere sykdomsforløp.

*Bordetella holmesii* ble beskrevet midt på 1990-tallet og ble først kjent for å kunne gi infeksjon hos pasienter med svekket immunapparat. De siste årene er det imidlertid publisert flere arbeider som knytter *B. holmesii* til pasienter med kikhoste-liknende symptomer.

*Bordetella* spp påvises som regel med PCR. For å påvise *Bordetella pertussis* benyttes ofte IS481-elementet som målsekvens for PCR, fordi det finnes i over 200 kopier. IS481 finnes også i åtte kopier i genomet til *Bordetella holmesii*. For å skille Bordetella-artene fra hverandre, foreslo Lundstøm Dahl i sin masteroppgave å benytte et ekstra PCR-produkt (IS1001), som finnes hos *B. holmesii* og *B. parapertussis*, men ikke *B. pertussis*.

Ved Ahus ble det i 2013 innført en PCR-kombinasjonstest for IS481 og IS100 for å detektere og skille ulike *Bordetella*-arter fra hverandre. Kriteriene for vurdering var slik:

- IS481 positiv og IS1001 negativ: *Bordetella pertussis*
- IS1001 positiv og IS481 negativ: *Bordetella parapertussis*
- IS1001 positiv og IS481 positiv: *Bordetella holmesii**

**Under metodevalideringen ble IS1001 konsekvent detektert 1-3 PCR-sykluser tidligere enn IS481 i prøver med B. holmesii. Denne Ct-differansen ble derfor satt som et kriterium for påvisning av B. holmesii.*

I en luftveisprøve fra et barn, som vi mottok i august 2014, ble det detektert både IS481 (Ct = 22,1) og IS1001 (Ct=28,8). Dersom pasienten hadde en infeksjon med *B. holmesii*, burde det ha resultert i en lavere Ct-verdi for IS1001 sammenlignet med IS481. I den samme tidsperioden mottok laboratoriet også en prøve av pasientens bror. Resultatet fra denne prøven var ISI1001 (Ct = 33.9) og IS481 (Ct = 40.3). Her ble altså Ct-verdien for IS1001 lavere enn IS481, noe som samsvarte med *B. holmesii*-funn, Ct-differansen var imidlertid større enn 3.

Basert på disse funnene mistenkte laboratoriet en dobbeltinfeksjon med *B. pertussis* og *B. parapertussis* i begge pasienter. Dette ble senere bekreftet. Begge pasientene hadde hatt to-tre ukers hoste med brekninger. Det er beskrevet få tilfeller av koinfeksjon med flere *Bordetella*-arter i litteraturen, men det er viktig å være klar over denne muligheten. Dette viser også viktigheten av grundig metodevalidering og å kjenne sin analyse. ■

DEBATT

# Flytt ressurser fra administrasjon – til produksjon!

*Av Hanne Riiber Gimse*
Bioingeniør ved Avd. for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus

Jeg har en kommentar til debattinnlegget om arbeidspress på sykehuslaboratoriene i Bioingeniøren nr. 2 2018. Dette er vel et tema som aldri blir utdebattert, og innlegget beskriver opplevelsen av hverdagen på laben på en god måte.

Jeg er enig i at det er økt arbeidspress på grunn av økende antall prøver. Å planlegge og innføre nye automatiserte rutiner er i seg selv ressurskrevende, så på kort sikt er det ikke nødvendigvis en avlastning.

Dog er jeg uenig i at et generelt krav om større ressurser fra politikerne er veien å gå. Mange samfunnsaktører roper «ulv – ulv» og krever mer penger, men jeg tror man først bør se om det er mulig å flytte ressurser internt – fra administrasjon til produksjon – innenfor budsjettrammene.

Dessverre er det slik at fagpersonell i helsevesenet flykter fra arbeid som innbefatter kontakt med pasienten til stillinger «to etasjer over pasienten». Jeg leste nylig at sykepleiere i gjennomsnitt jobber ti år i yrket, etter det sier de adjø til pasienten. Var det tanken da de begynte på sykepleierhøgskolen? Er det slik vi bioingeniører også har det? Blir det for tøft å jobbe på laboratoriet? Vi som tar prøvene ser sykepleierkolleger som løper til sine pasienter, mens vi løper til våre. Omsorg og prøvetaking kan ikke automatiseres.

Nei, la sykehusene bli mer fagfokuserte. Motiver de som jobber der til å utøve yrket sitt ved hjelp av høyere lønn, faglig påfyll og arbeidsglede. Slik er det ikke i dag. Skal man gjøre karriere med hensyn til status og lønn, bør man søke seg en kontorjobb framfor å satse på spisskompetanse i laboratoriearbeid.

Jeg stiller et stort spørsmål til all møtevirksomheten i dagens samfunn, ikke minst i helsevesenet. Her bør det ryddes opp, for er vi i ferd med å møtes – for å møtes? Her er det ressurser å spare.

Målet må være at bioingeniører får gode rammebetingelser slik at de er motiverte til å jobbe selvstendig med kjerneoppgavene, og at bioingeniører kan komme tilbake fra kontorer, møter og ymse prosjekter til laboratoriet. Av beredskapsgrunner bør bioingeniører med kontorjobb holde vedlike kompetansen for å kunne bidra i ekstraordinære situasjoner, eksempelvis ved sykefravær og katastrofer.

Vi kan ikke bruke ressurser på å finne ut hvordan fagpersoner hele tiden skal korte ned på arbeidsprosessene. Noen ganger kan det ta tre minutter å ta en blodprøve, andre ganger kan det ta 45 minutter – og slik må det være.

Det er ikke sikkert at det er de totale budsjettene som er for små, men heller at forvaltningen innen de økonomiske rammene kan bli bedre. ■

**Både legesenter, legevakter og sjukeheimar med KAD-senger kan ha eit omfattande analyserepertoar. Men det er ikkje sagt kva yrkesgrupper som skal utføre dette laboratoriearbeidet.**

# Det er stort behov for bioingeniørkompetanse i primærhelsetenesta

SAMHANDLINGSREFORMA har ført til at liggetida i sjukehuset blir kortare og kortare, og pasientane utskrivast raskt for vidare behandling i kommunale omsorgstenester. For mange pasientar vil det vere aktuelt med prøvetaking hos fastlege, og nokre får oppfølging i sjukeheim eller KAD-senger (KAD = kommunale akutte døgnplassar), eller i heimen. Mange stadar er legekontora samla i større senter, og store legevakteiningar kan dekke opp fleire kommunar.

OPPGÅVENE I KOMMUNALE HELSETENESTER har blitt fleire og meir krevjande. Utval har sett på behovet, til dømes kva som trengst for å gje godt tilbod til pasientar i KAD-senger. Både legesenter, legevakter og sjukeheimar med KAD-senger kan ha eit omfattande analyserepertoar. Men det er ikkje sagt kva yrkesgrupper som skal utføre dette laboratoriearbeidet. Det er alltid eit spørsmål om økonomi og å fordele ressursane rett.

DEI FÆRRASTE I KOMMUNELEIINGA har detaljkunnskap om det som trengst for å utføre laboratoriearbeid. Mange trur at sjukepleiarar i si utdanning også lærer blodprøvetaking og anna laboratoriearbeid. Og dersom det (i tillegg til prøvetaking og analysering) er mange andre oppgåver som skal utførast, vil mange kommunar prioritere det sjukepleiefaglege. Då hender det at legekontor og legevakter vel å tilsetje ein ekstra sjukepleiar som «lett» kan opplærast i laboratoriearbeidet, i staden for ein bioingeniør med spisskompetanse på dette.

PÅ SJUKEHUSLABORATORIUM er det sjølvsagt at det er bioingeniørar som styrer med hematologimaskina. Dersom primærhelsetenesta har omfattande repertoar med celleteljar og syre-baseinstrument, burde det også her stillast krav om laboratoriefagleg kompetanse? Rett nok er det mange eksempel på at sjukepleiarar kan lærast opp til å bli flinke i praktisk laboratoriearbeid. Men det går vel også an å lære opp ein bioingeniør til noko av det sjukepleiarane og andre yrkesgrupper utfører?

KVIFOR BØR DET VERE tilsett bioingeniør? Prøveanalyseringa blir jo stadig enklare og meir automatisert. Det er jo berre er å trykke på start, så held maskina oversikt over resten, både det som er rekvirert, sjølve analyseringa og gjerne svaroverføring. Er det noko unormalt, markerast det med obs-varsel og flagg. Kan «kven som helst» styre maskina, lære vedlikehald og fylle på med reagens?

JA, KVEN SOM HELST kan trykke på start og produsere eit måleresultat. Men analyseringsprosessane er kompliserte, metodane er kompliserte og fagkunnskap må til for å validere svara og å fange opp om det har skjedd feil. Den som frigjev svaret, må forstå kva resultatet betyr, kva flagg og obs-varsel betyr og korleis dei skal følgjast opp. Er måleresultatet rimeleg eller urimeleg ut frå diagnose? Er det som venta etter prøvemateriale og prøvetidspunktet? Kan svaret rapporterast eller ikkje? Bør prøven takast på nytt eller vil det uansett ikkje bli ei god måling? Denne vurderinga gjerast med fagkunnskap som bioingeniørane har tileigna seg gjennom fleirårig studium og praksisperiodar. Denne kompetansen trengst for at pasientane skal få best mogleg oppfølging.

EG MEINER AT DET ER stort behov for bioingeniørkompetanse i primærhelsetenesta. Og når det er tilsyn med kommunale omsorgstenester, burde det også etterspørjast om dei som utfører laboratoriearbeid har god nok opplæring. ■

*Av Marit Steinsund*

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

**Ida Folvik Adem** (26), bioingeniør ved Martina Hansens hospital i Bærum

**Frode Askildsen** (42), fagbioingeniør ved Sørlandet sykehus Arendal

**Kirsti Hokland** (61), studiekoordinator ved Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø

**Marit Steinsund** (57), bioingeniør og laboratoriekonsulent Noklus, Sogn og Fjordane

**Marianne Synnes** (47), bioingeniør, molekylærbiolog og stortingsrepresentant for Høyre

**For å imøtekomme framtidens behov er det ikke utenkelig at majoriteten av autoriserte bioingeniører har en mastergrad. Vi bioingeniører bør være åpne for denne utviklingen, men spesielt ledere og utdanningssektoren bør kjenne sin besøkelsestid som tilretteleggere.**

# Ja takk til mer utdanning!

*Av Nils Jarle Oma*
Bioingeniørstudent ved OsloMet – storbyuniversitetet og studentrepresentant i BFIs rådgivende utvalg for utdanning (RUFUT)

I Bioingeniøren 1 2018 reiser fagstyremedlem Gro Jensen spørsmål om hvorfor mastergradsutdanning blir undervurdert i det norske helsevesenet. Hun foreslår at en integrert mastergrad like godt kan være en måte å motvirke tiltagende fragmentering og manglende muligheter for videreutdanning i dagens bioingeniørutdanning. For oss studenter er det foreløpig flere grunner til å beholde bioingeniørgraden i bachelorform. Holdningsendringen Jensen tar til orde for er imidlertid svært viktig. Både master- og videreutdanning bør bli minst like vanlig som bachelorgrad i framtiden. Vi er derfor lite tjent med holdningen Gro så riktig setter fingeren på i sitt innlegg.

Foto: Annette Larsen

***Bioingeniørstudenter må kunne mikroskopere, men de bør i tillegg lære mer om IKT, tallknusing og algoritmer, mener artikkelforfatteren.***

### *Avmålt holdning til mer utdanning*

Helt fra det første møtet med praksisfeltet får vi studenter formidlet en viss avmålt holdning til mer utdanning. Spesielt mastergraden er framholdt som overflødig. Vi får høre at mastergraden ofte ikke er brukbar og at man nesten står bedre skikket til bioingeniøryrket dersom man kun tar bachelorgrad. Mastergraden blir presentert som potensielt sett bortkastet tid fordi den:

- Må være spesifikk for laboratoriet du har jobb i, skal den ha noen verdi.
- Gjør deg til en dyrere arbeidstaker.
- I noen tilfeller verken gir nytte eller godtgjørelse.

Vi blir heller oppfordret til å jobbe, få erfaring og etablere oss før vi eventuelt bør tenke på mer utdanning. Holdningen gjør at selv de studentene som vet at de ønsker å fordype seg i et fagfelt, vegrer seg for å ta en mastergrad.

### *Må kunne mer om IKT, tallknusing og algoritmer*

Bioingeniører vil det være et stort behov for i framtiden. Vi trenger tilstrekkelig faglig forankring i møtet med morgendagens utfordringer. Det er spesielt to hovedretninger som utvikler seg; automasjon og spesialanalyser. Automasjon vil sette flere og flere laboratorieanalyser på bånd. For å stå klar for denne utviklingen bør bioingeniører kunne mer om IKT, tallknusing og algoritmer. Økt fagkompetanse vil også kreves når stadige flere spesialanalyser finner veien inn på laboratoriet. En forlengelse av utviklingen vil være at bioingeniører også vil få

> *Økt fagkompetanse vil også kreves når stadige flere spesialanalyser finner veien inn på laboratoriet*

mer rådgivende roller i framtiden, for eksempel som diagnostiske samarbeidspartnere eller genetiske veiledere. Innen forskning og undervisning er det også et stort behov for bioingeniører med master og doktorgrader.

### *Spesialisering og masterutdanning må spille på lag*

De aller fleste studenter går ut i arbeid etter bachelorstudiet med et ønske om mer utdanning og spesialisering på sikt. Utdanningsinstitusjonene bør strekke seg svært langt for å tilrettelegge for videreutdanning. Det bør i større grad gjøres på premisser som treffer den yrkesaktive bioingeniøren, for eksempel gjennom nettundervisning, deltidsundervisning og samlingsbaserte kurs. Dagens syv utdanningssteder bør tilby forskjellige videreutdanninger for å gi studenter og yrkesaktive et bredt tilbud. En oversikt over normale spesialiseringsløp bør opprettes, gjerne i regi av BFI. Foruten spesialisering i våre laboratorietekniske fagfelt bør det også tilbys videreutdanning i temaer som studentveiledning, bioinformatikk og automasjon. En siste og helt avgjørende faktor er å tilrettelegge for at videreutdanning kan bygges inn i en eventuell mastergrad. Spesialisering og mastergradsutdanning bør spille på lag og ikke konkurrere, slik som det nærmest oppleves i dag. Et viktig moment med ytterligere utdanning er at det gir en mer vitenskapelig tilnærming til faget, noe som er nyttig uavhengig av fokusområdet.

### *Alle trenger ikke mastergrad*

Svært mange av dagens studenter velger bioingeniørutdanningen nettopp på grunn av omfanget. De ønsker tre effektive studieår med stor sannsynlighet for jobb og mulighet for å jobbe innen mange spennende fagområder. Et annet viktig moment ved bachelorgraden er at den muliggjør en laboratorieteknisk teft som beviselig ikke er lett erstattet av annet helsepersonell, for eksempel i forbindelse med prøvetaking. At samtlige blodprøvetakere behøver mastergrad, er imidlertid tvilsomt, og det er svært uheldig om bioingeniører ikke lenger deltar i prøvetaking på grunn av overkvalifikasjon.

> *Selv de studentene som vet at de ønsker å fordype seg i et fagfelt, vegrer seg for å ta en mastergrad*

### *Mer IKT!*

Bachelorutdanningen slik den framstår i dag, trenger imidlertid en revisjon. Denne revisjonen kommer kanskje ved innføring av nye retningslinjer for bioingeniørutdanningen. Utdanningsinstitusjonene må finne plass til grundigere gjennomgang av anvendt statistikk, IKT og automasjon. Hva med et 10-studiepoengsfag med 5 poeng i grunnleggende kunnskap om laboratoriedatasystemer, algoritmer, databehandling og vanlige serveroppsett – samt 5 poeng fordelt på metodevalidering og metodesammenligning? En lignende modell brukes i Østerrike. Vi kan også se til naboland om alternative måter å sette opp bachelorgraden på; i både Danmark og Finland er studietiden 3 1/2 studieår, som utgjør 210 studiepoeng. Foruten en romsligere utdanning vil man også være nærmere en mastergrad ved endt studium. Skal bachelorgraden bestå som i dag, må vi uansett tørre å diskutere hva man kan fjerne fra dagens utdanning!

### *Pasientene vinner*

For å imøtekomme framtidens behov er det ikke utenkelig at majoriteten av autoriserte bioingeniører har en mastergrad. Vi bioingeniører bør være åpne for denne utviklingen, men spesielt ledere og utdanningssektoren bør kjenne sin besøkelsestid som tilretteleggere. Elefanten i rommet; økonomien, bør takles ved å sette av midler og lage handlingsplaner for videreutdanning på arbeidsplassen. Faglig utvikling er noe et arbeidsmiljø tjener på. Til slutt er det viktig å ikke glemme hvem som får den største gevinsten av vår faglige utvikling – nemlig pasienten! ■

## Kommentarfeltet

Utvalgte kommentarer fra Bioingeniørens facebookside.

### ■ Snakk om lønn!

Til alle bioingeniører og andre NITO-medlemmer i helsesektoren: Det er viktig at dere ikke glemmer å snakke om lønnsendring ved nyansettelser, endring av arbeidsoppgaver og kompetanseheving. Det er ikke sikkert dere får innfridd det dere krever. Da må dere vurdere om dere vil ta jobben / oppgavene dere blir tilbudt. Et godt tips er å snakke med en tillitsvalgt og få råd før dere sier ja til en stilling eller endrede oppgaver.

***Ragnhild Brataker,*** *medlem av tariffutvalg NITO Spekter, om artikkelen «Hvordan jobber BFI med å bedre lønna til bioingeniørene?»*

### ■ #metoo: Hva bør helsepersonell tåle fra pasienter?

Pasienter er i en meget sårbar livssituasjon. Skal pasienter som ser på deg med et sultent blikk irettesettes, eller skal vi overse det? Hva med han som forteller deg at du er så fin? Skal vi irettesette denne pasienten? Så er det han som gir deg et klaps på baken. Hva sier eller gjør vi da?

Med demente kan man virkelig oppleve både det ene og det andre. Overbærenhet er også en måte å reagere på.

Vi skal huske at vi er i en maktposisjon. Og så bør vi kanskje finne fram litt humor i hverdagen. Jeg har hatt mange morsomme opplevelser på sykehusene jeg har jobbet på. Mye kan spøkes bort, eller man kan si ifra med et glimt i øyet.

Kampen mot trakassering bør kanskje ikke først og fremst foregå på sykehusene. Forskjellen på akseptabel og ikke akseptabel adferd tar vi i andre sosiale sammenhenger. Mennene i disse sosiale sammenhengene kommer kanskje en eller annen gang på sykehus. Da vet de muligens hva som er akseptabelt eller ikke.

Ikke minst må vi kvinner lære å bli trygge på oss sjøl. Et trygt menneske utstråler varme og autoritet.

Mulig det er noe feil med meg, men jeg har aldri følt meg trakassert i jobbsammenheng. Kommentarer og blikk har prellet av, og jeg har gått videre og vært glad for å både kunne gå ut og i tillegg være frisk.

***Tove Johnsen,*** *om artikkelen «#metoo tvinger fram tiltak også i helse-Norge»*

# Opp med labdørene og frem med ballongene!

**Bioingeniørdagen står for døra. I Bergen er Lene Uleberg Nerhus igjen klar til innsats.**

*Av Svein Arild Nesje-Sletteng*
JOURNALIST

**NAVN:** Lene Uleberg Nerhus
**ALDER:** 34 år
**ARBEIDSSTED:** Haraldsplass Diakonale Sykehus AS
**AKTUELL FORDI:** Bioingeniørdagen nærmer seg, og med hjelp fra kollegene skal hun som vanlig sørge for at bioingeniørene setter sitt preg på sykehuset.

Haraldsplass Diakonale Sykehus ligger et steinkast unna «storebror» Haukeland, ved foten av Ulriken – det høyeste av Bergens sju fjell. Her fikk 15. april – Bioingeniørdagen – tidligere passere i ro og mak. Men i 2014 kom Nerhus til Haraldsplass fra universitetssykehuset lenger borte i veien. Den nyansatte hadde et spørsmål, kunne man ikke gjøre litt utav den store dagen?

Bioingeniørene tok utfordringen. De siste årene har Nerhus og kollegene satt sitt tydelige preg på sykehuset på bioingeniørenes dag. Ballonger, sjokolade, egenproduserte buttons, stand og quiz – samt det aller viktigste: Åpent laboratorium for de ansatte ved sykehuset.

*– Er det mange som vil komme og se hva dere jobber med?*

**–** Ja, det er populært. Det som er hverdagslig for oss, analyseresultater og skåler hvor det gror bakterier, er spennende for de som har helt andre oppgaver. «Er det sånn det ser ut? Oi, kult!», sier de. Jeg har allerede blitt spurt om når Bioingeniørdagen er og om vi skal ha laboratoriebesøk i år også. Og det skal vi!

*– Hvorfor mener du at dette er viktig?*

**–** Fordi vi på mange måter er en lukket og usynlig yrkesgruppe, samtidig er vi så innmari viktige for pasientbehandlingen. Men mange som jobber på sykehus vet egentlig ikke hva vi driver med inne på laboratoriet. Når de får komme inn for å se og stille spørsmål, får vi bedre kommunikasjon og samarbeid mellom yrkesgruppene.

*– Har du noen eksempler?*

– Ja, jeg har fått tilbakemeldinger om at dette virker. Etter å ha vært og snakket med oss og sett hvordan vi jobber, husker folk hvorfor det er viktig med kliniske opplysninger på rekvisisjonen eller at prøver tas på én bestemt måte. De skjønner at vi ikke mener å være vrange når vi avviser prøver, og at ting kan ta tid i blant.

*– Hvorfor ble du bioingeniør?*

**–** Det skjedde etter råd fra moren min, og fordi jeg ombestemte meg midt i et helt annet utdanningsløp. Jeg skulle egentlig bli samfunnsøkonom, så jeg begynte å studere ved Universitetet i Bergen og syntes det var kjempegøy. Men etter hvert føltes det lite sosialt, jeg satt der for meg selv med bøkene og teoriene. Moren min, som er helsesekretær, mente at laboratoriearbeid passet for meg. «Bli bioingeniør!» foreslo hun. Jeg tok et halvt år med kjemi for å få et bedre grunnlag, så begynte jeg på Høgskolen i Bergen høsten 2006.

*– Hvordan tror du studiekameratene fra bioingeniørutdanningen husker deg?*

**–** Jeg håper de ville sagt at jeg var positiv og engasjert. En som både likte faget og brydde seg om medstudentene.

*– Hvilke oppgaver arbeider du med akkurat nå?*

**–** Til vanlig er jeg fagbioingeniør i koagulasjon, men akkurat nå er jeg på blodbanken. Og egentlig skulle jeg vært hjemme. Jeg var satt opp på kveldsvakt i dag, men 22.30 i går kveld fikk jeg melding: Det er mange som er syke. Kunne jeg komme tidlig i stedet? Så da var det bare å endre planer. Klokken 07.00 var jeg på plass for å ta blodprøver av pasienter som skal opereres i dag, og for å veilede en student som er i praksis.

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

**–** I 2028 er nok mye endret. Det blir vel mer og mer automatisering. Når det er sagt, synes jeg man har vært flinke til å tenke fremtidsrettet her på laboratoriet. Det ble bygget for 20 år siden, men vi har god lydisolering rundt instrumentene.

*– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?*

**–** Jeg skal snart på ferie, to uker i Karibia med familien. Det gleder jeg meg til, nå som det er snø og sludd ute. Jeg ser også frem til å dra på BFI-kurs i år, hvis jeg får lov, da. Jeg har flere kurs på ønskelista, blant annet Utdanningskonferansen og konferansen om mikrobiologi i forbindelse med Bioingeniørdagen. ■

***PS!***

*BFI gir inntil 10 000 kroner i støtte til arrangementer i anledning Bioingeniørdagen. Lurer du på hvordan du kan søke? Send en e-post til eva.piiksi@nito.no*

Foto: Kristin Risa

# Et ufattelig tap for utdanningen

Vår kjære kollega Hilde Herning døde brått 11. februar, 58 år gammel. Savnet etter Hilde, som var overingeniør ved Institutt for naturvitenskapelige helsefag, deles av mange ved OsloMet – storbyuniversitetet. Hennes usedvanlige generøsitet, engasjement og arbeidsglede smittet over på oss andre og beriket arbeidsmiljøet. Vi lærte Hilde å kjenne som student på det første kullet i masterstudiet i biomedisin ved Høgskolen i Oslo, uteksaminert i 2009. Etter mange år som bioingeniør ønsket Hilde å lære mer innenfor det biomedisinske fagområdet.

Spesielt tungt er tapet for forskningsgruppen Reproduktiv helse hos menn, som Hilde har vært sentral i siden 2009. Hun deltok i alle forskningsprosjektene og var en fremragende koordinator av de mange ulike aktivitetene. Stipendiater og studenter fikk nyte godt av hennes solide faglige erfaring, men også interesse for musikk, kultur og de unges «verden» – kort sagt, gruppens foretrukne samtalepartner og en omsorgsperson.

Foto: Svein Arild Nesje-Sletteng

Hilde var entusiastisk til dristige prosjekter og brukte humor i stedet for «sukk og stønn» i motbakkene vi av og til sto overfor. Hun var stolt over å være bioingeniør og satte kvalitet i høysetet. Vi står motløse tilbake, men kan bygge videre på det solide arbeidet Hilde har gjort, og vi er dypt takknemlige for tiden vi har fått være sammen med henne.

Hilde var en dyktig veileder. Hun forberedte og underviste i mange laboratoriekurs ved bioingeniørutdanningen og masterstudiet i biomedisin. Hennes smittende humør og positive innstilling satte spor og inspirerte oss. Det ble stor sorg hos studentene da de fikk høre at hun var borte. Det er et ufattelig tap for oss alle ved utdanningen.

Hilde var også en formidler, og tilfeldigheten ville det slik at det i dette nummeret av Bioingeniøren blir publisert en vitenskapelig artikkel om sædanalysen med Hilde som medforfatter. Som leder av RUFBIF gjorde hun også en stor innsats for BFI.

Våre tanker går til Bengt, Simen og Jesper.

*Trine B. Haugen, Oliwia Witczak, Jorunn M. Andersen og Toril Tefre*

# Hun var en av de sjeldne

Det var med nummenhet at vi mottok det triste budskapet om at Hilde Herning døde brått 11. februar, bare 58 år gammel. Hilde etterlater seg et stort tomrom i BFI og i RUFBIF (Rådgivende utvalg for Bioingeniører som arbeider innen forskning), som hun ledet i fem år. Vi har delt så mange gode tanker, vi hadde så mange planer og det er så mye vi ikke fikk diskutert ferdig.

Hildes engasjement for bioingeniører var ekte og ærlig. Som leder av utvalget var hun oppmerksom, kunnskapsrik og entusiastisk. Hun møtte oss alltid raus, energisk og blid. Kompetanseutvikling og forskning mente Hilde var noe av kjernen i å få en robust og fremtidsrettet yrkesutvikling. Hun hadde klare tanker om fremtiden for laboratoriene og utdanningen. Hun ville ha bioingeniører opp og fram, og engasjerte seg spesielt for å slippe til de unge. Hun var tydelig på hva hun mente, men var ikke redd for å endre retning dersom overbevisende argumenter ble lagt frem. Hun utfordret i diskusjoner, men støttet og ga ros til de hun mente fortjente det.

Hun var en av de sjeldne. En som gjør at andre føler seg betydningsfulle. Vi kommer til å ha henne med oss i tankene og i arbeidet vårt fremover. Men sin glødende tilstedeværelse inspirerte hun oss og ga gode råd på veien videre.

Våre tanker går til familien som mistet Hilde så alt for tidlig. Hun snakket alltid varmt om mannen Bengt og sønnene Simen og Jesper. Hun fortalte om turer, tette bånd, veivalg i livet og om gutta som hun var så stolt av. Hun fortalte også om sine gode kollegaer ved bioingeniørutdanningen i Oslo (OsloMet – storbyuniversitetet), både fra forskningen og undervisningen.

Vi skulle så gjerne hatt Hilde med oss videre, men slik ble det ikke. Hun kommer til å bli sterkt savnet og vi hedrer hennes minne.

*På vegne av RUFBIF og Bioingeniørfaglig institutt; Liv Kjersti Paulsen og Lisa Husby Sande*

# Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

Send løsningen (hele kryssordet) til Bioingeniøren, pb. 1636 Vika, 0119 Oslo, sammen med navn, epostadresse og mobilnummer. Du kan også scanne eller fotografere løsningen og sende den på epost til bioing@nito.no. Svarene må være hos oss senest mandag 9. april. Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingenioren.no. Lykke til!

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XORD .no | HUSK | GUDINNE | OM / KORN-BAND | ↓ | ARBEIDER | RANSLER | AKSEPT | ↓ | BRINGES | DYP-VANNS-FISK | KRANG-LET |
| FOR-BINDING | | | | | | | | | BORT / FAKTISK | | |
| FOR-TÆRE | | | | BOLVERK / BRÅTT | | | | | | | |
| GRUPPER | | | | | | | BRUN-ALGE / FREDS-FUGL | | | | |
| MOTE-RIKTIG | | | HARMEN / TANKEN | | | | | | | BENÅDE | |
| BØYE / REGNE | | | | | PESTE / SPØK-ELSENE | | | | | | |
| | | | | | | | | | OPP-FØRE / HYL | | |
| ESS | | | FLIRE / SITTE-PLASS | | | KOM-MUNE | → | | | STUSS / KV. -NAVN | | | |
| TONE | | | | SELV-ESTE / LØSE-MIDDEL | | | ↓ | | EKSER-SERE / FRAG-MENT | | | | | | ELVEN |
| PROBE / UKJENT | | | | | | | | | HAMLE / ANFØRE | | BRUTAL / HÅLKE | | |
| LEKKE | SPORTS-KLUBB | | | | | | | SNEVER-SYNTE | | | | | | | |
| GROV-STOFFET | | | | | | SAM-MEN-FØYNING | | | | | | | PRON. | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RED-SKAP / RYTME | ↓ | LEVN-INGER | ↓ | ORDNER SENGEN | | | | | | | | | | | | |
| → | | | | | → | | | → | | | | | | ↓ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# Bioingeniøren

## FOR 25 ÅR SIDEN

## Tema: Internasjonalt engasjement

■ Bioingeniørens marsutgave i 1993 hadde internasjonalt engasjement som tema. Redaksjonskomiteens Gunhild Opsahl skrev blant annet om NOBIs utvalg for internasjonalt arbeid, som ble etablert tre år tidligere.

«Begrepet solidaritet er blitt en del av NOBIs vokabular. Hva rommer dette ordet? Hva betyr det for oss?» spør Opsahl, og hun svarer: «Å være solidarisk er slik jeg ser det, å være engasjert for fellesskapets beste uten å dra direkte, personlig egennytte av dette på kort sikt».

Hun forteller at NOBI blant annet samarbeider med Amnesty International og begrunner det slik:

«Amnesty er tuftet på FNs menneskerettighetserklæring. Den vedkjenner alle menneskers felles rettigheter og dermed deres likeverd. Menneskerettighetserklæringen danner et felles ståsted for hele verdens befolkning. Dette kan få oss, fagforeningsmedlemmer i et trygt og rikt land, til å identifisere oss med fengslede og torturerte fagforeningsmedlemmer i land som på overflaten har lite til felles med vårt eget. Det er denne identifiseringen som bør gi oss krefter til å aksjonere, til å bekjempe urett. Det er en kamp for dem det gjelder i dag, og for oss det kan gjelde i morgen».

INTERNASJONALT ARBEID

«FOR FELLESSKAPET» - svada eller praksis?

NOBIs utvalg for internasjonalt arbeid «ble født» på Representantskapsmøtet 1990. I tillegg til å videreføre NOBIs engasjement innenfor faglige internasjonale fora som NML, ECMLTA og IAMLT, kom utenomfaglige aktiviteter inn som fagforeningsoppgave. Begrepet solidaritet var blitt en del av NOBIs vokabular. Hva rommer dette ordet? Hva betyr det for oss?

Av Gunhild Mari-Anne Opsahl

Gunhild Mari-Anne Opsahl er medlem av NOBIs internasjonale utvalg. I denne artikkelen redegjør hun for hvorfor NOBI engasjerer seg i organisasjoner som Amnesty International og SAIH.

Ordet solidaritet stammer fra latin og betyr noe sånt som «for fellesskapet». Betydningsmessig har det røtter i Bibelens ord om «du skal elske din neste som deg selv og Den franske revolusjons slagord «Frihet, Likhet og Brorskap». Solidaritet har med lojalitet, samhold og forpliktelser å gjøre. Å være solidarisk er slik jeg ser det, å være engasjert for fellesskapets beste uten å dra direkte, personlig egennytte av dette på kort sikt.

Gjensidig forpliktende fellesskap

Solidaritet er forpliktende utfra samvittighetsmessige og etiske prinsipper. Dagens verden er sterkt integrert. Vi «vet alle om hverandre» og er deler av et hele som

de mest grunnleggende rettigheter og muligheter til å bestemme over mitt eget liv og min framtid. Det kunne

eller la avmakten ta overh
kan gjøre alt, men alle kan
Og dette «noe» ikke bare k
vi må gjøre det for å ette
egen samvittighet og opp
medmenneskelige forpliktels
Solidaritet er også gjensidi
utveksling av erfaring, kunn
respekt mellom likeverdige
eller grupper av individer
gjensidighetsprinsippet er vi
at støtte og bistand skal m
ikke øke forskjellene. Givere o
takere må ikke bli ensbetydend
«de styrende» og «de s
Gjensidigheten forplikter oss t
å gi og motta. For å være i stan
motta må vi være villige til å
tisk på vår egen situasjon og
samfunnet. Vi må stille oss åp
påvirkning og spørre hva vi kan
hvordan vi kan og bør utvikle o
dette ligger også en erkjennelse a
vår utviklings- og samfunnsmo
både på makro- og mikronivå,
nødvendigvis er den eneste
Mangfold og respekt for andres
er viktig for å oppnå gjensidighet.
Men dypest i begrepet solidar
ligger altså fellesskapet. I et samf
der de individuelle verdier får ste
og større plass på bekostning av
lesskapets betydning, har solidar
ten dårlige kår. Det er viktig at v
bevisst det dialektiske forholdet
lom individ og samfunn, og søke
utvikle vår individualitet innenfor
forståelse med fellesskapet. Å sk
et felles ståsted kan gi felles forstå
og identitet. Og med felles ident
blir samhandling lettere.

Fra argumentasjon til aksjon

Da NOBI valgte å engasjere se

En mellomleder må finne balansen mellom hva som er best for medarbeiderne og hva som er best for arbeidsgiveren. Det kan ofte være motstridende interesser, og av og til er det best å innrømme dette dilemmaet for medarbeiderne.

# Mellomlederes lojalitetsdilemma

**LIZA LYNG**

*Medlem av yrkesetisk råd*

Foto: iStockphoto

I FJOR HØST GIKK det et fakkeltog på St. Olavs hospital der enkelte hadde skjult ansiktet i finlandshette med teksten «MELLOMLEDER?» i pannen.

Bakgrunnen var at styret for St. Olavs hospital hadde vedtatt å innføre flere vakter for sykepleierne, uten samtidig å øke bemanningen. Reaksjonene blant sykepleierforbundets medlemmer var sterke, og fakkeltoget ble organisert for å protestere mot vedtaket. Direktøren sendte da ut en e-post der han skrev at han forventet at ledere ikke ville medvirke i fakkeltoget i protest mot et vedtak som allerede var besluttet.

Hvorvidt personene med finlandshette var mellomledere, aner jeg ikke, men hvis de var det, ser jeg for meg at de kjente en sterkere lojalitet til sine medarbeidere enn til sin arbeidsgiver.

> *Det er ikke en enkel oppgave å overbevise andre om noe du selv ikke er overbevist om*

### *Innrøm skvisen!*

I BFIs *Yrkesetiske retningslinjer for bioingeniører* punkt 6, heter det: «Bioingeniøren er lojal mot arbeidsstedets avtaler og instrukser, så lenge disse er i samsvar med våre yrkesetiske retningslinjer». I saken jeg har beskrevet kom mange mellomledere i et dilemma knyttet til ulike interesser fra ledelsen og fra de ansatte.

De fleste gangene mellomledere kommer i en slik skvis, er det langt unna media. Som oftest er det mellomlederens oppgave å introdusere nye ordninger og be eller beordre medarbeiderne om å gjennomføre endringer. Ikke sjelden får mellomlederen lite tid til forberedelser og lite informasjon om ordningen.

Jeg tør å påstå at mellomledere er veldig vant med å få infoskriv som viser til at *det* og *det* gjøres om på – NÅ. Kanskje blir de litt *for* vant med slike situasjoner? Det er også mellomlederen som må svare på alle spørsmål og håndtere alt sinne som kan komme ved forandringer. Her tror jeg at mange mellomledere kan innrømme at de kjenner på en tydelig skvis, på linje med de som brukte finlandshette i fakkeltoget. Det er ikke en enkel oppgave å overbevise andre om noe du selv ikke er overbevist om.

### *Viktig å ikke baksnakke*

Men på samme måte som en mellomleder forventer at medarbeiderne gjennomfører nye rutiner som pålegges, så må mellomlederens sjef og organisasjonen kunne forvente at mellomlederen implementerer en ny rutine som vedkommende ikke er enig i. En mellomleder kan ikke forvente lojalitet fra medarbeiderne, om hun ikke selv viser den mot sin leder. Av og til er det beste en

mellomleder kan gjøre, å innrømme for medarbeiderne at det kan være vanskelig å finne mening der og da, men at det likevel er nødvendig å være lojal mot beslutningen og gå inn for at gruppen sammen skal greie forandringen. Det viktigste er å ikke baksnakke beslutningen eller de personene som har tatt den. For så snart baksnakkingen starter har vi tapt, og vi har kommet bort fra saklige argumenter.

### *Vi har behov for å bli hørt*

Noe annet som kan være viktig å huske hvis man kommer i en skvis, er at vi mennesker ser ut til å ha stor evne til å godta en beslutning hvis vi opplever at vi har blitt hørt. Hvis vi *ikke* opplever å bli hørt, er det vanskeligere å godta beslutningen. Dette er en sterk følelse for mange, uavhengig av om man er medarbeider eller leder. Utfordringen blir da å puste dypt, tenke seg om og ikke reagere utfra bare følelser. Ledere må la seg selv og sine medarbeidere få rom til slike følelser – en passe lang stund. Deretter kan man sammen brette opp ermene og finne positive og konstruktive løsninger.

### *Skriv avvik til fingrene blør!*

I forrige nummer av Bioingeniøren sto det en utmerket debattartikkel om høyt arbeidspress. Jeg kjente igjen mye og jeg er helt enig med de tillitsvalgte: Skriv overtid! Skriv avvik til fingrene blør! Finn statistikk som viser at prøvemengden øker vesentlig. Slik statistikk viser mye mer enn at man *føler* på arbeidsbyrden. Det danner dessuten et konkret grunnlag som kan hjelpe lederne med å hjelpe dere. ■

# La oss samarbeide for å øke kvaliteten i primærhelsetjenesten!

**BARBRO HENRIKSEN**

*Medlem av BFIs fagstyre*

**FAGSTYRET BESLUTTET I** 2017 at vi skulle ha bioingeniører i primærhelsetjenesten som ett av tre satsingsområder i inneværende periode (2017-2019). Vi mener at bioingeniørfaglig kompetanse er en viktig ressurs i kommunene og at flere politikere og kommuneadministrasjoner bør få opp øynene for dette. Nå er vi i gang med å lage en plan for tiltak som BFI skal arbeide videre med.

Det er ikke et lovfestet krav at kommunene skal ha bioingeniørfaglig kompetanse, og det er lite sannsynlig at vi vil få et krav om dette med det første. Derfor må vi synliggjøre spisskompetansen vår. Vi har mange gode argumenter for å få flere bioingeniører ut i kommunene: færre utgifter (det er penger å spare på korrekt monitorering og reduserte transportkostnader); raskere behandling på grunn av raskere prøvesvar; redusert risiko for feilbehandling, sykehusinnleggelse og reinnleggelse; sikker prøvetaking; riktigere innkjøp av PNA-utstyr og, ikke minst, kvalitetssikring av utstyr.

### *Samarbeid med andre yrkesgrupper*

Fagstyret mener ikke at bioingeniører skal overta jobben fra andre yrkesgrupper i primærhelsetjenesten, som helsesekretærer og sykepleiere. Vi ser heller for oss at de sammen inngår i et tverrfaglig team og samarbeider mot et felles mål om bedre og riktigere pasientbehandling der pasienten bor. Mange av bioingeniørene som er ansatt i kommunene bruker tid på opplæring av annet helsepersonell i blodprøvetaking og analysering, og de blir ofte brukt som rådgivere. Dette skaper en trygghet og en kompetanseøkning for andre yrkesgrupper, som igjen fører til bedre pasientbehandling.

### *Samarbeid med Noklus*

Noklus og laboratoriekonsulentene arbeider med kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser, blant annet på legekontor og sykehjem. Konsulentene gir råd og veiledning ved besøk, kontakt via telefon og e-post, og kursarrangering. Konkurranseforhold mellom kommunale bioingeniører og Noklus bør unngås. Det er viktig med oppgavedefinering og klargjøring av hvilke oppgaver man ser for seg at de ulike rollene skal ha. Her igjen er samarbeid viktig.

Bioingeniører i kommunehelsetjenesten er som regel alene med sin yrkesbakgrunn på arbeidsplassen. Min erfaring tilsier at de synes det er betryggende å ha en laboratoriekonsulent de kan kontakte for rådføring og veiledning når det gjelder kvalitetssikring og innkjøp av nytt utstyr. Jeg tror at flere bioingeniører i kommunehelsetjenesten, i samarbeid med Noklus, kan bidra til et kompetanseløft og en kvalitetsheving.

### *Planen videre*

Som nevnt innledningsvis jobber BFI nå for å finne tiltak for satsingsområdet vårt. Vi vil involvere og samarbeide med rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting (RUPPAS), Noklus og bioingeniører som allerede er ansatt i kommunene. Planlagte tiltak er blant annet å kartlegge behovet, synliggjøre hvilken unik kompetanse bioingeniøren kan tilføre primærhelsetjenesten og hjelpe til med lønnsarbeid og rekruttering. La oss samarbeide for å få mer bioingeniørkompetanse ut i kommunene! ■

BFIs yrkesetiske råd inviterer til kurs i

# Etikk for bioingeniører

**Tid:** 5. – 6. juni 2018
**Registrering:** Tirsdag 5. juni fra kl. 10.00, programstart kl. 11.00
**Avslutning:** Onsdag 6. juni kl. 16.15
**Sted:** Scandic Nidelven Hotell, Trondheim
**Målgruppe:** Alle bioingeniører uavhengig av fagfelt, ledere, undervisningspersonell ved bioingeniørutdanningene og andre helsearbeidere.

**Faglig innhold**
Kurset vil gi en unik mulighet til å lære mer om yrkesetikk, og tar sikte på å gi ny innsikt i yrkesetiske problemstillinger.

Tema for kurset er:
- Etikk, kultur og arbeidsmiljø ved blant andre Morten Skjørshammer, spesialist i organisasjonspsykologi, VID Vitenskapelige høgskole.
- Bioteknologi og etikk, ved Bjørn Myskja, professor NTNU, nestleder Bioteknologirådet.
- Møte med pasienter i sårbare situasjoner, sett fra pasientens, helsepersonellets og pårørendes ståsted.
- Etisk refleksjon – profesjonsetikk og etisk refleksjonsmodell.
- Veiledet gruppearbeid, med refleksjon rundt problemstillinger som er spesielt relevante for bioingeniører.
- Kurset avsluttes med foredrag om humorens helsebringende effekt ved Sven Svebak, professor emeritus, NTNU Trondheim

Detaljprogram finnes på BFIs nettsider www.nito.no/bfikurs.

Kurset gir 14 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

**Posterutstilling**
Det inviteres til posterutstilling innen temaet etikk i forbindelse kurset. Frist for innsending av abstrakt: **fredag 4. mai.** Abstrakt sendes margrete.tennfjord@nito.no eller bfi@nito.no. Deltakelse med poster forutsetter påmelding på kurset. Dersom det kommer mer enn tre postere til kurset kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om posterutstilling på www.nito.no/bfi/poster.

**Kursansvarlige**
BFIs yrkesetiske råd:
Mona Pedersen Unnerud, leder, Sykehuset Østfold
Nanna Skeie, Oslo universitetssykehus Ullevål
Bjarne Hjeltnes, OsloMet – storbyuniversitetet
Ingrid Kolnes, PULS Medical Devices AS
Liza Lyng, St. Olavs hospital HF
Kjetil Jenset, Observatør fra BFIs fagstyre
Kontaktperson: Margrete Tennfjord, NITO Bioingeniørfaglig institutt.
E-post: margrete.tennfjord@nito.no, telefon: 22 05 62 85, mobil 926 29 391

**Sosialt arrangement**
Tirsdag kveld: Felles middag. Egen påmelding, kr 600,-.

**Deltakeravgift**
Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffepauser.
BFI-medlemmer: 3 400,-
NITO-medlemmer: 4 300,-
Andre: 6 800,-

**Overnatting**
Kan bestilles sammen med påmelding til kurset og innen fredag 4. mai 2018. Scandic Nidelven Hotell, Trondheim.
Enkeltrom: Kr 1295 inkludert mva. og frokost.
Overnattingen bestilles sammen med påmeldingen, men betales av deltakerne selv direkte til hotellet ved inn- eller utsjekk.

**PÅMELDING**

Påmeldingsfrist: **Fredag 4. mai 2018**

**Påmelding** via internett www.nito.no/bfikurs.

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

**Avbestilling**
Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltakeravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift.

# Vi minner om kurs fra BFI

**Pasientnær analysering,** 23. – 24. april,
Clarion Hotel The Edge, Tromsø
Påmeldingsfrist: Snarest.

**Utdanningskonferansen**, 25. – 26. april,
Thon Hotel Vika Atrium, Oslo
Påmeldingsfrist: Snarest.

**Relasjonsledelse**, 3. – 4. mai,
NITOs møtesenter, Støperigata 1, Oslo
Påmeldingsfrist: Snarest.

**Kromatografi og massespektrometri**, 23. – 24. mai,
Scandic Nidelven, Trondheim
Påmeldingsfrist: 20. april.

**Etikk,** 5. – 6. juni,
Scandic Nidelven, Trondheim
Påmeldingsfrist: 4. mai.

**Mer informasjon og påmelding: www.nito.no/bfikurs.**

# Invitasjon til posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling på alle vårens BFI-kurs. Frist for innsending av abstrakt annonseres på nettsidene. Abstrakt sendes bfi@nito.no. Deltakelse med poster forutsetter påmelding til kurset. Se mer informasjon om kursene på www.nito.no/bfikurs.
Vi minner om at BFIs studiefond kan tildele posterstipend etter søknad. Les mer om søknad til studiefondet på nettsidene www.nito.no/bfi/studiefond. Dersom det kommer mer enn tre postere til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om posterutstilling på www.nito.no/bfi/poster.

IFBLS 2018
Firenze Italy

## IFBLS' VERDENSKONGRESS FOR BIOINGENIØRER, 22. – 26. SEPTEMBER, I FIRENZE, ITALIA

30 May Deadline for
reduced registration fees

Main topics
E-health, Gender Medicine,
Personalized Medicine and
Biomedical Laboratory Science.

www.ifbls2018.org

**HØSTKONFERANSEN I MIKROBIOLOGI**

**18. OG 19. OKTOBER 2018**

**I OSLO**

FHI ønsker velkommen til årets høstkonferanse i mikrobiologi.

Tid og sted: Torsdag 18. og fredag 19. oktober 2018
Thon Hotell og Norges Varemesse Lillestrøm

Oppdatert informasjon og program legges fortløpende ut på FHI sine hjemmesider etter hvert.

**VELKOMMEN TIL OSLO!**

FHI Folkehelseinstituttet

Lab18

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

# NÅR TIDEN ER DYRBAR

- *Unngå unødvendig isolasjon*
- *Spar sengeplasser*
- *Riktig behandling fra start*

Enkelt - vi ber om en GeneXpert test. Så får vi svar på 45 minutter og behøver kun å isolere de som virkelig er positive.

Nå har vi ingen ledige isolasjonsrom til våre mistenkt VRE positive pasienter.

Hva skal vi gjøre?

## Healthcare Associated Infections

- *Xpert* ® MRSA NxG
- *Xpert* ® SA Nasal Complete
- *Xpert* ® MRSA/SA SSTI
- *Xpert* ® MRSA/SA BC
- *Xpert* ® C. difficile BT
- *Xpert* ® vanA/vanB
- *Xpert* ® Norovirus
- *Xpert* ® Carba-R

## Critical Infectious Diseases

- *Xpert* ® MTB/RIF Ultra
- *Xpert* ® EV
- *Xpert* ® Ebola
- *Xpert* ® Flu
- *Xpert* ® Xpress Flu/RSV

Diagen AS
Kontakt oss på:
Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51
Epost: post@diagen.no | Web: www.diagen.no

Diagen