

# Bioingeniøren

A 3D medical illustration of the human digestive system, including the esophagus, stomach, small intestine, and large intestine, rendered in a translucent blue color. A prominent red, irregularly shaped mass representing a tumor is visible in the lower right section of the large intestine (colon).

NUMMER 4 • 2021 • ÅRGANG 56

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

## Tarmkreftscreeningen rulles ut – og analysemetodene forbedres

• 20-29

**AKTUELT:** Det bør utdannes mange flere bioingeniører • 14-16

**FAG:** Referansegrenser for fritt kalsium i venøst serum • 30-34

**DEBATT:** Behold sentralisert blodprøvetaking! • 40

# Be where patients need you most

Stay connected to what's important—bring critical testing patient-side with the epoc Blood Analysis System



What could happen when critical testing results are delivered at the patient's side in less than 1 minute?



Patient diagnosis and treatment **may happen faster.**



Patient safety may be enhanced with a **simplified testing process and integrated positive patient ID.**



The hospital may make **better use of resources.**



The streamlined testing workflow could **help reduce costs.**



**Outcomes could improve,** and a complete, consistent clinical picture would be accessible across the care continuum.

Advance care delivery by bringing critical testing patient-side with the epoc Blood Analysis System

With the epoc® Blood Analysis System as the nexus of care, caregivers and the laboratory can stay connected to what's important—being where patients need them most.

[siemens-healthineers.com/epocnxs](http://siemens-healthineers.com/epocnxs)

# Bioingeniøren

Utgiver  
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

Henvendelser | Redaksjonelt stoff og stillingsannonser  
Ansvarlig redaktør (kst.)  
Svein A. Liljebakk  
Støperigata 1,  
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo  
Telefon: 905 22 107  
bioing@nito.no

Journalist:  
Grete Hansen  
Telefon: 997 43 151  
grete.hansen@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  
Rita von der Fehr  
Aud Valle Hansen  
Per Hepsø  
Kaja Marienborg  
Marit Næss  
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser  
Britt Fossum  
Salgsfabrikken  
tlf: +47 919 03 297  
e-post: britt@salgsfabrikken.no

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

Neste nummer kommer 18.06.21  
Deadline for redaksjonelt stoff er 25.05.21

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

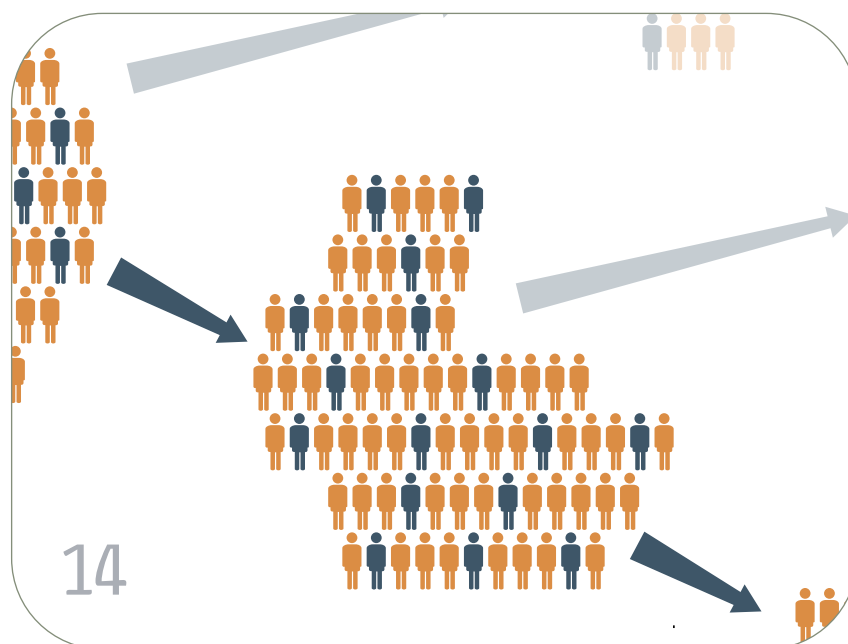
Bioingeniøren redigeres etter Redaktørplakaten og Vær Varsom-plakatens regler for god presseskikk.

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

Forside: iStockphoto

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: 07 Media AS



## Aktuelt

- 8 Søkertallene til bioingeniørutdanning fortsetter å stige
- 9 Koronakommisjonen: Det ble gjort politiske beslutninger uten å ta med laboratoriene på råd
- 10 Bioingeniørdagen: Statsministeren roste bioingeniørene
- 11 BFI oppfordrer: Arranger kurs lokalt!
- 12 Slutt på spytttesting for SARS-CoV-2
- 14 Det bør utdannes mange flere bioingeniører
- 18 Personlighet kan forklare ulik tålegrense for skiftarbeid

## Fag

- 20 Aktuelt | Tarmkreftscreeningen rulles ut i år – og Ahus skal analysere alle avføringsprøvene
- 25 Fag i praksis | Implementering av automatisert, kvantitativ måling av blod i feces med immunologisk metode (iFOB)
- 30 Originalartikkel | Referansegrenser for fritt kalsium i venøst serum
- 36 Fag i praksis | Raskere svar med kveldsåpent laboratorium

## Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Nå må varslene om bioingeniørmangel tas på alvor
- 6 Smånytt
- 40 Debatt | Behold sentralisert modell for blodprøvetaking!
- 41 Kommentarfeltet
- 42 Tett på | Shabana Fazal
- 44 BFI Etikk | SARS-CoV-2: Massetesting av befolkningen
- 45 BFI Fagstyret mener | Bruk studiefondet til å øke kompetansen din
- 46 Kryssord
- 46 Bioingeniøren for 25 år siden
- 47 Nytt om navn
- 47 Lab-Liv



Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses forening

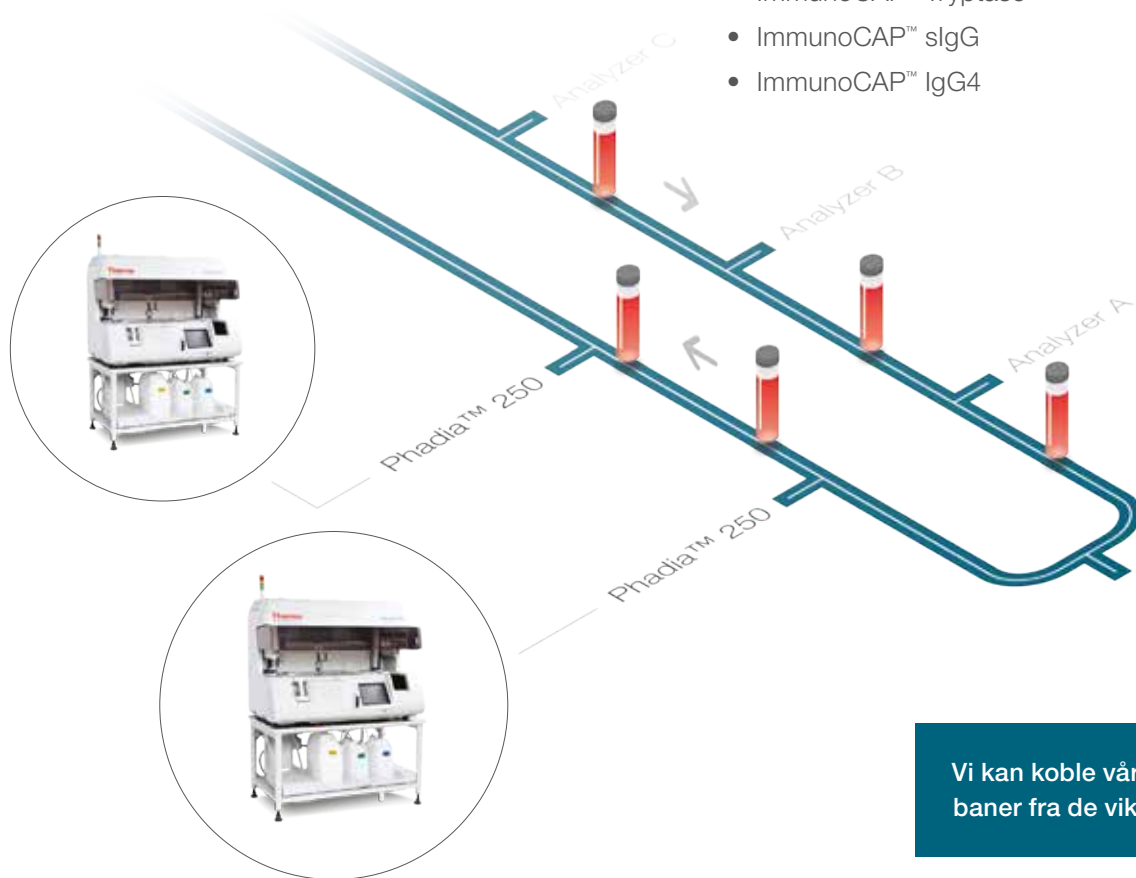


# Allergi- og autoimmunitetstesting – på en robust automatisert platform

Phadia™ Laboratory Systems tilbyr LAS-kobling av Phadia™ 250 og Phadia™ 1000-instrumenter til de viktigste LAS-leverandørene

Uansett valg, våre helautomatiske systemer vil bidra til å øke laboratoriets produktivitet.

- 550+ slgE ImmunoCAP™ allergener
- 100+ IgE ImmunoCAP™ allergenkomponent-tester
- 50+ EliA™ autoimmunitetstester
- ImmunoCAP™ Tryptase
- ImmunoCAP™ slgG
- ImmunoCAP™ IgG4



Vi kan koble våre instrumenter til LAS-baner fra de viktigste leverandørene

Thermo Fisher Scientific AS | Ullernchausséen 52 | 0379, OSLO  
Tlf: 2167 3280 | E-post: no.idd@thermofisher.com

Mer informasjon finner du på [thermofisher.com/phadia](https://thermofisher.com/phadia)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

# Nå må varslene om bioingeniørmangel tas på alvor

I DISSE DAGER legger Bioingeniørfaglig institutt (BFI) siste hånd på en rapport som det burde vært unødvendig å måtte lage. Dessverre er rapporten høyst nødvendig og viktig.

I LØPET AV de siste ti årene har det blitt lagd en rekke analyser, blant annet av Statistisk sentralbyrå, som påpeker at det blir behov for mange flere bioingeniører de neste 10 - 20 årene. Det virker ikke som utdannings- og helsemyndighetene har fanget opp dette og tatt det på alvor. Derfor forsøker BFI på nytt. Instituttet har samlet statistikk og opplysninger fra mange kilder, og konkluderer med at det sannsynligvis blir stor mangel på bioingeniører i Norge frem mot 2030.

SÆRDELES TANKEVEKKENDE er tallene som presenteres på side 14 og 15 i denne utgaven av Bioingeniøren. BFI har dokumentert hva som skjer med kandidatene som starter på bioingeniørutdanning. Av 100 som begynner på utdannelsen, ender bare 49 opp med å faktisk jobbe i helsesektoren. Cirka en fjerdedel hopper av underveis i studiet. Den andre fjerdedelen fullfører og blir autoriserte bioingeniører, men arbeider utenfor helsesektoren.

I SAMFUNNSDEBATTEN er sykepleiermangel et tilbakevendende tema. Etter fullført utdanning forsvinner én av fem sykepleiere ganske fort fra helsesektoren til andre jobber. I 2035 kan Norge mangle 28 000 sykepleiere.

HVORFOR ER DET IKKE samme fokus på at landet kan mangle 2 400 bioingeniører i 2035? Er ikke en frem-

tidig bioingeniørmangel akkurat like problematisk som sykepleiermangel?

BFI OG NITO TREFFER spikeren på hodet når de etterlyser en nasjonal kompetanse- og rekrutteringsplan også for de mindre profesjonene i helsesektoren. Når politikere, byråkrater og representanter for de store yrkesgruppene snakker sammen, blir de små ofte glemte. Men i realiteten er det et mylder av profesjoner som sørger for at pasientene får den behandlingen de skal ha. Flere som har en viktig rolle innen moderne,

høyteknologisk behandling er ikke engang helsepersonell.

Å SIKRE HELSETJENESTEN tilstrekkelig mange godt kvalifiserte bioingeniører krever tiltak på flere områder. I tillegg til at det må utdannes flere, peker BFI på

mangel på praksisplasser som en utfordring. Lønnsnivået er dessuten et tema for seg - det er rimelig å tro at høyere lønn kan lokke flere bioingeniører til helsesektoren. Arbeidsgiverne må også sørge for at ansvar og kompetanse lønner seg, det bør merkes på lønnskontoen om man tar videreutdanning eller tar på seg fag- eller lederansvar.

UANSETT KOMMER MAN ikke utenom at det må utdannes flere bioingeniører. Kunnskapsdepartementet ønsker nå et møte med BFI. Det møtet bør føre til at regjeringen foreslår økte bevilgninger, slik at det kan opprettes flere studieplasser ved bioingeniørutdanningene. Ikke la tiden gå til det kommer enda en rapport, nå trengs det handling. ■



SVEIN A. LILJEBAKK  
ansvarlig redaktør

“ Er ikke en fremtidig bioingeniørmangel akkurat like problematisk som sykepleiermangel?

## Undersøker mistenkte koronautbrudd med helgenomsekvensering

■ Forskere ved Akershus universitetssykehus og OsloMet har både bekreftet og avkreftet mistenkte sykehusutbrudd med SARS-CoV-2 ved hjelp av helgenomsekvensering. Når denne metoden kombineres med standard kartlegging av nærkontakter blir smitteoppsporingen mer treffsikker, skriver ahus.no.

– Av fem mistenkte utbrudd blant ansatte på Ahus, ble to utbrudd bekreftet og ett avkreftet. I tillegg påviste vi et mulig nytt utbrudd som ikke var blitt oppdaget med tradisjonell smittesporing, forteller forsker og bioingeniør Hege Vangstein Aamot.

Forskerne har publisert resultatene i artikkelen «Investigation of intra-hospital SARS-CoV-2 transmission using nanopore whole-genome sequencing» i The Journal of Hospital Infection.

Kilde: ahus.no (Sekvensering av koronavirus gir presis smittesporing)



Foto: iStockphoto

## Protein mot allergi?

■ Ifølge en studie fra Australia kan proteinet neuritin være en nøkkel til å bekjempe allergi. Forsøk med genmanipulerte mus viste at mus

som mangler proteinet fikk en sterk allergisk reaksjon. Med tilførsel av neuritin fikk de en normal immunrespons. Forskerne håper at

dette funnet kan bidra til bedre behandling og forebygging av allergi.

Kilde: nrk.no (Håper ny oppdagelse kan hindre at folk utvikler allergi i framtiden)

## FHI-rapport: Sosiale ulikheter er ikke hovedårsaken til høyere koronasmitte i innvandrerg grupper

■ Covid-19 har rammet noen innvandrerg grupper hardt. Andelen personer som er født i utlandet utgjør om lag 16 prosent av befolkningen i Norge. Blant disse fikk i alt 3 140 av 100 000 påvist smitte i perioden 15. juni 2020 til 31. mars 2021. Til sammenligning hadde 1 175 av 100 000 norskfødte påvist smitte.

Forskerne bak Folkehelseinstituttets rapport har undersøkt betydningen faktorer som trangboddhet, lavere utdanning, inntekt og utsatte yrker har for høy smitte og sykehusinnleggelses blant personer som er født i utlandet. Men sosioøkonomiske forskjeller forklarer i liten grad overrepresentasjonen.

– Rapporten viser først og fremst at

dette er komplisert og sammensatt, og at høyere smitte i innvandrerbefolkningene ikke har én enkel forklaring. Det er ikke slik at trangboddhet eller yrke alene forklarer de tallene vi observerer, sier avdelingsdirektør i FHI, Thor Indseth.

Han mener det trengs mer kunnskap om migrasjonshelse for å finne svar.

– Dette kan for eksempel være betydningen av internasjonal reiseaktivitet, tilgang til og forståelse for helsesystemet, sosial kontakt på tvers av generasjoner, og selvfølgelig også språkutfordringer i forbindelse med testing og smittesporing, sier han.

Kilde: fhi.no (Sosiale ulikheter er ikke hovedårsaken til høyere smitte blant personer født utenfor Norge)

Foto: iStockphoto



## Norge kan greie å utrydde livmorhalskreft

■ – Norge ligger an til å så godt som utrydde livmorhalskreft i år 2039, sier lege og forsker Lill Trogstad ved FHI.

Hun har sammen med andre forskere beregnet hvor lang tid det vil ta før livmorhalskreft blir eliminert i Norge, med gjeldende vaksinasjons- og screeningstrategi.

Eliminasjonen av livmorhalskreft i Norge er mulig takket være HPV-vaksinasjonsprogrammet for jenter. Alene ville programmet gjort eliminering mulig i 2056.

Overgang til HPV-test fremfor celleprøver, samt vaksinasjon av flere årskull kvinner, er ifølge forskerne de viktigste tiltakene som muliggjør eliminering allerede i 2039.

Norge toppe statistikken over HPV-vaksinasjon, med en dekning på 91 prosent. Til sammenligning har Island 85 prosent, Sverige 80 prosent, Danmark 62 prosent og Finland 60 prosent.

Kilde: fhi.no (Livmorhalskreft nesten utryddet i Norge innen år 2039)



Foto: iStockphoto

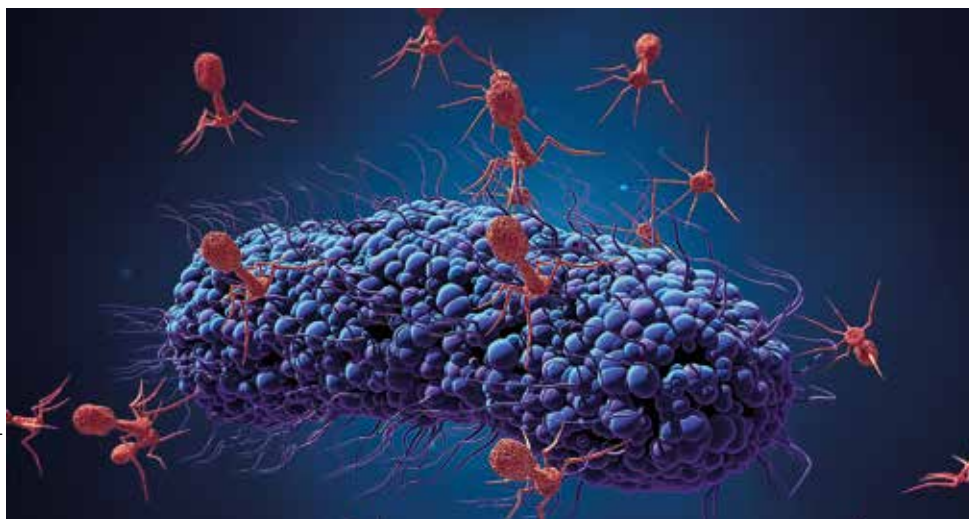


Foto: iStockphoto

## Tror bakteriofager kan bli et alternativ til antibiotika

■ Bakteriofager er virus som angriper spesifikke bakterier. En ny rapport konkluderer med at Norge har muligheten til å ta en ledende rolle innen teknologiutvikling og forskning på bakteriofager. På Leknes i Lofoten bygges nå et anlegg for produksjon av bakteriofager med legemiddelkvalitet.

Men det er langt frem til eventuell godkjenning for bruk på mennesker. I dag brukes bakteriofager til å drepe en bakterie som kan gjøre oppdrettsfisk syk.

Gunnar Skov Simonsen, professor ved Institutt for medisinsk biologi ved Universitetet i Tromsø og avdelingsleder for mikrobiologi og smittevern ved Universitetssykehuset Nord-Norge, har imidlertid håp om at bakteriofager på sikt kan få en rolle som et alternativ til smalspektret antibiotika. Det er stor interesse for dette internasjonalt, forteller han.

Kilde: Dagens Medisin (Tror bakteriofager kan bli alternativ til smalspektret antibiotika)

## Influensasæsonen uteble – men det pågår et utbrudd av fugleinfluensa

■ Blant cirka 93 000 laboratorieanalyserte prøver, er det påvist til sammen 14 influensavirus fra uke 40 2020 til uke 15 2021. Det viser Folkehelseinstituttets ukereport om influensasæsonen.

Influensaaktiviteten i Norge har vært svært lav denne vinteren. Internasjonalt meldes det også om lite influensa. Covid-19-pandemien kan ha forstyrret overvåkningssystemene. Men det er uansett grunn til å tro at reduksjonen er reell, og at det er smitteverntiltakene mot SARS-CoV-2 som har hindret influensavirus i å spre seg.

Det pågår imidlertid et utbrudd av fugleinfluensa A(H5N8) i flere land. Denne fugleinfluensaen er nå også for første gang påvist blant mennesker. Det dreier seg om arbeidere ved en fjørfefarm i Russland. De var asymptomatiske, og det var ikke tegn til smitte fra menneske til menneske.

Kilde: fhi.no (Ukerapport influensa uke 15)



Illustrasjonsfoto: Annette Larsen

Stadig flere har bioingeniør som førstevalg når de søker høyere utdanning.

# Søkertallene til bioingeniør- utdanning fortsetter å stige

**1101 søkere har bioingeniørstudiet som førstevalg i årets opptak til høyere utdanning. Det er en liten økning fra i fjor.**

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Etter en økning i antall førstevalgssøkere på hele 15,5 prosent fra 2019 til 2020, er det i år en mer forsiktig stigning i søker-tallet til bioingeniørutdanningene. Det samlede antallet førstevalgssøkere har økt fra 1064 i fjor til 1101 i år. Det vil si en økning på nesten 3,5 prosent.

Til sammenligning har det totale antallet søkere til høyere utdanning økt med 2,2 prosent fra 2020 til 2021.

Bioingeniørutdanningene har nå lagt bak seg et tiår med stadig økende søker-tall. Prosentandelen menn har imidler-

tid stått på stedet hvil midt på 20-tallet de siste årene. I år er cirka 24 prosent av førstevalgssøkerne menn.

Totalt er det i år 4987 søkere som har bioingeniør som ett av valgene sine. I fjor var det 4887, året før det 4395.

## Liten økning i planlagte studieplasser

Selv om det var et stort hopp i antall søkere i fjor – og Høgskolen i Innlandet starter opp sin nye bioingeniørutdanning til høsten – har det ikke vært noen betydelig økning i antall planlagte studieplasser. I år er det planlagt til sammen 353 studieplasser på bioingeniørutdanningene. På samme tidspunkt i fjor var det planlagt 340 plasser, i 2019 var det planlagt 323, ifølge Samordna opptak.

Poenggrensene for å komme inn på utdanningene har naturlig nok økt i takt med stigende popularitet for studiet. Da hovedopptaket var klart i juli i fjor, var grensen over 50 poeng i ordinær kvote ved alle utdanningene. Høyest lå Tromsø

med 57,2 poeng og OsloMet med 56,7.

NITO har i flere år advart om at det blir mangel på bioingeniører i fremtiden om ikke flere utdannes. Organisasjonen etterlyser flere studieplasser for å dekke behovet.

– Mange av bioingeniørene som i dag jobber i helsetjenesten nærmer seg pensjonsalder, sier NITO-president Trond Markussen til nito.no.

## Søkertall fordelt på utdanningssteder

Oversikten viser førstevalgssøkere ved hver bioingeniørutdanning. Fjorårets søker-tall i parentes.

- Universitetet i Agder: 108 (119)
- Høgskulen på Vestlandet: 163 (168)
- OsloMet: 286 (302)
- NTNU Trondheim: 258 (252)
- NTNU Ålesund: 55 (69)
- Universitetet i Tromsø: 40 (53)
- Høgskolen i Østfold: 97 (101)
- Høgskolen i Innlandet (ny utd.): 94



## Koronakommisjonen:

# Det ble gjort politiske beslutninger uten å ta med laboratoriene på råd

Koronakommisjonens rapport ble offentliggjort i midten av april. Kommisjonen har vurdert hvordan regjeringen har håndtert pandemien. NITOs innspill om mangelfull involvering av laboratoriene er tatt med i rapporten.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Konkret dreier det seg om at det ble gjort politiske beslutninger om hvor mange SARS-CoV-2-prøver laboratoriene skulle motta, før de ble informert eller tatt med på råd. Dessuten burde prosjektgruppen for TISK-strategien (testing, isolering, smittesporing og karantene), som ble etablert høsten 2020, kommet på plass allerede i mars. Hadde laboratoriene blitt ordentlig involvert på et tidligere tidspunkt, kunne ressursene blitt utnyttet bedre. Det trengs beredskapsplaner som tydeligere beskriver koordinering og samarbeid mellom kommuner, sykehus, laboratorier, forskningsmiljøer, private aktører og andre som kan bidra.

### Bra at feil er blitt påpekt

BFIs fagstyreleder, Rita von der Fehr, har fremmet denne kritikken ved flere anledninger. Til nito.no sier hun at det er bra at kommisjonen har påpekt feilene fra pandemiens første fase. Disse feilene førte

blant annet til at noen laboratorier fikk tilsendt flere prøver enn de kunne håndtere, mens andre satt med ledig kapasitet.

– Laboratoriene var i stor grad overlatt til seg selv når prøvemengdene overgikk analysekapasiteten. Det ble åpenbart lagt for mye ansvar på enkeltstående kommuner, helseforetak og laboratorier om hvordan man skulle løse oppgaven med å teste, oppspore smitte og sette i karantene, og jeg er tilfreds med at kommisjonen har adressert dette, sier von der Fehr.

### Får kritikk for mangel på smittevernustyr

Koronakommisjonens hovedkonklusjon er at myndighetenes samlede håndtering av koronapandemien har vært god, og at Norge er blant landene som er minst rammet – både med tanke på antall døde og økonomien. En viktig grunn til at det har gått slik er at befolkningen har sluttet opp om smitteverntiltakene.

Samtidig kommer kommisjonen med kritikk på mange punkter. Det har helt siden sarssepidemien i 2003 vært kjent at

det kunne bli vanskelig å skaffe smittevernustyr under en pandemi. Likevel var det ikke bygd beredskapslager. Det har også vært godt kjent at en pandemi var den mest sannsynlige nasjonale krisen som kunne ramme Norge. Likevel var ikke myndighetene forberedt. Smittevernloven åpner for inngripende tiltak som å stenge skoler og virksomheter. Men det var på forhånd ikke lagt planer for – eller gjennomført øvelser i – å faktisk ta i bruk disse sterke virkemidlene.

### Et paradigmeskifte innen smittehåndtering

Kommisjonen understreker at covid-19-pandemien representerer et vannskille når det gjelder inngripende smitteverntiltak, og den mener det var riktig å gå så kraftig til verks 12. mars 2020 som norske myndigheter valgte å gjøre. Det er blitt brukt smitteverntiltak i et omfang som ingen hadde forestilt seg eller planlagt for:

«Ingen vestlige land hadde sett for seg å håndtere en pandemi på en slik måte. Det er et paradigmeskifte. Før utbruddet var planen at smitteverntiltak skulle brukes til å bremse smitten og «flåte ut kurven», slik at ikke for mange ble syke samtidig. Det viste seg at bremsstrategien med viruset SARS-CoV-2 var for krevende, og at smitten lett kom ut av kontroll», skriver kommisjonen i rapporten. ■



## Bioingeniørdagen:

# Statsministeren roste bioingeniørene

Og BFI og bioingeniører på Oslo universitetssykehus var på «God morgen Norge» på TV2.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

15. april ble den internasjonale bioingeniørdagen markert. Naturligvis med bioingeniørenes rolle under covid-19-pandemien som tema.

Statsminister Erna Solberg hadde spilt inn en videohilsen til norske bioingeniører.

– Bioingeniører er en meget viktig del av helsetjenesten. Analysearbeidet dere har utført under pandemien, og innsatsen for å gi korrekte og raske prøvesvar, har vært en forutsetning for å kunne begrense smitte og utbredelse av covid-19 i samfunnet. Dere strekker dere langt. Og jeg vet at flere av dere har jobbet lange dager under stort arbeidspress, sa statsministeren.

### Startet dagen på «God morgen Norge»

BFI's fagstyreleder, Rita von der Fehr, startet bioingeniørenes festdag hos TV2



Statsminister Erna Solberg gratulerte med Bioingeniørdagen og hyllet landets bioingeniører for innsatsen under pandemien.

på «God morgen Norge». I et nesten 15 minutter langt innslag hadde tv-kanalen både BFI-lederen i studio, og direktesenning fra covid-19-laben på Oslo universitetssykehus Ullevål.

– Pandemien og bioingeniørenes innsats for å begrense smitte og smittespredning i samfunnet har fått mye oppmerksomhet det siste året. Men covid-19-pandemien har også bidratt til å belyse bioingeniørenes kompetanse og

betydning for helsetjenesten og folkehelsen, sa von der Fehr til nito.no.

### Pandemipreget markering også i år

Markeringen av Bioingeniørdagen ble også i år preget av smitteverntiltak. Noen laboratorier hadde lagd presentasjonsvideoer, siden de ikke kunne invitere utenforstående inn. Og flere sykehus har benyttet anledningen til å vise frem sine bioingeniører i sosiale medier. ■



Ved Sykehuset Telemark i Skien hadde bioingeniørene blant annet satt opp stand om yrket og pandemien. Flere på bildet har tatt i bruk de nye, fargerike bioingeniør-sokkene fra NITO.



Haugesund Fertilitetssenter: Bioingeniør Hilde Tveit skjærer opp donuts til lunsjen på Bioingeniørdagen, utstyrt med munnbind, hette og hansker.

# BFI oppfordrer: Arranger kurs lokalt!

I en tid med begrenset kurs-tilbud og smått med muligheter for å samle spesialistpoeng, tilbyr BFI veiledning og tips for de som vil arrangere kurs lokalt.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Jeg har fått tilbakemeldinger fra frustrerte bioingeniører som er usikre på om de får nok tellende timer til å søke om spesialistgodkjenning – eller regodkjenning. Jeg vil derfor slå et slag for å arrangere egne poenggivende kurs. BFI gir gjerne råd og vink, sier Liv Kjersti Paulsen, rådgiver i BFI.

Hun forteller at hun nylig har godkjent tellende timer for et slikt kurs på Oslo universitetssykehus (OUS). Den som søkte, var Fiza Ghulam, kvalitetskoordinator på Avdeling for medisinsk biokjemi ved OUS. Kurset, som var en tre timers workshop i metodevalidering/verifisering, ble tilbudt medisinsk biokjemi på alle de fire sykehusene som utgjør OUS.

## Digital workshop

– Det er et stort behov for opplæring i metodevalidering, og i disse tider, der det er vanskelig å sende folk på eksterne kurs, ble løsningen å arrangere det selv, sier Ghulam.

Hun forteller at workshopen opprinnelig var planlagt som et fysisk treff, men etter å ha blitt utsatt to ganger på grunn av smittesituasjonen, ble løsningen digitale arrangementer.

– Siden vi ønsker aktiv deltakelse, har vi begrenset antall deltakere til ti personer. Til gjengjeld skal workshopen arrangeres flere ganger hvert år slik at alle som ønsker denne kompetansen får mulighet til å delta. Vi tenkte også det var viktig at kurset ga tellende timer i BFIs spesialistordning, så vi søkte – og fikk det godkjent.

## Kurs også for vaktgående bioingeniører

Ghulam minner om hvor viktig det er å sørge for at alle ivaretas faglig, selv om man er i en pandemi.

– Ansatte som har egne kontor og egen PC, har muligheter til å delta i webinarer og liknende. Det er ikke like lett for vaktgående bioingeniører som ikke har slik tilgang. Det må laboratoriene være bevisste på. Det er viktig å utvikle kursmuligheter som ivaretar alle, mener hun.

## Søk NITO om støtte!

Liv Kjersti Paulsen ønsker at flere skal gjøre som Fiza Ghulam – og hun har noen hjelpemidler å tilby. Blant annet en nylig opprustet nettside med råd og vink. Her oppfordres det til å søke om



Fiza Ghulam

pengestøtte fra den lokale NITO-avdelingen.

– I disse digitale tider kan man få eksperter fra alle verdenshjørner til å holde innlegg. Jeg er opp-tatt av at flest mulig bruker den muligheten. Vi har også mye kompetanse i BFIs råd og utvalg som kan hjelpe til med å skaffe foredragsholdere. Det er bare å kontakte oss, sier Paulsen – og tilføyer:

– Ta også en titt i BFIs kurskalender, den oppdateres jevnlig med nye digitale tilbud,

– Hvem på laboratoriet bør ta ansvar for å arrangere kurs?

– Ledere har et spesielt ansvar, men de kan jo ta initiativ til å etablere en lokal kurskomitee og delegere ansvaret. Jeg synes også at fagansvarlige innenfor spesialområder bør være på banen.

– Hva vil du si til bioingeniører som skal søke om regodkjenning og ser at fristen for å skaffe seg nok poeng snart løper ut?

– Hvis de mangler noen få tellende etterutdanningstimer – og årsaken er pandemien – bør de uansett søke. Spesialistkomiteen kommer til å gjøre en helhetsvurdering – det er muligheter for å få godkjenning likevel, sier Liv Kjersti Paulsen. ■

Les mer om mulighetene til å arrangere lokale kurs på [nito.no/bfi](http://nito.no/bfi) under «Lokal faglig aktivitet»



Liv Kjersti Paulsen

## VI KAN ULTRA-RENHET!



Desinfeksjon og rengjøring av sikkerhetskabinetter og LAF-benker!



Vi har midlene, utstyret og over 30 års erfaring.

Se våre produkter: [aet.no](http://aet.no) eller kontakt oss for en uforpliktende prat: 23 06 73 30 • [info@aet.no](mailto:info@aet.no)





# Slutt på spytttesting for SARS-CoV-2

Først kom så vidt i gang med å analysere spyttprøver fra elever på videregående skole i Oslo før skolene ble stengt i mars. Nå er pilotprosjektet lagt på is.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

10. mars gikk startskuddet for et pilotprosjekt for å massetestet elever på videregående skoler i Oslo for SARS-CoV-2 ved bruk av spyttprøver. Tre dager senere ble skolene stengt, og prosjektet satt på vent. Status etter tre dagers drift var rundt 220 prøvekitt delt ut ved én enkelt skole (Stovner videregående). Om lag 90 spyttprøver ble mottatt og analysert. Ingen av prøvene var positive for SARS-CoV-2.

Noen uker senere er det klart at det ikke blir flere spyttprøver fra skoleelever med det første, selv om skolene åpner igjen.



**Einar Svartsund**

– Vi rakk så vidt å komme i gang før skolene ble stengt. Nå er prosjektet med spytttesting av skoleelever i Oslo lagt på is, forteller Einar Pedersen Svartsund, bioingeniør og leder for laboratorieavdelingen i Først Medisinsk Laboratorium.

Først har hatt i oppdrag å utvikle logistikken og analysere spyttprøvene. Målet var opprinnelig å koronatestet 49 000 Oslo-elever i syv uker, med 5000-7000



**Ida Susanna Fattah**

spytttester i uken. Dette blir det ikke noe av. Oslo kommune skal fortsette å screene skoleelever for korona. Men testmetoden blir hurtigtester, ikke spyttprøver.

– Spyttprøver er en god testmetode, men kommunen hadde kom-



Foto: Oslo kommune

*Slik så det ut i mars, da Oslo kommunes testteam viste frem for pressen hvordan man gjennomfører spyttprøver. Nå er prosjektet avsluttet, kommunen satser på hurtigtester i stedet.*

met lenger i arbeidet med fremre neseprøve. Ettersom det dessverre ikke var kapasitet til å videreføre begge testmetoder som prøveprosjekt, valgte kommunen å satse på fremre neseprøve i denne omgang, sier Ida Susanna Fattah.

Hun er assisterende kommuneoverlege i Helseetaten, Oslo kommune, og leder for spyttprøveprosjektet.

## Ulike metoder for massetesting

Oslo kommune har hatt flere pilotprosjekt med massetesting. Spyttprøver av elever på videregående skole var ett av dem. Et annet var i samarbeid med Universitetet i Oslo (UiO) for å screene studenter og

ansatte. Her ble alle som skulle innom Blindern oppfordret til å ta en hurtigtest én gang i uken. Erfaringene var gode, og nå skal et lignende prosjekt i gang på de videregående skolene i kommunen.

Det er først og fremst logistiske og praktiske årsaker til at Oslo kommune velger å bytte prøvemethode, forteller Fattah. En lærdom var at spytttesting av ungdom var svært ressurskrevende. Det gikk blant annet mye tid til digital utvikling og journalføring.

– Vi innså fort at for å klare å lage et bærekraftig og skalerbart prosjekt kunne ikke screening journalføres som helsehjelp. I tillegg måtte vi ha personell til

stede på de ulike skolene for å sikre utlevering og innsamling av prøver, samt forberedelse av prøver til transport, påpeker Fattah.

Kommunen måtte ha to-tre personer til stede per skole. Med tanke på at Oslo har 40 videregående skoler og 163 grunnskoler, blir det store tall hvis spyttprosjektet skulle skaleres opp.

### Sprengt kapasitet på laboratoriene

Kapasiteten på laboratoriene var en annen utfordring. Hvis alle elevene i Oslo skulle testes via spyttprøver, måtte laboratoriekapasiteten økes betydelig.

– Vi må fortsatt kunne ivareta testing av den øvrige befolkningen på teststasjoner og feberpoliklinikker, understreker Fattah.

Fordelene med å bruke hurtigtester er at de ikke krever store helsefaglige ressurser verken på skolene eller på laboratoriene. Helsedirektoratet har gitt grønt lys for at massetesting med fremre neseprøve kan gjennomføres uten helse-

personell til stede. Dersom en elev får en positiv hurtigtest, må han eller hun ta en vanlig PCR-test. Først da blir laboratoriene involvert.

Oslo kommune skal prøve ut screening med hurtigtest ved to videregående skoler i to uker. Deretter vil kommunen gradvis utvide med flere skoler. Målet er å være i gang med hurtigtesting på alle videregående skoler i løpet av mai.

### Verdifull erfaring fra spyttprosjekt

Pilotprosjektet med spytttesting av skoleelever fikk kort levetid. Men det var ikke bortkastet, mener både Svartsund og Fattah.

– Vi har sett at spyttprøver er egnet for analyse av SARS-CoV-2, og at rutinene fungerer. Nå har vi systemene vi trenger på plass, sier Svartsund.

Tidligere har flere fagfolk uttrykt skepsis til bruk av spyttprøver. Skeptikerne har vist til at spytt har relativt høy viskositet, som kan gjøre analysearbeid utfordrende. De har vært bekymret for klin-

og søl, og særlig for å få smitte inn på laboratoriet.

– Våre erfaringer er at prøverørene vi har fått inn har vært rene og pene. Spyttprøvene har ikke skapt problemer for pipetteringsroboten vår eller andre instrumenter, forteller prosjektrådgiver og molekylærbiolog Marie Synøve Hasberg Gran hos Fürst.

Om ikke skoleelevene i Oslo skal spytttestes i denne omgang, er testmetoden fremdeles aktuell for andre grupper av befolkningen. Fürst er allerede i gang med å analysere spyttprøver på vegne av Forsvaret. Oslo kommune ønsker å bruke spyttprøver til å teste ulike yrkesgrupper, blant andre barnehageansatte.

– Spyttprøver har vist seg å være en god testmetode fordi prøven kan tas på egen hånd, og det er tilstrekkelig med digital undervisning før man gjennomfører testen. Det er ikke utelukket at man ser nærmere på testmetoden når man får bedre kapasitet fremover, konkluderer assisterende kommuneoverlege Fattah. ■



## Holder *litt* trofast for deg?

Holder det at det du leser er **nesten** sant?

Samfunnet preges av en overflod av informasjon, gjennom etablerte og nye kanaler. Fagpressens 216 medlemmer er alle spesialister på sine områder. Titler med kvalitetsstempelet Fagpressen forplikter seg til å bringe deg uavhengig og pålitelig innhold – underlagt Redaktørplakaten og Vær Varsom-plakaten. Dette gir kvalitetsjournalistikk, som bidrar til en konstruktiv samfunnsdebatt. Våre medier har 1,9 millioner\* månedlige lesere på nett og nær 3,9 millioner\*\* abonnenter og mottakere av papirutgaver.

**Det er avgjørende for oss at det du leser er til å stole på.**

Les mer om viktigheten av kvalitetsjournalistikk på [fagpressen.no/palitelig](https://fagpressen.no/palitelig)

\* ComScore/Kantar \*\*Fagpressens opplagskontroll

 **Fagpressen**

# Det bør utdannes MANGE flere bioingeniører

BFI har saumfart egen og andres statistikk, og konklusjonen er at det høyst sannsynlig vil bli stor mangel på bioingeniører fram mot 2030. Utdanningskapasiteten bør derfor skrus opp, hvis ikke kan det gå ut over helsetilbudet.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Dette har vært kjent lenge. Rapport på rapport har vist at det kommer til å bli en betydelig mangel på bioingeniører i årene framover. Flere kommer til å pensjonere seg, det utdannes for få og samtidig øker aktiviteten i laboratoriene. Det virker som om Kunnskapsdepartementet (KD) ikke har fanget opp behovene som meldes fra helsesektoren, sier Margrete Tennfjord, politisk rådgiver i BFI. Sammen med kolleger i BFI er hun i disse dager i ferd med å ferdigstille en rapport om behovet for bioingeniører.

## Tilnærmet flat kurve fra 2005 til 2019

Tennfjord har samlet tall og informasjon fra Statistisk sentralbyrå (SSB), Helsedirektoratet, Riksrevisoren, helseregionene – og ikke minst; fra NITOs eget medlemsregister.



Margrete  
Tennfjord

Målet har vært å kartlegge alt som finnes av kunnskap på området. I arbeidet har Tennfjord tatt utgangspunkt i tre problemstillinger:

- Hvilke utfordringer har helseforetakene med å bemanne de ulike laboratoriene i 2021?
- Hva vet man om behovet for bioingeniører i de neste ti år?
- Hva er konsekvensen av for få bioingeniører i Norge?

– Vi har snakket med tillitsvalgte fra de regionale helseforetakene og får bekreftet det vi selv ser av trender, nemlig at det blir vanskeligere å finne kandidater til stillinger og at det bør utdannes adskillig flere bioingeniører i årene framover, sier Tennfjord.

Men til tross for at «alle» er enige om at det må utdannes flere, er kurven for kandidatmåltallene fra 2005 til 2019, som KD har bestemt, tilnærmet flat.

– I den grad det er utdannet flere, er det utdanningene selv som har tatt initiativ til det, hevder Tennfjord.

## Vanskeligere å rekruttere

SSB estimerer i sin siste framskrivning fra 2019 at det blir behov for 2400 flere bioingeniører fra 2017 til 2035.

– Det utdannes i dag færre enn det KD har som mål. Hvis vi fordeler de 2400 på årene fram mot 2035, bør det utdannes 170 flere hvert år. De siste fem årene er gjennomsnittet 190 nyutdannede bioingeniører hvert år. Mange av dem går til

## Hvor blir kandidatene av?



Vi følger

**100**

kandidater som starter på bioingeniørutdanning

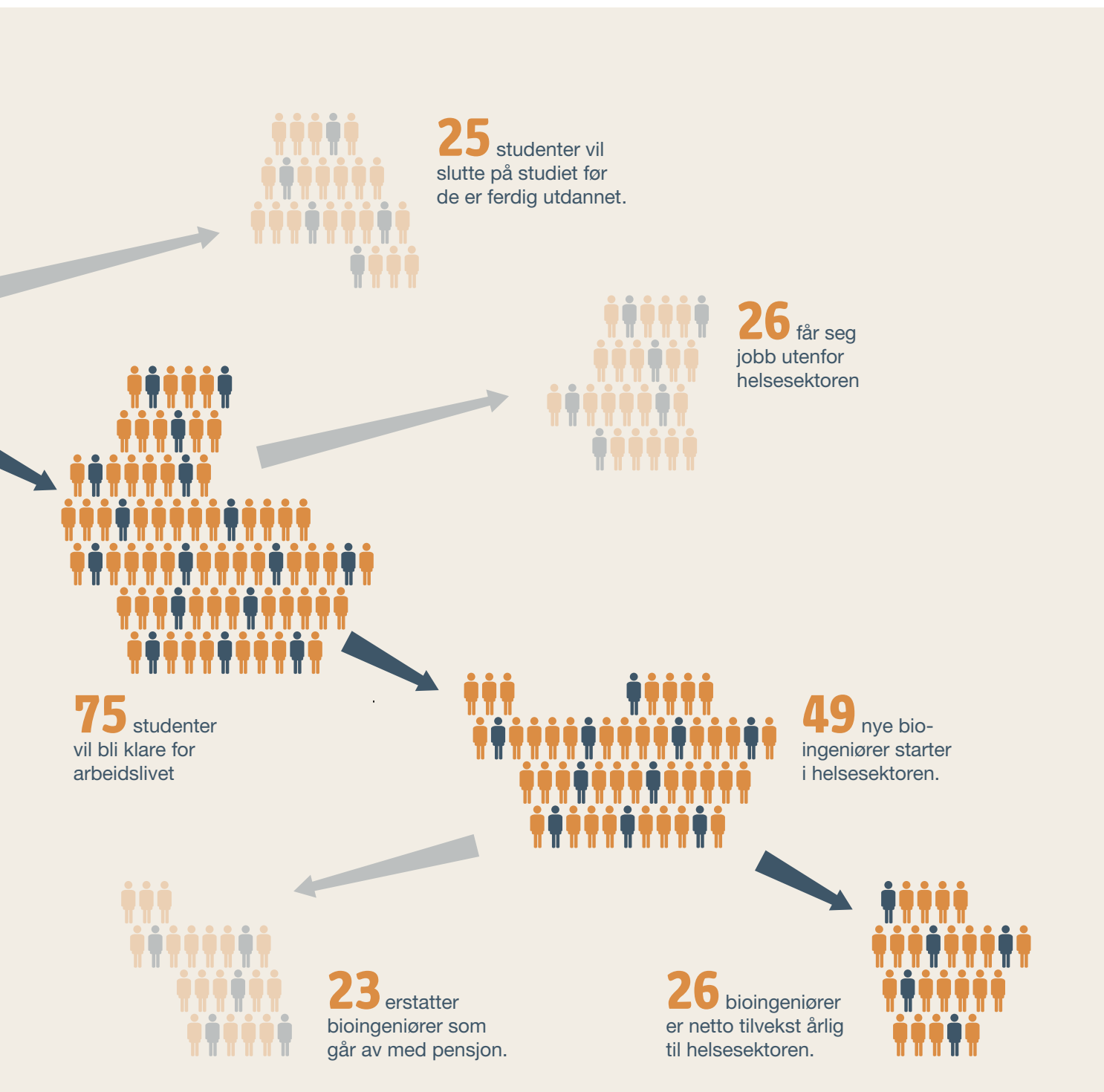
Etter illustrasjon fra NITO BFIs rapport om bemanning.

andre jobber enn i helsesektoren.

– Hvor stor er bioingeniørmangelen per i dag?

– Det vet vi ikke sikkert, men da vi før jul spurte bioingeniørledere om de får godt kvalifiserte søkere når de lyser ut stillinger, svarte kun 35 prosent av dem ja til det. Bare 13 prosent av svarte at de får mange gode kandidater når de skal rekruttere ledere.





### B-tallet er 106

I forbindelse med kartleggingen har BFI introdusert et nytt begrep: B-tall. Det vil si antall bioingeniører per 100 000 innbyggere. Det gjennomsnittlige B-tallet for hele landet er beregnet til 106. Tennfjord forteller at helseregionenes B-tall er forholdsvis likt landsgjennomsnittet, men at variasjonene er store innad i regionene. Det typiske bildet er at de store byene – gjerne

med universitetssykehus – har høye B-tall, mens mindre sykehus har atskillig lavere. For eksempel er B-tallet for Oslo universitetssykehus 129, mens det for Sykehuset i Vestfold er 42. For St. Olavs er det 165, mens det for Helse Nord-Trøndelag er 81.

Det kan være mange årsaker til forskjellene, tror Tennfjord. Befolkningssammensetning, samarbeidsavtaler, antallet polikliniske rekvirenter og inne-

liggende pasienter, alt dette kan påvirke bemanningen. Mindre sykehus sender dessuten prøver til universitetssykehus med regionale og nasjonale funksjoner.

– Det er også lettere å rekruttere i større byer, særlig der det er bioingeniørutdanning, for mange ønsker å bo i de store byene. Årsaken kan også være at det rett og slett er for lav bemanning ved en del sykehus, sier hun. ➤

**For lite kunnskap om bemanningsbehovet**

Tennfjord har også fordypet seg i Riksrevisjonens rapport; *Undersøkelse av bemanningsutfordringer i helseforetakene*, som kom i 2019. Den tok spesielt for seg sykepleiere, spesialsykepleiere og jordmødre, men hun mener innholdet kan overføres til bioingeniører.

– Den viste at mange av lederne som ble intervjuet ikke hadde oversikt over bemanningsbehovet og at de heller ikke kjente til om helseforetaket hadde en slik oversikt. Det var for lite kunnskap om bemanningsbehovet, både på kort og lengre sikt.

– *Hvordan løser man det?*

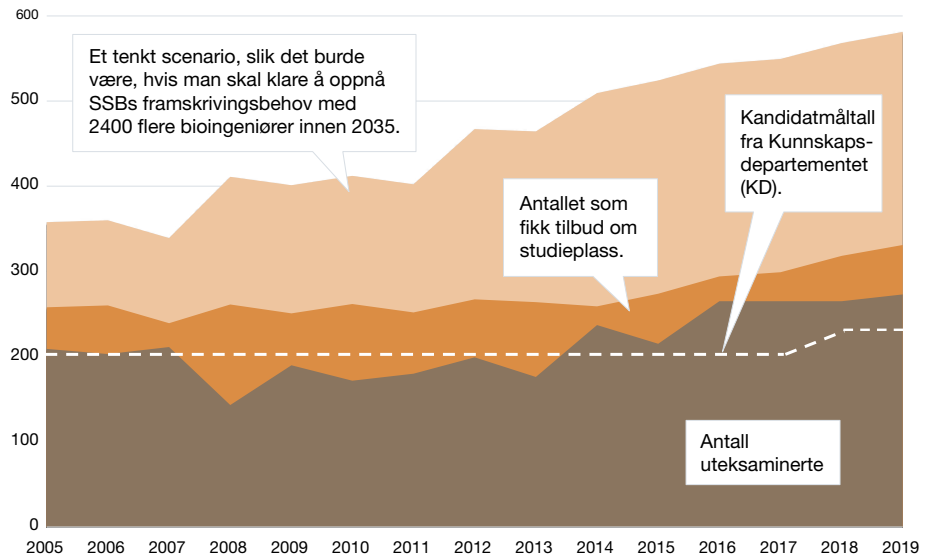
– NITO har etterlyst en nasjonal kompetanse- og rekrutteringsplan også for de mindre profesjonene, slik at samtlige helseprofesjoner blir dimensjonert riktig i forhold til behovene. Vi har mange nok rapporter. Det er planlegging som må til nå, sier Tennfjord.

**Praksisplasser er en flaskehals**

BFI har også sett på flaskehalsen i systemet, og ser at praksisplasser er en av dem.

– Utdanningene rapporterer at mangel på praksisplasser ofte er en utfordring. Det blir en ond sirkel. Hvis laboratoriene sier nei til å ta imot studenter på grunn

**Utdanning av bioingeniører 2005-2019**



Etter illustrasjon fra NITO BFIs rapport om bemanning.

av høyt arbeidspress, kan det i neste omgang føre til færre kompetente bioingeniører og enda høyere arbeidspress på labene, mener Tennfjord.

Hun forteller om en av utdanningene som fikk tilbud om flere studieplasser. Det måtte de takke nei til på grunn av for få praksisplasser. Studielederen der ønsker seg mye mer forpliktende avtaler med sykehusene. Det må ikke bli for enkelt å melde avbud.

Det må også gjøres noe med finansier-

ingen, mener hun. For hvis sykehusene i Finnmark, for eksempel, ønsker å ta imot studenter i praksis for senere å kunne rekruttere dem, er det utdanningen i Tromsø som må ta omkostninger som for eksempel for hybel. Da er det lettere og billigere å sende studentene rett over gata til UNN.

– Mangel på praksisplasser er et kjerne-spørsmål hvis vi skal utdanne flere bioingeniører. Det må løses, sier Margrete Tennfjord. ■

**Bioingeniørmangel i alle de nordiske landene**

Tidligere i år sendte de nordiske bioingeniørorganisasjonene et felles brev til Nordisk ministerråd der de peker på en mangeårig bioingeniørmangel.

– Vi ville gjøre myndighetene oppmerksomme på problemet. Brevet ble også sendt til hvert lands myndigheter og BFI har allerede fått svar fra Kunnskapsdepartementet. De ønsker et møte med oss, sier Rita von der Fehr, leder i BFI. Hun er BFIs representant i Nordisk Medisinsk Laboratoriegruppe (NML).

**Størst mangel i Danmark og Sverige**

– *Er bioingeniørmangelen like prekær i alle de nordiske landene?*



Rita von der Fehr

– Problemet er nok størst i Danmark og Sverige, og i Norge ser vi at mangelen er økende. Det var derfor viktig for NML å sende en felles henvendelse.

– *Dere foreslår også en felles nordisk spesialistutdanning/masteremner?*

– Vi har diskutert det. Det er bare Norge som har spesialistgodkjenning per i dag, men de andre ønsker noe tilsvarende. Det vi foreløpig diskuterer er felles masteremner.

**Bevilgninger i årets statsbudsjett?**

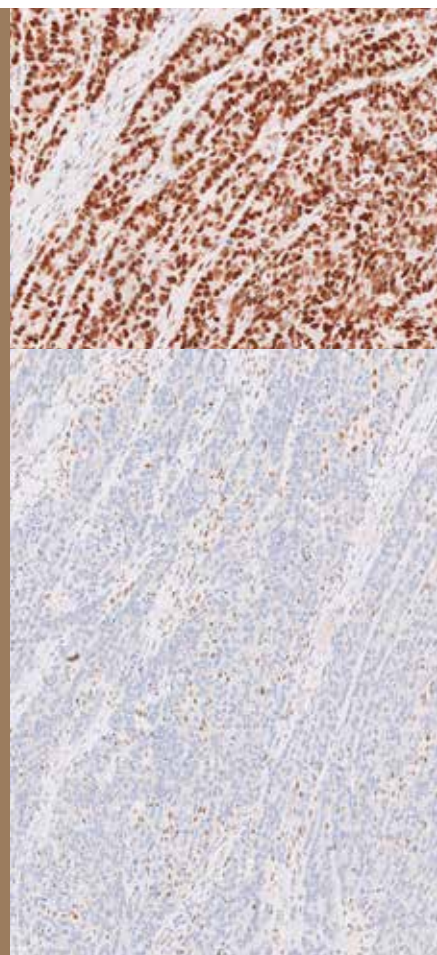
I arbeidet med «bemanningsrapporten» har BFI funnet ut at det må utdannes

mange flere bioingeniører årlig. Von der Fehr er optimistisk og regner med at det bevilges penger til flere studieplasser i årets statsbudsjett.

– I fjor ble det opprettet flere studieplasser for sykepleiere, leger og jordmødre. I år er det vår tur, mener hun.

BFI vet ikke eksakt hvor stor bioingeniørmangelen er i Norge, men von der Fehr har snakket med mange laboratorieleidere som ønsker å ansette flere, forteller hun. De har imidlertid ikke stillinger til det.

– Vi vet også at det er opprettet en del midlertidige stillinger i forbindelse med pandemien. Denne kompetansen må vi ta vare på. Sykehusene må tørre å ha litt flere ressurser til rådighet enn når alt går knirkefritt, sier Rita von der Fehr. ■



## Mismatch Repair FLEX RTUs Now Available for Dako Omnis

Agilent high-performing mismatch repair antibodies (MMR) available as Dako Omnis FLEX RTUs

The Dako MMR FLEX RTUs for Autostainer Link 48 are well accepted in the market and show strong performance in EQA schemes. The new Dako Omnis MMR FLEX RTUs are based on the same clones and are developed for optimal performance on Dako Omnis.

Read more about Mismatch Repair FLEX RTU for Dako Omnis by scanning QR code or using the link <http://www.agilent.it/chem/mismatchrepairflexrtuflyer>





# Personlighet kan forklare ulik tålegrense for skiftarbeid



Hvorfor kan noen bioingeniører uten problemer gå tredelt turnus gjennom en hel yrkeskarriere, mens andre ikke tåler skiftarbeid? Ulike personlighetstrekk kan være en del av årsaken.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

I mai 2020, da hun var 68 år gammel, hadde fagbioingeniør Lill S. Fuglesang sin siste arbeidsdag på seksjon for medisinsk biokjemi på Kongsberg sykehus. Gjennom hele sitt yrkesliv gikk hun i turnus, med dag-, kveld- og nattevakter. Det er mer enn 40 år med ubekvem arbeidstid og forstyrret døgnrytme.

– Skiftarbeidet plaget meg ikke. Samfunnet er avhengig av at noen jobber når andre sover. Hver natt må tusenvis av mennesker jobbe, så hvorfor skulle ikke jeg være en av dem? Jeg var heldig og tålte det godt, sier Fuglesang.

For søvnforskere er Fuglesangs toleranse for skiftarbeid et mysterium. Menneskekroppen er skapt for å være aktiv på dagtid og sove om natten. Nattarbeid er naturstridig. Forskning har entydig slått fast at skiftarbeid er en belastning for fysisk og psykisk helse.

I tillegg viser søvnforskning at søvnkvaliteten blir dårligere og døgnrytmen forskyves med alderen. Jo eldre man blir, jo mer a-menneske blir man, og jo mindre dyp søvn har man. Derfor er det helt naturlig at nattarbeid oppleves tyngre som 50-åring enn som 25-åring.

**ROBUST:** I mer enn 40 år gikk tidligere fagbioingeniør Lill S. Fuglesang (68) i full turnus. Forskere mener mennesker som Fuglesang har en særlig robust personlighet, og dermed tåler skiftarbeid godt. Nå har Fuglesang hatt sin siste nattevakt og nyter dagene som pensjonist.

## Individuelle forskjeller

Ingen regel uten unntak. Mennesker som Fuglesang kan jobbe skiftarbeid gjennom et helt yrkesliv uten nevneverdige plager. Det fascinerer Ingvild Saksvik-Lehouillier, førsteamanuensis ved Institutt for psykologi ved NTNU. Hun forsker



Foto: NTNU

**Ingvild Saksvik-Lehouillier**

på søvn, skiftarbeid og personlighet.

– Det er store individuelle forskjeller i hvordan man håndterer skift- og nattarbeid. For noen går det greit, andre takler det virkelig ikke. Tålegrensen påvirkes blant annet av personlighet, sier Saksvik-Lehouillier.

I forrige nummer skrev Bioingeniøren om femfaktormodellen for personlighet. Grunn tanken i modellen er at personligheten er satt sammen av ulike personlighetstrekk, som kategoriseres i fem domener (The Big Five). De fem hovedtrekkene er:

- Nevrotisisme
- Ekstroversjon
- Åpenhet
- Medmenneskelighet
- Planmessighet

Alle mennesker har de samme trekkene, men i forskjellig grad.

Det er særlig trekket nevrotisisme som har betydning for hvor godt man tåler skiftarbeid. Mennesker som scorer høyt på nevrotisisme har tendens til å være emosjonelt ustabile, bekymre seg og være sårbare for stress. Motsatt har de som scorer lavt en tendens til å være rolige og emosjonelt stabile.

## FAKTA | Test deg selv

- Det fins flere personlighetstester gratis tilgjengelig på nett. Bioingeniøren som er intervjuet i denne saken har tatt den norske versjonen av Big Five personlighetstest: <https://bigfive-test.com/no>

## Nattarbeid som stressfaktor

Skift- og nattarbeid er per definisjon stressfaktorer fordi det påvirker kroppens naturlige rytme. Skiftarbeid stresser kroppen. Mennesker som i utgangspunktet er sårbare for stress har derfor høy risiko for å takle nattarbeid dårlig.

I tillegg viser forskning at mennesker som scorer høyt på nevrotisisme har dårligere søvnkvalitet. Dermed blir det vanskeligere å hente seg inn etter kvelds- og nattevakter.

Sett med forskerøyne inneholder personlighetstesten til Lill S. Fuglesang ingen overraskelser. Hun scorer svært lavt på angst, depresjon og sinne, som alle er fasetter av personlighetstrekket nevrotisisme.

– Jeg er absolutt ikke en person som grubler og bekymrer meg. Jeg har aldri opplevd å ha noe særlig å bekymre meg for, sier Fuglesang.

Slik snakker en ikke-nevrotisk person. For selvfølgelig har Fuglesang gjennom et langt liv hatt sitt å stri med både på jobb og privat.

– Ting går ikke så hardt inn på meg. Jeg har stort sett hatt det godt i livet, og jeg har håndtert de motbakkene som har kommet, forteller hun.

Selv mener Fuglesang at «god psykisk helse» er den viktigste årsaken til at hun tålte turnus i tiår etter tiår. Forskning gir henne rett.

– Vi kaller det robusthet. Noen er robuste mot stress, og det skal mye til for å vippe dem av pinnen. De vil sannsynligvis tåle skiftarbeid bedre enn de fleste andre, forklarer Saksvik-Lehouillier.

## Tillit til egen kompetanse

Når man jobber natt, er man ofte den eneste på vakt. Det er ingen kollegaer å spørre eller diskutere med. Ikke overraskende er trygghet og tillit til egen fagkunnskap også faktorer som kan ha betydning for hvor godt man håndterer nattarbeid. Tro på egen kompetanse og evne til å planlegge og gjennomføre oppgaver er del av personlighetstrekket «planmessighet». Fuglesang scorer høyt på planmessighet.

– Jeg var stort sett alltid alene på jobb om kvelden og natten. Det stresset meg ikke. Jeg var trygg på at jeg kunne jobben min, og at jeg ville takle de situasjonene som oppsto, forteller hun.

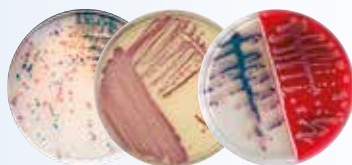
Den pensjonerte bioingeniøren vet godt at hun var heldig. Gjennom et langt liv på laboratoriet har hun hatt flere kollegaer som har strevd fryktelig med å jobbe turnus.

Førsteamanuensis Saksvik-Lehouillier minner om at det er vanskelig å endre personlighetstrekk.

– Det er ikke bare å ta seg sammen for å takle nattarbeid bedre. Noen mennesker er mindre robuste enn andre, og det kan ledere – og kollegaer – med fordel huske på, sier hun. ■

## BD BBL™ Plated Media

Ferdiglagde agarskåler til klinisk mikrobiologi fra en av verdens ledende produsenter av dyrkningsmedier



For å vite mer kontakt:  
[nordic\\_application@bd.com](mailto:nordic_application@bd.com)



[bd.com/no](http://bd.com/no)

BD, the BD Logo, BD BBL™ Plated Media are trademarks of Becton, Dickinson and Company or its affiliates. ©2021 BD. All rights reserved.



Apparatene som er kjøpt inn til tarmscreeningen er på plass, men ikke validert, forteller Trude Haga Flatås, prosjektleder for iFOBT-delen av programmet.





# Tarmkreft- screeningen rulles ut i år

## – og Ahus skal analysere alle avføringsprøvene

Snart kommer de første 55-åringene til å bli invitert inn i det nasjonale screeningprogrammet for tarmkreft. Oppgaven deres blir å sende en avføringsprøve til Akershus universitetssykehus.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

To nye apparater er på plass ved Tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi (TLMB) ved Ahus, og snart er bioingeniørene der klare for å ta imot avføringsprøver fra hele landet.

– Apparaterne er på plass, men ikke validert ennå. Vi regner med å være klar til å ta fatt på oppgaven over sommeren en gang, sier Trude Haga Flatås, seksjonsleder ved TLMB og prosjektleder for iFOBT-delen av Det nasjonale tarmscreeningprogrammet (iFOBT = Immunologisk Fekal Okkult Blod Test).

Hun forteller at det var Helse Sør-Øst som spurte Ahus om sykehuset kunne tenke seg oppgaven

– Og det sa vi ja til. Det er stas å få delta i et så stort nasjonalt prosjekt, sier Flatås.

### Det vil komme MANGE prøver

Hun vet ikke hvorfor akkurat Ahus ble valgt ut, men hun ser at det er en åpenbar logistisk fordel at Ahus ligger nær den store postsentralen i Lørenskog. For det vil komme MANGE prøver etter hvert. Når screeningprogrammet er ordentlig i gang, skal alle 55-åringene inviteres inn. Ett årskull omfatter rundt 75 000 perso- ➤

ner, og hvis 75 prosent av dem sender inn avføring, vil det utgjøre om lag 56 000 prøver.

– Etter hvert blir det enda flere, for deltakerne skal sende inn prøver annethvert år i ti år, hvis de ikke får positiv test og sendes videre til koloskopi. Det blir dermed flere kull inne i programmet samtidig. Men så, når primærkoloskopi overtar, blir det færre avføringsprøver. Målet er at halvparten av deltakerne sendes direkte til koloskopi innen 2025.

### Norge i verdenstoppen

Øyvind Holme er nasjonal koordinator for Tarmscreeningprogrammet. Han startet planleggingen av programmet i 2018, da hadde Norge hatt pilotprosjekter i Østfold, Akershus og Buskerud i flere år allerede.

– I pilotprosjektet sammenliknet vi avføringstest med sigmoidoskopi (undersøkelse av nedre del av tykktarmen, red.



*Øyvind Holme har forsket på tarmkreft og ulike undersøkelsesmetoder i flere år, og avla i 2015 en doktorgrad på temaet. Sammen med flere forskere har han vært sentral i utviklingen av datagrunnlaget som førte fram til Helsedirektoratets anbefaling om å innføre screening.*

ann.). Etter tre runder med avføringsprøver avdekket vi faktisk flere polypper enn med én sigmoidoskopi.

Likevel vil man gradvis gå over til å tilby koloskopi som primær screeningmetode.

– Ikke fordi avføringstesten er dårligere, men fordi man ved koloskopi kan fjerne polypper samtidig, sier Holme.

Han tror det kommer til å gå noen år før koloskopi overtar helt. Først må kapasiteten bygges ut. Alle de 19 helseforetakene skal kunne ta imot deltakere i screeningprogrammet.

– Hvorfor er det behov for et screeningprogram for tarmkreft?

– Fordi tarmkreft er den nest hyppigste kreftformen i Norge – forekomsten er tredoblet de siste 60 årene uten at vi vet årsaken til det. Vi ligger på verdenstoppen i antall tilfeller av tarmkreft, sier Holme.

### Sparer mellom 75 og 300 liv årlig

Ofte er altså ved 55-årsalderen tarmkreftkurven for alvor begynner å stige. Deltakerne skal levere avføringsprøver annethvert år fram til de er 65. Blir de sendt videre til koloskopi – og resultatet er negativt – er de ute av programmet. Man regner nemlig med at det tar rundt ti år fra polypp til kreft.

Bare fem prosent av dem som får påvist blod i avføringen, har kreft. Man kunne tenke seg at screeningen kan føre til mye unødvendig angst, men Holme avviser det.

– Vi spurte om det i pilotundersøkelsen og det viste seg folk er nervøse mens de venter på å komme til koloskopi og få tilstanden avklart, men vi fant ingen varig effekt på angst og depresjon.

– Hvor mange menneskeliv regner dere med å redde årlig som en følge av screeningprogrammet?

– Vi regner med cirka 25 prosent reduksjon i død av tarmkreft. Kunnskapssenteret har beregnet det til mellom 75 og 300 liv i året.

### Enkel analyse

Ved Ahus er TLMB snart i gang med å

### FAKTA | Tarmkreft

- Det påvises omtrent 4500 nye tilfeller i Norge hvert år.
- Norge har høyest forekomst i Norden. Fem års overlevelse for menn er 60% og for kvinner 65%.
- I løpet av de siste 60 årene har forekomsten nærmest tredoblet seg i Norge. Hva dette skyldes, vet man ikke sikkert.
- Kvinner og menn i Norge rammes omtrent like ofte, men norske kvinner top-

per statistikken på verdensbasis.

- De fleste tilfeller er det ingen forklaring på, det foreligger ingen kjent familiær opphopning.
- Flere livsstilsfaktorer er assosiert med økt risiko. For eksempel alkohol, røyking og inntak av prosessert rødt kjøtt.

Kilde: Legetidsskriftet 4. februar 2020: «Ti viktige fakta om tykktarmskreft»

### FAKTA | Nasjonalt screeningprogram for tarmkreft

- Kreftregisteret har det administrative ansvaret for screeningprogrammet.
- Deltakerne får tilbud om å sende inn en avføringsprøve de tar hjemme. Prøven sendes til Tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi (TLMB) ved Ahus.
- Deltagere som har spor av blod i prøven, vil få tilbud om en koloskopi på sitt lokale helseforetak.

- Dersom det ikke blir påvist blod, får man tilbud om å levere ny avføringsprøve annet hvert år til man er 65 år gammel.
- Etter hvert skal Tarmscreeningprogrammet kunne tilby alle deltagere koloskopi uten å ha tatt test hjemme først. Dette blir et engangstilbud det året man fyller 55 år.

Kilde: kreftregisteret.no



rekruttere ansatte til programmet. Avdelingen har fått tilført fire nye stillinger, og Flatås tror det blir to bioingeniører og to helsesekretærer.

– De to bioingeniørene skal inn i vanlig turnusarbeid og er ikke spesielt tiltenkt iFOBT-analysene. Alle ved seksjonen skal kunne analysere dem.

– For det er ikke snakk om noen komplisert analyse?

– Nei, det er en vanlig immunologisk metode som gjøres på et enkelt instrument. Vi har valgt samme instrument som brukes til i tilsvarende program i en del andre land, blant annet i Danmark.

– Er utføring et vanskelig prøvemateriale?

– Nei, egentlig ikke. Og for instrumentet og metoden vi har valgt, er det utvik-

let gode prøverør som kan settes rett inn i maskinen, sier hun.

### **Cut off-grensen: En overordnet avgjørelse**

Flatås har med seg flere ressurspersoner fra TLMB som jobber sammen med henne med implementeringen av iFOBT-laben. I prosjektgruppa er det både leger, bioingeniører – og ikke minst; IKT-kompetanse.

– Akkurat nå jobbes det intensivt med IKT-biten. Svarene skal gå direkte til Kreftregisteret og det krever en del forberedelser, sier hun.

Flatås er dessuten medlem av rådgivningsgruppa ved Kreftregisteret, i den nasjonale prosjektgruppa og i styrings-

gruppa til delprosjektgruppen innen IKT.

– En del overordnede avgjørelser som gjelder iFOBT-analysene må tas i disse foraene. For eksempel cut off-grensen. Den betyr mye for hvor mange deltakere som skal videre til koloskopi.

### **Jobbet på tvers av mange yrkesgrupper**

Hun forteller at arbeidet med prosjektet har vært lystbetont. Ikke minst fordi hun har lært mye på tvers av mange faggrupper.

– Jeg har også fått vise fram yrkesgruppen vår. Mange vet jo ikke hva som foregår bak laboratorieveggene. Det har jeg fortalt, og det er blitt møtt med interesse. Det har vært veldig gøy! ■



**UNIVANTS™**  
OF HEALTHCARE EXCELLENCE

## LAB-MEDICINE IS TRANSFORMING HEALTHCARE!

Submit Your Success Story to the UNIVANTS of Healthcare Excellence Award Program

**LEARN MORE**

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



IN PARTNERSHIP WITH



INSTITUTE OF HEALTH ECONOMICS

ADD-131419-EMEA-EN



# HemoFec eller iFOBT i primærhelsetjenesten?

Bente Omenås har foreløpig ikke et klart svar på det, men sammen med andre i Noklus er hun i gang med å utrede spørsmålet. Blod i avføring er «årets analyse» i Noklus. Det var den i fjor også.

Av Grete Hansen

JOURNALIST



Bente Omenås

Fekal Okkult Blod Test (FOBT) er rett og slett blitt en «hot» analyse. Det har den ikke alltid vært. Da den kvalitative testen HemoFec kom på markedet i midten av forrige århundre, ble det publisert en del artikler om bruk og nytte. Siden da har HemoFec stort sett vært enerådende som test for blod i avføring, både på sykehus og i primærhelsetjenesten i Norge – og selv om det har skjedd en del på analysefronten, har det nesten ikke vært publisert fagartikler om temaet. Det kan Bente Omenås fortelle. Hun er bioingeniør og laboratoriekonsulent i Noklus (Helse Fonna).

## Immunologiske hurtigtester

Men nå er altså FOBT blitt «hot». En av grunnene er screeningprogrammet for tarmkreft som rulles ut i år. I det skal man bruke en kvantitativ immunokjemisk test. Noen få sykehuslaboratorier har også begynt å innføre slike tester i rutinen (se fagartikkelen på side 25-29). Immunologiske kvantitative tester er dessuten blitt tilgjengelig for pasientnær analysering i primærhelsetjenesten.

– Noklus ønsker å gi gode råd om bruk av FOBT. Det er derfor behov for å gi dette økt oppmerksomhet. Når vi er ute i primærhelsetjenesten hender det at legene spør

om de bør bytte metode, for eksempel fra HemoFec til en immunologisk test, sier Omenås. Hun synes av og til at det kan det være vanskelig å gi et klart svar på det. For indikasjonen for testen er uklar. I de fleste laboratoriehåndbøker er den beskrevet slik:

- Mistanke om blødning i mage-tarmkanalen
- Utredning av jernmangelanemi
- Mistanke om mage-tarmkreft

Indikasjonene er imidlertid ikke oppdaterte med hensyn til at det er kommet nye metoder og at tarmkreft er definert som et økende helseproblem i Norge.

## Valg av test

Omenås presiserer at HemoFec i seg selv ikke er en dårlig test. Hovedforskjellen mellom den og immunologiske tester er omslagspunktet, og at testene påviser ulike komponenter; esterase fra både ferskt og nedbrutt blod (HemoFec) og ferskt humant blod (immunologiske tester).

HemoFec kan dessuten også slå ut på matvarer som reager som esterase. Derfor har testen diettrestriksjoner i forkant og under prøvetakingen – og det er vanlig at pasienten må ta avføringsprøve tre ulike dager. De immunologiske tes-

tene som kun detekterer humant globin, har ingen kostrestriksjoner og vanligvis undersøkes kun én prøve.

– De immunologiske testene er imidlertid så følsomme for humant blod at de ved ukritisk bruk kan føre til at unødvendig mange pasienter blir henvist til koloskopi, forklarer Omenås.

– Det virker uansett som om de immunologiske testene vinner?

– Det er mulig. Men de immunologiske testene påviser kun blødning fra nedre del av tarmen, mens HemoFec kan påvise blødninger fra hele mage-tarm-kanalen. En del leger ønsker den muligheten, sier hun.

Hun mener derfor at indikasjon for testen må vurderes nøye. Hvis testen blir brukt i forbindelse med utredning av kreft i nedre del av mage-tarm (en krefttype som er lumsk og kan utvikle seg med diffuse symptomer), er det muligens de sensitive immunologiske testene som bør gjelde – også i primærhelsetjenesten, sier hun

– Kreft i mage eller tynntarm er mye sjeldnere, og FOBT er heller ikke en anbefalt test i utredningen av disse kreftformene.

## Hvor bevisst er legene?

Noklus skal først og fremst informere om og veilede i bruk av laboratorieanalyser, og laboratoriekonsulentene har stor respekt for allmennlegenes kliniske vurdering, sier Omenås. Hun forteller at Noklus i disse dager sender ut kasuistikker til legene i primærhelsetjenesten – både for å få vite mer om bakgrunnen for å rekvirere FOBT – og for å finne ut om legene er bevisst i valg av type FOBT-test.

– Når resultatene er klare, har vi mer informasjon som kan hjelpe oss til å bli mer tydelige i anbefalingene om bruk og nytteverdi av FOBT, sier Bente Omenås. ■

# Implementering av automatisert, kvantitativ måling av blod i feces med immunologisk metode (iFOB)

Medisinsk biokjemi Ålesund (LMBÅ) ønska ein meir sensitiv og spesifikk metode for testing av blod i feces. Dette ville kunne bidra til at alvorlege sjukdommar oppdagast tidlegare, og at koloskopi vart gjort grunna meir sikre indikasjonar.

Av Astrid Lied

Fagbioingeniør, Medisinsk biokjemi, Ålesund sjukehus, Helse Møre og Romsdal

Friske personar taper 1-2 mL blod per døgn via tarmkanalen. Meir enn 2-3 mL blod per døgn, eller cirka 2 mL blod per 100 g feces reknast som patologisk (1). Auka mengd blod i feces kan ha mange årsaker, heilt frå ufarlege tilstandar til kreft. Eksempel er hemoroidar, bruk av marevan, inflammatorisk tarmsjukdom (IBD), polyppar og kolorektal kreft (tarmkreft), som er av dei vanlegaste kreftformene i Norge.

Undersøking av blod i feces er aktuelt for å avdekke skjulte blødningar (okkult blod) i nedre del av gastro-intestinaltraktus. Dette kan vere når det er kliniske indikasjonar hos ein pasient, som til

■ Medisinsk biokjemi Ålesund er ein del av Avdeling for medisinsk biokjemi i Helse Møre og Romsdal, som består av fire sjukehus, der Ålesund sjukehus er det største. Medisinsk biokjemi Ålesund utfører om lag 2,2 million analyser årleg innan klinisk kjemi og hematologi, av desse kjem litt over halvparten frå primærhelsetenesta.



Foto: Marie Nora Roald

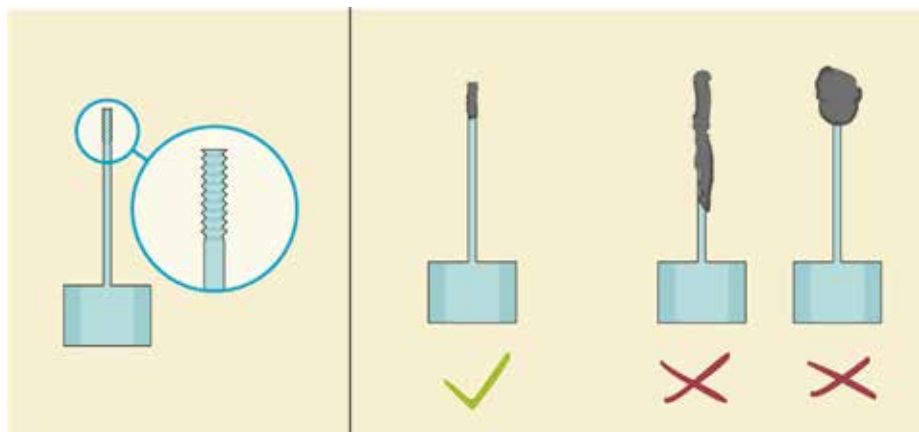
Astrid Lied (artikkelforfattaren) og Sissel Røli (bioingeniør II) ved cobas automasjonslinja på Ålesund sjukehus.

dømes fallande hemoglobin/ jernlager av ukjent årsak. Ein studie frå 1996 synte at ein ikkje fekk positivt utslag på testen dersom ein blødde <100 mL per døgn i øvre/midtre tarmsystem. Grunnen til dette er at globin blir nedbrotte av proteasar i mage og tarm (2).

Tjukkertarmkreft var i 2019 den fjerde vanlegaste kreftforma i Norge (2979 nye tilfelle). Tjukkertarm og endetarmskreft stod i 2019 på andreplass over dødsfall (1496) etter kreftform (3). Det kan ta mange år frå dei første unormale cellene oppstår til dei degenererer til kreftceller. Også desse forstadia vil gjerne blø.

Ved å avdekke dette tidleg kan ein fjerne cellene før dei utviklar seg til kreft. Tidleg diagnose er dermed avgjerande for behandling og prognose.

På laboratoriet har vi brukt ein tradisjonell guajak-basert kjemisk metode (Hemofec, gFOB) for påvising av okkult blod i feces. Denne er enkel i bruk, og gir raskt eit svar. Det er imidlertid kjent at metoden har fleire ulemper. Den er ikkje særleg sensitiv, og gir positivt utslag i 10-35 % av tilfella med cirka 2 mL blod per 100 g feces og i 80-90 % av tilfella med cirka 5 mL blod per 100 g feces (1). Metoden interfererer med mellom anna ➤



**FIGUR 1:** Skjematisk framstilling på kor mykje feces som er passeleg å tilsette. Berre rillene på enden av pinnen skal dekkast av prøve. Figuren er gjengjeven med løyve frå Tarmscreeningprogrammet, Kreftregisteret.

peroxidase, som finns i ei rekkje vanlege matvarer. Dette fører til strenge kostrestriksjonar før prøvetaking. Vidare må det takast prøver over tre dagar. Alt dette gjer at prøvetakinga er krevjande for pasientane, og dårleg etterleving av kostrestriksjonane fører ofte til upålitelege resultat. I tillegg fører visuell avlesing av resultatet til stor variasjon, noko som styrkar ønsket om ein automatisert metode.

Bruk av immunologiske metodar for blod i feces (iFOB) har mange fordelar:

- Er standard metode i dag, og brukast i nasjonale screening-program i fleire land
- Ingen kostrestriksjonar, då ein nyttar antistoff mot humant hemoglobin
- Bette aksept hos pasientar, som slepp kostrestriksjonar og berre må ta ei prøve
- Meir spesifikk enn gFOB-metoden
- Meir selektiv for kolorektal bløding
- Auka deteksjonsrate for kreft og for stadium til kreft enn gFOB

Ved LMB Ålesund har vi cobas 8000 frå Roche, og produsenten tilbyr ingen metode for blod i feces. Det vart difor vald ein metode frå ein tredjeparts-leverandør, som vart sett opp på eksisterande instrument ved bruk av open kanal.

Ved verifisering av «vanlege» klinisk-kjemiske metodar utfører ein gjerne samanlikning med eksisterande metode, eventuelt med eit anna laboratorium. Eigna materiale er oftast enkelt å finne blant analyserte prøver på laboratoriet. Dette ville ikkje vere mogleg i dette tilfellet.

Utover vanlig testing som presisjon og riktighet, måtte vi også fastsette cut-off for analysen.

Det dukka også opp mange praktiske problemstillingar:

■ På cobas 8000 var feces eit nytt prøve-materiale. Ville prøvene kunne skade instrumentet, eller ville det forureine pipettar/kuvettar og slik påverke andre analysar?

■ Forma på prøverøra/korka var annleis enn blodprøvene. Dessutan valde vi å handtere alle prøvene som om dei er forureina utanpå, sjølv om dei fleste såg reine ut. Det var difor ikkje aktuelt å bruke preanalyseininga, cobas 8100, til prøvene.

■ Ville prøvene kunne settast rett på instrumentet utan alikvotering på førehand? Det var viktig med minst mogleg handtering av prøvene, både av hygieniske årsaker og for effektiviteten sin del.

■ Korleis sikre rett prøvetaking? Det ville vere viktig med eit godt informasjons-skriv om dette.

### Metode

Fleire metodar kunne vere aktuelle, men tidleg i prosessen vart metoden «Quantitative immunoturbidimetric latex determination of human haemoglobin in faeces» frå Sentinel Diagnostics (4) peika ut som mest aktuell for oss. Det var laga applikasjonar med metoden for ei rekke instrument, blant anna til Roche cobas 8000 c702 (5). Til metoden var det også

tilhøyrande kalibratorar sporbare til IRM-467/IFCC, samt kvalitetskontrollar i to ulike nivå og diluent til fortyning av høge prøver.

Metoden kravde bruk av eigne prøverør, FOB Gold® Tube Screen. Røra inneheld 1,7 mL ekstraksjonsløyning. Den fargelause korka skal ikkje opnast ved prøvetaking. Grøn kork er festa til ein prøve-pinne med riller nedst. Når pinnen settast på plass i røret att, vil den gå gjennom eit hol som til ein viss grad standardiserer prøvemengda. Likevel er det viktig å ta rett mengd feces (figur 1), og ikkje opne feil kork.

Metoden er kvantitativ, og resultatata vert utgitt i  $\mu\text{g Hb/g feces}$ . Reaksjonen er basert på ein antigen-antistoff agglutinasjon-reaksjon mellom humant hemoglobin i prøva og polyklont anti-humant hemoglobin-antistoff på polystyrenpartiklar. Agglutinasjonen gir auka absorpsjon ved 570 nm, og er proporsjonal med innhaldet av humant hemoglobin i prøva. Metoden er spesifikk for humant blod, og krev ingen kostrestriksjonar.

For å sikre mot carry-over vart det lagt inn ekstra vask både av prøvepipettar og kuvettar.

Det viste seg at prøverøra passa i prøverack utan innsats. Pinnen brukt til prøvetakinga stikk opp i bufferen/prøva, men det er så god avstand mellom denne og væskeoverflata at prøvene kunne settast rett på instrumentet etter sentrifugering.

### Verifiseringsplan

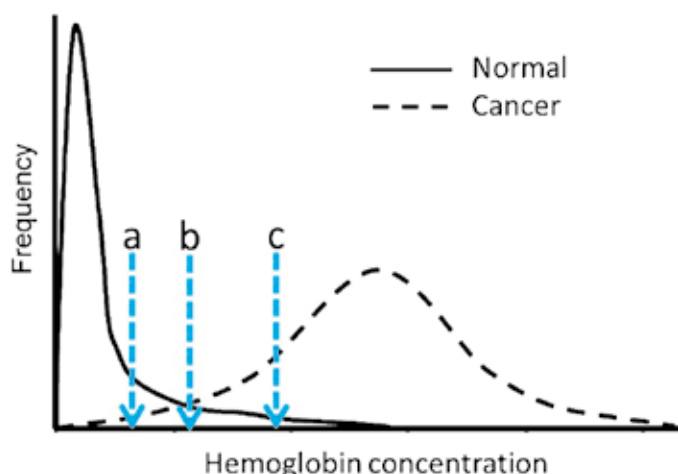
#### Presisjon

Repeterbarheit (i serie) finnast ved å analysere pasientprøve på cirka  $10 \mu\text{g Hb/g feces}$  (planlagt cut-off) i serie med 10 replikat. Krav: CV bør vere innanfor leverandøren sine spesifikasjonar (CV = 4,0% ved  $16,3 \mu\text{g Hb/g feces}$ )  
Reproduserbarheit (frå dag til dag) finnast ved å analysere kontroll-materiale i to nivå i 20 dagar. Krav: CV bør vere < 10 % (6).

#### Riktighet

Gullstandard for å avdekke bløding i nedre del av tarmsystemet (tjukkarm og endetarm) er koloskopi. I samarbeid med gastroenterologisk avdeling ved Ålesund sjukehus blei 50 pasientar som skulle til koloskopi bedne om å ta prøve til iFOB. Denne skulle takast rett før undersøkinga.





**FIGUR 2:** Teoretisk fordeling av Hb i feces hos friske personar og hos personar med tarmkreft. Skjematisk framstilling på Hb-konsentrasjonen i feces hos friske personar og hos pasientar med kreft. Ved å sette cut-off lavt (a) vil ein ha høg sensitivitet, men lav spesifisitet (fleire falskt positive), mens høg cut-off (c) vil gi lav sensitivitet, men høg spesifisitet (fleire falskt negative). Figuren er gjengjeven frå Young et al (8).

Resultata ville bli klinisk vurdert. Det vart ikkje satt eit kvantitativt krav til riktigheit, kun ei kvalitativ vurdering.

Bias blei vurdert som differansen mellom våre gjennomsnitt-resultat på kontrollane og leverandørens target-verdi. Kontrollprøver i to nivå skulle analyserast minst 20 gongar. Kravet vart sett til  $B < 8,5\%$  (basert i utgangspunkt på tillatt totalfeil i EQA-program).

I tillegg er det tatt med eksterne kvalitetskontrollar frå Labquality sitt program «Faecal occult blood». Desse analyserast i duplikat for vurdering av riktigheit. Det vart satt same krav som for bias.

#### Verifisering av cut-off verdi

Ein ofte nytta cut-off er  $10 \mu\text{g Hb/g feces}$  (7), og vi planla å bruke denne viss funn frå våre undersøkingar samsvara med dette. Om denne verdien er eigna som cut-off vurderast ved å samanlikne resul-

tata frå iFOB med funn frå koloskopi.

Det er ein hårfin balanse ved val av cut-off. Som figur 2 syner er det ei tydeleg overlapping mellom Hb-konsentrasjonen hos normale pasientar og pasientar med tarmkreft. Ved å sette cut-off lavt vil ein kunne få mange falskt positive resultat, og dermed unødige koloskopiar (A). Ved optimal cut-off vil andelen av falskt positive og falskt negative resultat vere lave (B). Ved å sette cut-off høgt vil ein få mange falskt negative resultat som fører til at pasientar med alvorlege diagnosar ikkje blir sendt til koloskopi (C). Det er viktig å ikkje sette verdien for høgt, og slik risikere at alvorlege tilstandar ikkje blir fanga opp.

Ved vurdering av eit resultat er det uansett viktig å sjå på den totale klinikken hos pasienten, slik at resultat under cut-off ikkje hindrar at ein pasient vert følgt opp vidare.

**TABELL 1:** Resultat av iFOB samanlikna med funn frå koloskopi

30 pasientprøver på pasientar som tok koloskopi vart analysert med cut-off sett til  $10 \mu\text{g Hb/g feces}$ .

iFOB-resultat	Funn frå koloskopi				
	Kreft	Irritabel tarm (IBD)	Polyppar	Normal	Anna
Pos ( $>10 \mu\text{g Hb/g feces}$ )	1	3	3	2	1
Neg ( $\leq 10 \mu\text{g Hb/g feces}$ )	0	1	5	9	5

## Resultat av verifiseringa

### Presisjon

Verifisering av repeterbarheit (presisjon i serie) baserer seg på analysing av 10 replikat av ei pasientprøve i ein serie. Resultatet viser ein variasjonskoeffisient på  $CV = 3,9\%$  (ved  $10 \mu\text{g Hb/g feces}$ ) og oppfyller kravet vårt.

Reproduserbarheita (presisjon frå dag til dag) vart verifisert ved bruk av både kontroll- og pasient-prøve. Kontrollprøver i to konsentrasjonsnivå blei analysert i 26 dagar. Resultata viste  $CV = 6,1\%$  (ved  $16,8 \mu\text{g/g feces}$ ) og  $CV = 8,6\%$  (ved  $58 \mu\text{g Hb/g feces}$ ) og oppfylte kravet vårt på  $<10\%$ .

Presisjonen i reell prøvematriks vart i tillegg verifisert med pasientmateriale. Dette var ikkje i planen, men vart gjort likevel. For å sikre god nok haldbarheit i ei pasientprøve, vart den fordelt i 10 allikvotar og fryst ved  $-70^\circ\text{C}$ . Desse blei analyserte i 10 påfølgjande dagar. Variasjonskoeffisienten på  $CV = 2,8\%$  oppfyller det same kravet på  $<10\%$ .

### Riktigheit

Metodens riktigheit blei vurdert som bias i forhold til oppgitt target av interne og eksterne kontrollprøver, og ved samanlikning med gullstandarden som er gjennomføring av koloskopi på pasienten.

Interne kontrollar i to nivå vart analyserte i 26 dagar. Bias blei vurdert i forhold til targetverdi oppgitt frå produsent. Resultata synte ein bias på  $-3,8\%$  (ved  $16,8 \mu\text{g Hb/g feces}$ ) og  $+1,9\%$  (ved  $58 \mu\text{g Hb/g feces}$ ) i forhold til targetverdiane. Metoden oppfylte kravet vårt til maksimal bias på  $\pm 8,5\%$ .

Det blei også analysert to eksterne kontrollprøver i duplikat. Begge prøvene vart vurderte som positive. Resultata våre stemte med fasiten. Fasit i kontrollprøvene var fastsett kvalitativt av EQA-leverandør. Ein kvantitativ vurdering var difor ikkje mogleg.

### Pasientprøver samanlikna med koloskopi

Målet var å få 50 prøver. Dette skulle vise seg å bli vanskeleg innanfor ei akseptabel tidsperiode. Mange var ikkje villige til å ta dette ekstra-arbeidet når dei uansett skulle til koloskopi. Vi enda difor opp med 30 prøver til innkøyringa.

Tabell 1 viser resultat av analysinga, samanlikna med funn sett ved koloskopi. ➤

**FIGUR 3: Eksempel på prøvetakingsrør og preanalytiske feil**

- A) Ubrukt rør. Ved prøvetaking skal røret stå andre vegen, og kun grøn kork skal opnast
- B) Korrekt mengd prøve. Fargen kan variere.
- C) Prøvepinnen som heng på den grønne korka er ikkje brukt. Fylt på prøve i store mengder ved å opne feil kork. Slike prøver blir avviste.
- D) For mykje prøvemateriale. Ser store mengder feces som ligg att over den grønne korka. Slike prøver blir avviste.
- E) Kvit kork har vore opna. Store delar av ekstraksjonsløysinga i røret har rent ut. Slike prøver blir avviste.



Foto: Marie Nora Roald



Foto: Marie Nora Roald

Prøver klar til analysering vert lasta direkte på cobas 8000.

Ved bruk av cut-off på 10 ug/g feces vart 10 prøver klassifisert som «positiv» og 20 prøver som «negativ».

To positive prøver synte normale resultat ved koloskopi. Den eine av desse viste 13 ug Hb/g feces, og var dermed minimalt over cut-off verdien på 10 ug Hb/g. Den andre var betydeleg høgare enn cut-off. Årsaka til dette er ukjent, men nokre slike funn er venta (figur 2). Alle andre pasientane med positiv iFOB viste positive funn under koloskopi (kreft, IBD, polypp).

Alle negative resultat vart bekrefta med koloskopi. Hos fem av desse vart det påvist små polyppar som enno ikkje viste teikn til bløding.

Resultata blei fagleg vurdert i samarbeid med gastroenterologisk avdeling. Basert på det avgrensa talet prøver vart testens riktighet vurdert som bra.

**Konklusjon av verifiseringa**

Metoden oppfylte våre krav til presisjon og riktighet/bias. Samanlikning med gullstandard koloskopi synte ingen falskt negative resultat, og få falskt positive. Cut-off verdien på 10 ug Hb/g feces var i tråd med internasjonal litteratur og blei vurdert som passeleg i startfasen (8).

Det vart bestemt at dersom det etter ei tid viste seg at cut-off var for lav og førte til for mange unødige koloskopiar, måtte endring av verdien vurderast.

**Implementering og vegen vidare**

Det vart sendt ut informasjon til rekvi-rentane, som også inneheldt informasjon om indikasjon for testen. Det vart også laga ei prosedyre for prøvetaking som leverast ut saman med prøverøra.

Metoden vart tatt i bruk frå 7. oktober 2019. I starten vart den breidda til Ålesund sjukehus sitt område. Analysen vart utført i batch to gongar i veka. Etter ei tid vart dette utvida til heile Møre og Romsdal, og vi auka til analysering tre gongar i veka.

Tilbodet har blitt godt mottatt, og vi ser eit stadig aukande analysetal. Metoden opplevast som stabil og sikker. Vi har også fått gode tilbakemeldingar frå gastroavdelinga.

Dei største utfordringane er det preanalytiske. Vi har difor hatt revisjonar på prøvetakingsprosedyren, og vi har også bedt rekvi-rentane om å sikre seg at pasi-

entane har forstått denne før dei får med seg rør heim. Likevel opplever vi stadig ulike variantar av dårleg eller direkte feil prøvetaking, og det er ikkje alltid lett å vurdere om vi skal avvise ei prøve (figur 3).

Både konsistens og farge på feces varierer mykje, og det gjer at det ikkje er nokon fast regel for kva farge eller kor sterk farge prøvene har. Det vi er mest redde for med tanke på feil ved prøvetaking er at nokon etterfyller røret med vatn når dei ser at væska i røret renn ut. Den er fargelaus, og for pasientane kan det vere lett å tru at det berre er vatn.

Å erstatte væska med vatn vil kunne få store følger for prøveresultatet, og vil vere nær umogleg å oppdage. Nokre prøver er tydeleg opna i feil ende, og feces er tilsett utan å bruke prøvepinnen. Andre gongar er vi usikre på om det i det heile er tilsett prøvemateriale.

Vi står også ofte i eit etisk dilemma der vi må ta omsyn til kvaliteten på resultatet vi gir ut, og menneskelege omsyn. Pasi-

entane er ofte ikkje vande til å ta prøver og lese instruksjon. Særleg for sjuke og eldre er dette ei utfordring. Det er også mange framandspråklege og andre som ikkje les godt norsk. Vi tenkjer difor å omsette prøvetakingsprosedyren til fleire språk, i første omgang til engelsk. Vi håper også at god forklaring til rekvirentane om årsak til avviste prøver på sikt vil hjelpe.

Etter å ha nytta metoden i over eit år ser vi at metoden er stabil og god, og vi ser heller ikkje nokon grunn til å endre cut-off.

### Takk

Takk til laboratoriespesialist Lutz Schwettmann ved Ålesund sjukehus og seksjonsleiar Marie Nora Roald for innspel til artikkelen. ■

### Referansar

1. Norsk selskap for medisinsk biokjemi. Nasjonal brukerhåndbok i Medisinsk Biokjemi. Blod, feces: [tion=showtopic&topic=06d1c8d3bcba043e86f7 \(17.3.2021\).](http://brukerhandboken.no/index.php?ac-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

2. Young GP, St John DJ, Rose IS, Blake D. Haem in the gut. Part II. Faecal excretion of haem and haem-derived porphyrins and their detection. *J Gastroenterol Hepatol.* 1990;5(2):194-203.

3. Krefregisteret. Nøkkeltall om kreft: <https://www.krefregisteret.no/Temasider/om-kreft/> (17.3.2021).

4. Sentinel diagnostics. Pakningsvedlegg. FOB Gold® NG Wide (2018/07/27).

5. Sentinel diagnostics. Pakningsvedlegg. FOB Gold® NG Wide for Roche cobas 8000 (c701/c702) analyzer (1156009-2.0/02 F41 2018/11/27).

6. Fraser CG, Benton SC. Detection capability of quantitative faecal immunochemical tests for hemoglobin (FIT) and reporting of low faecal hemoglobin concentrations. *Clin Chem Lab Med.* 2019;57(5):611-6.

7. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Quantitative faecal immunochemical tests to guide referral to colorectal cancer in primary care. Diagnostics guidance [DG30]: <https://www.nice.org.uk/guidance/dg30> (17.3.2021).

8. Young GP, Symonds EL, Allison JE, Cole SR, Fraser CG, Halloran SP, et al. Advances in fecal occult blood tests: the FIT revolution. *Dig Dis Sci.* 2015;60(3):609-22.

## Ser du etter en ny medarbeider? Da bør du annonsere på bioingenioren.no!



Bioingeniøren presenterer stillingsannonser på bladets nettside, i nyhetsbrev og på Facebook. I våre kanaler treffer du de cirka 7 000 medlemmene av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

### Dette kan vi tilby:

- Stillingsannonse på [www.bioingenioren.no/jobb](http://www.bioingenioren.no/jobb) koster kr. 5 000,-
- Alle stillingsannonser blir også promotert på facebookside vår. Annonsen vil nå et betydelig antall av våre 5 200 følgere, som kanskje også vil dele den videre.
- Ingen tidsbegrensning: Annonsen ligger ute frem til søknadsfristen er passert, samme hvor lenge det er til.

Vi tar også imot stillingsannonser i papirutgaven, da gjelder egne priser og betingelser. Nettannonse er inkludert i prisen for papirannonse. Se medieplanen på [bioingenioren.no/annonseinfo](http://bioingenioren.no/annonseinfo) for mer informasjon.

**For å bestille stillingsannonse på nett eller papir, send e-post til [bioing@nito.no](mailto:bioing@nito.no) eller ring redaktør Svein A. Liljebakk, tlf: +47 905 22 107**



# Referansegrenser for fritt kalsium i venøst serum

## HOVEDBUDSKAP

■ Veldokumenterte referansegrenser for fritt kalsium i serum er vanskelige å finne. Noen bruker de samme grensene for serum som for fullblod, men fritt kalsium er høyere i venøst serum enn i venøst fullblod.

## SAMMENDRAG OG NØKKEWORD

Med informert samtykke ble det tatt venøse blodprøver i gelrør uten tilsetninger av 125 friske blodgivere for analysing av fritt kalsium i serum. Det ble også målt pH og regnet ut fritt kalsium standardisert til pH 7,40. Hos et mindre utvalg ble det dessuten tatt prøver til analysing av de samme analyttene i venøst serum fra gelrør tilsatt trombin (n=35) og i venøst blod fra sprøyter av typen Radiometer *safe*PICO-aspirator, tilsatt 80 IU elektrolyttbalansert, tørr heparin (n=31). Referanseområder i serum ble estimert til 1,17-1,32 mmol/L for fritt kalsium, aktuell og til 1,19-1,33 mmol/L for fritt kalsium standardisert til pH 7,40. Median fritt kalsium, aktuell, var 0,03 mmol/L høyere i serum enn i blod, og median fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var 0,04 mmol/L høyere i serum. Forskjellen mellom de to serumtypene (framstilt med og uten trombin) var liten (0,01 mmol/L).

**Nøkkelord:** Fritt kalsium, ionisert kalsium, prøvemateriale, referansegrenser, standardisert fritt kalsium, venøse blodgassanalyser

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

Av Randi Jensen<sup>1</sup>

Fagansvarlig bioingeniør

Lena Løfblad<sup>2</sup>

Legespesialist

Arne Åsberg<sup>1</sup>

Medisinsk faglig ansvarlig overlege

## Innledning

Kalsium i plasma er delvis bundet til proteiner, spesielt albumin, og delvis kompleksbundet, mens omtrent halvparten er fritt (1). Fritt kalsium i plasma kalles ofte «ionisert» kalsium, men alt kalsium i kroppen er ionisert (1), så i denne artikkelen bruker vi betegnelsen fritt kalsium. Man regner med at kun fritt kalsium er biologisk aktivt (2). Det er da også holdpunkter for at fritt kalsium har bedre diagnostisk nøyaktighet enn total kalsium (3,4). Derfor er det fritt, og ikke total, kalsium vi burde måle i plasma eller serum. Likevel er det tekniske, logistiske og økonomiske grunner for å velge total kalsium framfor fritt kalsium. Analysing av total kalsium er automatisert, mens analysing av fritt kalsium fortsatt skjer ved manuell betjening av blodgassinstrumenter, selv om mer automatisert utstyr nå er tilgjengelig (5). Det er også en viss usikkerhet om valg av det beste prøvematerialet for måling av fritt kalsium. I akuttavdelinger måles gjerne fritt kalsium, aktuell, i arterielt blod, der elektroden registrerer konsentrasjonen i plasma. Hos pasienter som utredes for kalsiumforstyrrelser, for eksempel som følge av endokrine sykdommer eller kreft, er det mer vanlig å måle fritt kalsium i venøst serum. Noen laboratorier utgir fritt kalsium, aktuell, i venøst serum, mens andre standardiserer til pH 7,4 for å kompen-

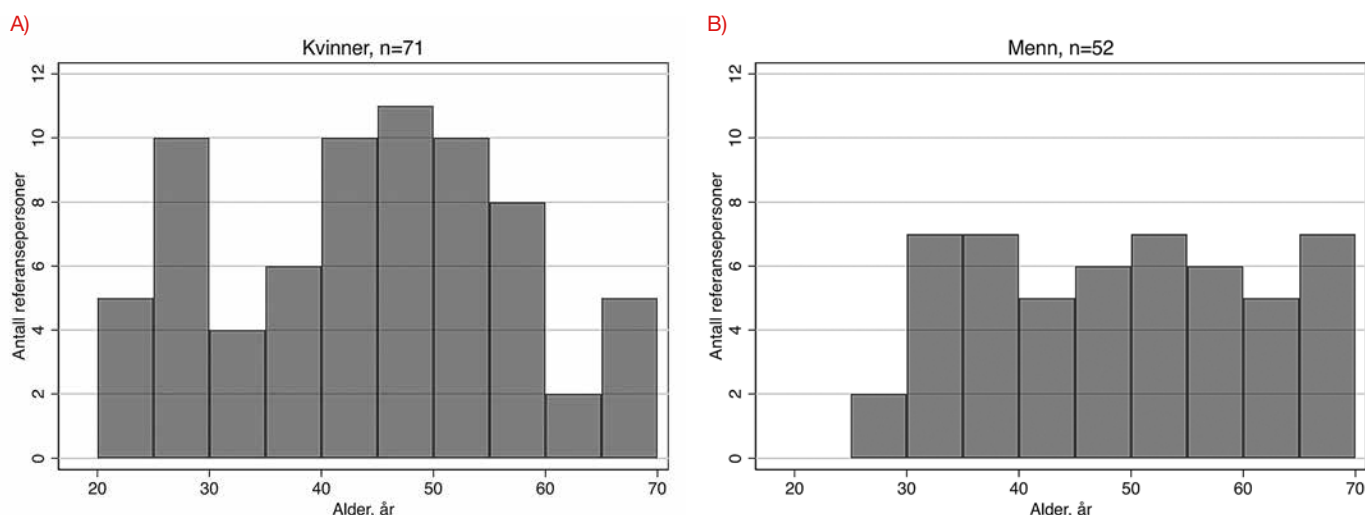
sere for eventuelt tap av karbondioksid under oppbevaring av prøvene (6). Tapes karbondioksid, stiger pH mens fritt kalsium faller (1). Referanseområdet er det heller ingen enighet om. For venøst blod har vi beregnet referanseområdene 1,16-1,29 mmol/L for fritt kalsium, aktuell, og 1,13-1,27 mmol/L for fritt kalsium standardisert til pH 7,40 (7). For venøst serum har vi i mange år brukt referanseområdet 1,18-1,32 mmol/L for fritt kalsium standardisert til pH 7,40. Det har en viss støtte i litteratur (8), men der ender sporet uten noen beskrivelse av referansepopulasjon, prøvehåndtering og analysemetode. Vi har ikke funnet andre og bedre kilder. Hensikten med denne undersøkelsen var derfor å estimere referansegrenser for fritt kalsium i venøst serum og se om de var forskjellige fra referansegrensene for venøst blod. Vi ville også sammenlikne resultater fra serum framstilt på vanlig måte fra gelrør uten tilsetninger med serum fra gelrør tilsatt trombin for hurtig koagulering.

## Materiale og metode

Blodgivere som var innkalt til ordinær tapping ved Blodbanken, Sykehuset Levanger, ble spurt om de ville avgi ekstra blodprøver til prosjektet «Referansegrenser for fritt kalsium i venøst serum». De fikk utlevert skriftlig informasjon, der det også ble opplyst om at vi ville gi fastlegen beskjed hvis ett eller flere av prøveresultatene var «helt forskjellig» fra prøveresultatene vi fant hos andre blodgivere. Blodgiverne erklærer seg friske ved blodgiving og kan ikke gi blod hvis de bruker andre legemidler enn det som er godkjent ifølge Veileder for transfusjonstjenesten i Norge. Eventuell bruk av godkjente legemidler antas ikke å ha noen betydning for måling av fritt kalsium. For hver blodgiver ble det registrert informasjon om identitet, fastlege og analyseresulta-

1. Avdeling for laboratoriemedisin, medisinsk biokjemi, Sykehuset Levanger

2. Avdeling for medisinsk biokjemi, St. Olavs hospital



**FIGUR 1:** Aldersfordeling av de inkluderte 123 referansepersonene. A) Kvinner (n = 71), B) Menn (n = 52).

ter i programmet eForsk (<https://helseforskningsportalen.no>), som er designet for sikker innsamling og lagring av kliniske forskningsdata. Prosjektet var godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (112604/REK midt) og av Helse Nord-Trøndelag sin interne komité for godkjenning av forskningsprosjekt.

Man bør ha blodprøver fra minst 120 personer for å kunne beregne ikke-parametriske 90 % konfidensintervall for 2,5- og 97,5-persentiler i fordelingen av referanseverdiene (9). I perioden 26.08.2020 – 19.10.2020 ble det tatt prøver av 125 blodgivere, 73 kvinner og 52 menn.

Før bloddonasjon ble det fra hver blodgiver tatt venøse blodprøver med prøvetakingsnål (21 G) og holder for vakuumsrør. Fra alle ble det tappet blod i et 3,5 mL Vacuette (G454067R, Greiner) vakuumsrør med gel, og ingen tilsetninger. Fra 35 givere ble det i tillegg tappet blod i et 5 mL Vacuette vakuumsrør med gel tilsatt trombin (G456310, Greiner) for hurtig koagulering. 31 av disse 35 blodgiverne fikk også tappet 1 mL venøst blod i en sprøyte av typen safePICO-aspirator (REF 956-622, Radiometer), tilsatt 80 IU elektrolytt-balansert, tørr heparin. De fleste giverne fikk tatt prøvene mellom kl. 07.30 og 12.30. Giverne hadde vært i sittende stilling 10-15 minutter før prøvetaking. Blodprøvene ble tatt med minimal bruk av stase. Etter henstand i 30-60 minutter ble blodprøvene i vakuumsrør sentrifugert med 2200 g i 10 minutter ved 20°C. Serum ble analysert innen 60 minutter etter sentrifugering. Utenom sentrifug-

ering ble prøvene oppbevart i romtemperatur. Rørene hadde proppen på inntil analysing. Blodprøvene i Radiometer safePICO-aspirator ble oppbevart i romtemperatur og analysert innen 10 minutter etter prøvetaking.

Både serum- og blodprøver ble analysert med samme instrument, ABL 825 FLEX (Radiometer), som var laboratoriets rutineinstrument for blodgassanalyser. Instrumentet ble vedlikeholdt og kalibrert i henhold til våre rutiner, og hadde godkjent kalibrering før analysing. Sprøytene ble analysert i FLEX-mode, som gir en standardisert blanding før analysing. Vi registrerte følgende parametere (målte og beregnede): pH, fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40. For beregning av fritt kalsium standardisert til pH 7,40 brukte instrumentet ligningen:

$$(\text{Fritt kalsium, aktuell}) \times (1 - 0,53 \times (7,40 - \text{pH})),$$

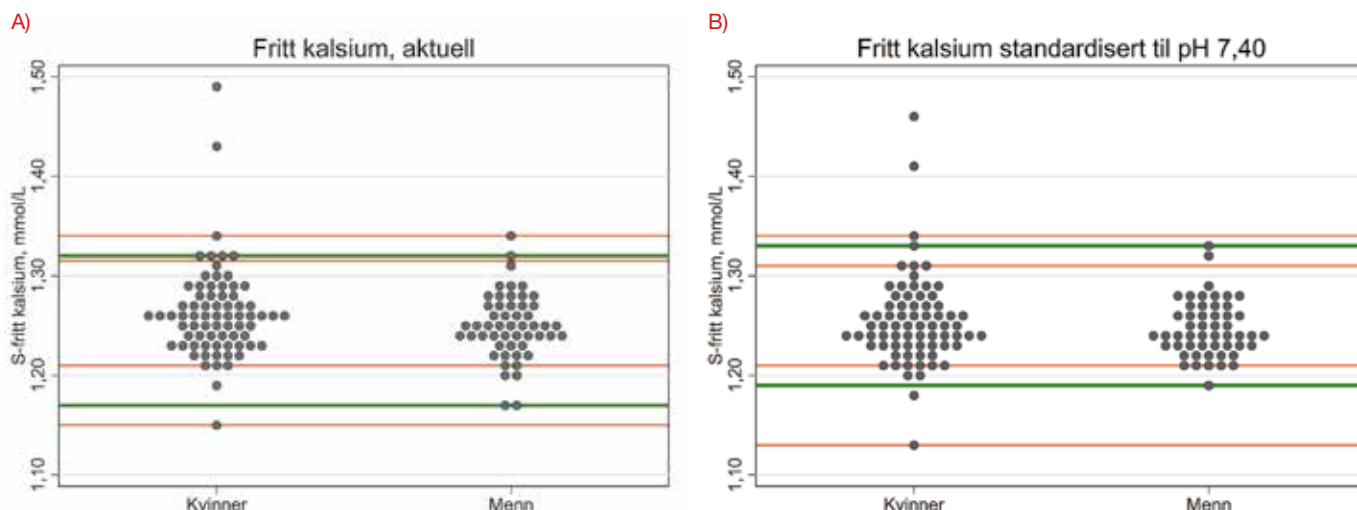
som er gyldig for pH i området 7,20-7,60. I perioden 26.08.2020 til 19.10.2020 var dag-til-dag-variasjonskoeffisient (total-CV) 0,74 % for fritt kalsium, aktuell, ved bruk av kontrollmaterialet S7735 AUTOCHK 5+ (Radiometer), der gjennomsnittsverdien for perioden var 1,029 mmol/L. Tilsvarende tall for pH var 0,01 % og 7,40 ved bruk av kontrollmaterialet S7745 AUTOCHK 5+ (Radiometer).

Programvarene Stata (versjon 16) og MedCalc (versjon 19) ble brukt til statistiske beregninger. Referansegrenser ble estimert med ikke-parametrisk metode som 2,5- og 97,5-persentilene i fordelingene av fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40, etter eks-

klusjon av sterkt avvikende resultater ("slengere"). De ble oppdaget ved hjelp av visuell vurdering av fordelingene og ved hjelp av prosedyren «Generalized Extreme Studentized Deviate», som kan oppdage flere «slengere» i én operasjon (10). Persentiler ble estimert som angitt i CLSI-dokumentet C28-A3c (11). For å studere om kjønn og alder var assosiert med de to persentilene, brukte vi kvantilregresjon (kommandoen «sqreg» i Stata). Hver persentil ble da modellert som en funksjon av kjønn og alder. Sammenlikning av resultater fra ulike prøvematerialer ble utført med bruk av Passing & Bablok-regresjon, og testing av median forskjell med Wilcoxon's test for paradata. Sammenlikning av median forskjell mellom denne populasjonen og en tilsvarende populasjon undersøkt i 2016 for fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 i venøst blod (7) ble utført med Wilcoxon's rangsumtest. P-verdier under 0,05 ble betraktet som statistisk signifikante.

## Resultater

To blodgivere hadde måleverdier i venøst serum som ble vurdert til å være sterkt avvikende, og ble derfor ekskludert. Fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var henholdsvis 1,43 mmol/L og 1,41 mmol/L for den ene, og henholdsvis 1,49 og 1,46 mmol/L for den andre. De 123 inkluderte blodgiverne var 71 kvinner i alderen 23-69 (median 45) år og 52 menn i alderen 25-70 (median 48) år. Aldersfordelingen til de inkluderte blodgiverne er vist i figur 1. Verdier for pH, fritt



**FIGUR 2:** Fordeling av A) s-fritt kalsium, aktuell, og B) s-fritt kalsium standardisert til pH 7,40 hos 125 antatt friske blodgivere, 73 kvinner og 52 menn. De to verdiene over 1,40 mmol/L tilhører de samme individene i begge figurene. Disse verdiene ble betraktet som «slengere», og utelukket fra estimering av referansegrensene. De grønne linjene markerer referansegrensene, mens de røde linjene markerer referansegrensens 90 % konfidensintervall. I figuren for fritt kalsium, aktuell, er nedre grense av 90 % konfidensintervallet for øvre referansegrense angitt til 1,315 mmol/L, mens tilsvarende tall i tabell 2 er avrundet til 1,32 mmol/L.

kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 for de tre prøvematerialetene er gitt i tabell 1. Figur 2 viser fordeling av fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40, for både inkluderte og ekskluderte blodgivere. Referansegrensene for fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 i venøst serum er gitt i tabell 2. Kjønn og alder hadde ingen statistisk signifikant assosiasjon med noen av referansegrensene.

For de 31 blodgiverne der fritt kalsium også ble undersøkt i blod, er sammenhengende verdier av fritt kalsium, aktuell, og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 i venøst serum fra gelrør uten tilsetninger og venøst blod fra Radiometer *safePICO* aspirator vist i figur 3, med tilhørende Passing og Bablok-regresjonslinje. For både fritt kalsium, aktuell og fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var sammenhengen mest forenlig med en konstant forskjell, for stigningskoeffisienten ikke var statistisk signifikant forskjellig fra 1. Median fritt kalsium, aktuell, var 0,03 mmol/L høyere i serum enn i blod ( $p < 0,0001$ ) mens median fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var 0,04 mmol/L høyere i serum enn i blod ( $p < 0,0001$ ).

For underutvalget med de 35 blodgiverne der fritt kalsium også ble undersøkt i serum fra gelrør tilsatt trombin, var median fritt kalsium, aktuell, 1,26 mmol/L i serum fra gelrør uten tilsetninger og 1,25 mmol/L i serum fra gelrør tilsatt trom-

bin. Den forskjellen var ikke statistisk signifikant ( $p = 0,31$ ). Tilsvarende tall for fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var henholdsvis 1,25 og 1,24 mmol/L. Den forskjellen var statistisk signifikant ( $p < 0,0001$ ).

Sammenliknet med den blodgiverpopulasjonen vi undersøkte i 2016 (7), var det ingen statistisk signifikant forskjell i median fritt kalsium, aktuell, i venøst blod fra Radiometer *safePICO* aspira-

tor, med henholdsvis 1,23 mmol/L i 2020 ( $n = 31$ ) og 1,22 mmol/L i 2016 ( $n = 129$ ) ( $p = 0,12$ ). Median fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var 1,20 mmol/L i venøst blod fra Radiometer *safePICO* aspirator i begge populasjoner. Instrumentene var av samme type og likt kalibrert.

## Diskusjon

I denne referansepopulasjonen av friske

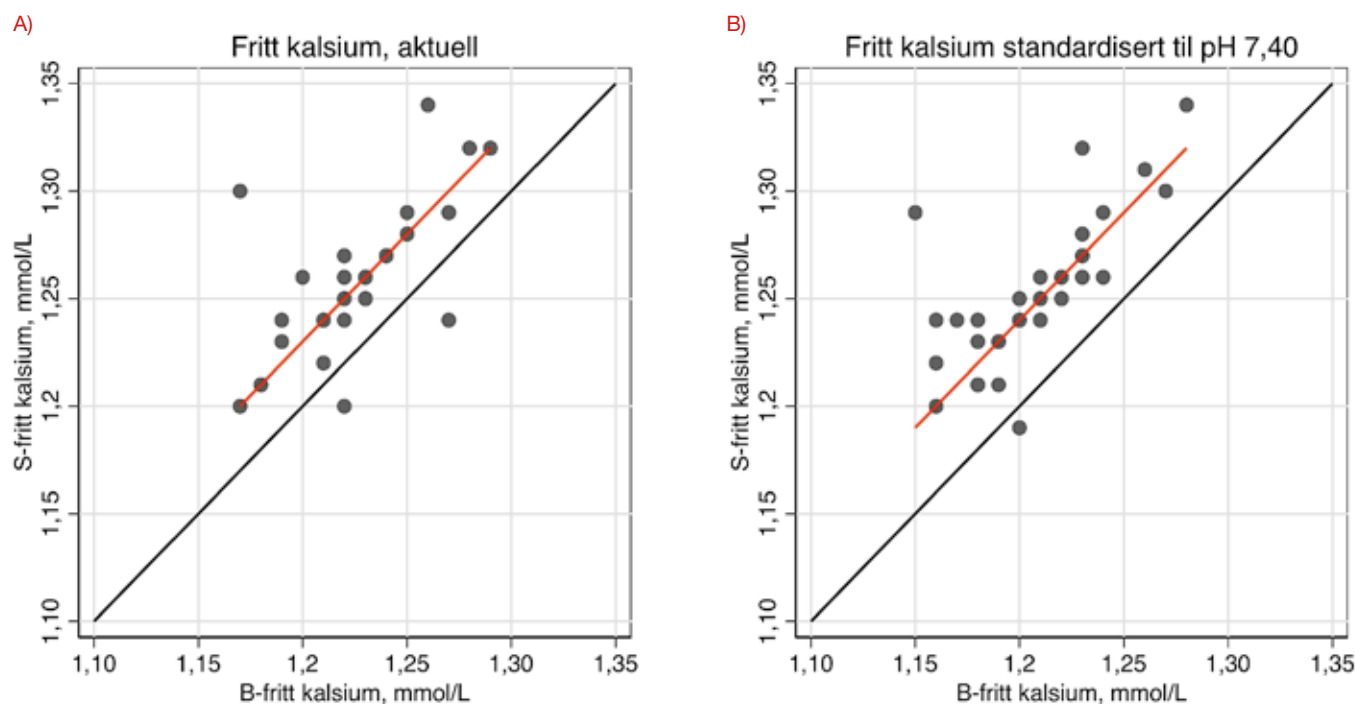
**TABELL 1:** Mediane verdier i vanlig serum fra gelrør uten tilsetninger og i serum fra gelrør tilsatt trombin, samt i blod fra Radiometer *safePICO* aspirator. Tallene i parentes angir laveste og høyeste verdi. Resultater fra to blodgivere med sterkt avvikende verdier i vanlig serum er ekskludert. Av de ekskluderte ble det ikke tatt prøver i gelrør tilsatt trombin eller i Radiometer *safePICO* aspirator.

Analytt	Prøvemateriale		
	Serum fra gelrør uten tilsetninger, n=123	Serum fra gelrør tilsatt trombin, n=35	Blod fra Radiometer <i>safePICO</i> aspirator, n=31
pH	7,39 (7,33 – 7,52)	7,38 (7,33 – 7,43)	7,37 (7,31 – 7,42)
Fritt kalsium, aktuell, mmol/L	1,25 (1,15 – 1,34)	1,25 (1,19 – 1,33)	1,23 (1,17 – 1,29)
Fritt kalsium standardisert til pH 7,40, mmol/L	1,24 (1,13 – 1,34)	1,24 (1,20 – 1,32)	1,20 (1,15 – 1,28)

**TABELL 2:** Referansegrensene for fritt kalsium i venøst serum fra gelrør uten tilsetninger, oppgitt i mmol/L. Grensene er 2,5- og 97,5-persentilene (90 % konfidensintervall) i fordelingene av referanseverdier målt hos 123 friske blodgivere.

Analytt	Nedre referansegrense	Øvre referansegrense
Fritt kalsium, aktuell	1,17 (1,15-1,21)	1,32 (1,32-1,34)
Fritt kalsium standardisert til pH 7,40	1,19 (1,13-1,21)	1,33 (1,31-1,34)





**FIGUR 3:** Sammenhørende verdier av A) fritt kalsium, aktuell, og B) fritt kalsium standardisert til pH 7,40 i venøst serum (S-) fra gelrør uten tilsetninger og venøst blod (B-) fra Radiometer safePICO aspirator hos 31 friske blodgivere. Passing og Bablok-regresjonslinje (rød) og likhetslinje (svart) er tegnet inn.

blodgivere var fritt kalsium høyere i venøst serum enn i venøst blod. Derfor er det rimelig at vi estimerte høyere referansegrenser i venøst serum basert på resultater fra denne populasjonen enn i venøst blod basert på resultater fra en annen referansepopulasjon av blodgivere i 2016 (7). De to populasjonene var helt like bedømt ut fra median fritt kalsium standardisert til pH 7,40, som var 1,20 mmol/L i begge, og forskjellen i median fritt kalsium, aktuell, var minimal, 0,01 mol/L.

De referansegrensene vi estimerte for venøst serum, 1,17 og 1,32 mmol/L for fritt kalsium, aktuell, og 1,19 og 1,33 for fritt kalsium standardisert til pH 7,40, avviker ikke mer enn 0,01 mmol/L fra referansegrensene 1,18 og 1,32 mmol/L som er publisert i (8). Bredden av disse referanseområdene er henholdsvis 0,15, 0,14 og 0,14 mmol/L. For fritt kalsium, aktuell, i venøst blod beregnet vi tidligere et referanseområde på 1,16-1,29 mmol/L med bredde 0,17 mmol/L og for fritt kalsium standardisert til pH 7,40 et referanseområde på 1,13-1,27 mmol/L med bredde 0,14 mmol/L (7). Klæstrup et al. fant henholdsvis 1,14-1,28 og 1,16-1,28 for arterielt blod, med bredde henholdsvis 0,14 og 0,12 mmol/L (12). At bredden av referan-

seområdene for ulike prøvematerialer og undersøkelser er så like, styrker troverdigheten av våre referansegrenser for venøst serum. Dessuten viser bredden av referanseområdene at forskjellen mellom serum og blod ikke er triviell. For eksempel er øvre referansegrense 1,33 mmol/L for serum og 1,27 mmol/L for blod for fritt kalsium standardisert til pH 7,40. Den forskjellen, 0,06 mmol/L, tilsvarer  $0,06/0,14 = 0,43$  av referanseområdets bredde. Til sammenlikning er tillatt bias definert som  $1/4$  av det totale biologiske standardavviket (13), som tilsvarer  $1/16 = 0,0625$  av referanseområdets bredde for Gauss-fordelte referanseverdier. Det blir knapt 0,01 mmol/L i dette tilfellet. Den forskjellen vi fant mellom vanlig serum og serum fra rør tilsatt trombin (0,01 mmol/L høyere i vanlig serum) er dermed neppe av klinisk betydning, selv om forskjellen var statistisk signifikant for fritt kalsium standardisert til pH 7,40.

Hvorfor fritt kalsium er høyere i serum enn i blod (dvs. blodplasma) er ikke lett å forstå. Det kan ikke skyldes forskjell i pH, for serum var litt mer alkalisk enn blodplasma, og dermed skulle litt mer kalsium bindes til albumin i serum enn i blodplasma, og forårsake lavere konsen-

trasjon av fritt kalsium i serum. Vi tror neppe det skyldes at kalsium ble bundet til heparin i blodplasma, siden bruk av andre Radiometer-sprøyter med 80 IU elektrolyttbalansert heparin har gitt riktige gjennomsnittresultater (14). Likevel kan vi ikke helt utelukke den muligheten. Enklere å forklare er det at forskjellen mellom serum og blod var større for fritt kalsium standardisert til pH 7,40 enn for fritt kalsium, aktuell, siden standardiseringen reduserte blodverdien mer enn serumverdien (median pH var 7,37 i blod og 7,39 i serum).

Ikke alle har funnet at fritt kalsium er høyere i serum enn i blod. Toffaletti og Wildermann fant at fritt kalsium, aktuell, gjennomsnittlig var 0,033 mmol/L lavere i venøst serum enn i venøst blod. De brukte sprøyter fra Radiometer med elektrolyttbalansert heparin og et Radiometer ICA-2-instrument (15). Hvordan serum ble utvunnet og oppbevart, var ikke beskrevet, men forfatterne mente at fritt kalsium ble lavere i serum fordi pH i gjennomsnitt var 0,05 høyere i serum. Perović et al. fant ingen statistisk signifikant forskjell mellom median fritt kalsium, aktuell, i venøst serum og arterielt blod (16). Deres resultater er vanskelige å sammen-

likne med våre, siden de brukte heparinerte sprøyter og blodgassinstrument fra en annen produsent (Siemens). Kompliserende er det også at Perović et al. fant statistisk signifikant lavere median pH i venøst serum enn i arterielt blod (7,373 mot 7,419), noe som i og for seg skulle ha gitt høyere fritt kalsium, aktuell, i venøst serum.

De varierende funn viser at våre resultater ikke uten videre kan generaliseres til andre laboratorier med andre metoder for prøvetaking og analysering.

En styrke ved denne undersøkelsen er at referansepopulasjonen er relevant og beskrevet slik at den er gjenkjennelig for andre, og at preanalytiske, analytiske og statistiske metoder er beskrevet slik at våre funn kan etterprøves.

En mulig svakhet ved vår undersøkelse er at vi ikke registrerte prøvetakingstidspunkt i forhold til matinntak, siden fritt kalsium kan bli lavere etter et måltid (17). Imidlertid er det ikke vanlig å ta slike hensyn ved prøvetaking til måling av fritt kalsium, så de referansegrensene vi estimerte bør være gyldige for vanlig praksis. En annen mulig svakhet er at vi ikke undersøkte fritt kalsium i venøst blod fra Radiometer safePICO aspirator hos alle

blodgiverne. Vi hadde imidlertid ingen grunn til å tvile på de referansegrensene vi beregnet tidligere (7), og ønsket bare, ved å undersøke et mindre utvalg, å se om median fritt kalsium i venøst blod var lik i de to populasjonene. Det fikk vi bekreftet.

### Konklusjon

Ved bruk av våre metoder for prøvetaking og analysering er referanseområder i venøst serum estimert til 1,17-1,32 mmol/L for fritt kalsium, aktuell, og til 1,19-1,33 mmol/L for fritt kalsium standardisert til pH 7,40. ■

### Takk

Vi takker bioingeniørene i Blodbanken, Sykehuset Levanger, ved Birgit Hoel Stubbe for hjelp med det praktiske arbeidet med prøvetakingen av blodgiverne. En takk også til alle ansatte ved medisinsk biokjemi som var behjelpelig med analysering av prøvene.

### Referanser

1. Baird GS. Ionized calcium. *Clin Chim Acta*. 2011;412(9-10):696-701.
2. Goltzman D, Henty GN. The calcium-sensing receptor in bone—mechanistic and therapeutic insights. *Nat Rev Endocrinol*. 2015;11(5):298-307.

3. Ong GSY, Walsh JP, Stuckey BGA, Brown SJ, Rossi E, Ng JL, et al. The importance of measuring ionized calcium in characterizing calcium status and diagnosing primary hyperparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(9):3138-45.

4. Nordenström E, Katzman P, Bergenfelz A. Biochemical diagnosis of primary hyperparathyroidism: Analysis of the sensitivity of total and ionized calcium in combination with PTH. *Clin Biochem*. 2011;44(10-11):849-52.

5. Kur DK, Hillig T, Hansen SI, Goharian T, Witte ML, Thode J. Evaluation of a new automated routine measurement for serum adjusted ionized calcium (at pH 7.4) in patients suspected of calcium metabolic disease. *J Appl Lab Med*. 2020;5(4):704-15.

6. Boink AB, Buckley BM, Christiansen TF, Covington AK, Maas AH, Müller-Plathe O, et al. IFCC recommendation on sampling, transport and storage for the determination of the concentration of ionized calcium in whole blood, plasma and serum. *J Autom Chem*. 1991;13(5):235-9.

7. Amundsen S, Åsberg A. Referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venøst blod fra friske voksne. *Bioingeniøren*. 2017;9:22-5.

8. Olesen H. Kompendium i Laboratoriemedicin. København: ApmS; 1988.

9. Reed AH, Henry RJ, Mason WB. Influence of statistical method used on the resulting estimate of normal range. *Clin Chem*. 1971;17(4):275-84.

10. Rosner B. Percentage points for a generalized ESD many-outlier procedure. *Technometrics*. 1983;25(2):165-72.

11. CLSI. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory; Approved guideline - third edition. CLSI document EP28-A3c. Wayne, PA: Clinical and laboratory standard institute; 2008.

12. Klæstrup E, Trydal T, Pedersen JF, Larsen JM, Lundbye-Christensen S, Kristensen SR. Reference intervals and age and gender dependency for arterial blood gases and electrolytes in adults. *Clin Chem Lab Med*. 2011;49(9):1495-500.

13. Gowans EM, Hyltoft Petersen P, Blaabjerg O, Hørder M. Analytical goals for the acceptance of common reference intervals for laboratories throughout a geographical area. *Scand J Clin Lab Invest*. 1988;48(8):757-64.

14. van Berkel M, Scharnhorst V. Electrolyte-balanced heparin in blood gas syringes can introduce a significant bias in the measurement of positively charged electrolytes. *Clin Chem Lab Med*. 2011;49(2):249-52.

15. Toffaletti JG, Wildermann RE. The effects of heparin anticoagulants and fill volume in blood gas syringes on ionized calcium and magnesium measurements. *Clin Chim Acta*. 2001;304(1-2):147-51.

16. Perović A, Njire Bratičević M. Time-dependent variation of ionized calcium in serum samples. *Biochem Med (Zagreb)*. 2019;29(3):030708.

17. Kallner A. Preanalytical procedures in the measurement of ionized calcium in serum and plasma. *Eur J Clin Chem Clin Biochem*. 1996;34(1):53-8.

## Følg Bioingeniøren i sosiale medier!

Siste nytt • Fag og vitenskap • Ledige stillinger



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



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



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



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



# Roche er stolte av å presentere cobas<sup>®</sup> pure

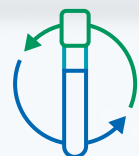
*Vårt nyeste og mest kompakte analysesystem*



**Markedets bredeste analysemeny på 2m<sup>2</sup>**



**Mindre vedlikehold**



**Konsolidert klinisk kjemi og immunkjemi**



**“Klar-til-bruk”-reagenser med markedets lengste ombordstabilitet**

Skann med mobilkamera og les mer om cobas<sup>®</sup> pure





# Raskere svar med kveldsåpent laboratorium

Vanligvis tar det flere døgn å få svar på mikrobiologiske undersøkelser. Selv om noen prøvesvar fremdeles tar lang tid, sørger nye metoder og utvidet åpningstid for at dette endres. Utvidet åpningstid i form av kveldsvakter ble i 2018 årets forbedringsprosjekt i vår avdeling.

## Av Camilla Sætehaug

Journalist og bioingeniør, Avdeling for mikrobiologi og smittevern, Akershus universitetssykehus

e-post: Camilla.Saetehaug@ahus.no

De fleste bioingeniører og laboratorie-medarbeidere har et mer eller mindre anstrengt forhold til kvelds- og nattevakter. Likevel er det en del av jobben. For de ansatte på bakteriologisk laboratorium ved Avdeling for mikrobiologi og smit-

tevern (MIKS), Akershus universitetssykehus, var kveldsarbeid et fremmedord før november 2018. Kveldsvakter var tidligere verken til nytte eller nødvendige siden tradisjonelle dyrkningsmetoder er tidkrevende. Om kvelden og natten har bakteriene kost seg i inkubatorskapene, mens de ansatte har kost seg hjemme.

Samtidig er for eksempel septisk sjokk en av de ledende dødsårsakene ved norske sykehus. Raske svar om eventuell antibiotikaresistens hos slike bakterier i

blodbanen kan redde liv.

De senere år har nye metoder og instrumenter ført med seg muligheten for raskere diagnostikk. Nettopp raskere diagnostikk har over tid vært et satsningsområde for avdelingen. Ledelsen så i hovedsak for seg to grep for å oppnå raskere prøvesvar og bedre pasientbehandling; anskaffelse av nytt utstyr og utviding av åpningstidene til laboratoriet.

Derfor gikk avdelingen blant annet til innkjøp av FilmArray (BioFire) for å kunne forbedre spinalvæskediagnostikken ved avdelingen. Denne hurtig-PCR-metoden kan, i tillegg til mye annet, påvise de vanligste agens som forårsaker meningitt/encefalitt i løpet av halvannen time.

Videre ble det bestemt at åpningstidene skulle utvides og kveldsarbeid innføres. Slik ble prosjektet «Utvidet åpningstid» et faktum og planleggingen igangsatt.

## Alle skal med

Arbeidet med «Utvidet åpningstid» liknet på de klassiske forbedringsprosjektene de fleste kjenner fra utdanningen (figur 1).

Med forbedringssirkelen som utgangspunkt definerte avdelingen klare mål, og det var evalueringer og justeringer underveis (1).

I arbeidet med slike forbedringsprosjekter vil det som regel være avgjørende å få de ansatte med på laget. Slik var det også på MIKS i forkant av at kveldsvakterne skulle starte opp.

Avdelingsledelsen var under en del press fra sine overordnede med tanke på å komme raskt i gang. Seksjonsleder Anne Borling var tydelig på at det var nødvendig å bruke tid på involvering av de ansatte, planlegging og opplæring. Tilbake til forbedringssirkelen igjen: Det tar tid for ansatte å endre tankesett og finne frem til egen indre motivasjon (1).



**FIGUR 1:** Demings forbedringssirkel er blitt brukt i arbeidet med utvidet åpningstid (1).

## Forbedringsprosjektets mål:

- Utførelse av mikroskopering, identifisering ved MALDI-TOF, utsæd og telefon til avdeling ved positiv blodkultur.
- Avlesning og telefon til avdeling ved hurtigresistensbestemmelser av funn i blodkultur.
- Utførelse av mikroskopering, utsæd, FilmArray og telefon til avdeling ved funn i spinalvæsker.
- Generelt raskere prøvesvar til sykehuset, poliklinikker og primærhelsetjenesten ved at prøver også sås ut på kveldstid.

## Utvidet åpningstid gir:

- Bedre prøveflyt
- Forbedret service på ø-hjelpsprøver
- Flere hurtigresistensbestemmelser
- Fornøyde ansatte

Etter innføringen av kveldsvakter er laboratoriet åpent fra 07.30 til 21.00 alle hverdager og fra 07.30 til 15.00 lørdag og søndag. To bioingeniører driver laboratoriet på kveldstid.

Noen av virkemidlene som ble brukt for å motivere var tidlig involvering av de ansatte og stadig dialog om arbeidstid og oppgaver på kveldsvakt. Eierskap til prosjektet i hele gruppen har ført til en positiv innstilling, og til at samtlige bioingeniører ved avdelingen i ettertid føler at de gjør en reell forskjell for pasientene.

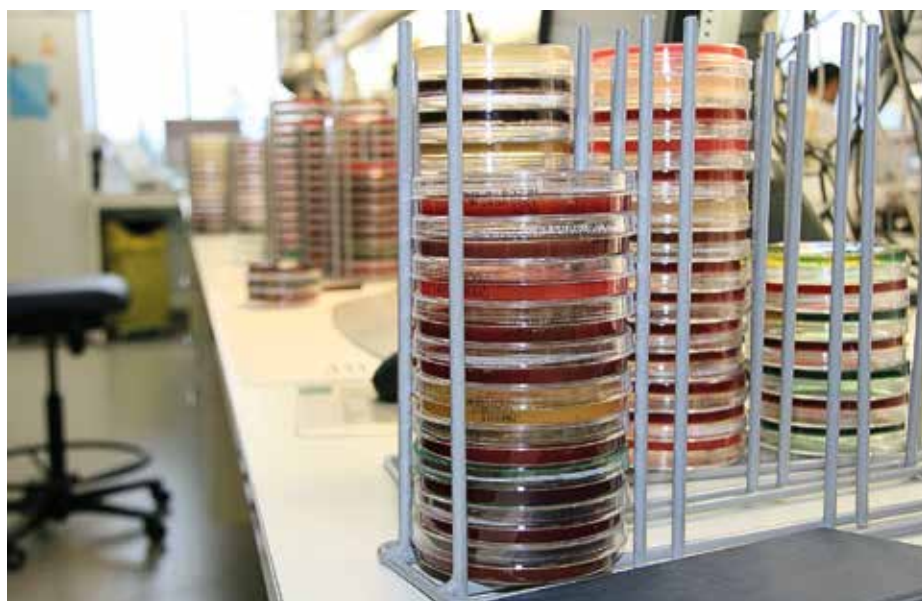
### Kartlegging

Avdelingen satte tidlig ned en arbeidsgruppe blant de ansatte, som skulle kartlegge sykehusets behov for prøvesvar og sørge for at alle fikk tilstrekkelig opplæring. Arbeidsgruppen fant frem til prøvemengde i gitte tidsrom på dagen og undersøkte sykehusets behov for behandling av mikrobiologiske prøver. I tillegg designet arbeidsgruppen pilotprosjekter der laboratoriet blant annet fikk prøve ut ulike arbeidstider. Det viktigste punktet var her å komme frem til en arbeidstid som tilfredstilte sykehusets behov for prøvesvar og de ansatte



Bioingeniør May-Lilly Colban behandler positive blodkulturer i avtrekksskap.

Foto: Avdelingen.



Agarskåler til dyrkning av bakterier.

Foto: Avdelingen.

tes ønsker. Slik mener avdelingen å ha kommet frem til hva som fungerer best i praksis.

Kartleggingen ved avdelingen viste at det er travelt i akuttmottaket fra cirka klokken 11.00, frem til cirka klokken 21.00. Siste rute med prøver fra Ahus Kongsvinger ankommer Ahus Nordbyhagen cirka klokken 18.00. Dette fører til at en del prøver ankommer laboratoriet rundt klokken 19.00. Slike prøver kan være spesielt arbeidskrevende, og ofte

jobber kveldsvaktene med disse frem til stengetid.

### Prosjektets mål

Målene for prosjektet var presist formulert, slik at de skulle være enkle å gjennomføre (se ramme). På kveldsvakt skal positive blodkulturer behandles og hurtigresistensbestemmes og spinalvæsker og andre øyeblikkelig hjelp-prøver skal mikroskoperes og analyseres der det er mulig. I tillegg kan alle andre prøver som ➤

ankommer laboratoriet sås ut samme dag. Svaret kan dermed foreligge ett døgn tidligere.

Figur 2 viser en oversikt over antall prøver og tidspunkt på døgnet blodkulturer slår ut som positive. Blodkulturer slår ut jevnt fordelt utover dagen. Blodkulturer som slår ut på kveld blir dermed mikroskopert og – dersom det er mulig – identifisert ved hjelp av MALDI-TOF. Svaret ringes til rekvirent umiddelbart. Blodkulturene sås deretter ut på agarskåler som avleses neste dag. Resistensbestemmelser som er satt opp på dagtid kan avleses og ringes ut. Ved rask identifisering av bakterien som forårsaker sepsis hos pasienten, kan klinikerne igangsette målrettet behandling raskere. Slik kan liv reddes og bruken av bredspektret antibiotika reduseres.

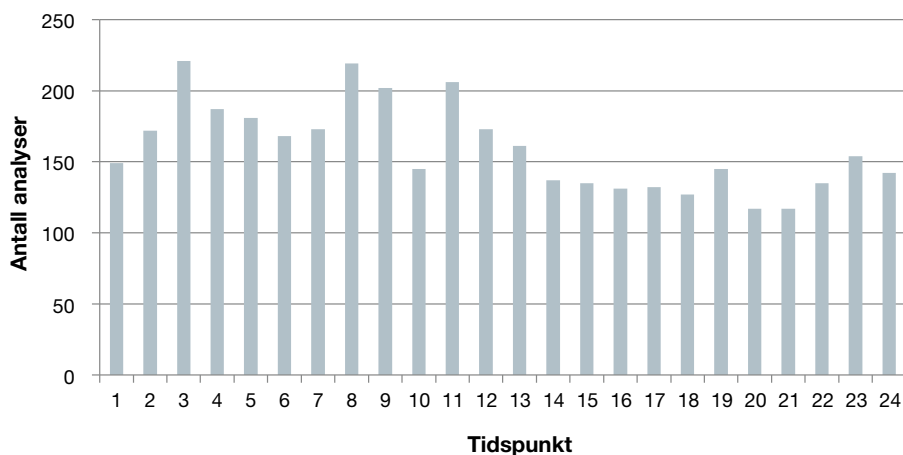
Etter innføring av kveldsvakter behandles nå spinalvæsker likt som på dagtid. Ved ønske om dyrkning vil bioingeniørene mikroskopere og så ut spinalvæskene på agarskåler. Dersom det i kliniske opplysninger er mistanke om meningitt/encefalitt, høyt celletall i spinalvæsken, akutt sykdom eller liknende, vil bioingeniørene også sette opp hurtig-PCR i form av FilmArray (BioFire). Slik får klinikerne raskt bekreftet eller avkrefte mistanke om at visse virus eller bakterier befinner seg i spinalvæsken. Dermed kan de sette i gang videre undersøkelser eller riktig behandling. Alle ansatte har etter innføring av kveldsvakter fått opplæring i behandling av nye blodkulturer, hurtigresistensbestemmelse av blodkulturer og den nyinnførte spinalvæskediagnostikken. Slik ivaretas disse funksjonene på dag- og kveldstid ved Ahus.

### Gevinst

Avdelingens klare ønske med innføring av utvidet åpningstid var at det skulle komme pasientene til gode. Det kan utvidet åpningstid gjøre ved at klinikerne får raskere svar og dermed kan gi raskere og mer målrettet behandling. Slik kan man potensielt også redusere bruken av bredspektret antibiotika i tidlig forløp. I tillegg vil den reduserte tiden i transport og kjøleskap kunne føre til at færre bakterier dør før prøven sås ut, da bakterier trives best varmt og med tilgang til næring.

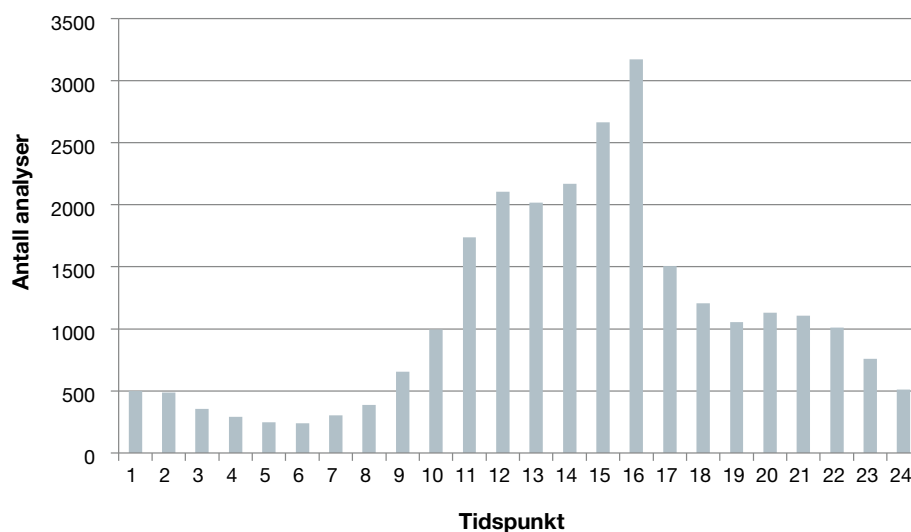
Under innføringen av kveldsvakter stod de kritisk syke pasientene i fokus. Cirka tre til fire av 100 prøver som i gjennomsnitt behandles per kveldsvakt er

## Blodkulturer 2017: Antall analyser og tidspunkt når de slår ut som positive



**FIGUR 2:** Tallmateriale hentet ut fra programmet Qlikview, som viser en oversikt over tidspunkt på døgnet hvor blodkulturer slo ut som positive i 2017.

## Tidspunkt og antall analyser mottatt fra sykehuset i 2017



**FIGUR 3:** Tallmateriale hentet ut fra programmet Qlikview, som viser en oversikt over tidspunkt på døgnet og antall prøver som ble mottatt fra inneliggende pasienter på Ahus i 2017. Blodkulturer er ikke inkludert.

blodkulturer. I kartleggingsperioden fra 5. november 2018 til 1. oktober 2019 fikk 136 flere pasienter svar på om de ble behandlet med korrekt antibiotika eller ikke, ved bruk av hurtigresistensbestemmelse i blodkultur. Dette var en direkte konsekvens av kveldsvakter ved avdelingen. 10 av de 136 hurtigresistensbestemmelsene identifiserte i denne perioden ESBL (betalaktamaser med utvidet spektrum)-produserende gramnegative bakterier (2). Slike svar kan ha stor betydning for forløpet til en pasientgruppe

med høy dødelighet.

Spinalvæskediagnostikken er også blitt forbedret ved bruk av FilmArray (BioFire) på kveldstid, ved at klinikerne kan få raskere avklaringer.

En bonus ved innføring av kveldsvakter er at «vanlige» prøver også kan sås ut på skåler én dag tidligere. Dermed kan svaret på samtlige prøver foreligge én dag før. Figur 3 viser en oversikt over tidspunkt for mottak av prøver fra inneliggende pasienter i 2017 (unntatt blodkulturer). Ved å utvide åpningstiden til



kl. 21 ville det ha betydd at et sted mellom 5500 og 6500 flere prøver ville blitt sådd ut samme dag. Polikliniske prøver kommer i tillegg, og utgjør også et betydelig antall. Aktiviteten har vært på omtrent dette nivået også de senere år og er sammenliknbart med dagens situasjon.

I sluttrapporten for «Utvidet åpningstid» skriver seksjonsleder Borling at bioingeniørene i gjennomsnitt behandler 100 prøver per kveldsvakt. Dette betyr at svartiden forkortes for mange prøver (2).

### Markedsføring som forbedringspunkt

Ved innføringen av utvidet åpningstid ønsket avdelingen å markedsføre seg selv. De informerte i et månedlig informasjonsbrev til sykehusets ansatte og presenterte poster på Forbedringsdagen 2018. Planen var også å presentere poster ved den internasjonale bioingeniørkongressen i Danmark i 2020. Det satte derimot koronapandemien en stopper for. Forhåpentligvis blir poster fra avdelingen presentert i 2021.

Ifølge en intern undersøkelse som ble utført noen måneder etter innføringen av kveldsvakter var – til tross for markedsføringen – 8 av 11 forespurte leger ikke klar

over at mikrobiologisk avdeling hadde utvidet åpningstiden, og det gjaldt også 17 av 20 forespurte sykepleiere (2).

Dette viser hvor viktig det er at informasjon gjentas og publiseres i flere kanaler, slik at flest mulig får det med seg.

9 av 11 leger mente likevel i samme undersøkelse at utvidet åpningstid er nyttig for pasientene, og 15 av 20 sykepleiere mente det samme (2).

Den interne undersøkelsen viste dog at de fleste klinikere ser svaret i journalsystemet DIPS samme kveld.

### Mer kjent nå?

Nå, to år etter, er våre åpningstider bedre kjent på sykehuset. Det kunne vært interessant å gjennomføre en ny undersøkelse blant avdelingene på Ahus. Kanskje er klinikerne mer bevisst på at vi er til stede på kveldstid nå enn de var da vi innførte kveldsvakter i 2018.

Avdelingen har konkludert med at bedre og mer reklame for oss selv i god tid før innføring hadde ført til at flere fikk det med seg. Men selv om klinikken ikke nødvendigvis er helt bevisst på at vi er der, så ringer vi ut svar og bidrar til generelt raskere behandlingstid.

### Oppsummering

Etter innføring av kveldsvakter har vår avdeling fått bedre prøveflyt, mer øyeblikkelig ø-hjelp og raskere svar ut til klinikken. En grundig og inkluderende prosess var nødvendig for å få til et vellykket prosjekt «Utvidet åpningstid». Vi mener at vi har oppnådd målet om å bedre pasientbehandlingen. ■

### Takk

Takk til seksjonsleder Anne Borling og enhetsleder Siri Haug Hånsen ved avdeling for mikrobiologi og smittevern ved Akershus universitetssykehus.

### Interessekonflikter

Forfatteren jobber ved avdeling for mikrobiologi og smittevern ved Akershus universitetssykehus.

### Referanser

1. Kongsmo T, de Vibe M, Bakke T, Udness E, Eggesvik S, Norheim G, et al. Modell for kvalitetsforbedring; utvikling og bruk av modellen i praktisk forbedringsarbeid. Notat nr. 1 om kvalitetsutvikling fra Nasjonalt Kunnskapssenter for helsetjenesten. Oslo: Norwegian Knowledge Centre for the Health Services; 2015.
2. Borling, AK. Sluttrapport utvidet åpningstid. Lørenskog: Akershus universitetssykehus; 2020.

thermo scientific



## Introducing SARS-CoV-2 serology controls

Boost performance at your lab with Thermo Scientific™ MAS™ QC solutions

- True **third-party** controls
- **Unbiased** performance assessment
- **21 days** open vial stability at 2–8 °C
- **Ready to use** straight from the fridge
- **Human** plasma matrix



#### MAS SARS-CoV-2 Positive Control

Facilitates detection of IgG antibodies to SARS-CoV-2



#### MAS SARS-CoV-2 Negative Control

Nonreactive to various infectious agents, including the SARS-CoV-2 virus

For mer informasjon kontakt Thermo Fisher Diagnostics AS, Tlf: 23 00 99 00 | eMail: no.cdd@thermofisher.com

Find out more at [thermofisher.com/MASproductivity](https://thermofisher.com/MASproductivity)

Availability of product in each country depends on local regulatory marketing authorization status.

© 2021 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. Copyrights in and to the image "Leafcutter ants" are owned by a third party and licensed for limited use only to Thermo Fisher Scientific by Getty Images, Inc. All rights reserved. CDD-FR-MTL-0257-NO

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

Det er ikke bare stikket som inngår i den preanalytiske fasen. Utdanninga til bioingeniørene gir et spesielt godt grunnlag for å kunne kjenne og vurdere *alle* preanalytiske faktorer. Ingen andre yrkesgrupper har denne kompetansen.

## Behold sentralisert modell for blodprøvetaking!



Av Brit Valaas Viddal

Avdelingssjef, Avdeling for medisinsk biokjemi, Helse Møre og Romsdal

Bioingeniøren har den siste tiden hatt en del artikler som omhandler kompetansen til sykepleiere som tar blodprøver. Bakgrunnen er at noen sykehus velger desentralisert prøvetaking, men også at sykepleiere tar mange blodprøver ved sykehjem og i hjemmetjenesten.

Artiklene konkluderer med at sykepleierne har svært lite opplæring under sin utdanning i blodprøvetaking – og ikke minst innen preanalytiske faktorer. Bodil Bø ved sykepleierutdanningen ved Universitetet i Stavanger, uttaler til Bioingeniøren (nr. 3 2021) at blodprøvetaking ikke er ansett som kjernekompetanse for sykepleiere. Silje Nautvik, nestleder i NSF, uttaler i samme nummer at bioingeniørene bør ha hovedansvaret for blodprøvetaking og sier videre at sykepleierne ikke har kapasitet til å påta seg stadig nye oppgaver; blodprøvetaking må derfor fortsatt hovedsakelig være en bioingeniør oppgave.

Stavanger Universitetssykehus velger å innføre desentralisert prøvetaking, men skal da overføre arbeidsoppgavene til helsesekretærer og helsefagarbeidere ved kliniske avdelinger. Grunnen er at det skal bygges rørpost – og for å nytte rørpostsystemet best mulig, må blodprøvene bli tatt lokalt på avdelingene (helse-stavanger.no 14.01.21).

### Skal trender legge føringer for organiseringen?

Som avdelingssjef og leder for laboratorieggruppa for det nye sykehuset som skal bygges i Helse Møre og Romsdal (HMR), har også jeg blitt utfordret på organiseringen av blodprøvetaking.



Foto: Brit Valaas Viddal

Før vi begynte med prosjekteringen, hadde Sykehusbygg en presentasjon der det ble sagt at ved bygging av nye sykehus, er det en trend at blodprøvetakingen skal være desentralisert. Også lokalt får vi høre at vi må se på vår service i sykehusene. I dette ligger at servicen er for god. Skal trender, og ikke kvalitet, legge føringer for organiseringen?

I HMR er det avdeling for medisinsk biokjemi som har ansvaret for blodprøvetakingen. Avdelingen omfatter sykehusene Kristiansund, Molde, Ålesund og Volda. Med ansvar menes at ansatte ved laboratoriene tar de fleste blodprøvene, men vi har også noen få kliniske avdelinger som utfører om lag halvparten av blodprøvetakingen i egen avdeling. Dette er dialyseavdelingene, neonatal intensiv (åpen venøs prøvetaking), intensiv (prøvetaking fra kran) og ett av akuttmottakene. Dette er alle avdelinger

med stabilt personale. Vi erfarer likevel at det kreves mye opplæring og oppfølging, og vi erfarer også at ansatte som ikke er direkte tilknyttet laboratoriet gjør en del feil, fordi de ikke har kunnskap om alle preanalytiske faktorer.

### Kompetanse

For å bli en dyktig prøvetaker må en utføre et visst volum blodprøvetakinger. Alle som blir opplært til dette vil med nok praksis, kunne bli gode til selve stikket. Men det er ikke bare stikket som inngår i den preanalytiske fasen. Utdanninga til bioingeniørene gir et spesielt godt grunnlag for å kunne kjenne og vurdere alle preanalytiske faktorer. Ingen andre yrkesgrupper har denne kompetansen.

Andre steder i helsetjenesten er vi oppatt av at endringer skal være kunnskapsbaserte. Ved oppgaveglidning overføres arbeidsoppgavene fra en yrkesgruppe til en annen med god opplæring og med god kunnskapsoverføring. Dette må også gjelde innen laboratoriefaget.

### Kvalitet, respekt, trygghet

Kvalitet, respekt, trygghet er verdiene for spesialisthelsetjenesten i Norge. For meg betyr dette blant annet at det vi utfører skal gjøres riktig første gangen. Eller sagt



Vi er ikke kommet dit at preanalyse kan overlates til en yrkesgruppe som ikke er ansatt ved laboratoriet

på en annen måte; første gang en prosedyre utføres. Konkret betyr det at pasienter har krav på den beste prøvetakeren første gangen. Målet er altså ett stikk per prøvetaking. For å nå dette målet må prøvetakerne ha god trening og kunne faget sitt godt. Når jeg leser at sykehus med desentralisert prøvetaking har to bioingeniører som har prøvetakingsrunder med «etterstikk», skjærer det i min tolking av kvalitet og respekt.

Nå er det selvfølgelig ikke slik at bioingeniører eller helsesekretærer som er ansatt ved laboratoriet aldri bommer, men som med mange andre ting, er det trening som gjør mester.

### Økonomi

Jeg ser helt klart at det kan være god økonomi for laboratoriet å overlate blodprøvetakingen til sengepostene dersom vi får beholde alle stillingene. Men jeg er sikker på at det ikke er god økonomi for helseforetaket! Har sengepostene kapasitet til å overta en ny arbeidsoppgave eller må de ansette nye medarbeidere for å utføre blodprøvetakingen? Hvem er det som sparer på omleggingen fra sentralisert til desentralisert prøvetaking? God kvalitet gir også en økonomisk gevinst, selv om den kanskje ikke er like lett å måle.

### Preanalyse kan ikke overlates til annen yrkesgruppe

Vi er ikke kommet dit at preanalyse kan overlates til en yrkesgruppe som ikke er ansatt ved laboratoriet. Jeg tenker at artiklene i Bioingeniøren understøtter dette.

Bioingeniørene har en treårig bachelorutdanning som inkluderer praksis i laboratorier – med prøvetaking. Denne kompetansen må komme pasientene i sykehusene til gode. Det gjelder både i eksisterende sykehus og ved planlegging av nye. Også bioingeniører kan sende prøvene tilbake til laboratoriet med røp. Det vil spare dyrebar tid for diagnostisering og behandling av pasientene.

Dersom andre yrkesgrupper må inn for å kunne ivareta mengden og/eller mangelen på bioingeniører; hvorfor ikke ansette disse ved laboratoriet? Slik vil vi som er ansvarlige for faget kunne formidle nye prosedyrer og oppdateringer kontinuerlig til alle blodprøvetakere. ■

## «Se på meg – se på meg!»

Det var tittelen på et innlegg av Gry Andersen, medlem av BFIs yrkesetiske råd, i Bioingeniøren nr. 3.

«Mulig at jeg banner i kjerka nå, men jeg stiller meg noe undrende til fokuset som er på synlighet. Hvilket behov skal økt synlighet dekke for bioingeniørene og BFI? Er det egentlig så viktig for en pasient å vite at akkurat nå har du møtt en bioingeniør?» spurte Andersen, og utløste debatt på Bioingeniørens facebookside. Her er noen av svarene hun fikk:

■ For min del er dette med synlighet viktigere i møte med andre profesjoner, enn i møte med pasienter. Som det blir påpekt i artikkelen har det kanskje ikke så mye å si om pasienten vet at yrkestittelen min er bioingeniør, og jeg forventer heller ikke at en pasient skal vite hva arbeidsdagen min går ut på i detalj. Selv om det er alltid hyggelig når en pasient sier «ja, du er bioingeniør du!»

Når profesjoner jeg jobber med derimot kaller meg labdama, stikkedama, eller laben, i stedet for bioingeniør, virker dette noe undergravende i forhold til det jeg gjør. «Det er jo bare en blodprøve»... ja, det er en blodprøve som er med på å avgjøre behandlingen til pasienten vår, slik at blant annet du som for eksempel sykepleier kan gjøre jobben din bedre.

Ved å synliggjøre yrkestittelen og arbeidsoppgavene våre, er vi også med på å bevisstgjøre profesjoner vi samarbeider med at vi er en viktig, og noen ganger avgjørende, brikke i diagnostikk og behandling av pasienter. Jeg opplever som ansatt ved sykehus at veldig mange ikke aner hva vi holder på med, og hva som skal til for at de skal få et prøvesvar på skjermen sin. Og dette igjen fører noen ganger til at man kan oppleve lite respekt og tålmodighet i arbeidshverdagen sin. Ved mer synliggjøring vil vi kanskje bli møtt med mer nysgjerrighet, i stedet for kritikk og uvitenhet.

**Janne Kaste Andersen**

■ De andre profesjonene viser liten respekt for oss og kaller oss allverden. Når noen sier til meg «der kommer laben», får jeg lyst til å svare at den ligger i fjerde etasje. Jeg er bioingeniør.

**Guri Grotnes**

■ Synes faktisk ikke vi er så usynlige, og det er jammen mange yrkesgrupper jeg ikke vet hva driver med. Men det betyr ikke at jeg tenker at de ikke er viktige.

**Gro Elisabeth Jensen**

■ Bioingeniører har all grunn til å dra fordeler med å være mer synlige. Dette vil gagne rekruttering (spesielt for menn), lønn og interesse for alle fagområder vi jobber med. Vi har samfunnskritiske funksjoner både i og utenfor helsevesenet, så mer synlighet er svært viktig. Det er naivt å tro at det er nok å gjøre det i utøvelsen av yrket, selv om det også er viktig.

Å være «usynlig» og for ydmyk er kanskje noe som henger igjen i kvinnedominerte yrker. Flere menn inn som bioingeniører vil øke status og gi bedre arbeidsmiljø. Derfor må vi ikke være redde, og heller aktivt gå ut i det offentlige rom og vise oss frem. Jeg heier på alle bioingeniører og er stolt av min yrkestittel!

**Aron J. Einarsen**



# Smittetrykket skal ned – og Shabana bidrar

På laboratoriet håndterer hun rekordmange koronaprøver. I bydelen snakker hun med folk om smittevern, karantene og vaksiner.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Shabana Fazal har bodd 21 år på Stovner i Oslo – en av bydelene i Norge med høyest smittetrykk. Hun har vært engasjert i frivillig arbeid i en årrekke – og hun kjenner mange.

– At jeg fikk jobb som mangfoldskontakt henger trolig sammen med det store nettverket mitt – og at jeg jobber i helsesektoren. Selv er jeg norskpakistaner – og jeg kjenner nesten alle på Stovner med pakistansk bakgrunn. Hovedsakelig fordi jeg er aktiv i organisasjonen «Bydelsmødrene».

– Hva er «Bydelsmødrene»?

– Vi hjelper kvinner med utenlandsk bakgrunn i formelle og uformelle sammenhenger – på deres eget språk. Det kan være hjelp til å søke barnehageplass, informasjon om støtte til fritidstilbud – og til norskkurs, for eksempel. Særlig den eldre garde kan ha språkproblemer. Det finnes «bydelsmødre» i flere bydeler i Oslo. I forbindelse med koronaen opprettet vi en hjelpetelefon. Den har jeg videreført i arbeidet som mangfoldskontakt.

– Du må også forklare hva en mangfoldskontakt gjør.

– Jeg fungerer som en slags bro mellom det offentlige og folk i bydelen. Jeg hører på spørsmål, informerer – og gir råd. For ikke lenge siden ringte jeg til over hundre familier for å høre hva de tenker om koronavaksiner. Jeg fikk en dialog med mange og fikk ryddet opp i noen misforståelser. Det gikk blant annet et rykte om at vaksinen kan gjøre kvinner sterile. Folk har tillit til meg og hører på hva jeg har å si.

**NAVN:** Shabana Fazal

**ALDER:** 43 år

**STILLING:** Bioingeniør ved prøvetakingsseksjonen på Akershus universitetssykehus (50 prosent) og mangfoldskontakt i bydel Stovner i Oslo (50 prosent).

**AKTUELL FORDI:** Jobber for å minske smitten i en bydel med stort smittetrykk. I bioingeniørjobben tar hun imot store mengder koronaprøver.

– Smittetrykket på Stovner har vært stort. Kjenner du mange som er smittet?

– Å ja! En ungdom i nær familie var i karantene på grunn av smitte i klassen. Plutselig var hele familien smittet – foreldrene og tre søsken. De bodde trangt – med ett bad.

– Ja, for en av grunnene som blir nevnt til høye smittetall er trangboddhet. Bor du selv trangt?

– Jeg bor i en fireroms leilighet sammen med mann og fire barn på 17, 15, 10 og 5 år. Akkurat nå har de tre eldste hjemmeskole, mens både mannen min og jeg har hjemmekontor. Så ja, det kjennes trangt. Vi har da også planer om større bolig.

– Du jobber 50 prosent som bioingeniør på Ahus. Fortell!

– Jeg jobber på prøvetakingsseksjonen og det er veldig hektiske dager nå. Vi tar imot rundt 40 000 koronaprøver i uka, i tillegg til andre prøver. Nylig fikk vi en del nye instrumenter som skal kjøres inn – og vi har flere nye ansatte som skal ha opplæring. Det må gjøres innimellom alt det andre.

– Hva ville du gjort hvis du ikke hadde blitt bioingeniør?

– Da ville jeg blitt tannlege. Jeg kom inn på tannlegestudiet også, men syntes det tok for lang tid og valgte bioingeniør i stedet. Det hender jeg angrer. Jeg hadde sannsynligvis tjent atskillig mer som tannlege.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Som en snill og litt sjenert jente. Vi var fire pakistanske jenter som holdt mye sammen. Jeg snakket ikke så godt norsk da, for selv om jeg er født i Norge og familien min bor her, tok jeg hele grunnutdanningen min på en privat skole i Pakistan. Jeg bodde hos en eldre søster som er gift der. Først da jeg skulle starte høyere utdanning, flyttet jeg tilbake til Norge. Det kjentes derfor trygt og behagelig å stort sett omgås pakistanske medstudenter.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– I dag er jeg på hjemmekontor i bydelsjobben. Vi har akkurat hatt et teamsmøte der vi diskuterte hvordan ramadan og id kan komme til å påvirke koronasmitten. Ramadan starter snart (13. april, red. anm.) og id skal feires 13. mai. Jeg vil tro det er samme diskusjonen som norske kommuner har om 17. mai-feiringen.

– Du får ti minutter med helseministeren. Hva ville du sagt?

– Jeg ville startet med å rose ham for jobben han gjør, så ville jeg minnet ham om at vi bioingeniører, som ofte jobber bak i kulissene, gjør en like viktig jobb som sykepleiere og leger. Jeg ville også forklart at det er problematisk at smitterapporter basert på fødeland offentliggjøres. Slike rapporter kan være stigmatiserende. Jeg vet om flere som har fått slengt etter seg – av fremmede – at de er smittespredere. Jeg ville også foreslått en enda mer målrettet vaksinestrategi. Flere vaksiner til Stovner!

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Som mange andre; en normal hverdag uten å være redd for å bli smittet. Og så gleder jeg meg til å feire Id i mai. Jeg satser på bra vær sånn at vi kan feire sammen med familien ute i det fri. ■







Er det riktig å massetestere mennesker som ikke har vært nærkontakt eller har symptomer på covid-19-sykdom? Nettopp en slik henvendelse fikk vi i yrkesetisk råd: Er det etisk korrekt å be «alle» om å teste seg?

## SARS-CoV-2: Massetesting av befolkningen



Illustrasjonsfoto: iStock



**CHRISTINA  
MATHESON  
MÆLAND**

Medlem av BFIs  
yrkesetiske råd

**D**ET HAR VÆRT et annerledes år. Nyheter som angir hva som er korrekt smittevern eller koronaregler i ett øyeblikk, sier noe helt annet i det neste. Det er vanskelig å følge med på stadig nye retningslinjer, media, «jungletelegrafene» på sykehuset og i vennegjengen.

Som bioingeniør på mikrobiologisk avdeling har det vært et ekstremt hektisk år med mye ny kunnskap for alle oss som jobber der. Vi har tatt i bruk nye instrumenter og analyser i en fart som har krevd utrolige ressurser. Metodene er heldigvis kjente og fagkunnskapen generelt høy, så verifiseringen av de nye

analysene har passert våre kvalitetskrav. Det har likevel vært en berg-og-dalbane som ennå ikke er over, en konstant kamp for å ha nok folk, utstyr og kapasitet til å analysere alle prøver.

### God nok spesifisitet?

Allerede i mars i fjor diskuterte FHI hvorvidt alle burde testes for SARS-CoV-2, uavhengig av symptomer. Island hadde allerede testet et tilfeldig utvalg av befolkningen, blant annet for å finne ut om det var mørketall. Av 6163 prøver fra islendinger uten koronasymptomer, var 52 av prøvene positive, det vil si 0,84 %. Noen ivrige og ressurssterke bedrifts-

helsetjenester her hjemme var raskt på banen for å få «klarert» sine ansatte. FHI sa nei til slik testing, for smitten i samfunnet var lav. Man mente at andel positive prøver kunne bli falskt høyt; at positive svar ikke nødvendigvis var reelle. Ressursene var også begrenset da; laboratoriene hadde verken utstyr eller kapasitet til å teste personer uten symptomer.

Etter hvert kom det fram at spesifisiteten til en SARS-CoV-2 PCR-test er høyere enn man tidligere antok – og at man ikke vil få så mange falskt positive resultater ved massetesting som først antatt.

### Fordeler og ulemper ved massetesting

Det har imidlertid vært lite fokus i mediene på hva folk selv mener om å bli massetestet. Det har heller ikke vært søkelys på det etiske dilemmaet: Er det riktig å massetestere mennesker som ikke har vært nærkontakt eller har symptomer på covid-19-sykdom?

“ Det blir for meg etisk korrekt å gjøre det som gagnar flest.



Nettopp en slik henvendelse fikk vi i YER: Er det etisk korrekt å be «alle» om å teste seg?

I løpet av høsten og vinteren har smitten i flere norske kommuner vært overveldende. Enkelte kommuner har derfor bedt alle innbyggerne om å teste seg.

Hvilken fordel gir det å teste seg? Jo, jeg får et øyeblikksbilde av min egen situasjon, jeg er enten smittet eller ikke smittet. Jeg kan gå i karantene ved behov, slik at jeg ikke utsetter mine nærkontakter for smitte.

Hvilken fordel gir det å la være? Først og fremst slipper jeg ubehaget ved testen. Jeg er jo symptomfri og jeg slipper derfor å gå i karantene og sette livet på vent.

### Vi må gjøre det som gagnar flest

Situasjonen endres konstant under pandemien. Det er viktig å ha søkelyset på rett sted: Hva er korrekt å gjøre for at samfunnet og våre kjære skal lide minst mulig? Det blir for meg etisk korrekt å gjøre det som gagnar flest. Massetesting på steder med høy smitte og eventuelle mørketall kan hindre stengte skoler og at større områder stenges ned. I en slik vurdering har jeg ikke tatt stilling til om samfunnet skal kunne innhente opplysninger om befolkningens sykdomsbilde utenom denne spesifikke pandemisituasjonen. Det er en helt annen debatt.

### Viktig å informere

Regjeringen har nå nevnt massetesting av skoleelever som ett tiltak i gjenåpningen av samfunnet. Det blir derfor viktig å informere om at hensikten er å hindre ukontrollert smitte og at massetestingen ikke medfører langvarig oppbevaring av humant biologisk materiale, da dette er strengt lovregulert i Biobankloven. Humant biologisk materiale samlet inn til diagnostikk, kan ikke brukes til annet enn det opprinnelige formålet.

Den store dugnaden har vart lenge nå, og mange begynner å gå lei. Men det er forskjell på å være lei og å bli likegyldig og ikke lenger følge retningslinjene som er gitt. Det er kanskje her vi burde ta den moralske debatten? Jeg tenker i alle fall at de få som ikke bryr seg om retningslinjene, kan ødelegge for alle. Dersom vi alle tenker på hva som gagnar flest – og tenker konsekvens av egne handlinger – blir vi kanskje kvitt pandemien raskere. ■

# Bruk studiefondet til å øke kompetansen din



RITA VON DER FEHR

Leder BFIs fagstyre

**S**TUDIEFONDET ER som mange av dere er kjent med, et fond som ble opprettet under fusjonen mellom NOBI og NITO. Studiefondets formål er å gi økonomisk støtte til medlemmene slik at de kan drive faglig utvikling som bidrar til å heve bioingeniørfaget. Det er søknadsfrist tre ganger i året, men det er veldig variabelt hvor mange søknader vi får inn. Fagstyret har tidligere i denne spalten oppfordret medlemmene av BFI til å søke.

### En enkel veiledning

BFIs sekretariat kommuniserer med søkerne gjennom hele prosessen, sender forespørsel hvis det mangler informasjon eller svarer ut spørsmål i forkant av forespørsel. Dette fungerer godt, men vi i studiefondets styre ser behov for å utforme og tilgjengeliggjøre en veileder som alle BFIs medlemmer kan ha nytte av i søkeprosessen.

Styret i studiefondet har mulighet til å bruke studiefondet til å påvirke utviklingen innenfor bioingeniørfagene. Vi har blant annet tidligere utlyst stipend til utvikling av et masteremne, prosjekter som bioingeniørens kjernekompetanse og implementering av diagnostisk samarbeidspartner. Alle er prosjekter innenfor områdene som fagstyret har ønsket å gi ekstra fart og kraft i utviklingen av. I disse dager ser vi at det er behov for støtte til bioingeniører innenfor forskning. For noen år tilbake opprettet BFI et

eget rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning (RUFBIF). Vi ser at flere og flere bioingeniører tar ansvar for egne forskningsprosjekter, noe studiefondet ønsker å støtte opp om.

### Søk spesialistgodkjenning

Vi ønsker ikke minst å bruke studiefondet til å oppmuntre bioingeniører til å ta spesialistgodkjenning, fordi vi vet at dette er en unik mulighet for leder og bioingeniør sammen å skaffe til veie kompetanse man savner i laboratoriet. Samtidig får bioingeniøren en formell videreutdanning som stimulerer til økt kompetanse ikke bare for den enkelte bioingeniør, men ofte for hele avdelingen. Flere helseforetak har som kjent også lagt inn en lønnskompensasjon for spesialistgodkjenning, noe fagstyret oppfordrer alle helseforetak til å gjøre. Denne form for kompetanseheving er stimulerende både for den enkelte bioingeniør og for hele fagmiljøet. Spesialistgodkjenning kan også være en begynnelse på veien mot master, som kjent har vi etter hvert flere og flere bioingeniører som går den veien.

Fagstyret denne perioden har hårete mål om å øke antall spesialistgodkjenninger til det dobbelte. Studiefondet er et unikt virkemiddel til å påvirke dette. Et skritt på veien er å justere rammene for støtte, og nå også å lage en veileder som gjør det enda enklere å sende inn en god søknad til studiefondet.

Studiefondets styre jobber i disse dager med veilederen, som vi vil gjøre tilgjengelig for alle medlemmer av BFI. Vi ønsker at dette skal gjøre det enklere for deg å søke, og jeg håper vi ser søknaden din snart.

Hilsen fra leder av BFIs studiefond. ■



# NYTT OM NAVN

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



**Gry Andersen**, bioingeniør og tidligere leder av BFI, begynte 19. april i stillingen som assisterende senterleder i ESI (E-helse, samhandling og innovasjon) ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). Senteret støtter klinikkene i UNN med å forvalte samhandlingen med kommunene, samt bistå i utviklingen og driften av digitale tjenester, e-læring og innovasjon. Andersen kommer fra stillingen som driftsleder ved UNN Narvik.



**Anita Thornquist** begynner i midten av mai 2021 i stillingen som seksjonsleder for medisinsk biokjemi på Bærum sykehus i Vestre Viken. Hun kommer fra stillingen som seksjonsleder for medisinsk biokjemi ved OUS Rikshospitalet.

I anledning bioingeniørdagen har vi fått dette diktet fra Hasnain (8), som han har skrevet til sin bioingeniørmamma – og alle andre bioingeniører i Norge.

## Hva er en bioingeniør?

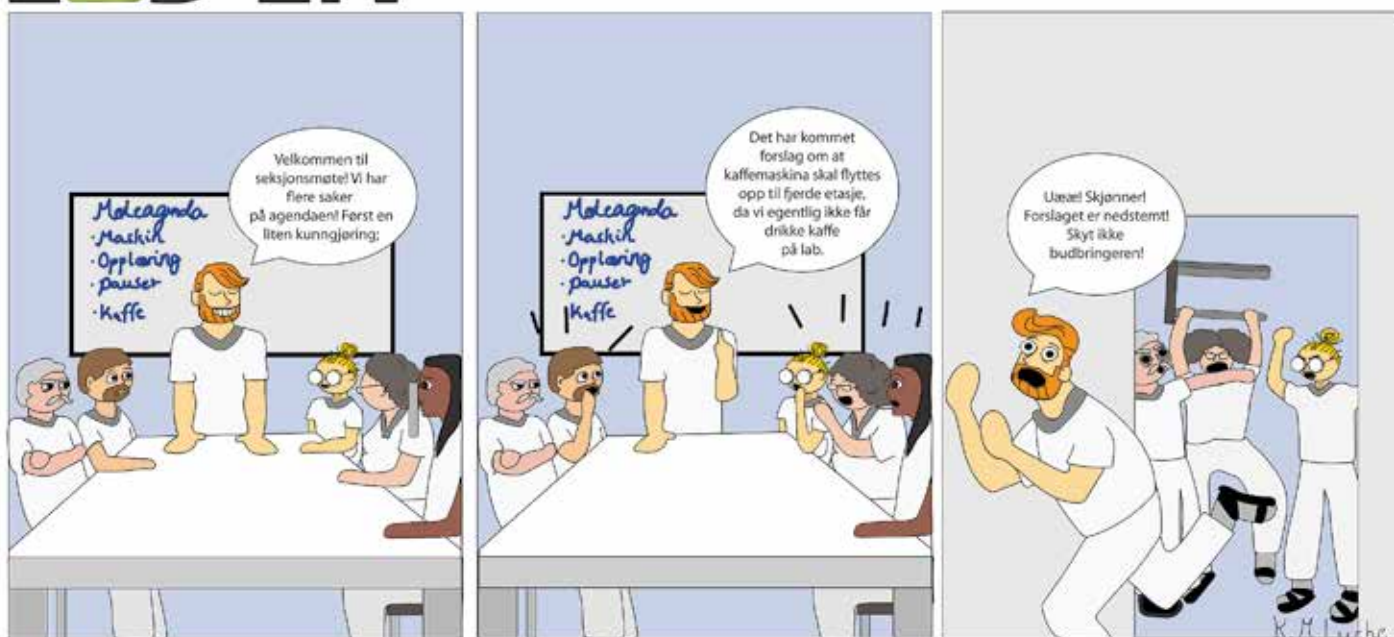
Hva er en bioingeniør  
det vet jeg ikke  
Det er en usynlig hverdagshelt  
det tviler jeg ikke  
Den jobber med mangt  
som jeg forstår ikke

Den tegner i skåler røde og brune  
med en pinne  
Hvis noe blir høyt eller lavt  
reagerer maskin med sinne  
Da bretter bioingeniør opp armene  
og begynner å lete og finne.

Bioingeniør har øyne som mikroskop  
den klarer å gjennomskue virusets arroganse og sinne  
Sammen tar dere knekken på den  
ved å samle og binde

Bioingeniør er en labdoktor  
som undersøker alt fra topp til tå  
Fortvil ikke hvis noen ikke forstår  
For du vet best hva du gjør

# LAB-LIV





Returadresse:  
NITO,  
postboks 1636 Vikta,  
0119 Oslo

## PCR kit for SARS-CoV-2 variantene

Påvis den engelske, sydafrikanske og  
brasilianske varianten med EN PCR test



- *Spesifikk og samtidig påvisning av B.1.1.7, B.1.351 og P.1*
- *Påviser N-genet og endringer i S-genet*
- *Internkontroll (RNase P) for kontroll av prøvetaking og degradering*
- *Kan benyttes med de fleste 4-kanals qPCR systemer og de fleste ekstraksjonssystemer*

