

Bioingeniøren

NUMMER 5 • 2022 • ÅRGANG 57

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



Noklus har lagt lista i 30 år

• 14-18



– Bioingeniører bør bruke mer tid på fagutvikling, og mindre tid på rutine • 8-10

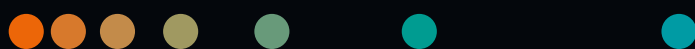
Komplementsystemets rolle i aterosklerose • 21-24

Ytringsfrihet – så enkelt – og så vanskelig • 33

Stol på ELF-testen

Med en enkel blodprøve og testen ELF™ (Enhanced Liver Fibrosis Test) kan du vurdere risikoen for ikke-alkoholisk fettleversykdom (NAFLD), utviklingen av ikke-alkoholisk steatohepatitt (NASH), samt andre leverrelaterte sykdommer.

siemens-healthineers.com/elf



Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

Henvendelser | Redaksjonelt stoff og stillingsannonser
Ansvarlig redaktør (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 19.08.22
Deadline for redaksjonelt stoff er 25.07.22

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

Bioingeniøren er indeksert i Directory of Open Access Journals (DOAJ)

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.

Forsideillustrasjon:
Ketill Berger, filmform.no

Design: Ketill Berger, Film & Form

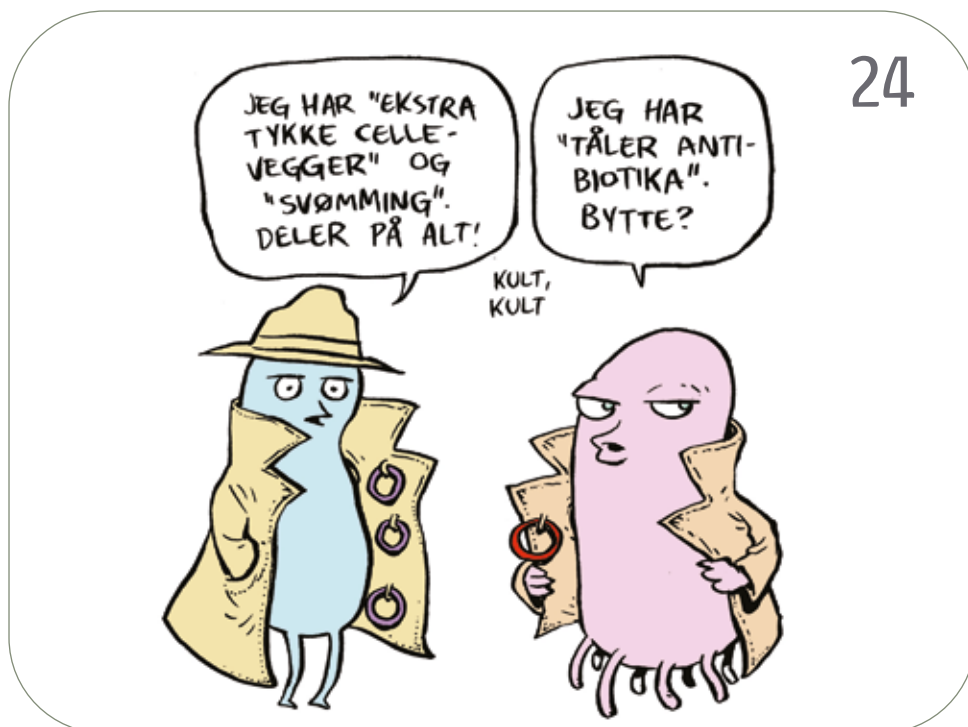
Trykk: 07 Media AS

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses forening

24



Aktuelt

- 8 Vil ha mer fagutvikling, mindre rutine
- 12 Digital patologi skyter fart
- 14 Noklus: 30 kvalitetsbevisste år
- 19 Samordna opptak: Betydelig færre vil studere bioingeniørfag i år

Fag

- 21 Fag i praksis | Komplementsystemets rolle i aterosklerose
- 24 Bokomtale | Antibiotika – helt og antihelt
- 27 Bokomtale | Innføring i klinisk forskning og fagutvikling
- 28 Fag resymé | Riktig prøvetaking og nye metoder ga ny kunnskap om mikrobiota i tynntarmen
- 30 Fag resymé | En kasuistikk som illustrerer nytteverdien av bioingeniører som diagnostiske samarbeidspartnere

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Gratulerer med 30-årsdagen!
Sett pris på kompetanse
- 6, 11 Aktuelt | Smånytt
- 33 Ytring | Ytringsfrihet – så enkelt, og så vanskelig ...
- 34 Tett på | Lise Lima Andresen
- 36 BFI Etikk | Hva du kan gjøre når du slites mellom to valg
- 37 BFI Fagstyret mener | Bioingeniører må få økt lønn for spesialistgodkjenning
- 38 Kryssord
- 38 Bioingeniøren for 25 år siden
- 39 Lab-Liv

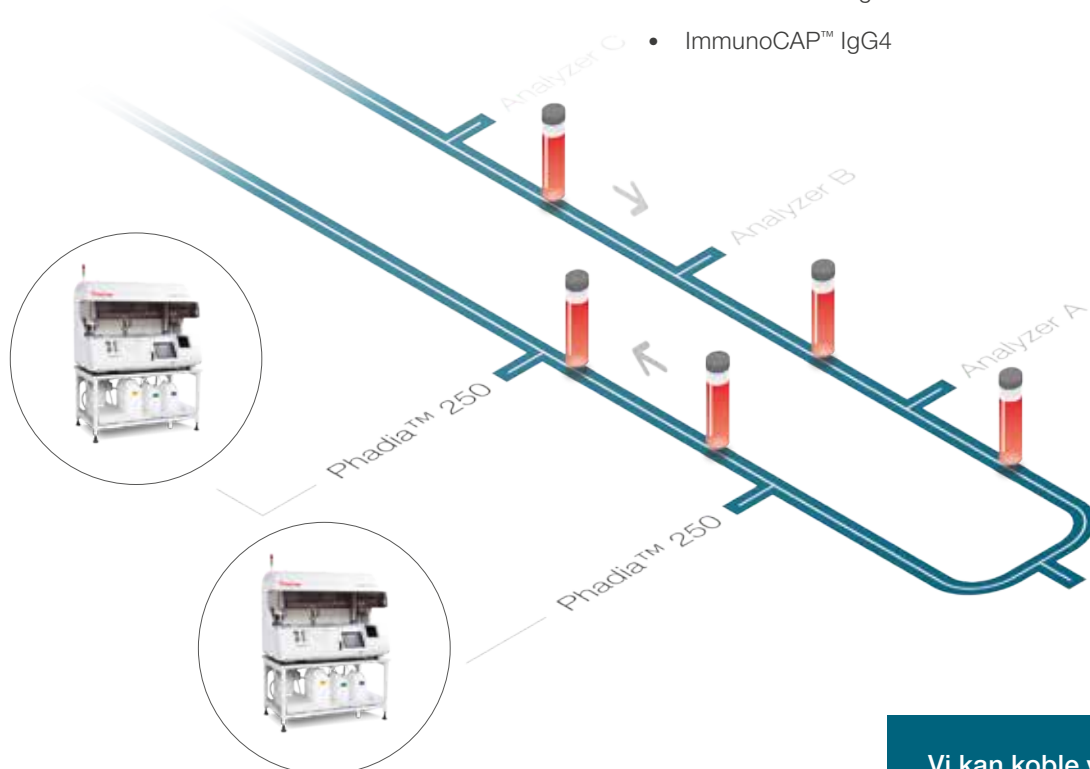


Allergi- og autoimmunitetstesting – på en robust automatisert platform

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+ sIgE ImmunoCAP™ allergener
- 100+ IgE ImmunoCAP™ allergenkomponent-tester
- 50+ EliA™ autoimmunitetstester
- ImmunoCAP™ Tryptase
- ImmunoCAP™ sIgG
- ImmunoCAP™ IgG4



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

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

Mer informasjon finner du på thermofisher.com/phadia eller send oss en e-mail no.idd@thermofisher.com

EliA™

ImmunoCAP™

thermo scientific

Gratulerer med 30-årsdagen!

NORSK KVALITETSFORBEDRING av laboratorieundersøkelser (Noklus) fyller 30 år i år. Det hele startet med en innsats for å heve kvaliteten på legekantorenes analyser. Tre tiår senere er Noklus til stede hele veien fra spesialisthelsetjenesten til sykehjem og hjemmetjenesten ute i kommunene.

VI HAR VÆRT MED en av de mest erfarne laboratoriekonsulentene (bioingeniørene) i Noklus ut på veien. For det er en vanlig og viktig del av jobben – å kjøre mil etter mil mellom by og bygd for å besøke sykehjem og legekantorer. Noklus-konsulentene er de gode hjelperne til alle som sitter med laboratorieansvar rundt om i helse- og omsorgstjenesten i landet. I reportasjen i denne utgaven kommer det tydelig frem hvor viktig arbeidet deres er.



Man må spørre seg om politikerne egentlig var klar over hva de fjernet?

NETTOPP DERFOR er det så underlig at støtten til å fullføre hjemmetjenestenes inkludering i Noklus ble kuttet i statsbudsjettet, før prosjektet var ferdig. 7,8 millioner kroner i året kostet det, ingen stor sum i statsbudsjettssammenheng. Solberg-regjeringen foreslo kuttet, Støre-regjeringen videreførte det. Man må

spørre seg om politikerne egentlig var klar over hva de fjernet? Viktigheten av laboratoriekvalitet er kanskje ikke det aller enkleste å forstå for dem som ikke kjenner faget. Er det ikke bare å ta en prøve og få ut et svar, da?

NÅR NOEN FYLLER ÅR er det på sin plass med en gave. En passende bursdagsgave til Noklus ville vært å gjeninnføre støtten, slik at hjemmetjenesteprojektet kan fullføres som planlagt. ■



SVEIN A. LILJEBAKK
ansvarlig redaktør

Sett pris på kompetanse

Å BLI SATT PRIS PÅ er hyggelig. I arbeidslivet er det imidlertid ikke nok med bare rosende ord, ansattes kompetanse må bokstavelig talt få en pris i kroner og øre.

SPESIALISTGODKJENNINGEN i regi av BFI er en kompetanseheving for bioingeniører som er tett knyttet til arbeidslivet, da spesialiseringen skal skje innenfor et fagområde som er relevant for arbeidsplassen. Godkjenningen er også ferskvare, etter fem år må den fornyes.

I FAGSTYRETS spalte i denne utgaven står det at BFI ikke får så mange spesialister som forventet. Fagsty-

ret mener det henger sammen med at spesialistgodkjenning ikke nødvendigvis gir høyere lønn. Noen arbeidsplasser prioriterer å la bioingeniører spesialisere seg og gir lønnsøkning ved oppnådd godkjenning, andre er ikke opptatt av dette i det hele tatt.

Å SPESIALISERE SEG krever en ekstra innsats. Døgnet har bare 24 timer, og de fleste må prioritere hvordan de bruker tiden. For noen er økt kunnskap nok belønning i seg selv, men man kan ikke forvente at det skal være slik for de fleste. At økt kompetanse skal gi økt lønn er et rimelig krav. Arbeidsgivere bør ta det innover seg, kunnskapsrike bioingeniører er faktisk i deres egen interesse. ■

Ny anbefaling for kvalitetssikring av glukoseinstrumenter som benyttes pasientnært på sykehus

■ Anbefalingen er lagd av en arbeidsgruppe nedsatt av Noklus. Den er ment som et verktøy for avdelingene på sykehus som bruker glukoseinstrumenter pasientnært, men ansvaret for implementering av anbefalingen i avdelingene må legges til fagansvarlig eller PNA-koordinator ved hovedlaboratoriet, mener Noklus.

Anbefalingen har vært til høring hos Norsk Selskap for Medisinsk Biokjemi (NSMB), Noklus kontaktpersoner innen medisinsk biokjemi, BFI og ekspertgruppen i Noklus innen medisinsk biokjemi, og til noen sykehusavdelinger som benytter glukoseanalyser pasientnært. Anbefalingen finnes på noklus.no under «Helsepersonell sykehus og private laboratorier».

Bioingeniøren er nå med i DOAJ

■ Directory of Open Access Journals (DOAJ) er et onlineregister som omfatter nesten 17 500 fagfelleverderte Open Access-tidsskrifter.

Bioingeniøren er nå godkjent av DOAJ. Alle fagfelleverderte artikler som tidligere har stått på trykk er indeksert, og alle fremtidige fagfelleverderte artikler vil selvsagt også bli indeksert.



Digital morfologi i Vestre Viken

■ I begynnelsen av mai feiret Avdeling for laboratoriemedisin at sykehusene i Drammen, Bærum, Ringerike og Kongsberg innfører en ny og forbedret metode for vurdering av blodutstryk.

– Tidligere var det mange manuelle trinn med tillaging, farging og mikroskopering, og blodutstrykene måtte sendes med bud mellom sykehusene våre. Innfø-

ring av digital morfologi gir blodutstryk av bedre kvalitet, mer standardisering, raskere svar og bedre sporbarhet, sier avdelingssjef Trude Steinsvik.

Det er Mette Ekefelt Johansen (bildet), overbioingeniør med spesialistgodkjenning i fagområdene hematologiske metoder og morfologi, som har ledet prosjektet.



Foto: iStock

Koronavaksine til gravide beskytter både mor og barn

■ Risikoen for å få covid-19 de første fire månedene av livet, er lavere dersom mor ble vaksinert under graviditeten. Det viser en ny studie fra Senter for fruktbarhet og helse ved FHI.

Forskerne fant at når moren ble vaksinert under svangerskapet, beskyttes den nyfødte mot korona de første fire månedene etter fødsel. Dette skyldes trolig at antistoffene som lages etter vaksinerings overføres til fosteret, og at antistoffene varer noen måneder etter at barnet er født. Noe av effekten kan også skyldes overføring av antistoffer via brystmelk, eller at barnet beskyttes indirekte gjennom at mor selv har mindre risiko for infeksjon.

Kilde: fhi.no (Mors vaksine beskytter også barnet i magen)

WHO: Press på økosystemet bidrar til at sykdommer som apekopper spres blant mennesker

Verdens helseorganisasjon (WHO) gjentar advarselen om at press på verdens økosystem øker risikoen for at sykdommer smitter fra dyr til mennesker.

Da SARS-CoV-2 rammet verden i 2020, sa eksperter at risikoen for hyppigere pandemier øker på grunn av menneskers ødeleggelse av natur og reduksjon av biologisk mangfold. Menneskelig aktivitet tvinger frem mer kontakt mellom ville dyr, husdyr og mennesker. Dette er en oppskrift på mer smitte mellom arter og økt fare for pandemier.

Per 1. juni var det registrert over 550 tilfeller av apekopper i cirka 30 land hvor det aldri eller svært sjelden har vært påvist slik smitte tidligere.

ligere.

Samtidig har afrikanske land, som har slitt med apekopper i flere tiår, registrert langt flere tilfeller hittil i 2022. Sykdommen er endemisk i Kamerun, Kongo, Nigeria og Den sentralafrikanske republikk. Der er det til sammen registrert over 1400 smittetilfeller og 63 dødsfall.

Tidligere har forskning på apekopper stanset opp, men etter utbruddet i vestlige land har sykdommen blitt satt på dagsorden.

Det er ikke første gang ressursene til å bekjempe en sykdom dukker opp når mennesker fra rike land blir smittet, skriver Dagens Medisin.

Kilder: vg.no, dagensmedisin.no (Afrikanske land har registrert fem ganger så mange tilfeller av apekopper som vestlige land)



Foto: iStock



Foto: NITO / Bjarne Krogstad

Nordisk bioingeniørkongress i Oslo neste år – planleggingen er i gang!

■ BFI skal være vertskap for nordisk kongress for bioingeniører i Oslo 24. – 26. april 2023. Kongressen arrangeres på Clarion Hotel The Hub, et steinkast fra Oslo S.

Nylig var representanter for alle BFIs styrer, råd og utvalg samlet til et første planleggingsmøte.

Forskeren bak verdens første genredigerte babyer er løslatt fra fengsel

■ Den kinesiske biologen He Jiankui kunngjorde i 2018 at han hadde brukt CRISPR-teknologi til å endre DNAet i befruktete egg, som så ble brukt i assistert befruktning. Det førte til at verdens første genredigerte babyer ble født. DNA-endringene skulle gjøre barna immune mot hiv.

Eksperimentet sjokkerte andre forskere og ble kraftig fordømt. I desember 2019 ble den kinesiske forskeren dømt til fengsel for «brudd på medisinsk lovgivning og overilt bruk av genredigeringsteknologi».

I april i år ble han løslatt.

Kilde: Forskningsetikk / MIT Technology Review

Vil ha mer fagutvikling, mindre rutine

Prosjektlederen for Nye Oslo universitetssykehus (OUS) vil at bioingeniører skal bruke mer tid på å utvikle metoder, mindre på rutinearbeid. De nye laboratoriene planlegges deretter.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

– Bioingeniørene har en svært viktig rolle i fremtidens sykehus. De skal ikke løpe rundt for å ta blodprøver, men utvikle analyse-repertoaret, mener Just Bing Ebbesen.

Den tidligere sjefen for Sykehuset Østfold er nå prosjektleder for Nye OUS. Det vil si at han leder byggingen av Nye Radiumhospitalet, Storbylegevakten, Nye Aker, Nye Rikshospitalet, Ny sikkerhetspsykiatri og OUS-lokalene i Livsvitenskapsbygget til Universitetet i Oslo. Seks enorme byggeprosjekter med en total kostnad på nærmere 60 milliarder kroner, som skal stå klare i perioden 2023-2030. Hvis alt går etter planen.

– På laboratoriet skal vi automatisere og robotisere der vi kan. Målet er ikke å gjøre bioingeniører overflødige, men å frigjøre tid og energi til å utvikle nye metoder, sier prosjektlederen.

Han understreker at alle store sykehus har behov for et kjernelaboratorium med døgndrift, som kan bidra til hurtig diagnostikk og øyeblikkelig hjelp. Det skal selvsagt også Nye OUS ha. Ebbesen skiller mellom oppgaver som er ren rutine og funksjoner som er mer utviklingsorientert.

– Jeg vil at bioingeniører skal bruke minst mulig tid på rutinearbeid, og mer tid på

komplekse analytiske problemstillinger, sier prosjektlederen.

Nye laboratorier

I 2027 skal deler av Klinikk for laboratoriemedisin flytte til Livsvitenskapsbygget. Bestillingen for de nye laboratoriene som skal bygges: Mindre areal, mer automasjon, lave skott mellom fagområder og høy grad av sambruk av instrumenter og apparater, også med Universitet i Oslo. Alt for å tilpasses det Ebbesen mener blir den nye sykehusvirkeligheten.

– Sykehustjenestene flyttes ut av sykehusene. Pasientene vil i mye større grad bli fulgt opp i eget hjem. De vil selv ta prøver og registrere prøvesvar. Blant annet derfor trenger vi å endre utformingen av laboratorier, spår Ebbesen.

Flere helautomatiserte analysebånd som kan brukes på tvers av fagfelt er en annen årsak til at det settes av mindre areal til laboratoriene.

Fremtidens sykehus i hjemmet

Desentralisert prøvetaking er altså ikke lenger bare at andre yrkesgrupper tar blodprøver på sengepost. Nå skal pasienter ta prøver av seg selv hjemme.

– Det blir viktigere enn noen gang at bioingeniører bidrar til å øke kompetansen og forståelsen om den preanalytiske fasen – både i og utenfor sykehuset, understreker Ebbesen.

Det skal bli slutt på at for eksempel kreftpasienter jevnlig må reise til sykehuset for å ta blodprøver. Med måleapparater til hjemmebruk er tanken at pasientene kan ta prøvene selv. Resultatene registreres digitalt og overføres til journalsystemet. Både pasient og behandler kan følge med. Tur til sykehuset skjer kun når det er nødvendig.

– I flere tiår har mennesker med diabetes

Laboratoriets viktigste oppgave fremover er å videreutvikle analyser og metoder som kan hjelpe alvorlig syke pasienter, mener Just Bing Ebbesen.



«Laboratiemiljøene vet at automatisering er blant de viktigste verktøyene for standardisering og kvalitet»

Just Bing Ebbesen, prosjektleder for Nye Oslo universitetssykehus



Foto iStockphoto

målt blodsukker og vært ansvarlig for egen behandling med insulin, selvsagt med støtte fra helsepersonell. Det er ingen grunn til at andre pasientgrupper ikke kan gjøre det samme. Her er det stort potensial for å utvikle nye metoder og verktøy, sier Ebbesen.

– Dette utviklingsarbeidet vil han gjerne ha bioingeniører med på. Så lenge yrkesgruppen klarer å senke kravene til presisjon. «Godt nok» er viktigere enn «helt nøyaktig», mener prosjektdirektøren.

– Hjemmetester skal måle noen få nøkkelparametre. Vi trenger ikke hele analyserepertoaret, og vi trenger stort sett ikke finmåling. For eksempel, om blodprosenten er 11 eller 8 er klinisk relevant. Men vi trenger ikke vite om den er 11 eller 11.2, sier Ebbesen, som er spesialist i indremedisin.

For klinikerne er det vesentlige om resultatene er innenfor normalområdet, understreker han.

Ønsker mer målrettede prøver

Ebbesen er ikke begeistret for den kolossale veksten i antall blodprøver, og minner om at ingen land i verden tar flere blodprøver eller røntgenundersøkelser enn Norge.

– Den norske befolkningen er gjennomstrålet. Men trenger vi all denne informasjonen for å behandle sykdom? I fremtiden må vi begrense oss og kun ta de riktige – og nødvendige – prøvene. Det må bli slutt på at leger skyter med hagle på rekvisisjonen, sier han.

Målet er å frigjøre ressurser – både mennesker og midler – til innovasjon og utvikling. Ebbesen minner om at på intensivavdelingene vil det alltid være behov for et bredt analyserepertoar. For å forstå og behandle komplekse sykdomsbilder trengs omfattende datainnsamling.

Utvikle nye metoder

Prosjektdirektøren mener at laboratoriets viktigste oppgave fremover er å videreutvikle analyser og metoder som kan hjelpe de alvorlig syke pasientene. Her tenker han særlig på hvordan man sammenstiller prøver og utvikling i prøvesvar over tid. Det skal bidra til bedre beslutningsstøtte for klinikere og pasienter.

– Vi trenger nye metoder innen persontilpasset medisin. Det er mye viktigere enn å oppnå bedre presisjon på målinger av hemoglobin, sier prosjektdirektøren.

I planlegging av nye sykehusbygg opplever han laboratoriemiljøet som det enkleste å jobbe med. Han påpeker at all endring vekker motstand, men han mener at bioingeniører har dyp forståelse av fordelene ved automatisering og standardisering.

– Laboratoriemiljøene er opptatt av kvalitet, sertifisering og akkreditering. De vet at automatisering er blant de viktigste verktøyene for standardisering og kvalitet. Det er ikke alle yrkesgrupper som har dette i ryggmargen, sier Ebbesen. ■

Artikkelen fortsetter på neste side

– Bioingeniører skal ha ansvar for blodprøvetaking

Fagstyreleder Rita von der Fehr er krystallklar på at bioingeniører skal ha ansvar for blodprøvetaking også i fremtiden. Samtidig er hun skeptisk til utstrakt bruk av hjemmetester.

Lederen av BFIs fagstyre har samme syn som prosjektdirektøren i Nye Oslo universitetssykehus: I fremtiden blir det mer desentralisert prøvetaking.

At andre yrkesgrupper også tar blodprøver, bidrar til mer effektiv sykehusdrift. Men, blodprøvetaking er en kjerneoppgave for bioingeniører, understreker fagstyreleder Rita von der Fehr.

– Det overordnede ansvaret for opplæring og kvalitetssikring av blodprøve-

taking må ligge hos bioingeniører, sier hun.

Fagstyret er skeptisk til økt bruk av hjemmetester. Von der Fehr er ikke overbevist om at hjemmetester gir bedre pasientbehandling eller mindre press på spesialisthelsetjenesten.

– Fagstyret ønsker å begrense bruken av hjemmetester mest mulig. Det er mange utfordringer knyttet til tester som tas hjemme: Man skal være trent i å utføre dem, og man skal helst ha veiledning når man sitter med resultatet, påpeker von der Fehr.

Feil svar kan vekke bekymring

Blant ubesvarte spørsmål knyttet til



Rita von der Fehr

hjemmetester er hvem som skal ha ansvaret for kvalitetskontroll og opplæring. Og hva skjer hvis pasientene får et resultat som er feil eller som de ikke forstår? Det vil vekke bekymring, og kan føre til at pasienten uansett kontakter sykehuset.

– Jeg er slett ikke sikker på at økt bruk av hjemmetester vil føre til mindre belastning på helsevesenet, sier von der Fehr.

Hun er klar over at bioingeniører har ulikt syn på saken. Noen er mer positive enn andre.

– Det fins noen hjemmetester som er enkle og uproblematisk å bruke. Men det er alltid risiko knyttet til å la pasienter ta prøver av seg selv. Her må vi være våkne, sier fagstyrelederen.

Vil ha areal til utvikling og innovasjon

Foretakstillitsvalgt ved OUS, Jonathan Faundez, er bekymret for at det settes av for lite areal til laboratorier i de nye sykehusbyggene.

– I fremtiden er det ingen tvil om at laboratoriene i enda større grad vil være preget av automasjon, robotisering og digitalisering, og at det vil frigjøre plass. Men vi trenger også areal til å utvikle nye metoder og teste ny teknologi, sier Faundez.

Han minner om at det tar tid før metoder og analyser standardiseres og kommersialiseres. Før den tid er metodene preget av ad hoc-løsninger og manuelt arbeid. Slik må det være hvis man skal drive utvikling og innovasjon.

– Metodene må jo utvikles først. Og det trenger vi plass

til å gjøre, sier han

Faundez etterlyser også mer interesse rundt bioingeniører som diagnostisk samarbeidspartnere.

– Bioingeniører har kompetanse som kan brukes utenfor laboratoriets fire vegger. Bioingeniører har en viktig rolle i sykehuset, ikke bare på laboratoriet, mener han.

Han tror bioingeniører kan ha en sentral rolle i å følge opp og kvalitetssikre ny teknologi og nye metoder innen pasientnær analyse. Faundez er enig med Ebbesen i at hjemmetesting vil bli mer vanlig, og mener bioingeniører har mye å bidra med.



Jonathan Faundez



Saveen Werner is the local alternative in the Nordics for everyone who works in laboratories.

We supply instruments, chemicals, reagents, plastics and consumables.

Our dedicated employees are happy to help you move forward towards the right quality for your work.

DataPac™ Mirage - 2D barcode rack scanner!

Easy to set up and easy to use!

Scans all current, commonly used, SBS format racks.



Contact us for more information!

SAVEEN WERNER

www.swab.no - info@swab.no - tel. 22 22 87 87



Illustrasjonsfoto: iStock

Ny, norskutviklet antistofftest skal kunne vise hvor godt beskyttet du er mot covid-19

■ Testen er utviklet i samarbeid mellom Universitetet i Tromsø (UiT) og det private selskapet Gentian. Den kan brukes til å finne graden av beskyttelse hos den enkelte, i grupper og i befolkningen som helhet. Testen skal gi svar på under ti minutter, skriver uit.no.

– Tidligere antistofftester påviser antistoffer mot koronavirus generelt og kan ha stor feilmargin. Denne

nye testen går nærmest kirurgisk til verks. Den identifiserer og kvantifiserer mengden immunglobuliner (IgG og IgM) i pasientens blod som reagerer med de viktige P-antigenene hos koronaviruset. Mengden spesifikt immunglobulin viser effekten av vaksinen og kan bestemme om pasienten trenger en boostervaksine, sier Ørjan Olsvik, professor og prosjektleder ved

UiT, til universitetets nettside.

Tanken er at befolkningens grad av immunitet kan kartlegges med testen. Da kan tiltak – mot SARS-CoV-2 eller eventuelt et annet, fremtidig pandemi-virus – målrettes bedre enn myndighetene har greid under denne pandemien. Kanskje kan man unngå de mest omfattende og inngripende tiltakene.

Skal vurdere endringer i karantenereglene for blodgivning

■ Regjeringen har bedt Helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet vurdere endringer i karantenereglene for menn som har sex med menn. Per i dag kan denne gruppen ikke være blodgivere før det har gått minst 12 måneder siden siste seksuelle kontakt.

– Talspersoner for skeive har tatt opp at dagens regelverk er urimelig. Vi ser at andre land, blant annet Danmark, Sverige og Canada, nylig har gjort endringer i sine regelverk for denne gruppen. For å opprettholde tilliten til blodgiversystemet må vi ha et regelverk

som er basert på faglige anbefalinger og sunn fornuft, sier helse- og omsorgsminister Ingvild Kjerkol i en pressemelding.

Hun mener det ikke må være unødvendig vanskelig for noen grupper å gi blod.

Ifølge nrk.no har Danmark nå fire måneders karantene etter siste seksuelle kontakt med en annen mann. Sverige har seks måneder og Canada har like regler for homofile og heterofile.

Helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet skal komme med sin vurdering av endringer i karantenereglene innen 1. april 2023



Illustrasjonsfoto: Annette Larsen



Foto: Roald Marker

Digital patologi skyter fart

Både Helse Midt-Norge og Helse Vest er i full gang. Nord og Sør-Øst er kommet kortere.

Av Grete Hansen
JOURNALIST

Helse Midt-Norge var først ute. Allerede på slutten av 2019 var begge patologiavdelingene (St. Olavs og Ålesund) fulldigitalisert. Helse Vest (Haukeland, Stavanger, Haugesund og Førde) kom etter i år og er fremdeles i oppkjøringsfasen. Helse Sør-Øst er i gang med et pilotprosjekt i Vestfold, samtidig som de vurderer anskaffelser av utstyr i et forprosjekt. Helse Nord er i kartleggingsfasen, men

har ennå ikke fått grønt lys fra ledelsen – delvis av økonomiske årsaker.

Hvert regionale foretak er en øy

Deling av digitale snitt er selve kongstanken bak digital patologi; at patologer landet over – ja kanskje til og med verden over – skal kunne se på samme snitt, diskutere og raskt komme til en konklusjon slik at pasienten slipper lang ventetid. Men i Norge har helseforetak – og laboratorier – en tendens til å velge datasystemer som ikke kommuniserer, derfor har det vært behov for en nasjonal styring av digital patologi.

– Det nasjonale prosjektet skal legge til rette for samhandling og standardisering nasjonalt. Hvert regionale foretak er som en øy som jobber for seg, vår oppgave er

å gi dem løsninger som gjør at de kan samarbeide på tvers, sier Inge Paulsen, leder for prosjektet «Nasjonal digital patologi».

Helse Vest overtok den nasjonale styringen mot slutten av 2019. Paulsen og kollega Nils Petter Tveranger poengterer at det nasjonale prosjektet ikke engasjerer seg i valg og innkjøp av skannere eller andre tekniske løsninger. Det gjør de regionale foretakene selv. Paulsen og Tveranger har et mer overordnet perspektiv – for eksempel bildedeling.



Inge Paulsen



Nils Petter Tveranger

FAKTA | Digital patologi

■ Prosjektet Digital patologi ble satt i gang av Nasjonal IKT i 2016. Det nasjonale prosjektet er nå lagt til Helse Vest. Hensikten er blant annet å utnytte ressursene i patologimiljøene bedre, forbedre samarbeidet mellom avdelingene og møte framtidens behov for mer patologianalyser.

■ Implementering skjer trinnsvis. Helse Midt og Helse Vest er digitalisert. Helse Nord og Helse Sør-Øst er i startfasen.

■ Digital patologi finansieres av de fire regionale helseforetakene.

Cytomine – en midlertidig løsning

«Cytomine», heter den midlertidige løsningen for billedeling som det nasjonale prosjektet har valgt. Det skal kunne brukes på tvers av regionene, både til deling av digitale snitt, til undervisning og til laboratorienettverket.

– Deling av digitale snitt kan skje ved at bildene blir lagt på et beskyttet område og slettet når patologene er ferdige med vurderingen. Det er litt mer omstendelig enn om alle hadde hatt samme dataløsning, men det gir uansett en mulighet for billedeling, sier Paulsen.

Han forteller at laboratorienettverket, som involverer flere bioingeniører, blant annet jobber med å standardisere laboratorieprosedyrene. Hvor tykke skal ulike snitt være? Og hva med prøvemengden? Slike spørsmål skal besvares og forhåpentligvis føre til like prosedyrer landet over.

Centimeter eller millimeter?

Et annet standardiseringsoppdrag handler om rapportering av patologisvar. Målet er at alle mottakere av svar skal få samme forståelse, uavhengig av hvem og hvor svaret kommer fra.

Tveranger har et eksempel: Når avstanden til reseksjonsrand skal angis, skriver noen «nærmeste avstand», noen kutter ut «nærmeste», mens andre igjen bruker ordet «distanse». Enkelte angir avstanden i centimeter, andre bruker millimeter.

– Derfor vurderer vi nå om det skal anskaffes en standardiseringsmodul som alle regionene kan bruke. Først må

Ingen perfekt verden

– Digitaliseringen har gått bra, men det er fremdeles mye som kan forbedres. Dette er ingen perfekt verden, sier bioingeniør Martin Vejle Andersen.

Da Bioingeniøren intervjuet ham i 2019, var han full av entusiasme for prosjektet digital patologi. Han var da del av teamet som satte opp skannerparken på St. Olavs hospital, og halve stillingen hans var øremerket det nasjonale digital patologi-prosjektet.

I dag er han fagansvarlig for spesialfarging, men han hjelper ofte til hvis det skjer noe uforutsett med skannere eller annet utstyr innenfor digital patologi. Han forteller at avdelingen nå har fem skannere og at seks av bioingeniørene er lært opp i skanning.

Ikke tid til forbedringsarbeid

At Vejle Andersen ikke høres like entusiastisk ut i dag som i 2019, skyldes store arbeidsmengder på avdelingen hans. Han forteller at de ansatte har det for travelt til å jobbe med utfordringene og behovene for forbedring som stadig dukker opp i digital patologi.

Det handler om at nedlastingen (renderingen) og den digitale søkingen i snitt tar for lang tid. Når Vejle Andersen og kollegene for eksempel skal se på kontroller på spesialfarger eller immunsnitt, tar det for lang tid å flytte seg i og mellom ulike prøver. Det tar kortere tid med mikroskopet, hvis

en har alle snittene tilgjengelige.

– Det er en treghet i oppsettet som vi burde finne årsaken til – og få fikset. En annen ting er at det fremdeles er en del snitt som er vanskelig å få skannet i god kvalitet. Svakt farget immunsnitt eller prøver med mye fett kan være vanskelig for skannerne å få i fokus. Per i dag har vi ikke særlig tid til å jobbe med denne type utfordringer, forteller han.



Martin Vejle Andersen

Digital patologi er kommet for å bli

– i 2019 sa du at siden skanning av snitt er en helt ny arbeidsoppgave for bioingeniørene, krever det flere bioingeniørstillinger. Har dere fått det?

– Vi har fått én ekstra stilling til skanning, det burde vært flere. Og ikke bare til skanning, men også til annet merarbeid som har kommet de siste årene, sier Vejle Andersen.

Han poengterer at digital patologi absolutt er kommet for å bli, og at det er flest fordeler med løsningen.

– Det er en helt annen tilgjengelighet enn tidligere. Under pandemien, for eksempel, kunne patologene sitte hjemme og vurdere digitale snitt. På sikt kommer vi også til å få bedre tilgang på historiske prøver. Vi kommer dessuten til å få stor hjelp av digitale analyseverktøy, sier Martin Vejle Andersen.

imidlertid patologene bli enige seg imellom om hva som skal struktureres og hva som skal være fritekst. Implementeringen kommer uansett til å ta lang tid, sier Tveranger.

Prøvehistorikk

Patologer trenger også oversikt over hvilke patologiprøver og svar som finnes for hver enkelt pasient. Per i dag finnes det ingen gode løsninger for det. Da Paulsen og Tvaranger tok fatt på arbeidet med

å utrede nytten av en slik løsning, oppdaget de at det nasjonale prosjektet «Pasientens prøvehistorikk» jobber med noe liknende. Deres perspektiv er riktig nok pasientenes tilgang til egne prøvesvar, både laboratorie- og radiologisvar, men siden det er snakk om samme informasjon, kan det bli en felles løsning.

– Vi diskuterer nå med «Pasientens prøvehistorikk» om det er mulig. Det er jo ingen vits i å jobbe parallelt med det samme, mener Inge Paulsen. ■



30 kvalitetsbevisste år

I 30 år har Noklus gitt råd, veiledet og kurset primærhelsetjenesten. Vi ble med til Open omsorg i Bø på «deltakerbesøk».

Tekst og foto: Grete Hansen

JOURNALIST

Dagens biltur langs Riksvei 36, som snor seg gjennom vakre og grønne telemarksbygder, er ikke lang. Det tar i underkant av en time fra laboratoriekonsulent Anne-Lise Ramsvig kjørte fra kontoret sitt

i Porsgrunn, til vi svinger inn på parkeringsplassen utenfor hjemmetjenestens kontorer i Bø; Open omsorg. Men det hender at turene er lengre. Skal hun til Rjukan eller Austbygde i Tinn kommune, må hun belage seg på fem – seks timer bak rattet i løpet av arbeidsdagen. De besøkene legger hun helst til sommerhalvåret, forteller hun, for om vinteren kan snøen ligge tykk og glatt på veiene.

Men ikke i dag. Nå er det fuglesang og grønne busker som omkranser den rødbrune bygningen midt i Bø sentrum. Den huser både hjemmetjeneste, omsorgsboliger og sykehjem. Det er sykepleier Elisabeth Josefsen som tar imot oss. Hun

har hatt stillingen som fagleder siden februar i år. Da valgte hjemmetjenesten i Midt-Telemark kommune å prioritere kvalitetsarbeidet og opprettet en fagstilling. En av mange oppgaver er å være Noklus-kontakt – og dermed ha ansvar for å kvalitetssikre blodprøvetaking og laboratorieanalyser.

– Etter ti år som sykepleier i kommunen kjente jeg godt til Noklus sin virksomhet, men i en travel hverdag tenkte jeg ikke så mye over hvor viktig kvalitetsarbeidet er, sier Josefsen – og tilføyer:

– Jeg skulle gjerne lært mer om blodprøvetaking og preanalyse under utdanningen..



Open omsorg har apparater for måling av CRP, uriner, Hb, INR og glukose. Her studerer Anne-Lise Ramsvig og Elisabeth Josefsen urinstrimmelapparatet.

Veteranen Ramsvig

Hjemmetjenesten er et av de siste tilskuddene i Noklus sin deltakermasse. Det var legekantorene stiftelsen ble skapt for – av legeföreningen – da den så dagens lys i 1992. Men etter hvert kom sykehjemmene med – og for noen år siden også hjemmetjenesten. Da Norsk Klinisk-kjemisk Kvalitetssikring (NKK) fusjonerte med Noklus i 2017, ble også spesialisthelsetjenesten inkludert – og i dag tilbyr Noklus kvalitetsforbedring av laboratorievirksomheten til hele det norske helsevesenet.

Og Anne-Lise Ramsvig (61) er en av veteranene i Noklus, hun har vært med



Anne-Lise Ramsvig tilbringer atskillige timer i bil – på tur rundt i Telemark.



Elisabeth Josefsen er Noklus-kontakt og har ansvar for å kvalitets-sikre blod-prøvetaking og laboratorie-analyser.

helt fra starten. Det vil si, Telemark var litt sent ute og ble ikke med før i 1993, da var det Ramsvig som fikk jobben som første laboratoriekonsulent.

– Jeg hadde jobbet på Sykehuset Telemark noen år da stillingen ble utlyst, og hadde sett behovet for kvalitetsforbedringer på legekantor. Jeg hadde selv beklaget meg over dårlig prøvetaking. Jeg husker at NOBI (forgjengeren til NITO BFI, red. anm.) på den tiden snakket mye om behovet for fylkesbioingeniører, forteller hun.

Selv hadde hun akkurat hatt et års vikariat som lærer for helsesekretærelever på videregående skole og mente derfor at hun visste en del om behovene i

primærhelsetjenesten.

– Derfor turte jeg å søke jobben da den ble utlyst.

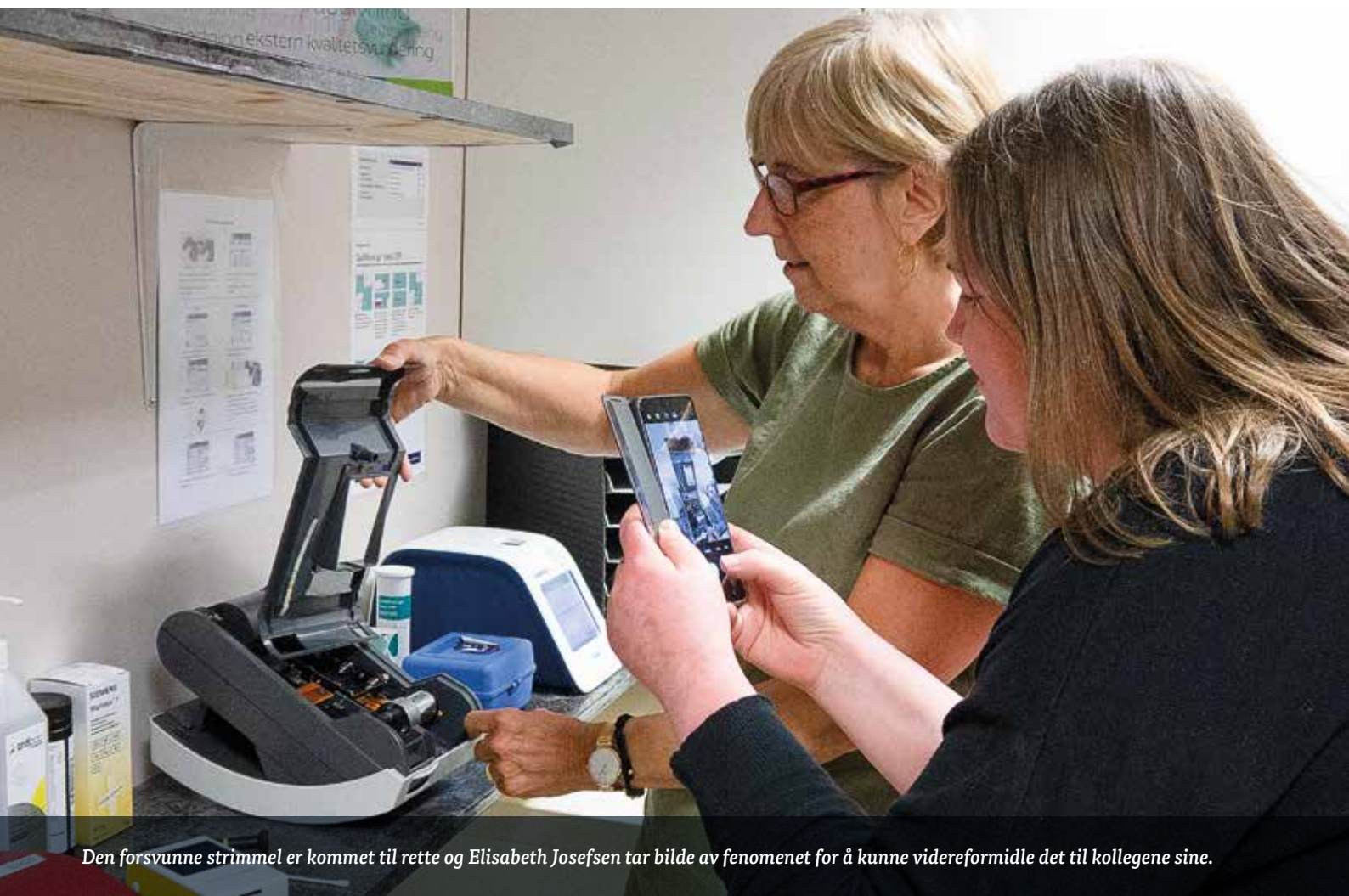
Veileder – IKKE kontrollør

Og hun fikk stillingen, som hun fremdeles jobber og trives i. I dag har hun to kolleger. Noklus i Telemark (Noklus er organisert etter gamle fylkesgrenser) har 2,6 stillinger fordelt på tre hoder. I tillegg er Ramsvig seksjonsleder for alle de 59 laboratoriekonsulentene (alle er bioingeniører) og 19 deltidsansatte legespesialistene i hele Noklus. Hun sitter i ledergruppa og er kontaktleddet mellom laboratoriekonsulentene og Noklusledelsen. Jobben går også ut på faglig tilrettelegging, for eksempel å lage kursmaterieill av ymse slag.

– Harmonisering av det vi sier og gjør utad er viktig. Alt vi lærer bort skal samstemme med prosedyrene våre.

Ramsvig kom til upløyd mark da hun startet i 1993. Hun visste at jobben dreide seg om kvalitetskontroller, prosedyrer og veiledning. Bortsett fra det var beskjeden: Vær så god – begynn å jobb! Hun startet med å ringe til alle legekantor i fylket – og hun var nøye med hvordan hun la fram budskapet.

– For det var viktig å ikke bli sett på



Den forsvunne strimmel er kommet til rette og Elisabeth Josefsen tar bilde av fenomenet for å kunne videreformidle det til kollegene sine.

som en kontrollør fra myndighetene. Det ble en positiv opplevelse! Mange jobbet alene og var glade for ha noen å støtte seg på. De så på meg som en hjelp og ressurs, forteller hun.

Og det gjør Josefsen også – nå 30 år etter. Hun synes det er fint å ha fått en fast kontakt i Noklus – og hun regner med at hun kommer til å ha behov for å kontakte Ramsvig en del framover.

Mange e-læringskurs

Nå geleider hun oss inn til «laboratoriet». Det består av en benk med apparater for måling av CRP, uriner, Hb og INR. Glukoseapparatene befinner seg i akuttsekkene som sykepleierne og helsefagarbeiderne har med seg når de drar på hjemmebesøk.

Et helt vanlig repertoar for en lab i primærhelsetjenester, konstaterer Ramsvig. Hun snur seg mot Josefsen:

- Alle bør ha gjennomgått e-læringskurset i glukosemåling!
- Ja, det planlegger jeg akkurat nå, sva-

rer Josefsen. Ramsvig nikker fornøyd.

På veien oppover Telemark har Ramsvig fortalt om alle e-læringskursene Noklus har utviklet. For eksempel i venøs blodprøvetaking, kapillær blodprøvetaking, CRP – og altså glukosemåling. Kursene ligger åpne og tilgjengelige for alle deltakerne. Under pandemien ble det lagt ut nye kurs om både laboratorieprøver og prøvetaking ved covid-19. Ramsvig ringte rundt til alle sykepleierutdanningene og tilbød gratis medlemskap en periode. I dag er om lag halvparten betalende medlemmer, mye på grunn av e-læringskursene, tror hun.

Den forsvunne strimmelen

Ramsvig konsentrerer seg først om et urinstrimmelapparat som bare er et par måneder gammelt. Josefsen forteller at de ansatte er veldig fornøyde med det, men for en tid siden «forsvant» det en strimmel. Hvor kan den ha blitt av?

Ramsvig nikker gjenkjennende og åpner kofferten som hun alltid har med

seg på «kundebesøk». Hun fisker fram en liten skrutrekker og begynner å demontere apparatet. Og der – i apparatets innerste regioner – sitter den gamle strimmelen fast.

– Jeg har opplevd det før, men vet ikke hvorfor det skjer.

Josefsen tar fram mobiltelefonen og tar bilder av apparatet – med strimmel. Dette skal hun vise til resten av de ansatte i hjemmesykepleien. Det er flere enn hun som har fundert litt over forsvinningen.

– Når du renser dette apparatet skal du bruke vann – ikke sprit, sier Ramsvig.

Josefsen nikker. Hun forteller at de ansatte faktisk har diskutert akkurat dette – hvorfor de ikke kan bruke sprit.

– Jo, fordi spriten kan fikserer proteiner som da forstøves – det kan skape problemer under avlesningen, får hun vite.

Bruk internkontroll!

Ramsvigs oppmerksomhet har flyttet seg til hemoglobinapparatet. Det er tilsatt med blod og nå vil hun rense det. Hun



Anne-Lise Ramsvig skulle ønske at de som tar økonomiske beslutninger kunne vært med henne på deltakerbesøk. Da hadde de kanskje forstått hvor viktig det er at også hjemmetjenesten deltar i Noklus.



■ Vi får være med Elisabeth Josefsen på besøk til 102 år gamle Kjersti Kaasa som bor i en av omsorgsboligene vegg i vegg med hjemmesykepleien. Hver 14. dag måler Josefsen eller en av kollegene hennes INR. Kaasa mistet mannen sin i 2010 og flyttet til omsorgsleiligheten sin et par år etter. Her trives hun godt, forteller hun.

vil vite om prosedyren for Hb-måling er skrevet ut og plassert i «Noklus-permen» – der finnes det nemlig oppskrift for renhold også. Det er den ikke, men apparatet er da heller ikke tatt i bruk i rutinen. Hjemmetjenesten har nylig arvet det av sykehjemmet, og de venter på nye kyvetter som ennå ikke er ankommet. Josefsen lover å ta utskrift.

Hun får vite at det finnes internkontroll tilgjengelig for Hb-apparatet – og nå er Josefsen helt med. Hun forteller at hun allerede har innført internkontroll for CRP, INR og glukose. Hun viser fram en egen perm der alle resultater er ført inn.

– Jeg er nøye med at alle skal utføre kontroller. Ikke bare jeg – for det ville jo ikke ha avdekt andre brukerfeil enn de jeg selv gjør.

CRP-kontrollen er for lav

Anne-Lise Ramsvig ser fornøyd ut. Det er ingen tvil om at Josefsen tar kvalitetsarbeidet alvorlig. Hun har bare en ting til på programmet nå. Det er tilbakemel-

FAKTA |

Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus)

- Ble etablert i 1992 av Den norske legeforening, Kommunenes Sentralforbund og Helse- og omsorgsdepartementet.
- Er en ideell, landsdekkende stiftelse med hovedkontor i Bergen ved Haraldsplass Diakonale sykehus, og med laboratoriekonsulenter (bioingeniører) og legespesialister tilknyttet 22 ulike sykehus rundt i landet.
- Har avtale om samarbeid med de fire regionale helseforetakene og Først Medisinsk Laboratorium.
- Har cirka 3600 brukere. 99 prosent av

alle legekontor og 90 prosent av alle sykehjem er medlemmer.

■ Tilbyr råd, veiledning, kurs og kontrollprogrammer til både primær- og spesialisthelsetjenesten.

■ Utstrakt forskning på pasientnær analyse og laboratorie kvalitet i primærhelsetjenesten.

■ Har ledelsen og sekretariat for Skandinavisk utprøving av laboratoriestyr for pasientnær analyse (SKUP) – et skandinavisk samarbeid.

Kilde: noklus.no

dingen på siste eksterne kvalitetskontroll. Den Noklus har sendt ut. Resultatet er konfidensielt og det er ingen selvfølge at Bioingeniøren skal være tilhører, men Josefsen ser ingen grunn til at eventuelle avvik skal være hemmelige.

– Nei, for CRP-kontroll nummer 2 er for lav, kan Ramsvig fortelle.

De diskuterer mulige årsaker: Kan temperaturen kontrollen er oppbevart i ha noe å si? Har alle lest prosedyrene nøye? Har de gjennomgått CRP-kurset? Bytter ►

de på høy og lav kontroll? Josefsen har også registrert at de eksterne kontrollene av og til stopper opp i postleveringen og det har hendt at prøvene har gått ut på dato før de har fått analysert dem.

– Det er ikke bra. Vi bruker pasientlikt kontrollmateriale som ikke har spesielt lang holdbarhet og det er viktig at de blir analysert innenfor datoen som er oppgitt, sier Ramsvig.

Hun er uansett ikke bekymret.

– Dere gjør mye bra her og har fått på plass gode rutiner, roser hun.

Kvaliteten er blitt bedre

Etter halvannen time er besøket over. Elisabeth Josefsen har mange andre gjøremål på programmet og Ramsvig har en avtale i Porsgrunn før hun kan avslutte dagen. Hun skal dessuten skrive en rap-

port fra dagens besøk som hun skal dele med både Josefsen og avdelingslederen i hjemmesykepleien.

I bilen sørover mot Grenland, reflekterer hun over utviklingen i primærhelsetjenesten disse 30 årene som Noklus har eksistert. Er kvaliteten blitt bedre?

– De eksterne kontrollene som vi sender ut er et mål på det, og ja, det er blitt bedre. Men det kommer stadig nye ansatte som ikke har blodprøvetaking og lab i utdanningen sin, så opplæring og veiledning må skje kontinuerlig. Det hender at jeg ser feil som kunne fått alvorlige konsekvenser, sier hun.

– De skulle vært med til Bø i dag

At støtten til hjemmetjenesteprojektet i regi av Noklus ble fjernet i statsbudsjettet for 2022, synes hun er vel-

dig synd. Ordningen har fungert sånn at hjemmetjenester rundt om har fått to års gratis medlemskap før de må betale for tjenesten – til selvkost. En del av hjemmetjenestene har riktig nok meldt seg ut etter at de to årene er over, men det er IKKE sykepleierne eller helsefagarbeiderne som har tatt den beslutningen, det er Ramsvig sikker på.

– Det er nok de som sitter med det økonomiske ansvaret som gjør slikt. Siden det ikke er lovpålagt å delta i Noklus, er det en mulig salderingspost. Jeg skulle ønske at de som bestemmer slikt hadde vært med til Bø i dag. Da hadde de kanskje forstått hvor viktig arbeidet vårt er. En urinprøve er nemlig ikke BARE en urinprøve. Det er jo utfra prøvesvaret at legen behandler pasienten – og da bør det helst være riktig, sier Anne-Lise Ramsvig. ■

– Noklus er en unik organisasjon

Sverre Sandberg var en av initiativtakerne til Noklus i 1992. Siden da har han ledet organisasjonen.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Til høsten skal han feire jubileet på Madeira sammen med resten av Noklus-gjengen.

– Vi skal ha fest og faglige møter. Laboratoriekonsulentene jobber spredt i hele Norge og det er viktig at vi samles jevnlig. I anledning jubileet reiser vi litt lenger enn vi pleier, sier Sandberg.

Slik startet det

Han forteller hvordan det hele startet: På slutten av 80-tallet fikk laboratoriemedisin i de nordiske landene penger fra Nordisk Råd til å gjøre en rekke utredninger innen laboratoriemedisin. En av dem handlet om hvordan laboratoriemedisin burde organiseres i primærhelsetjenesten.

– Det ble deretter skrevet en rapport til Helsedirektoratet om norske forhold, og parallelt med det undersøkte vi hvordan det stod til i Norge med analysekvaliteten, forteller Sandberg,

som selv var svært aktiv i prosjektet. I starten syklet han sågar selv rundt til legekontor i Bergen med eksterne kontroller.

– Det vi oppdaget var ikke bra. Vi fikk for eksempel store variasjoner i glukosesvar, fra rundt 4 til 12, forteller han.

Resultatene, som ble publisert i Legetidsskriftet, ble en vekker for helsemyndighetene, som ga beskjed om at det offentlige ikke lenger ville betale for så dårlige analyser. Dermed kom Legeforeningen på banen. De opprettet et fond for å finansiere kvalitetsarbeid på legekontor – og i 1992 var Noklus en realitet.

Mye bedre i dag

– Står det bedre til i dag – 30 år etter?

– Ja, det gjør det virkelig! Kvaliteten er blitt mye bedre. I tillegg har både leger og medarbeidere på legekontor – OG myndighetene – forstått hvor viktig god analysekvalitet er. Noklus er faktisk en unik organisasjon som flere andre land ønsker å lære av.

– Likevel ble støtten til hjemmetjenesteprojektet fjernet i statsbudsjettet for 2022. Forstår virkelig myndighetene viktigheten av arbeidet deres?

– De forstår at det er viktig, men siden det har vært så vellykket tror de

at det skal gå av seg selv nå, uten statlig støtte. Det vi ser er imidlertid at de fleste hjemmetjenestene som har fått to år gratis, fortsetter som betalende deltakere etterpå. De som ikke får dette tilbudet, ser ikke uten videre nytten. Det er vanskelig å rekruttere dem uten en gratisperiode.

– Er løpet kjørt nå?

– Nei, vi jobber fremdeles med å få bevilgning på statsbudsjettet. Samtidig ser vi etter andre muligheter for finansiering, muligens fra fylkene.

Frivilligheten består

– I dag betaler Legeforeningen for legekontorene, mens sykehjem og hjemmetjeneste betaler selv. Burde kanskje all deltagelse i Noklus være obligatorisk – og offentlig finansiert?

– Vi tok et standpunkt da vi etablerte oss i 1992 om at det skulle være frivillig å delta. Det mener jeg fremdeles. Det er viktig at brukerne ser nytteverdien og forstår at det er viktig å delta – i stedet for at det blir sett på som et pålegg ovenfra, sier Sverre Sandberg.



Sverre Sandberg

Samordna opptak: Betydelig færre vil studere bioingeniørfag i år

Det er 17 prosent færre som har bioingeniør som førstevalg i opptaket til høyere utdanning, sammenlignet med i fjor.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

I fjor var det 1101 søkere som hadde bioingeniør på førsteplass blant studieønskene sine. I år er det 917.

En solid reduksjon, etter mange år med stadig flere søkere. Men det er ikke slik at bioingeniørstudiet er alene om nedgangen. Det er generelt færre søkere til høyere utdanning i år enn i fjor. Nedgangen fra 2021 er på 12,4 prosent, skriver Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse i en pressemelding.

Det er færre søkere til de fleste helsefagene. Og for sykepleie er nedgangen i førstevalgssøkere på hele 23 prosent, sammenlignet med i fjor.

Flere studieplasser

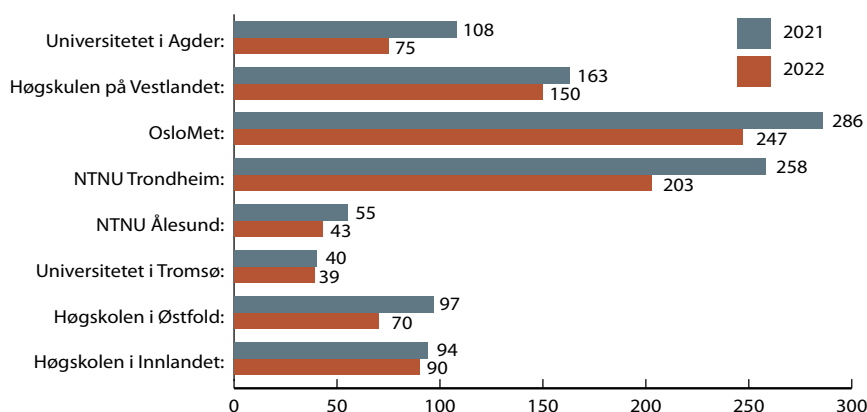
Det er planlagt til sammen 376 studie-plasser på bioingeniørutdanningene i år – 23 flere enn i fjor. Med flere tilgjengelige plasser og færre søkere med bioingeniør på førsteplass, kan det hende

at opptakskravene – som i mange tilfeller har vært høye – blir lavere i år.

Drøyt 21 prosent av førstevalgssøkerne til bioingeniørutdanning i 2022 er menn. I fjor var det cirka 24 prosent mannlige søkere. ■

Søkertall fordelt på utdanningssteder

Oversikten viser førstevalgssøkere ved hver bioingeniørutdanning i 2021 og 2022.



Ingen støtte til labkvalitet i hjemmetjenesten i revidert nasjonalbudsjett

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

I statsbudsjettet for 2022 ble støtten til hjemmetjenesteprojektet i regi av Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus) fjernet.

Den årlige bevilgningen pleide å være på 7,8 millioner kroner. På tross av sterkt påtrykk, ble støtten ikke gjeninnført i revidert nasjonalbudsjett, som ble lagt frem av regjeringen 12. mai.

Formålet med prosjektet er kvalitetsforbedring av hjemmetjenestens laboratorievirksomhet. Det analyseres stadig flere pasientprøver i hjemmetjenesten.

Støtte fra pasient- og fagorganisasjoner

– Jeg er selvfølgelig skuffet, men vi jobber nå for å få inn bevilgningen igjen i statsbudsjettet for 2023, sier prosjektleder Siri Fauli i Noklus.

Organisasjonen har fått støtte i den kampen fra både NITO, Pensjonistforbundet, Helsesekretærforbundet i Delta, Diabetesforbundet, Fagforbundet, Landsforeningen for hjerte- og lungesyke (LHL) og Legeforeningen.

Ulik kvalitet på helsetjenestene

Målet med prosjektet har vært å tilby alle landets hjemmetjenesteenheter to års statlig finansiert deltakelse i Noklus, før overgang til deltakelse til selvkost, slik at

all laboratorievirksomhet i hjemmetjenesten blir kvalitetssikret, skriver noklus.no.

Problemet – ifølge Noklus – er at kommunene ikke blir motivert til å delta hvis de ikke først får prøve tilbudet gratis. Konsekvensen av at bevilgningen er kuttet er at 5 av 19 tidligere fylker ikke mottar noen subsidiert kompetanseheving av hjemmetjenestens laboratorievirksomhet. Det dreier seg om hjemmetjenesten i Hedmark, Oppland, Finnmark, Hordaland og Akershus.

Dette vil gi ulik kvalitet på de kommunale helsetjenestene, og er dermed et brudd på regjeringens løfte om å sikre gode og likeverdige helsetjenester i hele landet, mener Noklus. ■

Fully automated HbA_{1c} analysis for optimised workflow



Integration at its best – it's as simple as that

Fully automated HbA_{1c} analysis by integrating the Tosoh analyser with the Sysmex XN solution allows you to:

- Optimise your workflow
- Reduce turnaround times and costs
- Improve patient management

Want to know more about how you can automate your HbA_{1c} testing, minimise the hands-on time and scale the solution to your needs? Read and discover from our customers' experience. www.sysmex.no/hba1c



Nathalie Niyonzima

Bioingeniør og molekylærbiolog med PhD, forsker ved Senter for molekylær inflammasjonsforskning (CEMIR), Norges naturvitenskapelige universitet (NTNU)
E-post: nathalie.niyonzima@ntnu.no

Komplementsystemets rolle i aterosklerose

Komplementsystemet har en nøkkelrolle i kolesterolkrystallindusert inflammasjon i aterosklerose. Studier fra NTNU, Senter for molekylær inflammasjonsforskning (CEMIR), har vist hvordan kolesterolkrystaller gir en inflammatorisk respons i arterieveggen. Denne responsen er avhengig av både systemisk og intracellulær komplementaktivering.

Aterosklerose og dannelse av kolesterolkrystaller

Hjerte- og karsykdommer forårsaker globalt 17,9 millioner dødsfall per år, og var med dette den ledende dødsårsak i verden i 2019 (1, 2). De vanligste formene er koronar hjertesykdom (*angina pectoris* og hjerteinfarkt) og cerebrovaskulær sykdom (hjernerdrypp, hjerneslag og hjerneblødning). Den underliggende årsaken for disse tilstandene er aterosklerose, en lidelse som utvikler seg tregt og resulterer i dannelsen av en kronisk betennelse i årveggen. Over tid kan dette bli livstruende.

Fra å være identifisert som en feil ved kolesterollagring, er nå aterosklerose anerkjent som en sykdom som skyldes en kronisk betennelse (3). Kunnskapen om bidraget fra immunforsvaret i aterosklerose, fra dannelse av aterosklerotiske plakk til destabiliseringen av eksisterende plakk som fører til blodpropp, er stadig økende. Men hva som starter betennelsen i årveggen er imidlertid ikke godt beskrevet. Kolesterol som akkumuleres i aterosklerotiske plakk, i

form av kolesterolester i skumceller eller som utfelte kolesterolkrystaller (CC), kan starte utvikling og progresjon av sykdommen (4). Man finner CC i alle fasene av aterosklerose, og krystallene setter fart i betennelsen man ser i utviklingen av sykdommen. Kroppen identifiserer CC som skadelige stoffer. Våre forsvarsceller, kalt makrofager, klarer ikke å bryte ned og rydde vekk disse CC. I stedet setter makrofagene i gang en betennelse når de prøver å fjerne CC.

CC i aterosklerose

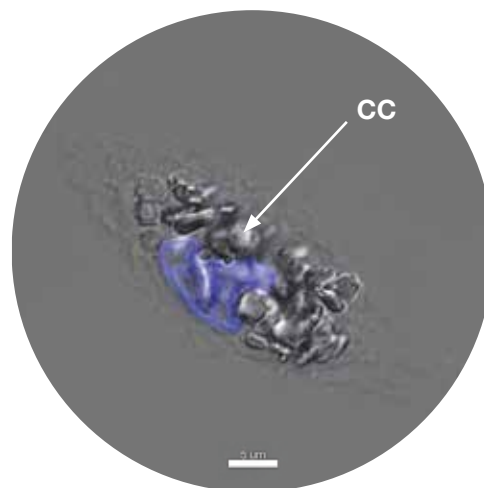
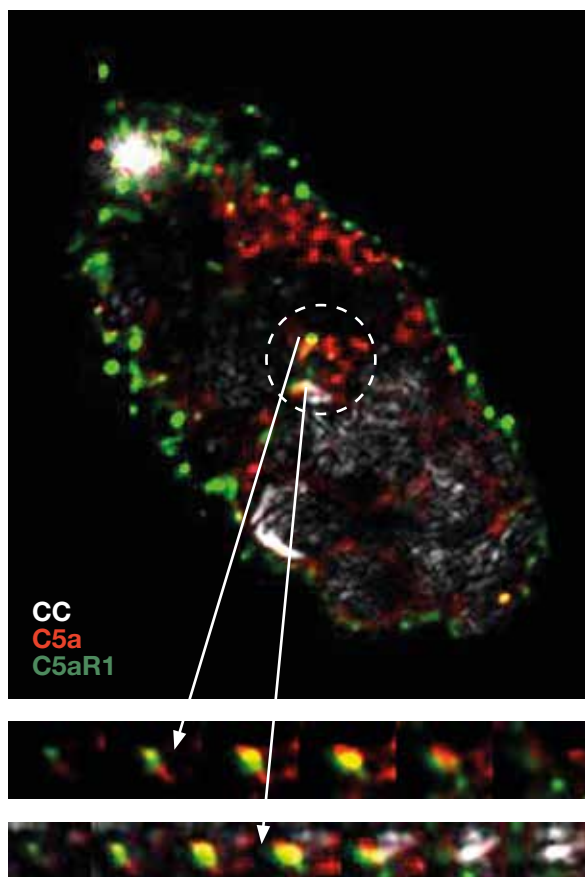
CC er en viktig bidragsyter tidlig i ateroskrogenesen som gir en kraftig immunrespons. Via aktivering av det intracellulære proteinkomplekset kalt inflammasom (NLRP3) blir interleukin-1 β (IL-1 β) frigjort (4) (se faktaboks). IL-1 β er et potent cytokin som driver immunresponsen videre. CC er også til stede i plakk hos mennesker (5-7). Selektivhemming av IL-1 β for å forhindre koronare hendelser har allerede vært i klinisk utprøving. Resultater etter behandling med medikamentet Canakinumab

(humant monoklonalt antistoff rettet mot IL-1 β) viste reduserte betennelsesreaksjoner hos pasienter med hjerteinfarkt, og det reduserte også tilbakevendende kardiovaskulære hendelser, sammenlignet med placebo (8).

Komplementsystemet

Komplementsystemet er en viktig del av det medfødte immunsystemet som umiddelbart registrerer fremmede inntrengere. Hovedoppgaven er en rask gjenkjenning av fremmede strukturer, som for eksempel mikrober eller strukturer som eksponeres i skadet vev (9). I tillegg vil komplementsystemet gjenkjenne strukturer som dannes ved såkalt steril inflammasjon, altså inflammasjon som er forårsaket av krystaller ved utfelling av kolesterol i aterosklerose eller av urinsyre i leddgikt. Ved bakterielle infeksjoner bidrar komplementsystemet blant annet til opsonisering, kjemotakse og bakteriedrap. I normal tilstand er komplementsystemet kroppens forsvarsvenn, men det kan skade organer og eventuelt bidra til en kronisk tilstand som aterosklerose når det kommer ut av kontroll.

Komplementproteiner har tradisjonelt blitt definert som plasmaproteiner. De siste årene har en rekke oppdagelser vist at komplementsystemet er ett av immunsystemets viktigste forsvarsverk. Det finnes både på utsiden og inne i immunceller (10-13). Forskning viser at funksjonen til de ulike komplementproteinene defineres av deres lokalisasjon. For eksempel ►



FIGUR 1. Konfokal laserskanning fluorescens. Mikroskopibilder av human makrofag. Bildene viser blant annet en human makrofag som har tatt opp kolesterolkrystaller (CC) (bildet øverst til høyre med cellekjerne farget blått og CC i hvitgrå). I bildet øverst til venstre viser hvit farge CC, grønn farge komplement C5aR1, mens rød farge viser C5a. De to nederste bildene viser en forstørrelse av området som er innringet. Gul farge viser at C5a og C5aR1 kolokaliserer.

vil komplementproteiner i plasma fungerer forskjellig, sammenlignet med de samme proteinene på innsida av celler.

Ved CEMIR har vi sett nærmere på mekanismene som ligger bak CC-indusert betennelse i aterosklerose. I de neste delkapitlene drøfter jeg arbeid som er gjort på CEMIR for å studere komplementsystemets bidrag i CC-indusert betennelse, arbeid som har økt kunnskap om CC-betennelsesreaksjoner i aterosklerose.

Ekstracellulært komplement fasiliterer fagocytose av CC

I en studie vi gjorde i 2014, så vi at ekstracellulære komplementproteiner var viktige i CC-indusert betennelse i aterosklerose (14). Vi benyttet oss av en human fullblodsmodell, der alle blodets bestanddeler var til stede og kunne påvirke hverandre. Blodet ble inkubert med CC, og vi fant ut at CC aktiverer komplementsystemet og dermed klargjør inflammaso-

met NLRP3 for aktivering. Videre så vi at komplementsystemet er viktig for opsonisering og fagocytose av CC. I denne studien brukte vi blod fra en pasient med en sjelden genetisk defekt der komplement 5 (C5) mangler helt (15). Denne delen av komplementsystemet er viktig for å danne sluttproduktet C5b-9, som fører til bakteriedrap. Sammenlignet med blod fra friske, kunne vi kartlegge at C5 var viktig i den inflammatoriske responsen til CC. I tillegg brukte vi hemmere av deler av komplementsystemet, som førte til at opptak av CC – og dermed produksjonen av en rekke cytokiner – blir redusert, inkludert IL-1 β (14).

Celleproduserte komplementproteiner

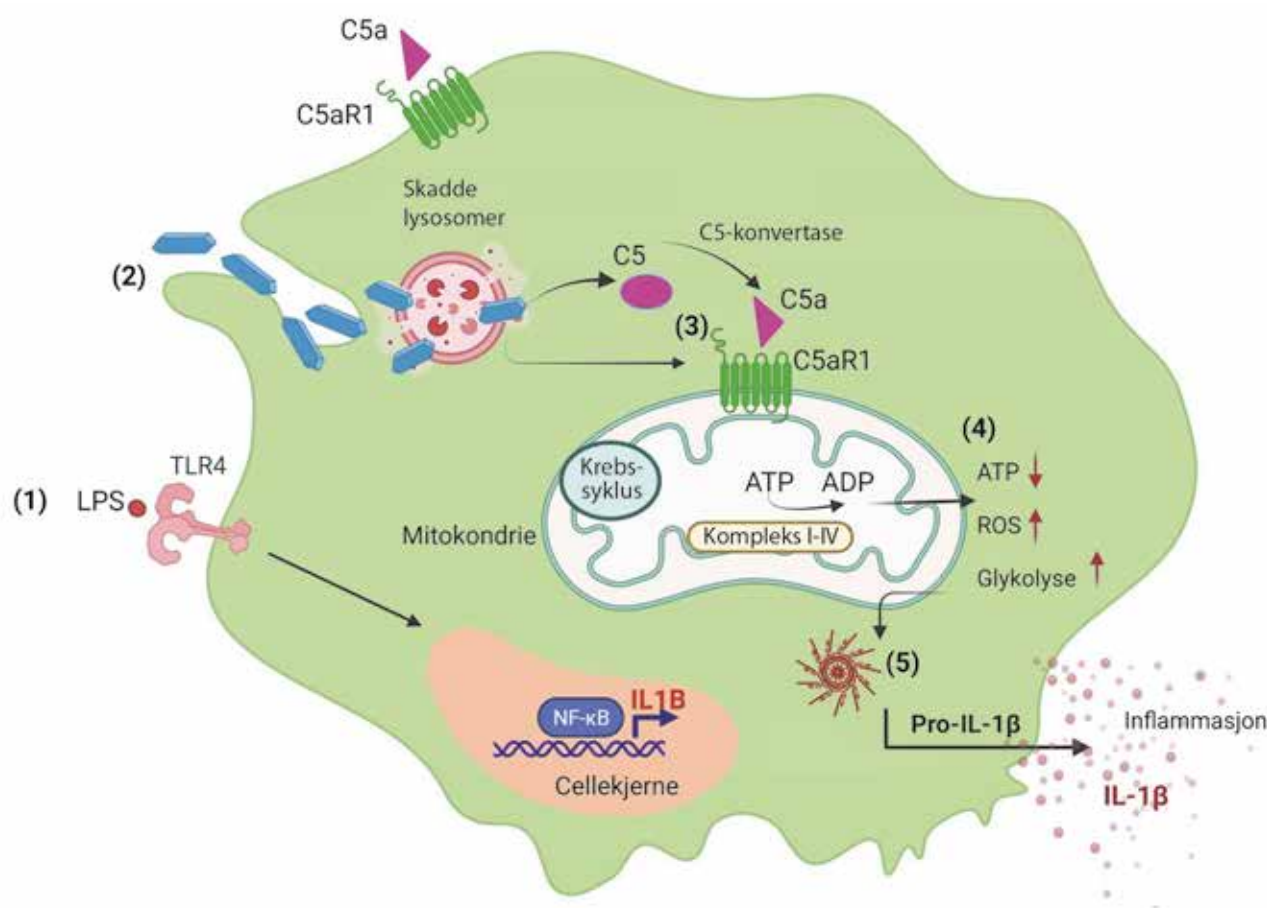
Betydning i plakk

Celler i plakk produserer og uttrykker komplementproteiner, både på mRNA- og proteinnivå (16). Komplementproteiner er uttrykt i celler fra både stabile og ustabile plakk. Ved CEMIR har vi nylig vist at noen av disse proteinene lokaliseres rundt CC i plakk, særlig i områder med nekrose (17). I dette arbeidet benyttet vi

FAKTA | Ordforklaring

- **Inflammasom:** Multiproteinkompleks i immunsystemet som fungerer som reseptor og sensor av mikrobiell infeksjon, molekyler derivert fra proteiner, eller strukturer som eksponeres i skadet vev. Inflammasom trigger inflammasjon ved å aktivere caspase-1 og inflammasjon.
- **Interleukin-1 β :** Proinflammatorisk cytokin som skiller ut etter infeksjon, mikrobielle toksiner eller inflammatoriske triggere. IL-1 β spiller en viktig rolle ved immunologiske og inflammatoriske tilstander og ved feber.

- **Opsonisering:** Binding av opsonin til en mikroorganisme (bakterie, virus, og lignende), slik at den tas opp mer effektivt av en fagocytt.
- **LPS:** Lipopolysakkarid
- **NLRP3:** En type cytosoliske NOD-lignende (NOD: nukleotidbindende oligomeriserende domene) reseptorer, med det fellestrekk at de er intracellulære sensorer for fare og stress. NLRP3 medierer prosesseringen av interleukin-1 β .
- **ROS:** Reaktive oksygensubstanser
- **TLR4:** Toll-like reseptor 4



FIGUR 2: Skjematisk fremstilling av hva som skjer i makrofagen som har tatt opp kolesterolkrystaller (CC).

Makrofager uttrykker intracellulær komplement C5aR1 på mitokondrier i cellen. C5 spaltes til C5a ved hjelp av enzymet C5-konvertase. (1) Signal 1 er indusert når TLR4-aktivering fører til transkripsjon av gen for IL-1β. (2) Signal 2 er indusert av CC vist med blå symboler. Opptak av CC øker intracellulær C5a og (3) trigger aktiveringen av C5aR1 på mitokondriet. (4) Aktiveringen av mitokondrie-C5aR1 påvirker mitokondriefunksjonen ved å redusere produksjonen av ATP, mens det øker dannelse av ROS og økt glykolyse som makrofager bruker som energikilde. (5) Dette trigger inflammasom-NLRP3-komplekset og spalting av pro-IL-1β til sekresjon av IL-1β.

oss av perifere mononukleære blodceller (PBMC) og karotiplakk fra pasienter med forskjellige grader av aterosklerose. Vi studerte betennelse ved hjelp av forskjellige analysemetoder, inkludert ELISA, immunhistokjemi, konfokal mikroskopi og helgenomsekvensering.

Vi fant at komplementproteiner var sterkt uttrykt i plasma fra pasienter med både stabile og ustabile plakk, sammenlignet med plasma fra friske personer. Dette tyder på økt systemisk betennelse i begge pasientgruppene. I karotiplakk akkumulerte komplement C1q og C5b-9 rundt CC, og det var økt genuttrykk av komplementreseptorene; C3aR, C5aR1 og C5aR2 fra karotiplakk fra pasienter med akutt koronart syndrom. Dette tyder på at lokalt komplement (produsert av cel-

lene) i plakk er driver av aterosklerose. Det kan tenkes at bindingen av komplement på CC i plakk kan fungere som kjemotakse som tiltrekker flere immunceller til CC i plakk, og dermed vekst av plakk. Dette arbeidet demonstrerte en positiv korrelasjon mellom CC-aktivering av komplementsystemet i aterosklerotisk plakk med alvorlighetsgrad av aterosklerose (17).

Betydning på innsiden av celler

I arbeidet vårt som ble publisert i *Science Immunology* (18) benyttet vi oss av isolerte makrofager fra blod fra friske frivillige givere, samt musemodeller og plakk fra pasienter, for å studere betennelse i aterosklerose. Når vi tilførte CC til makrofager, så vi at intracellulært

komplement C5a og reseptor C5aR1 ble aktivert, og at disse proteinene kolo-kaliserte i makrofager (Figur 1). Vi så at dette utløste en betennelsesreaksjon ved at makrofagene startet å lage det potente cytokinet IL-1β, som er vist å akselerere utviklingen av aterosklerose. Ved å hemme det intracellulære komplementsystemet kunne betennelsesreaksjonen i makrofagene dempes. I dette arbeidet oppdaget vi at komplementreseptoren C5aR1 sitter på mitokondriene. Når makrofagene tok opp CC ble komplementreseptoren på mitokondriene aktivert og utløste produksjon av betennelsesfremmende reaktive oksygenforbindelser (ROS), samt økning i ATP og glykolyse for å forsyne makrofagene med energi. Våre funn tyder på at C5aR1

på mitokondriene fungerer som et alarm-system som oppdager CC, og setter i gang produksjon av IL-1 β og betennelse i aterosklerose.

For å bekrefte vårt funn etablerte vi en musemodell for aterosklerose, der genene for C5aR1 eller C5 var modifisert kun i makrofager, men ikke i andre immunceller. Vi fant ut at fjerning av C5aR1-genet reduserte størrelse og grad av betennelse i aterosklerotiske plakk. Vi tilførte også hemmere av intracellulær C5aR1 til plakk fra pasienter med aterosklerose, og dette reduserte den generelle betennelsen i plakkene betydelig. I samme studie fant vi at genetisk modifisert C5 eller C5aR1 i makrofager også beskyttet mus mot nyresvikt. Denne studien viser at det intracellulære komplementsystemet er en viktig faktor i den biologiske prosessen som fører til steril betennelse som oppstår i aterosklerose (Figur 2). Vårt arbeid peker også på muligheten av å benytte hemmere av intracellulært komplement for behandling av aterosklerose.

Konklusjon

Studier har vist at systemisk og intracellulært komplementaktiverting står sentralt i CC-indusert betennelse i aterosklerose. Mens ekstracellulært komplement er viktig for fagocytose av CC med en gang makrofager har tatt opp CC, så er det intracellulært komplement C5aR1 på mitokondriene som oppdager CC og setter i gang en kaskade som utløser produksjon av potente cytokin IL-1 β . Resultatene er viktige for å forstå mekanismer bak atherogenese, og understreker betydningen av å hemme intracellulært komplement C5aR1-akse i steril inflammasjon. ■

Referanser

- World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva, Switzerland: WHO; 2014.
- GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1151-1210.
- Hansson GK, Libby P. The immune response in atherosclerosis: a double-edged sword. *Nat Rev Immunol*. 2006;6(7):508-19.
- Duwell P, Kono H, Rayner KJ, Sirois CM, Vladimer G, Bauernfeind FG, et al. NLRP3 inflammasomes are required for atherogenesis and activated by cholesterol crystals. *Nature*. 2010;464(7293):1357-61.
- Abela GS, Aziz K, Vedre A, Pathak DR, Talbott JD, Dejong J. Effect of cholesterol crystals on plaques and intima in arteries of patients with acute coronary and cerebrovascular syndromes. *Am J Cardiol*. 2009;103(7):959-68.
- Abela GS, Aziz K. Cholesterol crystals cause mechanical damage to biological membranes: a proposed mechanism of plaque rupture and erosion leading to arterial thrombosis. *Clin Cardiol*. 2005;28(9):413-20.
- Abela GS. Cholesterol crystals piercing the arterial plaque and intima trigger local and systemic inflammation. *J Clin Lipidol*. 2010;4(3):156-64.
- Ridker PM, Everett BM, Thuren T, MacFadyen JG, Chang WH, Ballantyne C, et al. Antiinflammatory therapy with Canakinumab for atherosclerotic disease. *N Engl J Med*. 2017;377(12):1119-31.
- Ricklin D, Hajishengallis G, Yang K, Lambris JD. Complement: a key system for immune surveillance and homeostasis. *Nat Immunol*. 2010;11(9):785-97.
- Liszewski MK, Kolev M, Le Friec G, Leung M, Bertram PG, Fara AF, et al. Intracellular complement activation sustains T cell homeostasis and mediates effector differentiation. *Immunity*. 2013;39(6):1143-57.
- Kolev M, Le Friec G, Kemper C. Complement-tapping into new sites and effector systems. *Nat Rev Immunol*. 2014;14(12):811-20.
- West EE, Kunz N, Kemper C. Complement and human T cell metabolism: Location, location, location. *Immunol Rev*. 2020;295(1):68-81.
- West EE, Afzali B, Kemper C. Unexpected roles for intracellular complement in the regulation of Th1 responses. *Adv Immunol*. 2018;138:35-70.
- Samstad EO, Niyonzima N, Nymo S, Aune MH, Ryan L, Bakke SS, et al. Cholesterol crystals induce complement-dependent inflammasome activation and cytokine release. *J Immunol*. 2014;192(6):2837-45.
- Lappégard KT, Christiansen D, Pharo A, Thorgersen EB, Hellerud BC, Lindstad J, et al. Human genetic deficiencies reveal the roles of complement in the inflammatory network: lessons from nature. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2009;106(37):15861-6.
- Yasojima K, Schwab C, McGeer EG, McGeer PL. Generation of C-reactive protein and complement components in atherosclerotic plaques. *Am J Pathol*. 2001;158(3):1039-51.
- Niyonzima N, Bakke SS, Gregersen I, Holm S, Sandanger Ø, Orrem HL, et al. Cholesterol crystals use complement to increase NLRP3 signaling pathways in coronary and carotid atherosclerosis. *EBioMedicine*. 2020;60:102985.
- Niyonzima N, Rahman J, Kunz N, West EE, Freiwald T, Desai JV, et al. Mitochondrial C5aR1 activity in macrophages controls IL-1 β production underlying sterile inflammation. *Sci Immunol*. 2021;6(66):eabf2489.

«Den er en

Å formidle handler om å røre noe i mottakeren, noe som gjør at budskapet forstås og som inspirerer til handling. Boken *Anti-biotika – helt og antihelt* – leverer på alle punkter!

Av Hege Smith Tunsjø

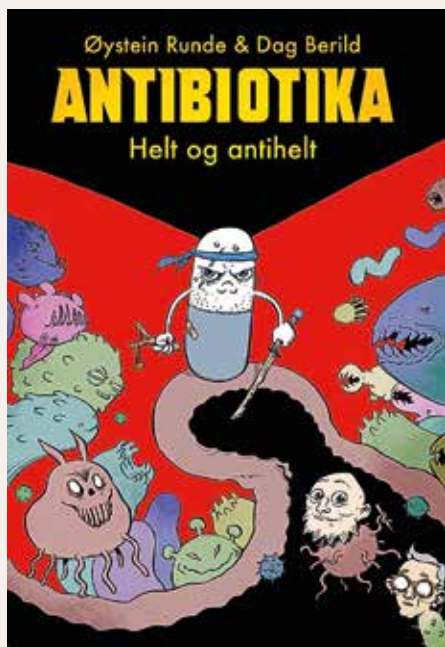
Forstemanuensis ved bioingeniørutdanningen, OsloMet

Boken er en blanding av lærebok og tegneserie og handler om antibiotikas livreddende egenskaper og om farene ved overforbruk. Den er en fornøyelse å lese; humoristisk, men med alvorlige undertoner. Forfatter Øystein Runde har tatt i bruk dialog som virkemiddel. Professor og ekspert Dag Berild medvirker som både kilde og tegneseriefigur, sammen med Runde. Det er karakterene og tegningene som gjør boka genial – de er både morsomme og troverdige. Øystein Runde, som har en tilsvarende suksess bak seg med boken «Stamceller», ser ut til å ha funnet oppskriften på hvordan man formidler kompliserte temaer fra biologiens verden.

Faktadelen/læreboken

Første del av boken tar oss gjennom historiske hendelser som oppdagelsen av penicillin, og gir leseren en forståelse for hvorfor resistens- og forsvarsmekanismer eksisterer hos mikroorganismer. Med visuelle virkemidler og humor gir forfatteren en enkel fremstilling av hvordan antibiotika virker mot bakterier, og bakterienes respons for å overleve. For å holde leserens interesse filtreres det vekk detaljer som fort kan bli for tunge, uten at viktige poenger går tapt. Språket er svært enkelt, noe som faktisk er krevende å få til. Et godt eksempel er seansen om horisontal genoverføring hos bakterier, et fenomen som er avgjørende for den

fornøyelse å lese»



Tittel: *Antibiotika – helt og antihelt*
 Forfattere: Øystein Runde og Dag Berild
 Forlag: Humanist forlag
 Pris: 299,-
 ISDN: 9788282822251

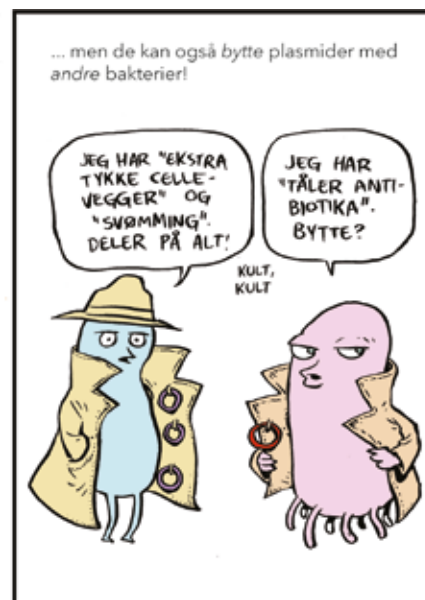
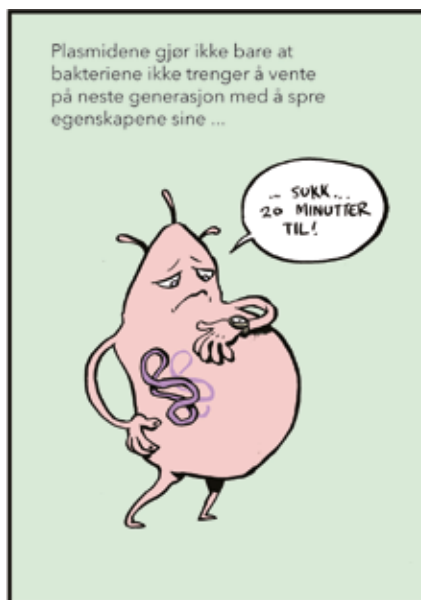
raske utviklingen av ESBL-produerende bakterier vi har sett de siste årene.

Det politiske budskapet

Del to av boken forklarer hvordan vårt overforbruk av antibiotika har bidratt til resistensutvikling og presenterer virkemidlene vi har for å bremse utviklingen. Tallene om antibiotika i dyrehold vil trolig skape reaksjoner, og det serveres løsninger for hva vi alle kan bidra med: Mindre antibiotika mot enkle infeksjoner og kortere antibiotikakurer. Boken avsluttes med en illustrasjon av hva som skjer dersom forbruket reduseres, noe som er viktig for at budskapet skal forstås.

Boken er for alle

Boken er skrevet for allmenheten, men kan også benyttes som introduksjon til mikrobiologi for bioingeniørstudenter. Forfatterne har som mål å opplyse om det voksende problemet med antibiotika-



Detaljer som gjør teksten tung filtreres vekk, uten at viktige poeng går tapt. Et eksempel er denne stripen om horisontal genoverføring hos bakterier.

resistens, som WHO anser som et av verdens største helseproblemer. Når enkle tiltak som økt kunnskap og politisk vilje kan snu trenden, kan det virke uforståelig at problemet fortsatt er økende. Men som kjent gis det lite oppmerksomhet til langsomt voksende problemer. Forfatte-

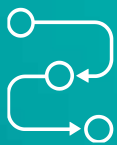
ren skriver selv: «Å lese boka bidrar til å redde liv». Jeg tenker at å formidle budskapet kan bidra til å redde enda flere liv. Bioingeniører er viktige formidlere av kunnskap om antibiotikaresistens, og med denne boken som inspirasjon kan jobben både bli morsom og effektiv. ■

**Velkommen til det nyeste medlemmet
av Molecular Work Area familien**

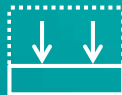
cobas[®] 5800



Minimalt med manuelle trinn



Maksimal fleksibilitet



I ett kompakt fotavtrykk



Skann med mobilkamera
og les mer om cobas[®] 5800

Omfattende, lettlest og interessant

Denne boken kan jeg anbefale på det sterkeste for alle som har tenkt å begynne å forske, for de som trenger en oppdatering av sine forskerkunnskaper og for ledere som skal legge til rette for forskning.

Av Marit Sverresdotter Sylte

Overbioingeniør/PhD, Haukeland Universitetssjkehus

Forfatterne, som består av både lege, psykiater og sykepleier, har med sin lange bakgrunn innen medisinsk forskning, veiledning, forskerskole og redigering, skrevet en velformulert bok med et lett og motiverende språk. Det gjør at leseren ønsker å lese mer, til tross for at stoffet fort kunne blitt kjedelig.

Det er mange grunner for å forske, men en av de viktigste er at pasienter og brukere skal føle seg trygge på at de får den best dokumenterte behandlingen. Forfatterne hevder at svak investering i produktkontroll og nyutvikling kan føre til faglig stagnasjon og forfall. Behandling og pleie skal bygge på kunnskap fra forskning og fagutvikling. Ikke noen behandlingsform eller organisering av arbeidet i helsetjenesten er naturgitt. Alt er menneskeskapt og kan derfor forandres og utvikles videre.

Hva er forskning? Hva er fagutvikling?

Med forskning menes all aktivitet som utøves på en slik måte at den kan tilføre ny, kontrollerbar kunnskap. Forskjellen mellom klinisk forskning og fagutvikling er glidende og reduseres stadig, ettersom også fagutviklingsprosjekter mer og mer tar i bruk solide vitenskapelige metoder. Forfatterne forklarer at



Tittel: *Innføring i klinisk forskning og fagutvikling*

Forfattere: Erlend Hem, Marit Kirkevold, Svein Friis, Per Vaglum

Forlag: Universitetsforlaget 2021

Antall sider: 218

Pris: kr 329

ISBN: 978-82-15-05659-3

forskning har som mål å utvikle ny, etterprøvet kunnskap, mens fagutvikling har som primært mål å anvende forskningsbasert kunnskap for å utvikle eller forbedre tjenestene. Fagutviklingens mål er med andre ord å omsette kunnskap til en mer velfundert og bedre praksis. Forfatterne påpeker at det kan ta lang tid fra forskningsresultater foreligger til praksis endres. Fag- og kvalitetsutvikling bør derfor være en systematisk prosess som vurderer om gjeldende praksis faktisk er i tråd med den best tilgjengelige forskningsbaserte kunnskapen, eller om ny kunnskap peker på at praksis må endres eller videreutvikles. Kontroll og kritisk refleksjon er nøkkelord i forskning og fagutvikling.

Forfatterne fokuserer også på viktigheten av å samle miljøer som driver med forskning, fordi forskeren trenger å være sammen med likesinnede. Det anbefales for eksempel at nye, uerfarne forskere bør ha kontakt med sin veileder minst én gang i uken.

Man leser det man trenger

Boken er tydelig inndelt i 18 kapitler med litteraturliste for hvert kapittel, noe som betyr at man ikke trenger å lese hele boken. Man kan lese de kapitlene man trenger å oppdatere seg på. For eksempel kapitlet som omhandler «Elementær statistikk». Der forklarer forfatterne viktige statistiske begreper, som ulike skalaer, spredning, normalfordelte verdier, klinisk og statistisk signifikans og p-verdi.

Vurdering av artikler i kapittel 8; «Hva har andre gjort» er nyttig og godt beskrevet. Det er viktig å lese litteraturen kritisk for å forhindre at man baserer egen forskning på dårlig fundert arbeid. Utvalgsriterier og frafall må være tydelig beskrevet for å kunne vurdere generaliserbarheten av resultatene. Det er avgjørende at forfattere ikke trekker konklusjoner som har utilstrekkelig grunnlag i resultatene. Hvem kjenner seg ikke igjen i at artikler både kan være vanskelige å lese og tolke, og at det ikke alltid skyldes ens egen utilstrekkelighet?

Omfattende – og lettlest

Hva er forskning og hvorfor forske, planlegging av forskningsprosjekt, etiske vurderinger, hvilket utvalg skal undersøkes og hvor mange, hvilke metoder skal brukes, hvordan skrive vitenskapelig? Jo, boken er omfattende, men likevel lettlest og interessant!

Bioingeniører som ønsker å forske og lære mer om forskning bør absolutt lese denne boken. Det bør også ledere på sykehuslaboratorier. Den kan også brukes innen undervisning. ■

**Mette Lundstrøm Dahl**

Seniorrådgiver
NITO Bioingeniørfaglig institutt
Tidligere seksjonsleder ved Mikrobiologisk avdeling ved
Sykehuset i Vestfold

Riktig prøvetaking og nye metoder ga ny kunnskap om mikrobiota i tynntarmen

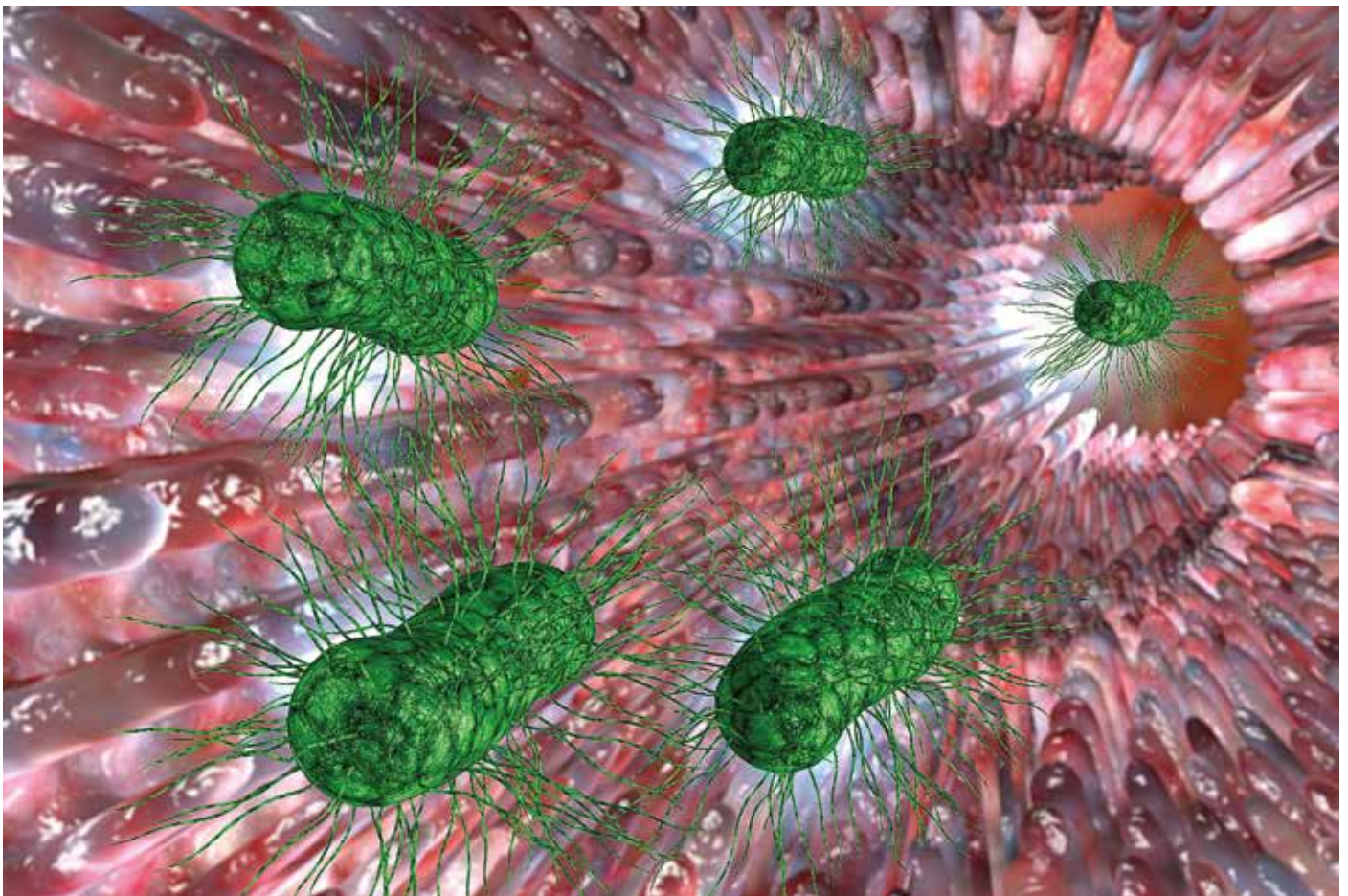


Foto: iStock

Illustrasjonsfoto av bakterier i tynntarmen.

En forskergruppe fra Sykehuset i Vestfold, Universitetet i Bergen og Haukeland universitetssjukehus har undersøkt bakteriefloraen i den øverste delen av tynntarmen, jejunum.

I studien er det benyttet direkte prøvetakingsteknikk, noe som er avgjørende for riktige resultater. Koblet opp mot bruk av nye diagnostiske metoder, gir studien ny og interessant kunnskap om status i jejunum.

Studien er et ledd i første forfatter Heidi Cecilie Villmones' doktorgrad og er publisert i Scientific Reports, en del av Nature Portfolio.

Lite utforsket

Mikrobiota i jejunum er lite utforsket og tidligere forsøk på å beskrive bakteriefloraen i denne øverste tredjedelen av tynntarmen har gitt varierende funn. Mellom 1953 og 1979 ble det publisert fire ulike studier der prøvemateriale var tatt direkte ved kirurgi. Det ble rapportert om mange prøver uten bakterielle funn

og disse ble da karakterisert som sterile. I noen av prøvene ble det likevel funnet enkelte fakultative bakterier tilsvarende munnhuleflora. Verktøyet for identifikasjon var på denne tiden kun dyrkning, så selv om prøvetakingen var god ble ikke nødvendigvis resultatene de beste. Senere har vi fått metoder som PCR og sekvensering til å hjelpe oss. I nyere artikler og i bøker om mikrobiologi kan vi lese at jejunum inneholder velkjente mikrober som laktobasiller, enterokokker og streptokokker. En svakhet ved kunnskapsgrunnlaget er derimot at prøvetakingen i disse studiene har vært av en indirekte art, slik som for eksempel endoskopi. Indirekte prøvetaking kan føre til kontaminasjon fra mikrober som eksisterer i andre deler av tarmen, og resultatene vil derfor ikke være til å stole på. Denne potensielt store feilkilden har det vært lite fokus på i de aktuelle studiene.

Fant få bakterier

Studien til Villmones er den første i sitt slag som kombinerer direkte prøvetaking og identifikasjon av bakterier med nye molekylære metoder. I studien ble prøvene tatt fra luminal mucosa, under kirurgi i forbindelse med bypass-operasjoner for overvekt hos 60 pasienter. Prøvene ble tatt fra to ulike segmenter av jejunum. Bakterier ble deretter identifisert på artsnivå både kvalitativt og kvantitativt ved dyrkning, universell kvantitativ PCR og 16S dypsekvensering.

Det ble gjennomgående funnet få bakterier i jejunum. Både ved dyrkning og kvantitativ PCR ble det funnet få eller ingen bakterier i de to segmentene. Med 16S dypsekvensering ble det derimot gjort funn i alle prøvene, selv om det i noen prøver kun ble identifisert en eller to bakteriearter. De fleste av funnene var assosiert med bakterieflora typisk for munnhulen, som bakterier innenfor *Streptococcus mitis*-gruppen, *Streptococcus sanguinis*-gruppen, *Granulicatella adiacens/paradiacens*, *Schaalia odontolytica*-komplekset og *Gemella haemolysans/taiwanensis*. Det ble også påvist mange ulike arter av korynebakterier. Funnene ble sammenliknet mellom de to segmentene og mellom pasientene i studiepopulasjonen, men det var ikke mulig å etablere en spesifikk kjernemikrobiota for jejunum. Videre ble funnene sammenliknet med nyere studier

av mikrobiota i ileum, den nederste delen av tynntarmen. Det viser seg at bakterieartene er forholdsvis like i de to delene av tynntarmen, men at det i ileum finnes omtrent 100 ganger flere mikrober enn i jejunum. Det kan altså se ut til at en vel etablert kjernemikrobiota kun eksisterer i ileum, og at de samme mikroberne kun befinner seg midlertidig i jejunum.

Sparsom mikrobiota

I motsetning til hva som formidles i eksisterende litteratur viser denne studien at mikrobiota i jejunum er sparsom. De

identifiserte mikroberne representerer sannsynligvis en midlertidig mikrobiota, og det er høy grad av overlapp mellom de oftest identifiserte artene i jejunum og den nylig beskrevne ileum kjernemikrobiota. Studien er videre et godt eksempel på hvor avgjørende riktig prøvetaking kan være for pålitelige resultater. ■

Les artikkelen:

Villmones HC, Svanevik M, Ulvestad E, Stenstad T, Anthonisen IL, Nygård RM, Dyrhovden R, Kommedal Ø. Investigating the human jejunal microbiota. Sci Rep. 2022;12(1):1682.



JASCO

Performance
Innovation
Reliability

JASCO are producing the highest quality circular dichroism instrumentation

The J-1000 series is the result of many advances in technology

In Denmark & Norway sold with factory trained local support and service from Biolab A/S

BIO LAB

Biolab A/S
Sindalsvej 29
DK-8240 Risskov

+45 8621 2866
sales@biolab.dk
www.biolab.dk



Guro Archer Lauritzen

Bioingeniør med spesialistgodkjenning i hematologi, immunologi og blod- og urinmorfologi. Tidligere arbeidssted: Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakonhjemmet sykehus. Nå: Kvalitetsrådgiver ved Avdeling for patologi, Oslo universitetssykehus. Email: guroarcherlauritzen@hotmail.com



Erik Øglænd Bjørnstad

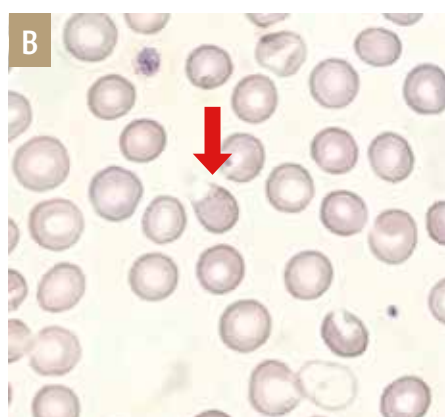
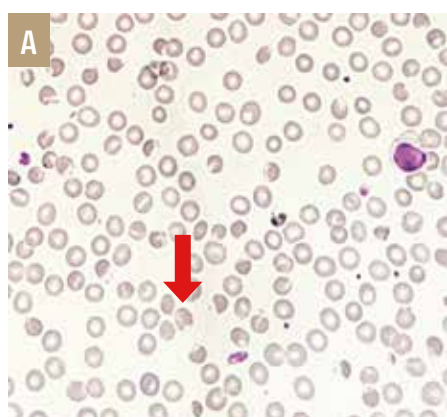
Lege i spesialisering i blodsykdommer. Diakonhjemmet sykehus og Avdeling for blodsykdommer ved Oslo universitetssykehus



Ludvig Nils Wind Daae

Pensjonert overlege. Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakonhjemmet sykehus

En kasuistikk som illustrerer nytteverdien av bioingeniører som diagnostiske samarbeidspartnere



FIGUR 1: May-Grünwald-Giemsa-farget blodutstryk. Bildet viser bittceller (a) og blemmecceller (b) som følge av oksidativt stress og akutt hemolyse hos pasienten.



Alle foto: Guro Archer Lauritzen

FIGUR 2: Urinsediment med Sternheimer og Malbin fargemetode. Urinmikroskopi viser erythrocyt med inklusjoner av typen Heinz-legemer.

Blodutstryk og urinmikroskopi er hjørnesteiner i utredningen av hemolyse.

Vi publiserte nylig en kasuistikk i Tidsskrift for Den norske legeforsking som belyser dette. Den illustrerer også viktigheten av en grundig anamnese og samarbeid mellom bioingeniører og klinikere.

Vi ønsker å rette søkelys på nytteverdien av morfologikunnskap og samarbeid på tvers av profesjoner, særlig mellom bioingeniører og klinikere. Kasuistikken beskriver blant annet hvordan en bioingeniør kan benytte og synliggjøre sin kompetanse.

Mann med magesmerter og ikterus

En mann i 20-årene fra Midtøsten ble

innlagt på sykehus grunnet magesmerter. Han ble henvist fra legevakt til akuttmottaket med mistanke om gallestein. Det var vakthavende bioingeniør som tok blodprøver av den aktuelle pasienten ved innkomst. Hun var opplært i hematologisk diagnostikk, inkludert blodutstryk og urinmikroskopi. I tillegg var bioingeniøren vant med å arbeide som diagnostisk samarbeidspartner i akuttmottaket. Derfor var det naturlig å diskutere pasienten med vakthavende lege.

Bioingeniøren mistenkte hemolyse

Bioingeniøren analyserte blodprøvene, og kombinasjonen av anemi, hyperbilirubinemi og melding fra hematologiinstrumentet om kjerneholdige erythrocytter, førte til mistanke om hemolyse. Bioingeniøren konfererte med klinikere og infor-

merte om mistanken. Hun etterbestilte blant annet haptoglobin og retikulo-cytter, som viste utslettet haptoglobin og lett retikulo-cytose.

Bioingeniøren vurderte blodutstryk fra prøven umiddelbart og de viktigste funnene var aniso- og poikilocytose med bittceller (bite cells) og blemmecceller (blister cells) (figur 1A og B), samt en del kjerneholdige erythrocytter.

Vår pasient hadde normocytær anemi, som sammen med lett retikulo-cytose, hyperbilirubinemi og bortfall av haptoglobin styrket mistanken om pågående hemolyse.

Blodutstryk og urinmikroskopi

Blodutstryk er et nyttig diagnostisk verktøy, som kan gi hurtige og presise avklaringer ved blant annet hemolyse.

Anisocytose betyr at det er størrelsesvariasjon blant erytrocyttene. Poikilocytose betyr formvariasjon blant erytrocyttene. Bittceller er erytrocytter som mangler en «bit». Dette «bittet» er en konsekvens av at makrofagene i milten forsøker å bryte ned oksidativt skadde erytrocytter. Funn av kjerneholdige erytrocytter er ofte et tegn på akselerert erythropoiese.

På bakgrunn av funn i blodutstryk anbefalte bioingeniøren urinprøve til strimmeltest og mikroskopi. Rødblun urin gir mistanke om hemoglobinuri, og hemoglobinnedbrytningsprodukter i urin (utslag på blod ved strimmeltest) indikerer intravaskulær hemolyse. Det mest påfallende ved urinmikroskopien var funn av Heinz-legemer (figur 2). Dette er utfellinger av denaturert hemoglobin (1–3). Heinz-legemer i urin, samt funn av bittceller og blemmeceller i perifert blodutstryk, indikerte at pasientens hemolyse var forårsaket av oksidativ skade i erytrocyttene. Utredningen avdekket en tilstand som man sjelden ser i norske sykehus.

Favisme

Pasienten hadde i forkant av den aktuelle innleggelsen inntatt et måltid bestående av favabønner. Pasientens etnisitet, sammen med morfologi og anamnesticke opplysninger om en tidligere gjennomgått liknende hendelse, førte til at man fikk sterk mistanke om glukose-6-fosfatdehydrogenasemangel. Enzymaktiviteten var < 10 %, forenlig med en alvorlig enzymmangel. Glukose-6-fos-

fatdehydrogenasemangel er den mest utbredte genetiske enzymdefekten på verdensbasis. Anslagsvis er det 400–500 millioner mennesker som har denne tilstanden, som er mest utbredt i middelhavslandene, Afrika, Asia og Midtøsten (1, 4).

Glukose-6-fosfatdehydrogenase er et nødvendig enzym for å beskytte erytrocyttene mot oksidativ stress (4). Pasientene er vanligvis symptomfrie frem til de eksponeres for en oksidativ «trigger», som kan være et legemiddel eller en interkurrent sykdom (4). En annen klassisk trigger er inntak av favabønner (bondebønner). Utvikling av hemolyse etter inntak av disse kalles favisme (1).

Diagnostisk samarbeidspartner

Blodutstryk med funn av bittceller og blemmeceller kan føre til raskere diagnostisering. Måling av aktivitet av glukose-6-fosfatdehydrogenase i erytrocytter vil gi en sikker diagnose. Dette er et av flere eksempler hvor bioingeniørene kan

synliggjøre sin kompetanse som diagnostisk samarbeidspartner. Bioingeniører kan være de første som oppdager patologi. Da er det viktig at de informerer klinikere. Det kan bidra til raskere utredning og er til det beste for pasienten. ■

Les artikkelen:

Lauritzen GA, Bjørnstad EØ, Daae LNW. En mann i 20-årene fra Midtøsten med akutte magesmerter og ikterus. Tidsskr Nor Lægeforen. 2022;142(7). doi: 10.4045/tidsskr.21.0686.

Referanser

1. Cappellini MD, Fiorelli G. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Lancet. 2008;371:64–74.
2. Fertman MH, Fertman MB. Toxic anemias and Heinz bodies. Medicine (Baltimore). 1955;34:131–92.
3. Daae LNW, Andersen H. Intracellular inclusions detected in stained urinary sediment. Clin Chem. 2017;63:1048–9.
4. Luzzatto L, Ally M, Notaro R. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Blood. 2020;136:1225–40.

Nyttig oppslagsverk

I 2021 ble applikasjonen «Urine-micro» relansert med nytt design. Appen kan lastes ned gratis i App-Store og Google play, og er et nyttig oppslagsverk tilpasset helseprofesjoner som utfører urinmikroskopi.

Appen er utviklet av: Heidi Ander-

sen (studieleder for Bachelor i bioingeniørfag og Master i biomedisin, Oslomet-storbyuniversitetet), Ludvig Nils Wind Daae (pensjonert overlege, Diakonhjemmet sykehus) og Tale Norbye Wien (overlege og forsker, Bærum sykehus).

Forskningsbiobanking

Mange forskere vil i dag hevde at forskning på humant biologisk materiale vil være av stor betydning for å løse framtidens sykdomsutfordringer. Emnet tilbyr en overordnet gjennomgang av viktige problemstillinger innen fagområdet forskningsbiobanking. Du vil lære mer om innsamling og bruk av biologisk materiale og helsedata, etablering og organisering av biobankaktivitet, relevante definisjoner av biobanker, og de aktuelle lover som regulerer biobankvirksomhet.

Søknadsfrist: 08.08.2022

Kursavgift: 7500 kr

Studiepoeng: 7,5

Emnekode: MDV6004

Web: ntnu.no/videre

Undervisning: Samlingsbasert, Trondheim

Arrangør: NTNU

Kursstart: 28.09.2022

Eksamen: 01.12.2022

Epost: videre@ntnu.no



NTNU

NITO Bioingeniørfaglig institutt inviterer til

Lederdagene 2022

Årets lederdager arrangeres i vakre Ålesund 17.-18. oktober. I løpet av disse to dagene vil du få en blanding av faglig påfyll, inspirasjon og underholdning.

Tid: 17.-18. oktober 2022

Sted: Thon Hotel Ålesund

Deltakeravgift

Prisen inkluderer lunsj og pausebevertning begge dager.

BFI-medlem kr 4400 eks. mva.

Felles sosialt arrangement

Det inviteres til felles sosialt arrangement på Teaterfabrikken mandag kveld, en kort spasertur fra Thon Hotel Ålesund. Egen påmelding. Kr 800 eks. mva.

Hotellovernatting

Overnatting kan bestilles på Thon Hotel Ålesund, kr 1095 for enkeltrom inkl. mva og frokost. Overnatting bestilles og betales av den enkelte deltaker. Tilbudet er gyldig fram til 19. september 2022. Hotell bestilles på <https://www.thonhotels.no/event/nito-ledersamling/>

Utstilling

Det inviteres til produktutstilling, med god plass til både mingling og nettverksbygging.

Avbestilling

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

PÅMELDING

Påmeldingsfrist: 11. september 2022

Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.

Bekreftelse på påmelding sendes ut etter påmeldingsfristens utløp. Faktura sendes ut i etterkant av konferansen.

Hold av datoen – nordisk bioingeniørkongress 2023!

NITO Bioingeniørfaglig institutt inviterer til nordisk bioingeniørkongress 24.-26. april 2023 på Clarion Hotel The Hub midt i hjertet av Oslo.

Hold deg oppdatert på www.nito.no/nml2023



Faste skribenter i denne spalten:



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



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



Lars Landrø
(51), instituttleder, Institutt for bioingeniørfag, NTNU



Gro Gundersen
(49) bioingeniør, MSc, Akershus universitetssykehus. Medlem av BFIs RUFBIF



Cathrine Berget Bottolfs
(47), bioingeniør og laboratorie-konsulent Noklus, Vestre Viken

Hvordan står det til med ytringsfriheten på arbeidsplassen? Er det takhøyde for uenigheter og faglige diskusjoner som utfordrer etablerte rutiner og praksis? Kan vi si fra hvis vi opplever kritikkverdige forhold, eller tenker vi at det er tryggest å la være?

Ytringsfrihet – så enkelt, og så vanskelig ...

YTRINGSFRIHET er en grunnlovsfestet rettighet som sikrer alle mennesker rett til å si det de mener – med noen få unntak. Også i arbeidslivet gjelder retten til å ytre seg. Uten frie ytringer er det ikke mulig å oppnå fri informasjon eller fri meningsdannelse – og uten sann og faktabasert kunnskap vil faren for å ta gale beslutninger være stor.

I FLERE LAND har man sett tendenser til politisk begrensning i vilkårene for akademisk ytringsfrihet. På bakgrunn av dette oppnevnte Kunnskapsdepartementet (KD) i fjor en ekspertgruppe for å utrede problemstillinger knyttet til

akademisk ytringsfrihet. 21. mars 2022 la gruppen fram sin utredning, og selv om mandatet var rettet mot vitenskapelig ansatte ved universiteter og høyskoler, vil vurderinger og anbefalinger fra ekspertgruppen også gjelde for andre forskningssektorer, som helseforetak og forskningsinstitutter. Rapporten sender sterke signaler om hvor viktig den akademiske ytringsfriheten er, og at man må legge til rette for åpenhet og meninger som kanskje ikke alltid er i tråd med gjeldende føringer hos arbeidsgiver.

BIOINGENIØRER JOBBER innen mange ulike fagfelt og institusjoner som omfatter såvel forskning og utdanning som pasientbehandling, både i offentlig og privat sektor. Felles for de fleste er at kvalitet og fagkunnskap står sentralt for god yrkesutøvelse. En forutsetning for god yrkesutøvelse er at man til enhver tid jobber i henhold til oppdaterte kvalitetskriterier, forskningsresultater og fagkunnskap. Derfor bør det være høy grad av meningsutveksling, faglige diskusjoner og god dialog både mellom ansatte og mellom ansatte og ledere.

SÅ HVORFOR KVIER MANGE SEG for å si ifra når man er uenige i beslutninger som tas eller man opplever utfordrende arbeidsforhold? Hvorfor tier mange selv om noe oppleves galt? Er det usikkerhet rundt konsekvenser for egen arbeidssituasjon – eller er det reportasjer i media om hvordan kritiske røster og «varslerne» har blitt behandlet som er årsaken? Er det ikke nettopp viktig å få fram ulike meninger, skape debatt og diskusjon for å drive faget videre og kunne foreta veloverveide beslutninger?

EKSPERTGRUPPEN KOMMER MED flere forslag for å bedre vilkårene for akademisk ytringsfrihet. Det nevnes styrking av lovverket, opplæring i ytringsfrihet, ytringsvettregler og belønningsordninger som stimulerer til formidling. I tillegg mener utvalget at akademisk ytringsfrihet krever god ledelse og at institusjonene bør etablere systematisk lederutvikling og opplæring i hvordan man bygger god ytringskultur.

GOD YTRINGSKULTUR skaper tillit, trygghet og et godt arbeidsmiljø. Som resultat av dette får ledere verdifull informasjon om de ansattes meninger og erfaringer. Dette gjør igjen at arbeidsgiver får kjennskap til utfordringer og problemstillinger på et tidlig tidspunkt og får dermed mulighet til å iverksette tiltak før situasjonen kommer ut av kontroll. Ingen er tjent med ansatte som ikke sier fra når noe ikke fungerer. Et dårlig ytringsklima vil til og med kunne utgjøre en risiko, fordi reelle problemstillinger ikke blir løftet fram og diskutert. Det er kjent at flere alvorlige hendelser og arbeidsulykker kunne vært unngått dersom ansattes bekymringer og innspill hadde blitt lyttet til.

YTRINGSKLIMAET på arbeidsplassen er altså viktig og noe vi alle har et ansvar for, både som ledere og ansatte. I bioingeniørryknet er kunnskapsbasert, kritisk tenkning helt nødvendig. Vi er avhengige av faglige diskusjoner, oppdatert kunnskap og god dialog hele veien. Bare på denne måten kan vi ivareta god kvalitet i faget vårt og sikre at beslutninger tas på riktig grunnlag. ■



Gro Gundersen

Endelig hvilepuls

Etter to høyintensive år og to millioner koronaprøver har Lise Lima Andresen tredd av som fagansvarlig bioingeniør ved Pandemi-laben ved OUS.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

I april 2020 ble Andresen spurt om hun kunne hjelpe til med å opprette et laboratorium ved OUS som skulle ha kapasitet til å utføre 10 000 SARS-CoV-2-analyser i døgnet. Seks ukers arbeidsinnsats, ble hun forespeilet. Det skulle vise seg å være vilt optimistisk. To år senere takket hun for seg som fagansvarlig bioingeniør ved Pandemi-laben ved OUS. Da hadde hun vært med fra oppstart, via den ene mutanten etter den andre, til et foreløpig pandemipunktum med omikron.

– Hva ble status for Pandemi-laben til slutt?
– I løpet av to år analyserte vi to millioner koronaprøver. Rekordene var 11 900 prøver på én og samme dag. Det var da omikron herjet. Den dagen var halvparten av prøvene – 6000 prøver – positive. Når jeg sier det høyt, høres det spinnvilt ut. Det var det jo også.

– Hvordan vil du oppsummere dine to år som fagansvarlig bioingeniør på Pandemi-laben?
– Det har vært en utfordrende og krevende periode. Til tider opplevdes ansvaret som tyngende. Vi måtte opprettholde kvaliteten i en svært usikker situasjon, hvor vi manglet folk og materiell. Vi var alle preget av stundens alvor. Samtidig var det et samhold og en dugnadsånd på laboratoriet som var flott å være med på. Jeg opplevde at arbeidet vårt virkelig var viktig for samfunnet. Faglig har det vært utrolig spennende. Jeg har arbeidet med virus i 28 år, og har lang erfaring med å utvikle nye metoder. Men jeg har – heldigvis! – aldri vært med på en global pandemi før, og aldri opplevd metodeutvikling i et slikt omfang og tempo.

– Hva er den viktigste lærdommen fra pandemien?

– Jeg har lært at bioingeniører kan brukes til mye rart, og at ingenting er umulig. På

NAVN: Lise Lima Andresen

ALDER: 52 år

STILLING: Tidligere fagansvarlig bioingeniør ved Pandemi-laben ved Oslo universitetssykehus (OUS). Fra 1. mars 2022 ansatt som fagkoordinator i prosjektet Nye OUS, med ansvar for å planlegge de nye laboratoriene i Livsvitenskapsbygget.

AKTUELL FORDI: Har omsider fått tilbake hvilepuls etter to år hvor pandemi-laben ved OUS satte en (forhåpentligvis) uslående norgesrekord i analyser av SARS-CoV-2.

pandemi-laben har folk vært kreative og løsningsorientert. Hvis man har et bra team og godt arbeidsmiljø, kan man få til det utroligste.

– Hva skjer på Pandemi-laben nå? Er alle «arbeidsledige»?

– De aller fleste har vært ansatt ved Pandemi-laben på kortvarige kontrakter, og dermed har vi hatt stor naturlig avgang. En god del kom til oss fordi de ble omdisponert internt, og de gikk etter hvert tilbake til de vanlige stillingene sine. Gjennom hele perioden var det vanskelig å få tak i bioingeniører, så vi ansatte fra flere andre yrkesgrupper. Mange var nyutdannede, og hadde Pandemi-laben som sin første, kortvarige jobb. Nå har de fått jobb andre steder. Beredskapen ved pandemi-laben skal opprettholdes ut året, og det er fremdeles et knippe ansatte der. Men nå som vi har fått et nytt testregime, og de aller fleste teststasjoner er lagt ned, er arbeidsmengden en helt annen. Neste steg er å finne fornuftig bruk av utstyret vi har anskaffet, og sikre at vi er bedre forberedt til neste pandemi.

– Du har akkurat begynt i ny stilling som fagkoordinator i Nye OUS. Hva skal du gjøre der?

– OUS har bestemt at deler av Klinikk for laboratoriemedisin skal flytte til nye lokaler i Livsvitenskapsbygget ved Universitetet i Oslo. Det gjelder laboratoriene for mikrobiologi, medisinsk genetikk, hormoner, ernæring og en rekke forskningslaboratorier. Jeg skal bidra i planleggingen av de nye laboratoriene.

– Hva er tidsperspektivet?

– Målet er å flytte inn i 2027. Men planleggingen er overraskende detaljert allerede.

Selv om vi har et femårsperspektiv, må vi allerede nå bestemme hvor rør og avløp skal være. Og da må vi jo ha en formening om hvilke instrumenter som skal stå hvor, og hvordan laboratoriet kan utformes best mulig. Vi må planlegge for fremtiden, men vi vet ikke hva slags utstyr laboratoriet trenger i 2027. Utviklingen går så fort innen noen fagfelt at det vi tror i dag kan være helt utdatert om noen få år.

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

– Jeg ville blitt kokk. Jeg har alltid vært glad i å lage mat, og matinteressen har bare økt de siste årene. Jeg har reist en del i Thailand og Vietnam, og er særlig glad i asiatisk mat. Det er spesialiteten min.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Jeg tok utdannelsen min på Ingeniørhøgskolen i Østfold. Vi var 17 jenter i klassen, ingen gutter. Men vi hadde et hav av mannlige ingeniørstudenter rundt oss, så utvalget var godt. Jeg tror studiekameratene mine husker meg som passe seriøs og glad i en fest. Studiene var en morsom tid.

– Hva opptar deg akkurat nå?

– Krigen i Ukraina. På midten av 1990-tallet arbeidet jeg ved forsvarets sykehus i Bosnia. Der så jeg krigsødeleggelsene på nært hold, og møtte mennesker som hadde mistet absolutt alt. Slik er det også i Ukraina. Folk mister familien, hjembyen, livsverket. Det er uerstattelig.

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

– Pandemi-en har vist hvor viktige bioingeniører er. Nå må de ikke bli glemt. Vi må opprette flere studie-plasser, og øke lønningen slik at flere blir værende i yrket. Det er viktig å lære av erfaringene fra koronapandemien. Vi må være ærlige: Hva kunne vi gjort annerledes og bedre? Det vil komme nye pandemier, og da må vi være bedre forberedt.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– 17. mai! Jeg har to barn som endelig skal få gå i 17. mai-tog igjen. Jeg gleder meg til å ha på bunad, være del av folkehøvet i Oslo sentrum, spise is og feire nasjonaldagen med gode venner – akkurat slik det bør og skal være. ■





Illustrasjon: iStock

Å øve seg på systematisk refleksjon kan være nyttig for å ta tak i etiske dilemma ved senere anledninger. Det kan være et godt verktøy for å ta veloverveide valg i en vanskelig situasjon, mener gjesteskribent Anne Røsvik

Hva du kan gjøre når du slites mellom to valg



Gjesteskribent

ANNE RØSVIK

Lærer i etikk ved NTNU
Ålesund og tidligere medlem
av yrkesetisk råd

HVA GJØR et problem etisk? Ved etisk refleksjon drøfter vi moral – hva som er det moralsk riktige å gjøre og hva som er det gode valget. Hvilke konsekvenser får ditt valg for andre? Er det forskjell på å ha et problem og å ha et dilemma? Når vi ikke klarer å bestemme hva vi skal gjøre, har vi et problem. Vi kan oppleve en kollisjon mellom retningslinjer og det vi mener er godt etisk skjønn, da møter vi et etisk dilemma. Et dilemma er en problemstilling der vi ikke kan se hva som er den beste løsningen. Flere løsninger kan se ut som de er like gode eller like dårlige. Arbeidsplassene bør ha lokale diskusjonsgrupper for å løse slike

dilemma. For å ta tak i etiske dilemma kan vi bruke Einar Aadlands refleksjonsmodell, som her presenteres i en forkortet versjon. Aadland er dosent emeritus ved VID vitenskapelige høyskole. Du kan finne mer om modellen i NITO BFIs hefte «Etikk for bioingeniører», som finnes på nito.no/bfi – og i boken «Profesjonsetikk for bioingeniører og radiografer» (1).

Refleksjon over etiske dilemmaer etter Aadlands modell

1. Hva er den konkrete situasjonen du står i? Kan du beskrive kjernen i dilemmaet? Skal du velge å gjøre A eller B? Sett opp begge de to alternativene på et ark med en loddrett linje i midten. Beskriv situasjonen først, og vis hvorfor dette er et dilemma med to likestilte alternativ.
2. Hvem er involvert? Er det flere enn deg selv? Beskriv de andre som dette vil angå. Dette kan være en pasient, en kollega eller familiemedlemmer.
3. Beskriv hvilke verdier som står på

spill. Verdier kan være både åpne og skjulte.

Åpne verdier kan bli presset eller prøvet. Det kan for eksempel være å bryte bioingeniørenes yrkesetiske retningslinjer, bryte et taushetsløfte, unnlate å beskytte pasienter eller å bryte en avtale som er inngått med en leder eller kollegaer. Du kan bryte bærekraftsmålene eller gjøre noe som ikke er faglig forsvarlig.

Skjulte verdier er ganske personlige, og du snakker vanligvis ikke høyt om disse. Eksempler på slike verdier kan være at du er redd for noe. Hva vil gjøre deg utrygg eller føre til mistriivsel? Det kan være ugreit dersom du ender opp med å få uvenner. Kanskje vil du miste anseelse eller miste jobben dersom du tar valget.

Risiko ved handling A og risiko ved handling B settes opp i hver sin kolonne. Kanskje det er forskjellige verdier i alternativene A og B som kolliderer? Kanskje er det større misforhold mellom verdiene dine ved A-alternativet enn ved B?



Et dilemma er en problemstilling der vi ikke kan se hva som er den beste løsningen.

4. Har du klart for deg hvilke lover og retningslinjer som gjelder? Kan du sette opp mulige konsekvenser ved brudd på lover og retningslinjer? Det kan også være ulike konsekvenser for de ulike personene som valgene angår. Det bør nå være mulig å rangere slike konsekvenser.

5. Hva kan være mulige løsninger på problemet og hvilket utfall kan hver av løsningene få? Etter å ha hatt en diskusjon med deg selv eller med andre, kan det ha oppstått gode ideer – eller nye alternativer kan komme fram. Eventuelt kan noen av alternativene falle helt bort. Det kan nok være at gode, kortsiktige løsninger blir uheldige på lang sikt. Prøv om dine forslag til løsninger kan arrangeres inn i punkt 3, omkring verdiene som er viktigst for deg.

6. Hvordan er oppfølgingen av saken? Ofte ender det med at det ikke blir gjort noe, derfor kan det være greit å sette opp hva som er mulige tiltak. Dette kan være at man endrer rutiner, at man lager bedre prosedyrer, holder informasjonsmøter, skriver innlegg i lokalavisa eller forfatter et nyhetsbrev. Skriv også opp hvem som skal gjøre det, og helst med en frist.

Resultatet blir best når flere diskuterer

Arbeid med refleksjonsmodellen blir best når flere diskuterer og reflekterer over alternativene sammen, slik at mange aspekt i saken kommer med. Det er vel slik at ingen har full kontroll over konsekvenser, og vi må godta at diskusjoner omkring etikk egentlig er en prosess som ikke stopper. Å øve seg i systematisk refleksjon kan være nyttig for å ta tak i etiske dilemma ved senere anledninger. Det kan være et godt verktøy for å ta veloverveide valg i en vanskelig situasjon. ■

Referanse

1. Braseth TA, Røsvik AS, Satinovic M, Aadland E. Profesjonsetikk for bioingeniører og radiografer. Det Norske Samlaget; 2018

Bioingeniører må få økt lønn for spesialistgodkjenning



KJETIL JENSEN

Nestleder av BFIs fagstyre

LØNNSKOMPENSASJON for spesialistgodkjenning må være tema for våre tillitsvalgte i lokale lønnsforhandlinger i år. Tilbudet om spesialistgodkjenning for bioingeniører har eksistert siden 2008. Hvert år får vi nye spesialister, men ikke så mange som BFI forventet ved oppstarten. Vi mener at manglende anerkjennelse og kompensasjon i form av økt lønn er hovedårsaken.

Spesialist – et unikt konsept

Konseptet er unikt, der hensikten er å dokumentere kunnskap og kompetanse hos den enkelte, som er bygget opp over flere år. Tittelen, spesialistgodkjent bioingeniør, formaliserer dette. Den gis etter vedtak i BFIs spesialistkomité og må være innenfor et valgt fagområde som er relevant for arbeidsplassen.

Krever motivasjon

Å gå inn i et spesialistforløp kan være krevende. BFI anbefaler derfor den enkelte å gjøre dette i samråd med ledelsen på sin arbeidsplass, da det kan være avgjørende at arbeidsgiver spiller på lag, tar hensyn og kan tilrettelegge i størst mulig grad. Selv om dette skulle være på plass, er ikke det nødvendigvis nok motivasjon for mange. De savner tilbud om økt lønn for strevet.

Enkelte arbeidsplasser prioriterer spesialistgodkjenning, både i form av å ha noen i et forløp hele tiden, samt at bioingeniører får økt lønn ved oppnådd godkjenning. Dessverre har vi arbeidsplasser uten fokus på dette i det hele tatt. Jeg vil tro at der man har et helhet-

lig system med tilrettelegging og økt lønn som belønning, så vil man også få flere spesialister.

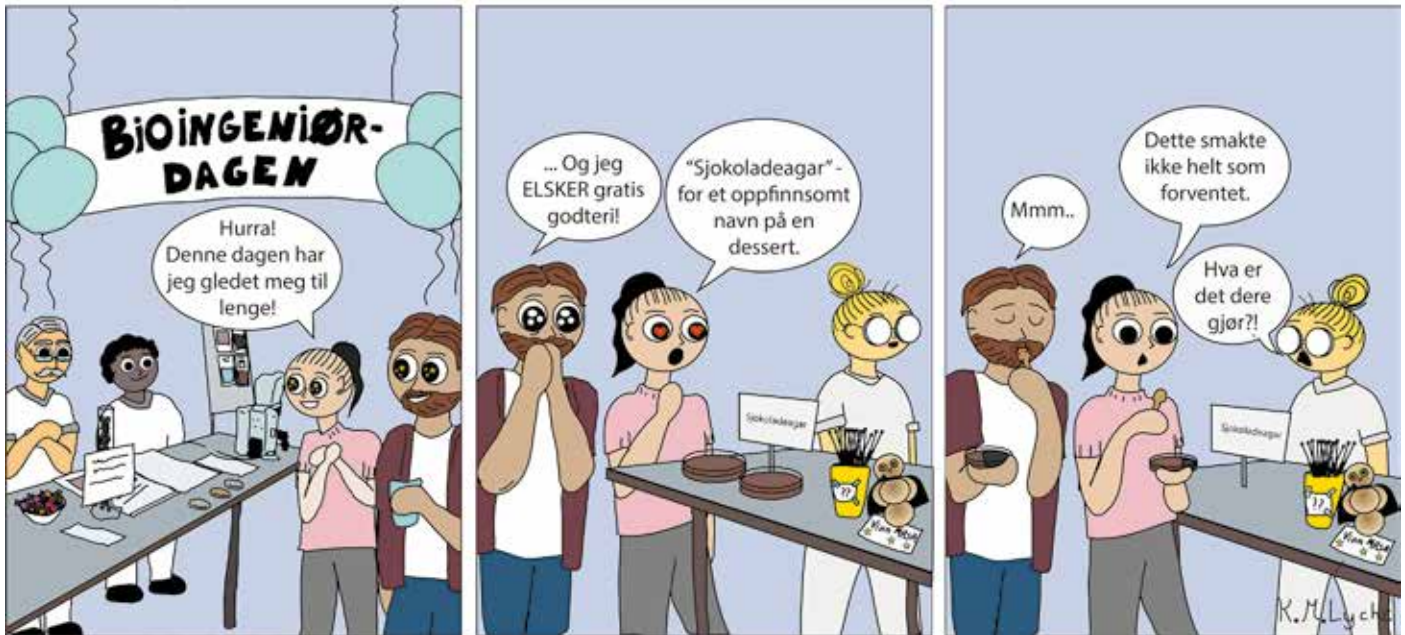
Kompetanse må verdsettes

Når man som spesialist får økt lønn, underbygger dette betydningen av at økt kompetanse og kunnskap skal belønnes. Det signaliserer at dette er noe arbeidsgiver verdsetter. Dette vil være et målrettet tiltak av stor betydning for antall spesialister i framtida. Det er ingen fasit på hvor mye en bioingeniør bør få for sin spesialistgodkjenning. Det må likevel være et attraktivt beløp. Noen får kr. 25 000 ekstra årlig for sin spesialistgodkjenning, noe vi mener kan være et godt utgangspunkt.

Kunnskap er ferskvare. I motsetning til en mastergrad, må en spesialistgodkjenning fornyes innen fem år. Uten fornyelse mister man spesialistgodkjenningen, og eventuell ekstra lønn for denne. Det er verdt å merke seg også for arbeidsgiver. Skal spesialisten få beholde sin ekstra lønn, må hun, eller han, fortsette med sin kunnskaps- og kompetanseutvikling. Dette gjør denne ordningen spesiell og målrettet med tanke på investering i livslang læring og arbeidsplassens behov for fornyet kompetanse.

Spesialistgodkjenning må gi økt lønn

Økt lønn er en viktig motivator for å gjøre en ekstra innsats. Dårlig betalte bioingeniører vil fort legge merke til om det gis lønnsøkning for spesialistgodkjenning. Våre ledere og tillitsvalgte har viktige roller her. Ledere må signalisere at økt kompetanse skal gi økt lønn, og lønnskompensasjon må være tema for våre tillitsvalgte i lokale lønnsforhandlinger. Målet må være at økt lønn automatisk følger spesialistgodkjenning. ■



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 7600 medlemmene av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

Dette kan vi tilby:

- Stillingsannonse på www.bioingenioren.no/jobb koster kr. 5 200,-
- Alle stillingsannonser blir også promotert på facebookside vår. Annonsen vil nå et betydelig antall av våre 5 250 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 for mer informasjon.

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

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

EntericBio realtime®

Gir resultat direkte fra fæcesprøver

på én og samme dag

- *Ingen DNA ekstraksjon*
- *Ingen manuelle pipetteringstrinn*
- *Hurtig svar innen 3 timer*



Patogene paneler for deteksjon av:

- *Salmonella*
- *STEC*
- *Shigella*
- *Campylobacter*
- *Cryptosporidium*
- *Giardia*
- *Yersinia*
- *Entamoeba*
- *Vibrio*



Kontakt oss for mer informasjon

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

