

Bioingeniørgründer lager laksefor av gresshopper

• 14-17



KURS HØSTEN 2020

BFI GÅR DIGITALT

Høsten blir ikke helt som vi trodde, siden vi ikke kan møtes til fysiske kurs, slik vi hadde ønsket. Vi er imidlertid i god gang med å tilby en digital kursmeny i stedet. Tidsmessig blir kursene noe kortere.

Kursmeny

- Biobanking (11. september)
- Intervju av blodgivere, etiske refleksjoner (22. september)
- Blodprøvetaking av barn (20. oktober)
- Preanalyse og formalinfiksering (21. oktober)
- Nettverkstreff for kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier (2. november)
- Biosikkerhet og biosikring (del en 28. oktober, del to 4. november)

Deltakeravgift

Kursene i september og oktober er gratis, med unntak av del 1 av kurs i biosikkerhet og biosikring den 28. oktober. For dette kurset er det mulig å delta en dag for kun 1200 kr eller begge dager for 2000 kr. Vi fortsetter med halv pris på nettverkstreff, kun 900 kr.

Informasjon

Kursene vil bli arrangert som webinarer og digitale nettkurs. Vi kommer til å legge ut mer informasjon om arrangementene på våre nettsider, og det vil også bli gitt informasjon i sosiale medier.

Påmelding

Meld deg på kurs på www.nito.no/bfikurs. Du får epost med informasjon om pålogging til kurset i god tid før det starter.

NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI



Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

Henvendelser | Redaksjonelt stoff
og stillingsannonser
Ansvarlig redaktør Grete Hansen
Støperigata 1,
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo
Telefon: 997 43 151
bioing@nito.no

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

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

Redaksjonskomité
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Per Hepsø
Kaja Marienborg
Marit Næss
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser
HS Media, Inge Krav
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf. + 47 62 94 69 77 / 911 27 717
E-post: ik@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 02.10.20
Deadline for redaksjonelt stoff er
07.09.20
Frist for stillingsannonser er 18.09.20

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

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

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

Forside: Georg Deocariza
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS



Medlem i den norske fagpresses
forening



Aktuelt

- 7 NITO aksepterer ikke nulloppgjør i helsesektoren
- 7 Kravene for å bli bioingeniør stiger – igjen!
- 8 Koronavåren førte til hurtigdigitalisering
- 11 «Alle» vil at bioingeniører skal lede laboratoriene, men «ingen» bioingeniører vil bli ledere
- 14 Intense dager på latinamerikanske laboratorier
- 18 Bioingeniørgründer lager laksefor av gresshopper

Fag

- 22 Fag i praksis | Biobanking av prøver fra pasienter med covid-19
- 26 Kronikk | Preanalytiske utfordringer i kliniske forskningsstudier – hvordan kan bioingeniøren bidra?
- 30 Fag i praksis | Vancouverreglene: Sikrer kvaliteten på medisinsk publisering
- 32 Doktorgrad | Celledeling i bananflua

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Bioingeniører er mye mer enn tekniske assistenter
- 6 Smånytt
- 31 Bioingeniøren for 25 år siden
- 33 Kryssord
- 33 Lab-Liv
- 34 Ytring | Vi må få flere bioingeniører med master og doktorgrad!
- 35 Debatt | Bioingeniørene trenger mer enn en treårig utdanning
- 35 Kommentarfeltet
- 36 Tett på | Anette Christensen Lie-Jensen
- 38 BFI Fagstyret mener | Sats på synlighet og kompetanse!
- 39 BFI Etikk | Reservasjonsrett for bioingeniører?





Dako Omnis

A comprehensive IHC and ISH solution for optimizing your advanced staining.

Designed for true patient case management, Dako Omnis offers:

- The opportunity to run IHC, IF, ISH and double IHC simultaneously on the same instrument, each with a unique combination of reagents.
- An onboard capacity of 60 slides and 60 reagent positions that gives you a flexible and lean workflow

Dako Omnis provides your lab more time, greater choice and better patient care.

[www.agilent.com/
en/dako-products](http://www.agilent.com/en/dako-products)

© Agilent Technologies, Inc. 2020



Follow the QR code above to view
our Dako Omnis Brochure



Follow the QR code above to view
our Dako Omnis Infographic video

Bioingeniører er mye mer enn tekniske assistenter

JEG HAR SAGT DET FØR, men det kan nesten ikke gjentas for ofte: Det er VIKTIG at vi bioingeniører forteller om hva vi gjør på laboratoriet! At vi forteller hvilket fantastisk arbeid som legges til grunn for at pasientene skal få riktige prøvesvar til rett tid. Og det er ikke bare selve analyseringen med optimaliserte metoder som skal fram i lyset, vi må fortelle om alle forhold, fra rekvirering, prøvetaking og prøvehåndtering – til prøvesvaret gis ut. Dette er selve bioingeniørfaget og vår kompetanse!

ALT DETTE ER FORANKRET, kvalitetssikret og standardisert på sykehuslaboratoriene – i diagnostikken. Og det gjør at feilprosenten i laboratoriediagnostikken er lav; langt under én prosent. Det viser en internasjonal undersøkelse fra 2019. Av disse feilene utgjør de preanalytiske mellom 60 og 70 prosent.

I KLINISKE FORSKNINGSTUDIER er imidlertid ikke dette like standardisert, viser ferske tall. Dette har store økonomiske konsekvenser. EU antyder at 10 millioner euro av forskningsmidler årlig går tapt på grunn av preanalytiske feil. Dette kan dere lese mer om i kronikken «Preanalytiske utfordringer i kliniske forskningsstudier». Årsaken er sannsynligvis sammensatt, men en viktig grunn kan være at bioingeniørene ikke involveres i alle ledd i samme grad som i diagnostikken. Vi kommer kanskje på banen når prøver skal analyseres, men er altfor sjelden med når analyser skal bestemmes, under prøvetakingen og heller ikke når prøvesvar skal beskrives og tolkes.

FORSKNING ER SJELDENT ET ENMANNsverk, men gjøres i samarbeid. Det kan være samarbeid mellom kolleger, men også med andre profesjoner i tverrfaglige team. Viktigheten av det er tydelig under dagens pandemi, når nye tester skal utvikles. Her må yrkes-

grupper som leger, kjemikere, biologer og bioingeniører samarbeide tett.

Tverrfaglighet er viktig innenfor mange områder. Det fordrer imidlertid at de ulike profesjonene er i stand til å formidle sin egen kompetanse på en forståelig måte til andre faggrupper, og ikke minst at man har respekt for hverandres kompetanse. Dette er ikke enkelt, men helt essensielt for å få til et godt tverrfaglig samarbeid og dermed gode studier.

BIOINGENIØRER BØR PUBLISERE mer forskning, og de må være selvskrevne medarbeidere i kliniske studier. Men for at vi skal være berettiget til å være

medforfatter, må vi være med når studien designes. Her kan vi bidra med bioingeniørfaglig kompetanse slik at riktige prøver tas, at prøvematerialet blir riktig håndtert, at riktige analyser og metodikk velges, og at tolkningen av analyseresultatene er korrekt. Vi må synliggjøre at den kompetansen vi innehar er mye mer enn bare «teknisk assistanse».



Klinisk forskning er et tverrfaglig samarbeid hvor bioingeniører må få en selvstendig og aktiv rolle.

IFØLGE VANCOUVERREGLENE, som dere også kan lese om i dette bladet, er involvering i alle deler av en studie nødvendig for at man kan regnes som forfatter. Det gjelder planleggingsfasen så vel som publiseringsfasen. Hvis man kun er med på å analysere prøver med standardisert metodikk, er man ikke berettiget til å være medforfatter. Så enkelt er det.

NILS JARLE OMA, medlem av BFIs fagstyre, skriver i «Fagstyret mener» i dette nummeret at «Vårt arbeid er gjerne vanskelig å forstå for andre, og det er akkurat innen de tekniske aspektene ved prøvetaking, prøvebehandling og resultattolkning at våre samarbeidspartnere ofte gjør feil eller misforstår.»

Kanskje det er på tide å endre dette? Klinisk forskning er et tverrfaglig samarbeid hvor bioingeniører må få en selvstendig og aktiv rolle. ■



KIRSTI BERG

vitenskapelig redaktør

Frykter at geninformasjon vil brukes mot politiske motstandere

■ Kinesisk politi samler inn DNA fra millioner av vanlige innbyggere. Genprofilene fra opptil 70 millioner kinesere skal gjøre det enklere å oppklare forbrytelser, men forskere og menneskerettighetsaktivister tror databasen også vil bli brukt til å forfølge opposisjonelle.

Databasen vil kunne brukes til å spore opp slektningene til de som har fått kartlagt sitt DNA. I fjor

pågrep politiet en mann som var mistenkt for å ha begått et drap i 2008, ved hjelp av en slektnings DNA. Men geninformasjonen vil også gjøre det enklere å finne og straffe familiene til regimekritikere, eller avsløre par som har forbrutt seg mot ettbarnspolitikken som tidligere var gjeldende.

Kilde: nature.com («China's massive effort to collect its people's DNA concerns scientists»)



Foto: iStockphoto, Martin Holvenda

Cellenes vaktmester kan bli overivrig i tjenesten

■ ESCRT er en proteingruppe som syr sammen hull i cellemembraner. Hvis den genetiske informasjonen i cellekjerne ikke beskyttes av membranen, kan arvestoffet bli skadet og man kan få kreft. ESCRT er derfor regnet som en vaktmester for genomet.

Men nå har forskere ved Universitetet i Oslo (UiO) funnet ut at ESCRT slett ikke lever opp til oppgaven i små strukturer som kalles mikrokjerner. Hvis mikrokjernes membran er skadet, kan ESCRT-proteiner hope seg opp og forverre skaden.

Det kan sammenlignes med at vaktmesterne blir så ivrige i tjenesten at for mange presser seg inn i samme rom, skriver forskning.no. De ender opp med å ødelegge i stedet for å beskytte.

Studien fra UiO kan ha betydning for utviklingen av kreftbehandling.

Les mer om ESCRT på side 32

Kilde: forskning.no («Cellenes overivrige vaktmestere kan øke risikoen for kreft»)

Flere sykehus har lekket sensitiv informasjon

■ Sykehuset Østfold la ved en feil ut navn og personnummer til ansatte, samt taushetsbelagte pasientopplysninger, i sin offentlige postjournal. Opplysningene lå åpent tilgjengelig i over ett år.

Tidligere i år ble det avslørt lignende brudd på taushetsplikten også ved Oslo universitetssykehus og Universitetssykehuset Nord-Norge.

– Jeg håper ikke at dette er et mønster hos norske sykehus, at det er såpass mye slark i rutinenene at ting som dette skjer, sier direktør Bjørn Erik Thon i Data-tilsynet.

Kilde: NTB/Sykepleien og NRK («Sykehuset Østfold la ut sensitiv informasjon om flere pasienter og ansatte», «Sjukehuset Østfold la ut sensitiv info om flere pasienter – flere titals tilsette er og råka»)

Vil ha mer bruk av CYP-tester

■ Senter for psykofarmakologi ved Diakonhjemmet sykehus mener helsetjenesten bruker CYP-tester i for liten grad. Kapasiteten til å gjøre flere analyser er på plass, skriver Dagens Medisin, men det trengs klare retningslinjer for bruk av slike gentester.

CYP-tester påviser genvariasjoner som kan påvirke effekten pasienter har av legemidler.

Senter for psykofarmakologi gjør 7500 genotyper per år. 30 prosent av prøvene viser at pasienten trenger justering av legemiddelbruk eller legemiddeldose. Ti prosent av prøvene har kritiske avvik.

Når pasienter ikke gentestes før oppstart av medisiner, kan det føre til dårlig effekt av legemidlene, bivirkninger og stadige medisinbytter.

Men Statens legemiddelverk mener rutinemessig CYP-testing er for dyrt i forhold til nytten det gir. Senter for psyko-



Foto: iStockphoto

farmakologi mener derimot at man må ta med i beregningen at det er snakk om én test for resten av livet, hvis resultatet lagres i pasientens kjernejournal. For en del pasienter kan disse opplysningene hindre måneder med bruk av feil medisin, eller sykdom og innleggelse som følge av bivirkninger.

Kilde: dagensmedisin.no («Etterlyser retningslinjer for bruk av CYP-tester»)

NITO aksepterer ikke nuloppgjør i helsesektoren

Arbeidsgiversidens krav om moderasjon i årets lønnsoppgjør bør ikke ramme bioingeniørene, mener lederen for NITO Spekter, Brynhild Asperud.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Regjeringen forventer en lønnsvekst på magre 1,5 prosent i 2020, og NHO har krevd at det skal gis null i lønnstillegg i årets oppgjør.

Lønnsoppjøret ble som kjent utsatt på grunn av koronapandemien, som har rammet mye av næringslivet hardt. I begynnelsen av august startet forhandlingene igjen. Konkurransetsatt industri (frontfaget) forhandler først. Presset om at offentlig sektor ikke må få større tillegg enn privat sektor er stort.

Lønnsøkning, ikke bare klapp

Men frontfaget skal ikke følges slavisk år for år, det skal være en norm over tid, mener Asperud. Og i år er ingeniører innen helse blant dem som bør prioriteres.

– Man krever moderasjon av oss i van-

skelige tider, men får vi tilsvarende lønnsøkning når det går bra? spør Asperud.

NITO-president Trond Markussen mener at tiden er overmoden for et lønnsløft for bioingeniørene.

– Alle vet at vi er avhengige av faglig dyktige og nok ansatte i helsesektoren. Likevel er lønna for lav, sett opp mot utdanningens lengde og etterspørselen etter fagfolk. Pandemien har gjort at mange har fått øynene opp for hvor viktige hver og en som jobber i helsevesenet er. Bioingeniørene har en nøkkelrolle i kampen mot korona. Nå må de få den anerkjennelsen de fortjener i form av høyere lønn, og ikke bare ros og klapp på skuldra, sier han ifølge nito.no.

Starter i slutten av august

NITO lager hvert år en lønnsstatistikk basert på svar fra medlemmene. For bioingeniører var den gjennomsnittlige lønnsøkningen i 2020-statistikken på godt over fire prosent, sammenlignet med fjoråret. Men det tallene ikke



Brynhild Asperud, leder for NITO Spekter

forteller noe om, er at det har vært mer enn tolv måneder mellom lønnsopprykkene for mange bioingeniører. Det gjør at lønnsøkningen ser større ut enn den «egentlig» er.

Forhandlingene som avgjør bioingeniørens lønnsutvikling starter 25. august. Da møtes Sammenslutningen av akademikerorganisasjoner i Spekter (SAN) og arbeidsgiverforeningen Spekter til innledende forhandlinger. Kort tid etter er det forhandlinger på bioingeniørarbeidsplasser i Spekter overenskomstområde 9, som Først Medisinsk Laboratorium og Unilabs. De lokale forhandlingene i helseforetakene (overenskomstområde 10) blir trolig gjennomført i løpet av september.

Vil følge opp fjorårets forhandlinger

Fjorårets lønnsoppgjør endte hos Riksmekleren for tre helseforetak. For Oslo universitetssykehus og Helse Bergen ble det inngått en avtale om at de lokale partene skulle ha en gjennomgang av lønnspolitikken. Setningen «det kan gis lønns-tillegg mellom oppgjør» skal også inn igjen i A-delen av overenskomsten.

– Vi kommer til å følge ekstra godt med på disse to foretakene og at resultatet av fjorårets mekling blir fulgt opp, sier Asperud. ■

Kravene for å bli bioingeniør stiger – igjen!

Av bioingeniørutdanningene er det i år Universitetet i Tromsø som kan skilte med høyest poenggrense.

Det viser tallene for hovedopptaket til høyere utdanning, som ble lagt fram av Samordna opptak 24. juli. Poenggrensen for å komme inn på bioingeniørstudiet i Tromsø er i år 57,2 studiepoeng (ordinær kvote). I fjor var den 52,4.

Alle poenggrensene for bioingeniørstudier ligger i år over 50. På andreplass er utdanningen ved Oslo Met med 56,7 studiepoeng.

Landets sju bioingeniørutdanninger har planlagt til sammen 353 studieplasser i år, ifølge Samordna opptak. Det er 22 flere plasser enn hva som var planlagt på samme tid i fjor. ■

Poenggrenser, årets hovedopptak og fjorårets

| Lærested | Poenggrense, ordinær kvote (ORD) | Poenggrense, førstegangsvitnemål (ORDF) |
|-------------------------|----------------------------------|---|
| NTNU Trondheim | 54,8 (53,9) | 53,0 (52,2) |
| OsloMet | 56,7 (56,1) | 50,2 (48,9) |
| Universitetet i Agder | 55,5 (51,5) | 49,1 (47,0) |
| Høgskulen på Vestlandet | 53,9 (53,6) | 50,6 (48,0) |
| Universitetet i Tromsø | 57,2 (52,4) | 56,3 (52,1) |
| Høgskolen i Østfold | 51,0 (50,3) | 46,6 (44,9) |
| NTNU Ålesund | 50,3 (49,4) | 47,2 (45,9) |

Kilde: Samordna opptak

Tabellen viser poenggrenser for bioingeniørutdanningene etter hovedopptaket 2020. Tall fra 2019 i parentes. I kvoten for førstegangsvitnemål (ORDF) konkurrerer man kun med skolepoeng – ikke med tilleggspoeng, alderspoeng eller lignende.

Koronavåren førte til hurtigdigitalisering

Men det er grenser for hvor digitalt et bioingeniørstudium kan bli, påpeker Heidi Andersen, studieleder for bioingeniørfag og master i biomedisin ved OsloMet.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Mange studenter ved OsloMet var ute i praksis da samfunnet langt på vei «stengte dørene» i mars. For noen medførte det avkortet praksis, men det var også mange som fikk fullføre, sier Heidi Andersen.

De som endte opp med kortere praksis fikk den likevel godkjent. Praksisstudenter ble også omdisponert til prøvetaking for å hjelpe de fast ansatte på laboratoriene.



Foto: Privat

Heidi Andersen

I en spørreundersøkelse OsloMet har gjennomført blant studentene, svarte flere at de tok mange ekstravakter, for eksempel på poliklinikk og i akuttmottak, mens koronasituasjonen var mest alvorlig. Det ser ut til å ha vært en positiv opplevelse.

– Studentene følte at de var til stor hjelp, forteller Andersen.

Heldigitale eksamener

Eksamensavviklingen våren 2020 bød på utfordringer som måtte løses raskt. Siden

Foto: iStock

studentene ikke kunne møte opp fysisk, ble nettmøter på Zoom løsningen.

– Vi arrangerte muntlig eksamen på nett. Vi har fått flere tilbakemeldinger fra studenter som var fornøyde med den løsningen, sier Andersen.

Det viste seg at studentene føler seg mindre nervøse foran skjermen enn når de må møte opp i et eksamenslokale.

Skriftlig eksamen ble også avvirket via Zoom.

– Vi kortet inn eksamenstiden for å kompensere for at studentene fikk bruke lærebøkene under eksamen, forteller

Andersen.

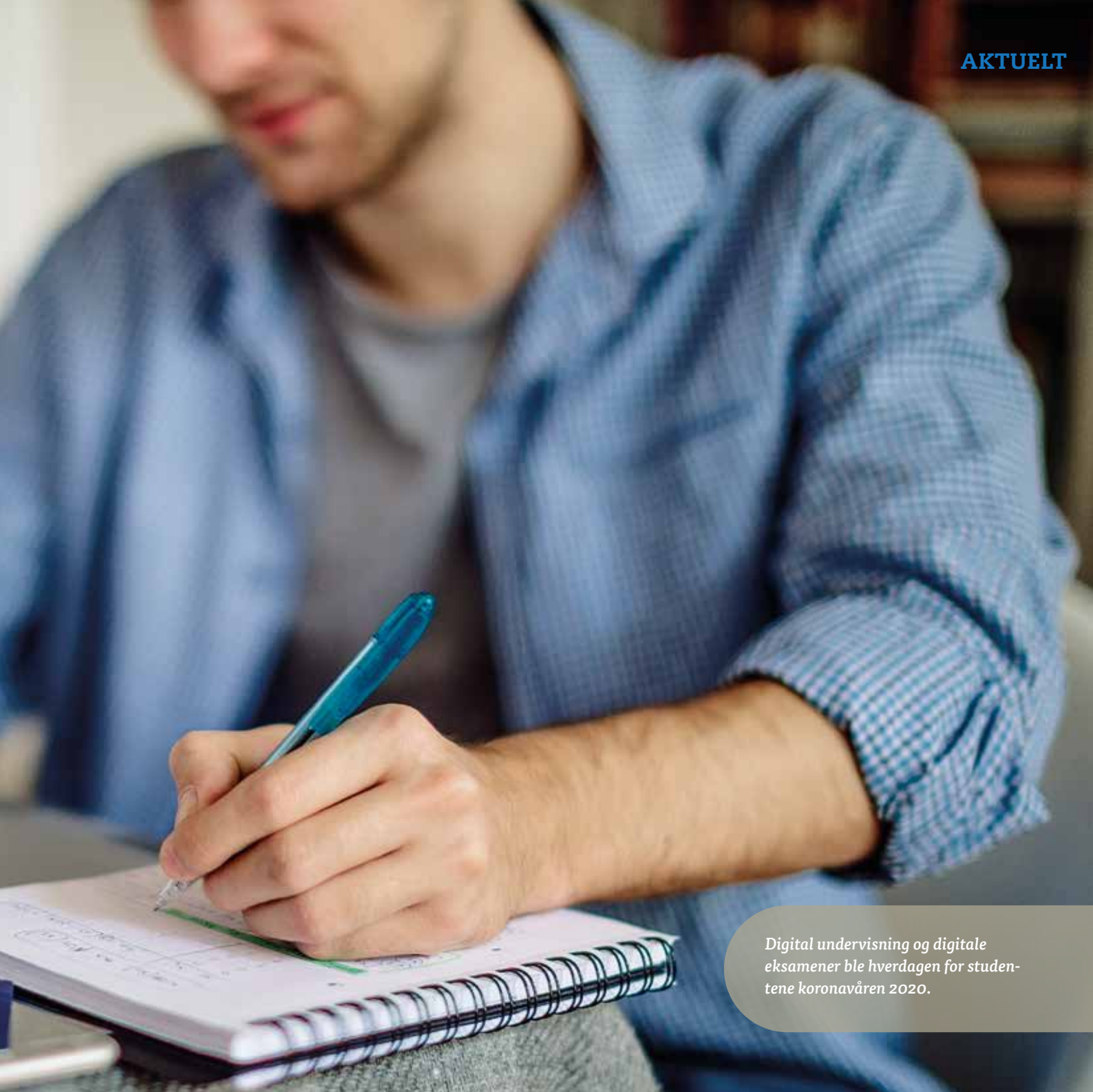
Resultatene fra årets eksamener er omtrent som tidligere år. Andersen mener det er positivt at eksamensformen ikke har påvirket karakterfordelingen.

Når det gjelder bacheloroppgavene ble det mange litteraturstudier, i stedet for laboratoriebaserte oppgaver.

– Det var en lærerik erfaring. Det er mulig vi vil tilby flere slike oppgaver i fremtiden, sier Andersen.

Spent på høsten

Stor grad av digital undervisning og



Digital undervisning og digitale eksamener ble hverdagen for studentene koronavåren 2020.

eksamener er likevel ikke uproblematisk, mener studielederen.

– Ikke alle emner egner seg like godt som «åpen bok»-eksamen. Det er vanskelig å lage gode eksamensspørsmål i emner som for eksempel cellebiologi og biokjemi, hvor drøftingsoppgaver er mindre relevante. Og det er svært uheldig å ikke få være på laboratoriet i hematologi, selv om vi fikk til et godt digitalt undervisningsopplegg.

I skrivende stund er det over en måned til det nye studieåret starter. Bioingeniørutdanningen er forberedt på et annen-

ledes år, hvor det også kan hende at koronasmitten blusser opp igjen.

– Det er kjøpt inn smittevernutstyr til laboratoriearbeid hvor det er vanskelig å opprettholde én meters avstand. Men noe utstyr er ikke så enkelt å få tak i, for eksempel visirer. Det er satt opp pleksiglass på laboratoriet og foran kateteret, og studentene skal kun bruke annenhver plass. Det kan bli nødvendig med undervisning på kveldstid. Det kan bli mye digital undervisning, sier Andersen.

Hun frykter at mindre oppmøte på studiestedet kan gi økt frafall. En annen

bekymring er om førsteklassingenes poliklinikkpraksis vil la seg gjennomføre i første studieår, og ikke minst åtte ukers praksis i medisinsk biokjemi for andreklassingene.

– Bioingeniørstudiet er et profesjonsstudium og det kan ikke utdannes kvalitetssikrede bioingeniører uten intern og ekstern laboratoriepraksis, mener Andersen.

Savner campustid

Både studenter og faglærere fortjener honnør for å ha vært fleksible og løs-



ningsorienterte under koronakrisen. Det mener studieleder Elisabeth Ersvær ved bioingeniørutdanningen, Høgskulen på Vestlandet.



Foto: Privat

Elisabeth Ersvær

– Noen fikk avbrutt ekstern praksis. Halvparten av andreklassingene fikk ikke gjennomført praksisen i mikrobiologi og transfusjonsmedisin. De får ekstern praksis neste år, men i år måtte

de få alternative, digitale oppgaver. Det er ikke optimalt, sier Ersvær.

Hvis smittesituasjonen ikke forverrer seg, regner hun med at ekstern praksis går som normalt høsten 2020.

– Men campusaktiviteten blir påvirket, bekrefter hun.

Intern praksis går som før, men skolen må bruke flere laboratorier for at studentene skal kunne holde avstand. Tradisjonelle forelesninger blir det få av, fordi studentene ikke kan sitte tett sammen.

– Noen faglærere vil holde forelesninger på Zoom, andre vil legge forelesninger og oppgaver på nett slik at studentene kan velge når de ser på dem, sier Ersvær.

Hun tror lærerstaben har lært veldig mye om digital undervisning og pedagogikk i koronatiden. Men selv om det skjer mye bra i den digitale verden, synes ikke Ersvær den er en fullgod erstatning.

– Vi verdsetter også campustid og det å møte studentene fysisk, understreker hun. ■

Skulle gjennomføre bacheloroppgaven ved Harvard, så kom koronapandemien

Stine Hereid Mykletun og Konstanse Skogøy Innvær fikk fem dager ved prestisjetunge Harvard University i USA. Så måtte de dra hjem igjen og gå i karantene.

Våren 2020 ble et svært annerledes semester for de fleste studenter. Undervisning og eksamener måtte gjennomføres digitalt, prosjekter kunne ikke realiseres som planlagt.

Ved bioingeniørutdanningen i Bergen skulle 16 tredjeklassinger gjennomføre bachelorprosjektet sitt i utlandet. Det ble det satt en brå stopper for, da hele land ble stengt ned for å bremse koronaspredningen, grenser ble stengt og flytrafikken stoppet opp. To av studentene som opplevde å miste utenlandsoppholdet, var 23-åringene Konstanse Skogøy Innvær og Stine Hereid Mykletun.

Måtte snu i døra

Fire måneder etter at pandemiutbruddet lammet store deler av verden, er Innvær og Mykletun blitt autoriserte bioingeniører og jobber i vikariat ved Nordlandsykehuset Vesterålen på Stokmarknes. Men de siste månedene av studiet vil de nok aldri glemme.

9. mars satte de seg på flyet til USA. Samtidig spredte SARS-CoV-2 seg stadig raskere, også i Norge.

– Men det var fortsatt lov å reise.



Foto: Privat

Stine Hereid Mykletun (t.v.) og Konstanse Skogøy Innvær

Det som var annerledes, var at det stod mye håndsprit rundt om på flyplassene, forteller de to.

På Harvard skulle de arbeide med historiske snitt fra musehjørner. Men før de engang rakk å begynne på laboratoriearbeidet, kom beskjeden fra Høgskulen på Vestlandet: Alle studentene i utlandet skulle dra hjem.

På noen dager hadde verden forandret seg. Nå var det munnbind og hansker å se på flyplassene.

– Da vi landet på Flesland i Bergen, var det helt tomt og spøkelsesaktig der, forteller de.

Så bar det rett i to ukers karantene.

Fra laboratorieoppgave til litteraturstudie

Mykletun og Innvær syntes det var trist å måtte reise fra Harvard med uforrettet

sak, samtidig var de glade for å komme seg hjem når de så hvordan koronaspredningen utviklet seg i USA.

– Karantenetiden var tung, men det kunne vært verre. Vi var to om det, og snakket mye sammen på FaceTime, forteller de.

Så var det bare å hive seg rundt og jobbe intensivt med et svært forandret bachelorprosjekt. Veilederen deres ga dem en ny oppgave – en litteraturstudie om søvndeprivasjon og helsekonsekvenser, med fokus på metabolisme og immunologiske funksjoner.

– Vi var forberedt på mye laboratoriearbeid, så en litteraturstudie var litt demotiverende i starten. Men det var mye interessant lesestoff. Det var uvant å måtte skrive oppgaven i artikkelform, men det gikk bra, sier de.

Det ordnet seg til slutt

Etter en drøy måned i jobb på sykehuset på Stokmarknes, konstaterer Innvær og Mykletun at selv om mye ikke ble som forventet denne våren, så gikk det bra til slutt. På grunn av koronasituasjonen ville sykehuset styrke bemanningen. De begynte derfor tidlig i jobben, og forsvarte oppgaven sin på Zoom.

For Mykletun venter nå jobb hos Nordlandssykehuset ut året, mens Innvær håper å begynne på master i molekylærmedisin i Trondheim til høsten. ■

«Alle» vil at bioingeniører skal lede laboratoriene, men «ingen» bioingeniører vil bli ledere

Arbeidsmengde, personalansvar og avstand til faget er blant forklaringene på at bioingeniørene vegrer seg.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

«Frist meg ikke inn i ledelse» er tittelen på en bok av tidligere toppsjef Øystein Bonvik. De fleste bioingeniører har tatt hans anbefaling til seg. Lederjobber fristes de ikke til å søke. Helseforetak over hele landet sliter med å fylle mellomlederstillinger på laboratoriene. I Bergen, Trondheim, Tønsberg og Oslo – gjennomgangsmelodien er mangel på kvalifiserte søkere. Ofte er det bare én aktuell kandidat, andre ganger blir seksjonslederstillingen stående tom mens man venter,

håper, leter og overtaler.

Bioingeniører vil jobbe med fag, ikke ledelse, er forklaringen som går igjen.

Men ledelse er jo et fag, og hvordan laboratoriene ledes legger premiser for fagutviklingen. Det påpeker Bodil Tidemand Ruud, avdelingssjef ved Mikrobiologisk avdeling, Sykehuset i Vestfold.

– På laboratoriene jobber det flest bioingeniører, og det er vi som kjenner laboratoriedriften best. Derfor må bioingeniører være representert i ledelsen og være tilstede der beslutninger tas, mener Tidemand Ruud, som har vært leder i over tjue år.

Hun vet godt at det store flertallet av bioingeniører er interessert i diagnostikk, teknologi, forskning og utvikling.



Bodil Tidemand Ruud

Nå som laboratoriene blir mer og mer spesialiserte, ønsker bioingeniører å fordype seg innen ett fagområde. Muligheten til fordypning i bioingeniørfaget forsvinner dersom man velger å bli leder, medgir Tidemand Ruud. Men hun ivrer for å få flere til å se mulighetene som ligger i en lederkarriere.

Flere ulemper enn fordeler

Dessverre mener mange at ulempene ved en lederjobb er større enn fordelene. Mye jobb for middels lønn er én forklaring. I BFIs spørreundersøkelse i kjølvannet av koronakrisen svarte over halvparten av lederne at de hadde jobbet «mye mer» eller «svært mye mer» enn vanlig. Ekstra betalt var det ikke mange som fikk. Arbeidsmengden under korona var ekstrem, men faktum er at en lederstilling ikke er en åtte til fire-jobb.

– Man blir aldri ferdig med lederjobben. Det skjer noe hele tiden. Samtidig er det jo det som gjør jobben spennende. Ingen arbeidsdager er like, påpeker Tidemand Ruud. ▶

Laboratoriene trenger bioingeniører som ønsker å lede.

Hun er fornøyd med lederlønningene i Sykehuset i Vestfold. Der kan seksjonsledere forvente en årslønn på 650 000 kroner og oppover, avhengig av størrelse og kompleksitet på seksjonen. Det er markant over lønnsnivået til for eksempel fagbioingeniører. Men slik er det ikke alle steder. I de fleste helseforetak ligger årslønnen for seksjonsledere mellom 600 000 og 700 000. Av og til er forskjellen i lønn mellom en senior fagstilling og en lederstilling med personalansvar forsvinnende liten. Da vil mange velge fagstillingen.

Mer enn noe annet er det personalansvar som skremmer bioingeniører vekk fra lederstillinger. Den «typiske» bioingeniøren setter faget i sentrum og er opptatt av struktur, orden og rutiner. Når man skal lede medarbeidere med ulike personligheter, arbeidsform og ambisjoner, trengs mer enn faglig ekspertise og god ordenssans.

– For å lykkes som leder må man synes det er spennende å jobbe med mennesker. Men hvis lederne på laboratoriene ikke har bioingeniørfaglig kompetanse, blir det en fattigere ledelse. Man trenger

begge deler: Fagkunnskap og interesse for folk, mener Anne Grete Spord, som har vært leder for bakteriologisk seksjon ved Haukeland universitetssjukehus siden 2005.



Anne Grete Spord

Jakten på den hellige gral

Professor Dag Ingvar Jacobsen, leder for Institutt for statsvitenskap og ledelsesfag ved Universitetet i Agder, gir henne rett. Han har forsket på ledelse i offentlig sektor i en årrekke, og minner om at det ikke bare er bioingeniører som kvier seg for lederstillinger. Like vanskelig er det å få leger, sykepleiere og lærere inn i lederrollen.



Dag Ingvar Jacobsen

– Å finne svar på spørsmålet om hvordan få flere til å søke lederjobber i offentlig sektor, er som å lete etter den hellige gral. Mye er blitt prøvd, og det fins ingen enkle løsninger, fastslår professoren.

Økt lønn er et åpenbart virkemiddel, men over et visst punkt har økonomiske insentiver ikke så mye å si, forteller han. En annen løsning er å ansette andre yrkesgrupper, som økonomer og jurister, i lederstillinger på sykehus og skoler.

– Det går som regel galt. For å ha legitimitet som leder på arbeidsplasser med sterk profesjonstilhørighet, må man være faglig sterk. En bioingeniør vil ikke la seg lede av en som ikke har peiling på laboratoriedrift, påpeker Jacobsen.

Det som må til for å fylle lederjobbene, mener professoren, er å jobbe aktivt for å få frem ledertalenter på arbeidsplassen.

– Litt flåsete sagt: De som er mest interessert i å bli sjef, er de som absolutt ikke skal bli det. Mennesker som søker innflytelse og posisjon for maktens skyld, blir sjelden gode ledere. Derfor må man lete frem og bygge opp medarbeidere man tror kan bli gode lederemner, sier Jacobsen.

Langsiktig lederutvikling

Han legger ikke skjul på at slik lederutvikling er tungt og langsiktig arbeid. Det vet Anne Grete Spord, seksjonslederen på Haukeland, alt om.

– Å få frem nye ledere er ikke gjort i en håndvending. Ingen blir leder over natten,

Foto: UIO

Må påvirke lederrollen

Bioingeniører kan og bør ta lederstillinger på alle nivåer, men de må sikre at rollen er overkommelig, mener fagstyreleder Rita von der Fehr.

– Som seksjons- eller avdelingsleder har man stort ansvar, lite handlingsrom og en mellomgod lønn. Jeg kan godt skjønne at lederstillinger blir en lite attraktiv jobb, sier Rita von der Fehr, leder av fagstyret i Bioingeniørfaglig institutt (BFI).



Rita von der Fehr

Likevel er hun krystallklar på at bioingeniører skal ta lederroller på laboratoriene. Hun vil ikke tilbake til den tiden da alle lederjobbene var forbeholdt leger.

– Vi må være med og bestemme. Beslutninger som påvirker laboratoriene og bioingeniørfaget kan ikke overlates til andre, understreker hun.

For å gjøre lederstillingene mer attraktive må jobben være overkommelig, påpeker von der Fehr. I dag innebærer stillingene som regel ansvar for personal, innkjøp og daglig drift. I tillegg får mellomledere ofte ansvar for diverse prosjekter. Mange arbeidsoppgaver og mye ansvar legges på én person, kanskje for mye. Derfor

bør bioingeniører være med og definere hvilke oppgaver som skal ligge i lederstillinger på laboratoriet. Hva må ligge i rollen og hva kan delegeres bort?

– Det handler også om å legge eget kontrollbehov til side, og la flere ta ansvar. Noen av prosjektene kan andre holde i, det samme gjelder administrative oppgaver, sier von der Fehr.

Lønn bør speile ansvar

Helseforetakene må også ta sin del av ansvaret for å gjøre lederstillinger ettertraktet, mener fagstyrelederen. Fremfor alt må lønnsnivået gjenspeile ansvar og oppgaver. I dag er det for eksempel slik at de fleste seksjons- og avdelingsledere er unntatt arbeidstidsbestemmelsene. Det vil blant annet si at de ikke får overtidsbetaling, selv i perioder med ekstremt høyt arbeidspress som under covid-19-pandemien.

– BFI mener at ledere på nivåer under klinikkledernivå, ikke bør tas ut av overenskomster. Vi ønsker at de får overtidsbetaling, sier von der Fehr.

I tillegg mener fagstyrelederen at helseforetakene har stort forbedringspotensial i å få på plass støttefunksjoner for ledere. Det kan være enklere og bedre systemer for personal og økonomi og mer administrativ støtte. Aller helst ønsker BFI og NITO at helseforetakene ansetter sekretærer igjen, for å lette driften. ■

Fikk tung lederstilling i ung alder

29 år gammel fikk bioingeniør Sandra Swendgaard Halvorsen-Fredheim ansvar for en seksjon på størrelse med en mellomstor norsk bedrift. I dag har hun personalansvar for 80 ansatte.

Våren 2017 utlyste St. Olavs hospital en ledig stilling som seksjonsleder ved avdeling for medisinsk mikrobiologi. De ble ikke nedrent av søkere. På den svært knappe søkerlisten sto bioingeniør Sandra Swendgaard Halvorsen-Fredheim som soleklar favoritt. Før hun hadde fylt 30, ble hun seksjonsleder med ansvar for budsjett, innkjøp og personal.

– Jeg er veldig glad i faget, og kom fra jobben som fagansvarlig bioingeniør i prøvemottaket. Men jeg ville utfordre meg selv i en annen type jobb, og jeg synes det er artig å jobbe med mennesker. Derfor søkte jeg, forteller Halvorsen-Fredheim.

Opprinnelig var hun én av tre seksjonsledere med omtrent lik fordeling av oppgaver og personalansvar. Så omorganiserte seksjonen. Nå er budsjettansvaret plassert på én seksjonsleder, innkjøp på en annen, mens Halvorsen-Fredheim har alt personalansvar. Det betyr at hun følger opp blant annet turnus, lønn og sykefravær for alle de 80 ansatte på seksjon Diagnostikk.

– Da vi var tre som delte på personalansvaret, kunne det bli ulik praksis på seksjonen. Noen fikk fri, andre ikke. Det opplevdes som urettferdig og tilfellig. Ved å samle alt personalansvar hos



Sandra Swendgaard Halvorsen-Fredheim leder en seksjon på størrelse med en mellomstor norsk bedrift.

én leder sikrer vi at de ansatte behandles likt, forklarer seksjonslederen.

Stort ansvar

For å sette ansvaret i perspektiv: Seksjonen Halvorsen-Fredheim leder er på størrelse med en mellomstor norsk bedrift. Hun velger å være tilgjengelig stort sett alltid, og svarer gjerne på telefon både i ferier og på kveldstid. Lederstøtte har hun: Det fins rådgivere på sykehuset som kan bistå i personalsaker og svare på spørsmål om lovverk og rettigheter, og det fins systemkonsulenter som kan hjelpe med systemer for ressursstyring og turnusplanlegging.

I tillegg tilbyr St. Olavs hospital en

rekke lederkurs internt og i samarbeid med NTNU. Halvorsen-Fredheim skulle gjerne gått på kurs, og vet at ledelsen gladelig vil sende henne. Men etter tre år i jobben er det fremdeles ikke blitt tid til lederutdanning.

I lønn for strevet har Halvorsen-Fredheim en «typisk seksjonslederlønn», som på St. Olavs hospital ligger mellom 600-700 000 kroner i året. Overtidsbetaling har hun ikke; som seksjonsleder er hun unntatt arbeidstidsbestemmelserne.

– Jeg synes jeg har en utfordrende og meningsfull jobb, hvor jeg får arbeide med både fag og folk, sier Halvorsen-Fredheim. ■

man trenger tid og mulighet til å øve seg i rollen. Og man trenger kursing og videreutdanning innen ledelse, påpeker hun.

Professor Jacobsen sier det er en helt annen forståelse av hvor viktig ledelse er i offentlig sektor i dag enn det var for 10-20 år siden. Myndighetene har pøst penger inn i lederopplæring. I dag har

omtrent alle helseforetak ulike lederutdanningstilbud, enten internt eller i samarbeid med utdanningsinstitusjoner.

– Det brukes ekstremt store ressurser på lederopplæring, og det fins enormt mange tilbud. Det eneste som mangler er folk som har lyst på offentlige lederstillinger, sier Jacobsen lakonisk.

Seksjonsleder Spord mener det trengs en kulturendring på laboratoriene for å få frem flere bioingeniørledere.

– Det må både være lov å stikke seg frem, og det må være aksept for at vi velger ut noen som vi bygger opp, sender på kurs og videreutdanning, sier hun. ■

Det har vært – og er – knapphet på smittevern-
utstyr (som munnbind) i Latin-Amerika. Flere
land i regionen har måttet ty til gjenbruk.



Intense dager

på latinamerikanske laboratorier

Koronaprøver har hopet seg opp ved flere laboratorier i Latin-Amerika. Samtidig jobbes det hardt for å skaffe til veie nok testutstyr.

Av Tone Aguilar

– Det har vært og er fortsatt en situasjon preget av stress og usikkerhet med hensyn til om vi får levert forsyningene vi trenger, sier Francisco Sánchez Girón.

Han er leder for det kliniske laboratoriet ved sykehuset Médica Sur i Mexico by.

– Da pandemien kom til Latin-Amerika, hadde Europa og Asia hatt et intenst forbruk av materiell, og det var mangel på alt fra instrumenter til reagenser, forteller han.

Alvaro Justiniano Grosz, leder for den latinamerikanske foreningen for klinisk biokjemi (COLABIOCLI), medgir at det var kritisk for laboratoriene i pandemiens første fase.

– Det er naturlig nok store forskjeller på hvordan de latinamerikanske landene har opptrådt, men mange steder manglet laboratoriene prøver, instrumenter, teknologi, smittevernutstyr og menneskelige ressurser, sier han. Justiniano Grosz presiserer at situasjonen er blitt bedre. Laboratoriene har fått omorganisert seg og leveringene av materiell er blitt bedre, men siden pågangen blir stadig større, er det aldri nok.

Måtte øke kapasiteten

En av de store utfordringene laboratoriene i Latin-Amerika har stått ovenfor, er å anskaffe flere instrumenter til å analysere de molekylære koronaprøvene.

– I mars hadde vi kun ett apparat, og det hadde kapasitet til å analysere 72 prøver om dagen, sier Sánchez Girón ved Médica Sur.

Laboratoriet har nå skaffet seg ytterligere to apparater og analysekapasiteten er økt til 350 prøver om dagen.

– Dette har vært essensielt for ikke å komme på etterskudd med prøvesvarene, fortsetter han.

– Det er riktignok ikke alltid vi kan analysere det vi har kapasitet til, for noen ganger fungerer ikke de tre apparatene samtidig på grunn av mangel på reagenser eller annet utstyr.

På laboratoriet ved universitetssykehu- ➤



Francisco Sánchez Girón

Foto: Médica Sur



Alvaro Justiniano Grosz

Foto: COLABIOCLI



Maria Jesus Vial

Foto: Departamento de Comunicaciones, Hospital Clínico Universidad de Chile

set til Universidad de Chile i Santiago forteller sjefen for laboratoriet, Maria Jesus Vial, at de har skaffet seg et manuelt så vel som et automatisert system for analysing av koronaprøvene.

– Slik har vi kunnet holde prøvetaking og analysing i gang selv om leverandørene ikke har vært i stand til å levere nødvendige forsyninger, sier hun.

I tråd med det økte behovet, har også de måttet utvide kapasiteten. Per i dag har de kapasitet til å ta og analysere 400 prøver om dagen.

– Vi har passet på at vi ikke har tatt flere prøver enn de vi kan analysere, men flere steder har vi sett at det tar flere dager før pasientene får svar. Det er meget uheldig siden de det gjelder ikke tar de samme forholdsreglene som om de hadde visst at de var smittet, understreker hun.

Lederen for COLABIOCLI, Justiniano Grosz, forteller at det varierer veldig mye hvor lang tid det tar før prøvesvarene foreligger.

– I det offentlige helsevesenet tar det vanligvis fra én til tre dager, men i noen tilfeller helt opp til to uker, sier han.

– De private laboratoriene har noe kortere svartid, fra 12 til 48 timer.

Større enn forventet

Justiniano Grosz forteller at kapasiteten og etterslepet når det gjelder prøvesvar bedret seg betydelig da de private laboratoriene fikk lov til å analysere koronaprøver.

– De private er generelt mer effektive siden de har mindre byråkrati, mener han.

Ett av de større private laboratoriene er Idime i Colombia. Hovedlaboratoriet ligger i Bogota, men de har i tillegg 26 andre laboratorier på ulike steder i landet.

– Vi begynte raskt å omstille oss og å søke om tillatelse til å ta de molekylære koronatestene, sier Luis Fernando Vásquez, leder for Idime-laboratoriene.

Da de begynte å analysere koronaprøver i april, var kapasiteten 100 prøver om dagen.

– Men dette ble mye større enn vi hadde trodd, vi har derfor investert i teknologi og utstyr slik at vi nå har kapasitet til å analysere 1000 prøver om dagen, og vi er i gang med å utvide til 1500 prøver, forteller Vásquez.

I likhet med laboratoriene til Médica Sur i Mexico og universitetssykehuset i Chile, har de også sørget for å ha ulike leverandører.

– Slik har vi alltid en plan B, C eller D hvis plan A ikke lar seg oppfylle på grunn av manglende leveranser, presiserer han.

I starten var det svært vanskelig å overholde svartiden, forteller han.

– Vi er vant til å holde det vi lover, og det var tungt for oss å svelge at vi en periode ikke klarte dette, medgir han.

Bioingeniører og sykepleiere tar prøvene

Vásquez forteller om en betydelig omorganisering av laboratoriene.

– Samtidig som antall koronaanalyser skjøyt i været, ble antall andre laboratorieprøver betydelige redusert. Vi måtte derfor omorganisere personalet og gi dem opplæring i nye instrumenter, bruk av smittevernustyr, prosedyrer for å ta koronaprøver, samt i transport og hvordan disse prøvene til enhver tid skal behandles.

Han forteller at en av strategiene er å gi hver enkelt ansatt svært spesifikke oppgaver.

Og å ta virusprøver er det ofte bioingeniører som gjør.

– Det er veldig viktig for oss at prøvene tas korrekt for å unngå falske negative svar, og her er det bioingeniørene som er best kvalifiserte, mener Vásquez.

– Men vi har også brukt sykepleiere og



Luis Fernando Vásquez

Foto: Identidad Corporativa – Idime

teknikere hvis pågangen har blitt for stor.

Justiniano Grosz i COLABIOCLI forteller at det er svært ulik praksis i de latin-amerikanske landene med hensyn til hvem som tar koronaprøvene.

– Her i Bolivia og i de fleste andre land i Latin-Amerika er det bioingeniører som gjør dette. Vi ser imidlertid at laboratoriene begynner å gi ansvaret til annet personell da bioingeniørene har mer enn nok å gjøre med å analysere prøvene.

14 dager på jobb og 14 dager hjemme

Ved sykehuset til Universidad de Chile er det sykepleiere som tar covidprøvene.

– Hvis pågangen er for stor, kan ansatte ved laboratoriet bistå, presiserer Maria Jesus Vial.

Hun forteller at det i Chile, som i Latin-Amerika for øvrig, er ulik praksis med hensyn til hvem som tar covidprøver.

– Vi har måtte forandre helt hvordan vi arbeider, presiserer Vial.

Spesielt har hverdagen ved enheten for molekylærbiologi blitt snudd på hodet siden det nå er aktivitet 24 timer i døgnet.

– De ansatte jobber skift, og vi har tredoblet personalet ved denne enheten, sier laboratoriesjefen.

Hun forteller at de hentet folk fra andre enheter hvor pågangen var mindre.

– Ellers var et at tiltakene vi satte i gang i starten av pandemien å la halvparten av personalet arbeide 14 dager og være 14 dager hjemme, forteller hun.

FAKTA |

Korona i Latin-Amerika

■ Latin-Amerika har blitt episenert for koronapandemien med over fem millioner bekreftede smittede. Over halvparten av de smittede er i Brasil som per 04.08.20 har registret 2 801 921 tilfeller. Deretter følger Mexico med 450 000, Peru med 433 100, Chile med 362 962 og Colombia med 333 979 smittede.

■ Fem av landene i Latin-Amerika er på verdensstatistikken over land med mest koronasmitte.

■ Totalt i regionen er dødstallet nå (04.08) over 200 000. Brasil har flest med 95 819, Mexico 48 819. Kun USA har flere koronarelaterte dødsfall enn Brasil og Mexico.

Kilde: Johns Hopkins University & Medicine.

– Dette for å sikre at vi til enhver tid har personell i reserve hvis noen av oss skulle bli smittet.

Den kraftige nedgangen av andre prøver gjorde det mulig å gjennomføre denne strategien.

– Men det har vært mye rotering av personalet og varierende turnuser etter hvert som pandemien har utviklet seg, medgir Vial.

Personalet redusert med 30 prosent

Ved laboratoriet til Médica Sur i Mexico, forteller Sánchez Girón at det har vært en del forandringer når det gjelder personalet.

– Noen måtte vi sende hjem fordi de befant seg i risikogrupper, og andre ble smittet, sier han.

Dette innebar at tilgjengelig personale ble redusert med rundt 30 prosent.

– For å kompensere dette har vi hentet inn personale fra andre seksjoner og ansatte ved laboratoriet har måttet arbeide overtid, forklarer han.

Generelt i Mexico og Latin-Amerika er smitten blant helsepersonell høy.

– Heldigvis har ikke de som jobber ved laboratoriet blitt smittet på jobb, understreker laboratoriesjefen.

– Men så lenge smitten generelt er så stor som den fortsatt er i Mexico by, er risikoen for at de ansatte kan pådra seg viruset betydelig.

Smittevernsutstyr bak lås og slå

Et usikkert element har vært smittevernsutstyr.

– Til tross for knapphet, har vi ved laboratoriet hatt nok utstyr til å kunne beskytte oss, sier Sánchez Girón.

– En periode var det spesielt mangel på N-95 munnbind, og vi måtte sterilisere og bruke dem på nytt for ikke å gå tom.

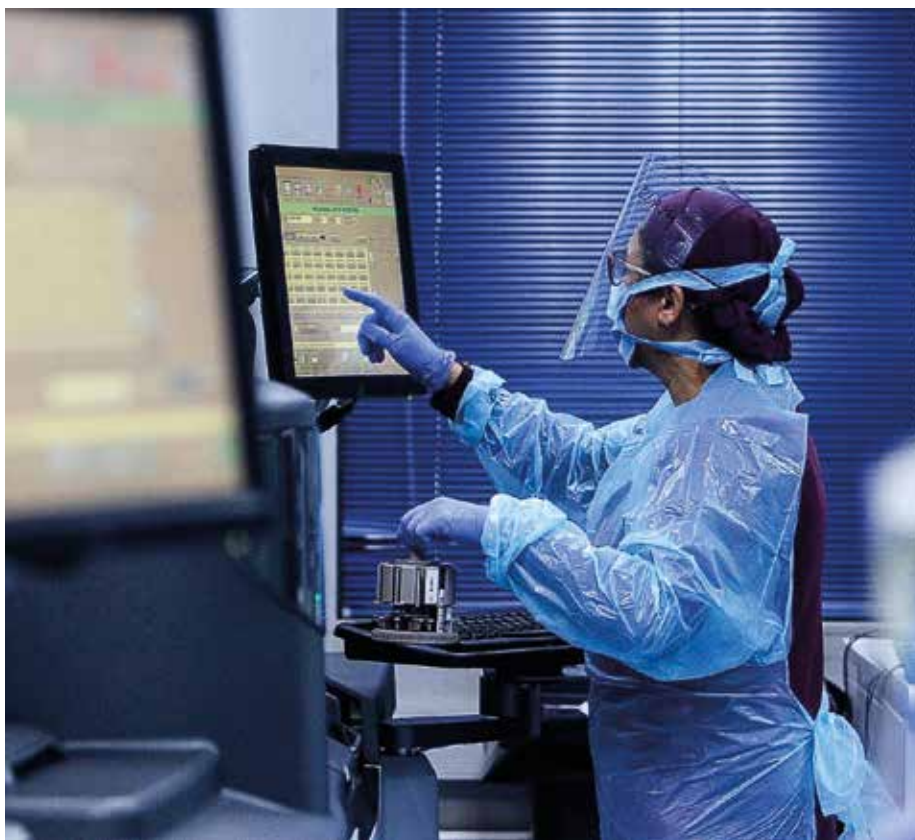
Hvert munnbind ble markert med navnet til den som brukte det og sterilisert og gjenbrukt opp til fem ganger før det ble kastet.

– Denne gjenbruksstrategien har vært helt essensiell for at vi ikke har gått tom, medgir han.

Ved laboratoriet til klinikken ved Universidad de Chile forteller Vial også om mangel.

Alle som er i kontakt med pasientene bruker frakk, hansker, munnbind, briller og visir, men til tider har det vært svært vanskelig å få tak i nok, sier hun.

– I en periode i starten var mangelen så



Chilensk bioingeniør analyserer covidprøver.

Foto: Departamento de Comunicaciones, Hospital Clínico Universidad de Chile

stor at vi måtte ha alt smittevernsutstyr bak lås og slå.

Flere leveringer av smittevernsutstyr, samt det at flere latinamerikanske land har startet egenproduksjon, har bedret situasjonen.

– Men fortsatt er det knapphet, og flere land i regionen har måttet ty til gjenbruk, understreker representanten for COLA-BIOCLI, Justiniano Grosz.

Redd laboratoriene kollapse

Han legger vekt på at det er store variasjoner i hvordan laboratoriene i Latin-Amerika takler pandemien.

– Det reflekteres også i svært ulike strategier med tanke på til testing, sier Justiniano Grosz.

– Noen land tester kun personer som har spesifikke koronasymptomer, mens andre tester personer med flere typer symptomer og de som har vært i kontakt med andre med bekreftet smitte.

Det landet i Latin-Amerika som har utført flest koronatester sammenlignet med innbyggertallet, er Chile med 88 prøver per 1000 innbyggere (tall fra ourworldindata.org, 04.08.20). Deretter føl-

ger Uruguay og Colombia med henholdsvis 34 og 32 tester per 1000 innbygger. Mexico ligger lavt med litt over sju tester per 1000 innbyggere.

Testingen i Mexico og flere andre latinamerikanske land kan nå øke siden det har blitt et krav at bedrifter må teste en viss prosentandel av de ansatte for å kunne være i drift.

– Vi har fått flere forespørsler fra bedrifter om å foreta disse testene, forteller Sánchez Girón ved Médica Sur.

– Dette er en stor utgift for allerede hardt pressede bedrifter. Derfor er det nå åpnet opp for å teste pooler med prøver fra opptil 20 personer for å spare både penger og materialer. Er prøven positiv, må vi naturlig nok teste hver og én.

Både Sánchez Girón og Justiniano Grosz håper leveransene opprettholdes og at laboratorienes ansatte holder seg friske slik at de kan ta imot en økende pågang av prøver.

– Men med de store smittetallene i Latin-Amerika og i tillegg prøvetaking av antatt friske mennesker, er jeg redd laboratoriene flere steder kollapse, sier Justiniano Grosz. ■

Bioingeniørgründer lager

Fredrick Darien fikk ideen da han som bioingeniørstudent leste til eksamen. Insekter er enklere organismer enn pattedyr, leste han. De har dessuten en unik måte å omsette energi til protein.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Darien fordypet seg i litteratur om insekter og spørsmålet han endte opp med var: Kan man skape et system der insekter fungerer som en slags bioreaktor som foredler billig korn og matsvinn til et høyverdig protein? Svaret var ja.

– Jeg fant ut at insekters matbehov er betydelig mindre enn pattedyrs. Årsaken er at insekter ikke produserer varme, de bruker i stedet varme fra omgivelsene i enzy-matiske prosesser, forteller Darien (29). Da insektideen ble unnfanget var han 25 år og i gang med andreåret på bioingeniørutdanningen ved NTNU Ålesund.

– Jeg husker at jeg tenkte, hvorfor har ingen gjort dette før? Det er jo mye snakk om de uheldige sidene av soyaproduksjon. At den ikke er bærekraftig og at områder i regnskogen der soya til fiskefor blir dyrket, heller kunne vært brukt til dyrking av menneskemat.

– Du fikk rett og slett en forretningsidé?

– I starten tenkte jeg ikke butikk, men jeg grublet videre, forteller Darien, som i dag er daglig leder for selskapet Metapod.

Midler fra Innovasjon Norge og Forskningsrådet

Grublingen materialiserte seg i en liten forskningslab i lånte lokaler. Der testet Darien en liten gresshoppekoloni som han hadde bestilt fra en forskningsinstitusjon i Tyskland.

– Er det bare å bestille gresshopper fra Tyskland?

– Nei, det var en del papirarbeid. Jeg måtte blant annet ha tillatelse fra Miljødi- rektoratet, forteller han.



Foto: Georg Deocariza.

Fredrick Darien tror ikke han hadde vært der han er i dag uten bioingeniørutdanningen. Det er den som har gitt ham grunnlaget for å forstå de prosessene som er grunnlaget for Metapod.

Men Darien var fremdeles student og forskningen måtte i første omgang dreie seg om det mest basale. Trivdes gresshoppene i de kunstige omgivelsene han hadde designet? Formerte de seg? Svarene var ja – og ja – og Darien skjønte at dette var noe han kunne forske videre på. Da han nærmet seg avslutningen av bioingeniørstudiet, måtte han ta en avgjørelse. Han hadde egentlig tenkt å flytte hjem til Oslo etter endt utdanning, og han hadde fått tilbud om en jobb på Oslo universitetssykehus som han hadde lyst på.

– Men jeg kontaktet Forskningsrådet og Innovasjon Norge, presenterte idé og foreløpige resultater – og fikk tommel opp. Jeg ble anbefalt å søke om midler og endte

Foto: Georg Deocariza.



Laksefor av gresshopper



Metapod har ti ansatte. Her er fire av dem: Bioingeniør Marianne Moltumyr, mekanikkingeniør Magnus Sørensen, Biolog Åsta Dale – og Frederick Darien.



opp med 100 000 fra Innovasjon Norge og 300 000 fra Forskningsrådet. Så da var det bare å sette i gang, forteller han.

Lovende økonomi

Etter hvert har støtten fra Innovasjon Norge økt til 3,6 millioner, og i dag har Metapod ti ansatte, deriblant én bioingeniør – i tillegg til Darien. Hun driver forsknings- og utviklingsarbeid, blant annet for å optimalisere veksten til gresshoppene. De andre ansatte er alt fra biolog og ingeniører – til økonom. Foreløpig holder bedriften til i lokaler vegg i vegg med SINTEF og Møreforskning, men en gammel putefabrikk like utenfor Ålesunds kommunegrense er under oppussing. Fra 1. oktober i år håper Darien at produksjonen av gresshoppeprotein er i gang.

– Vi skal ha inn både fabrikk, verksteder, laboratorium og kontorer. Akkurat nå er det mye som må gjøres for å få byggegodkjenning av Mattilsynet.

Og når produksjonen er i gang, står oppdrettsnæringen klar til å kjøpe produktet. Salmon Group, som er et nettverk for små og mellomstore lakseoppdrettere i Norge, har gått inn i selskapet med betydelige midler og har underskrevet en avtale med Metapod om å kjøpe alt de klarer å produsere av protein.

– Vi er i kontakt med mange som er interessert i å samarbeide, blant annet Thermo Fisher og Microsoft. Akkurat nå forhandler vi også med et vekstfond fra Storbritannia. Kontrakten er ikke ferdig forhandlet, men det virker lovende.

Metapod har fått mye oppmerksomhet i mediene. Alt fra Dagens næringsliv og VG – til NRK – har omtalt gresshoppeprosjektet.

Tilpasset ørkenmiljø

Siden Darien kjøpte sine første gresshopper i 2016, har beholdningen økt til atskillige tusen. Metapod har kjøpt en stammekoloni som det drives avl på – og hvert huninsekt kan legge flere tusen egg i løpet av livet, forteller han.

– Men hvorfor akkurat gresshopper?

– Først og fremst fordi de har en unik evne til å formere seg. Dessuten har de en aminosyreprofil som er gunstig for laksen. I naturen spiser jo ikke laks soya – de spiser insekter. Studier viser at tarmfloraen til laks er sterkt påvirket av foret de spiser – det vil igjen gjenspeile seg i vekst og kvalitet.

– De fleste har lest om gresshoppesvermer som spiser hele avlinger. Hva om de rømmer og

slipper ut i norsk natur?

– Fabrikken vi bygger er rømningssikker. Og skulle det umulige skje, er det likevel ingen fare. Våre gresshopper overlever ikke i norsk fauna. De er tilpasset ørkenmiljø; 34 – 39 grader. Allerede ved 29 grader er de inaktive.

Bærekraft er en rød tråd

Metapods gresshopper lever ifølge Darien i kontrollerte og rene omgivelser, isolert mot kulde. Og maten, den produserer bedriften selv av matsvinn fra butikker, bakerier, bryggerier og jordbruk. Restvarme fra andre ålesundsbedrifter sørger for å holde gresshoppene varme. Bærekraft er en rød tråd i teknologien Metapod har utviklet, mener Darien.

– Mye av foret vi bruker består av ressurser som ellers er dårlig utnyttet i verdikjeden. Soya gjør for eksempel mye mer nytte som menneskemat enn som fiskefor. Slik kan vi indirekte bidra til å redusere arealet som beslaglegges i sårbare regnskogsområder.

Et godt gresshoppeliv?

Når gresshoppene er én måned gammel er de på det mest proteinrike – og da må de bøte med livet. Det gjøres ved å fryse dem ned.

– På den måten simulerer vi naturen. Gresshopper går i dvale når det blir kaldt, før de dør, sier Darien.

Han mener at Metapods gresshopper har et godt liv den ene måneden de får til-delt. De har tilstrekkelig med plass, de klatrer rundt – og de lager sine karakteristiske lyder ved å gni beina mot hverandre. Ifølge Darien er det en indikasjon på trivsel.

De døde gresshoppene blir vasket og kvernet opp til proteinmel – og sendt til Salmon Group. Der blir de brukt i produksjon av pellets.

– For to kilo hvete får vi én kilo gresshoppeprotein. Til sammenlikning trenger kyr 28 kilo for til produksjonen av ett kilo kjøtt. Insektprotein er med andre ord 14 ganger mer effektivt.

Venter på EU-godkjenning

Foreløpig er imidlertid ikke Metapods gresshopper godkjent som proteinkilde i laksefor. Ifølge nettstedet ilaks.no må det en EU-lovendring til, og det kan ta opptil et år. Ifølge Darien er dette kun en formalitet.

– I skrivende stund er gresshoppene «vår

godkjent som menneskemat, og da er det bare et spørsmål om tid før den blir godkjent for dyr. Slike godkjenninger er ofte knyttet til hvorvidt insektet er farlig for mennesker som sluttbruker. Arten er dessuten godkjent til bruk i forskningssammenheng, så vi har tilgang til å bruke den som for i en merd som er øremerket forskning. Godkjenningen er på plass om kort tid, hevder han.

Størst i Nord-Europa innen 2023

Darien tror ikke han hadde vært der han er i dag uten bioingeniørutdanningen. Det er den som har gitt ham kunnskapen han trengte for å forstå organisk kjemi, biologi, celledære – de prosessene som er grunnlaget for Metapod.

– Kvalitetssikring er dessuten alfa og omega i produksjonen av proteinene. Det er få som kan så mye om akkurat det som bioingeniører, mener han.

– Beskriv de neste tre årene. Hva er det lang-siktige målet? Blir du rik?

– Det er fint å tjene penger, men det var ikke den egentlige motivasjonen. Hvis alt går som jeg håper, kommer vi til å bruke mye av inntjeningen til ny forskning. Jeg har blant annet en drøm om å finansiere et enda større laboratorium der det forskes på måter å fjerne HLA-molekyler fra donororganer og metoder for å knytte sammen brutte nerveforbindelser. Et annet fram-tidsprosjekt handler om å genmodifisere bakterier slik at de kan produsere hydrogen, men det er langt fram.

Det som står aller øverst på programmet nå, er å avle fram enda større og sunnere gresshopper og få i gang ordinær produksjon. I første omgang rundt 10 000 tonn årlig, etter hvert 40 – 50 000 tonn. Den gamle putefabrikken skal dessuten om få år suppleres med nybygde lokaler. Hvor det blir, vet foreløpig ikke Darien. Det kan bli i Ålesund, men det kan også bli en helt annen by. Målet er å bli den største produsenten av insektprotein i Nord-Europa innen 2023.

– Hva kan velte planene dine?

– At det går skikkelig dårlig for oppdrettsnæringen. Heldigvis er det ingenting som tyder på det, sier Fredrick Darien. ■



NITO

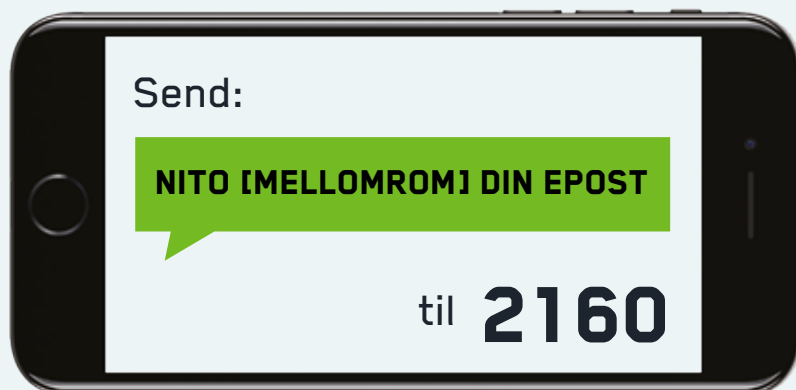
Studentene

Kun 350 kroner for hele studieperioden – Medlemskap lønner seg!

- NITO Studentforsikring
- Kurs og nettverk
- CV- og søknadshjelp
- Gjennomgang av arbeidskontrakt
- Jobbsøkerkurs
- Karriereveiledning
- Juridisk bistand
- Teknisk Ukeblad
- Bioingeniøren

Alle som studerer ingeniør-, sivilingeniør-, bioingeniør-, eller teknologifag kan bli medlem. Se www.nito.no for medlemskriterier og flere medlemsfordeler.

Bli med i Norges største nettverk av ingeniører og teknologer!



Du belastes 350 kroner på telefonregningen din. Medlemskapet blir aktivert når du har svart på eposten du får tilsendt.

Biobanking av prøver fra pasienter med covid-19

Bioingeniører ved Biobank1 preparerer og lagrer prøvemateriale fra sykehuspasienter som har testet positivt på SARS-CoV-2, til bruk i fremtidig forskning. Det krever kunnskap, ressurser og god infrastruktur å håndtere innsamling av biologisk materiale fra nye sykdomsgrupper på kort tid.

Av **Sandra Amalie Dybos**¹

Forsker med master i cellebiologi, pågående doktorgrad i medisin og helsevitenskap

Solveig Kvam¹

Fagansvarlig bioingeniør med master i molekylær medisin, pågående doktorgrad i medisin og helsevitenskap

Jostein Halgunset^{1,2}

Medisinskfaglig rådgiver, professor i anatomi

E-post: sandra.amalie.dybos@stolav.no

Biobanker spiller en sentral rolle innen medisinsk forskning og er i mange tilfeller avgjørende for utvikling av diagnostikk og behandling av en rekke sykdommer. Dette ser vi nå ved at forskere viser stor interesse for biologisk materiale fra pasienter med covid-19.

Koronaviruset, SARS-CoV-2, ble først påvist hos pasienter i Kina omkring årsskiftet 2019/2020. Spredningen av koronaviruset har skjedd raskt, og det store omfanget av smittede har resultert i en global pandemi (1). Viruset har satt det norske samfunnet i en unntakstilstand vi ikke har hatt siden 2. verdenskrig.

SARS-CoV-2 smitter hovedsakelig gjennom dråpe- og kontaktsmitte. De fleste

som blir smittet av viruset får et mildt sykdomsforløp, men noen får alvorlig sykdom og i enkelte tilfeller medfører infeksjonen at pasienten dør. Det er identifisert noen grupper i samfunnet som er særlig utsatt for alvorlig sykdomsforløp, selv om de fleste i disse gruppene også vil få milde symptomer. Unge personer uten kjente risikofaktorer kan også bli alvorlig

syke (1). Det store smitteomfanget, variasjonen i sykdomsforløpet, og ikke minst de alvorlige konsekvensene spredningen av viruset har fått for folks dagligliv, har avslørt vår mangel på svar på presserende spørsmål: Hvordan fremkaller SARS-CoV-2 sykdom? Hvorfor blir noen alvorlig syke, mens andre slipper unna med en lett forkjølelse? Produserer smittede personer nok antistoff til å oppnå immunitet? Er det mulig å produsere medikamenter som kan eliminere viruset eller i det minste begrense sykdommen? Mange av disse spørsmålene kan bare besvares ved å studere biologisk materiale og kliniske opplysninger fra koronasmittede pasienter, noe som har gjort at prøver fra



Foto: Jørn Ove Sæsternes, NTNU

Informasjon om forskningsprøvene registreres i datalagringsystemet BIOBYTE®.

1. Biobank1, Forskningsavdelingen, St. Olavs hospital HF, Trondheim

2. Institutt for klinisk og molekylær medisin, NTNU, Trondheim

pasienter med SARS-CoV-2 er ettertraktet både nasjonalt og internasjonalt. For å fylle behovet kreves systematisk innsamling og lagring av både biologisk materiale og helsedata, med gjentatte prøvetakinger over tid, for å kunne studere virusets biologi, pasientens sykdomsutvikling og behandlingsrespons.

Preanalytisk fase er avgjørende

For å sikre pålitelige forskningsresultater er det svært viktig med standardiserte prosedyrer for innsamling og behandling av prøvemateriale. Mange studier har vist at preanalytisk fase er avgjørende for hvorvidt et forskningsresultat er reproducerbart, og ikke minst om resultater fra ulike innsamlinger kan sammenstilles. En standardisert prosess minimerer preanalytiske feilkilder, og dokumentasjon av den preanalytiske fasen kan være avgjørende for hvorvidt planlagte analyser og undersøkelser er gjennomførbare (2, 3). Det er derfor viktig at prosjekter planlegges i samråd med noen som har inngående kjennskap til mulige fallgruver.

Biobanking

En forskningsbiobank er i den norske helseforskningsloven definert som «en samling humant biologisk materiale som anvendes i et forskningsprosjekt eller skal anvendes til forskning» (4). Dette reflekterer en grov undervurdering av kompleksiteten i moderne biobanking, og viser en manglende forståelse av de krav som stilles til dagens forskning. En forskningsbiobank i moderne forstand er en profesjonell organisasjon med spesiell kompetanse for innsamling, prosessering, foredling, lagring og distribusjon av biologisk materiale og tilhørende helseopplysninger til forskningsformål, etter verifiserte og standardiserte prosedyrer (5). Biobanking omfatter dessuten juridiske og etiske utfordringer som vern av personopplysninger, forvaltning av biologiske prøver og tilknyttede data, samt rettigheter til forskningsresultater. En biobank må ha faglig kompetanse til å håndtere slike spørsmål.



Foto: Jørn Ove Sæternes, NTNU.

Forskningsprøver fra covid-19 pasienter behandles i sikkerhetsbenk.

Biobank1: «Én biobank – mange samlinger»

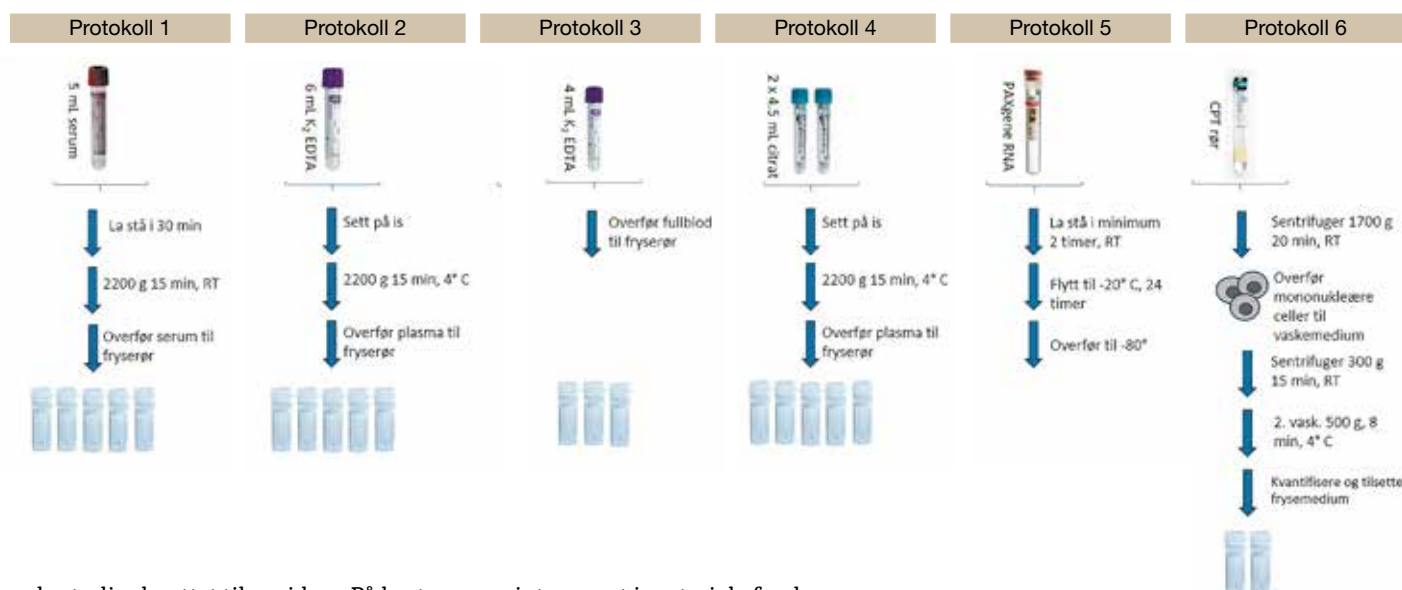
Biobank1 er en forskningsbiobank som samler biologisk materiale og tilhørende helseopplysninger fra pasienter ved sykehusene i Helse-Midt Norge (6). Biobank1 inkluderer et bredt spekter av biologisk materiale og helseopplysninger fra mange ulike sykdomsgrupper, og har gjennom mange år opparbeidet seg en betydelig forskningsinfrastruktur ved St. Olavs hospital, der biobanking er godt integrert som en del av sykehuslogistikken. Prøver til forskning tas samtidig med kliniske prøver, og prøvene følger samme vei frem til prosessering og analyse. En stor del av bearbeidelsen av forskningsprøver foregår ved Laboratoriemedisinsk klinikk hvor Biobank1 bidrar med midler, dermed kan det kliniske laboratoriet til enhver tid ha dedikert personell som kan ta seg av forskningsprøvene. Biobank1 bidrar også med midler til kliniske avdelinger på sykehuset som er involvert i inklusjon av pasienter til forskning, med informasjon og samtykkelogistikk. Også ved de øvrige sykehusene i helseregionen er Biobank1

involvert i innsamling av pasientprøver til forskning. Omfanget av biobanking varierer mellom de ulike sykehusene, avhengig av den lokale forskningsaktiviteten, men den er alltid basert på samarbeid med den kliniske rutinevirksomheten, både hva angår personell og utstyr, og med samkjørte rutiner.

Ved å delta aktivt i nasjonale og internasjonale fora der biobankspørsmål diskuteres, holder Biobank1 seg oppdatert om ny kunnskap på feltet og kan raskt endre egne prosedyrer i samsvar med ny innsikt. Biobank1 har også egen forskningsaktivitet med kritisk vurdering av kvalitet og anvendbarhet av innsamlet materiale, samt forbedring og utvikling av metoder for behandling av prøvemateriale.

Organisering av biobankaktivitet under pandemien

I midten av mars fikk Biobank1 ansvar for å koordinere biobanking av biologisk materiale fra innlagte pasienter med covid-19 i et regionalt forskningsprosjekt i Helse Midt-Norge. Det ble samtidig klart at regionen skulle involveres i flere nasjo- ➤



nale studier knyttet til covid-19. På kort tid måtte det utarbeides prosedyrer for rekvirering, prøvetaking, prosessering, registrering og oppbevaring av biobankprøver ved flere sykehus i regionen. På dette tidspunktet var det enda uklart i hvor stor grad Midt-Norge ville bli rammet av pandemien og hvor stort pasientgrunnlaget kom til å bli. Arbeidet måtte risikovurderes, og det var også behov for opplæring av ansatte i særskilte prosedyrer med hensyn på smittevern. I starten av april ble de første pasientene med covid-19 inkludert i Midt-Norge, etter to hektiske uker med planlegging og forberedelser i tett samarbeid med prosjektet. Når man skal samle inn materiale til et prosjekt fra mange ulike sentre må det legges til rette for lokal variasjon i gjennomføring av innsamling på bakgrunn av sykehusenes størrelse, ressurstilgang og pasientgrunnlag. Ved noen sykehus i Midt-Norge er det en allerede innarbeidet logistikk for biobanking, med egne ansatte dedikert til oppgavene. Ved andre sykehus blir det gjort en fremragende innsats ved sykehusets laboratorieavdelinger, som er tilknyttet Biobank1. Ansatte har begynt å gå beredskapsvakter for å være tilgjengelig for håndtering av prøver på kveld og helg, og det føles meningsfylt å bidra inn i arbeidet som legger til rette for forskning på denne pandemien som har berørt oss alle.

Det er mange forskningsgrupper som

er interessert i materiale fra de samme pasientene. Den vanlige måten å gjøre dette på i Norge ville være å etablere en «biobank» for hvert prosjekt, hver med sitt eget samtykkeformular, sine egne innsamlingsrutiner og egne prosedyrer for behandling av materialet – og med separate systemer for lagring av informasjon om materialet og om pasientene. En slik løsning ville vært utfordrende for de som skal ha kontakt med pasientene og de som skal håndtere prøvene, det ville vært urimelig kostnadskrevenende, og det ville vanskeliggjort en effektiv bruk av materialet i senere forskningsprosjekter. I Helse Midt-Norge har vi valgt å samle alt i ett prosjekt i regi av Biobank1, med én standardisert prosedyre for rekvirering, prøvetaking, prosessering og lagring av materiale og med lagring av all ledsagende informasjon i et felles system. Dette er ikke en ny arbeidsmetodikk for Biobank1, som i mange år har arbeidet med store, generelle innsamlinger innen noen sykdomsgrupper, der bruken av materialet ikke er definert på annen måte enn til bruk i fremtidig forskning. Materiale kan dermed gjøres tilgjengelig for gode forskningsprosjekt som har de nødvendige godkjenninger.

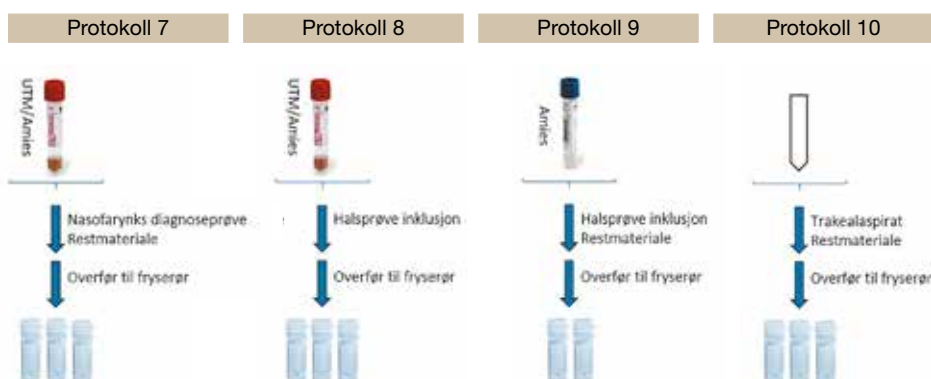
En allerede innarbeidet logistikk for prøveinnsamling, preparering og lagring, var nødvendig for at oppstarten av innsamlingen skulle skje raskt. Det har vært stor vilje og innsats for å få gjennomført

biobanking i forbindelse med covid-19, i en allerede presset arbeidssituasjon. Et godt samarbeid med avdelinger som er involvert i ulike deler av prosessen er avgjørende for å få en god flyt i arbeidet.

Innsamling av prøvemateriale og helsedata fra pasienter med covid-19

I Midt-Norge samles det flere typer prøvemateriale fra innlagte covid-19 pasienter, både perifert blod og prøver fra øvre og nedre luftveier, som vist i figur 1. Vi lagrer alikvoter med serum, EDTA-plasma og citratplasma. I tillegg lagres EDTA fullblod til DNA-ekstraksjon, spesialrør med fullblod til RNA ekstraksjon (BD PAXgene™ Blood RNA) og mononukleære celler isolert med cell preparation tubes (BD Vacutainer® CPT). Fra luftveier samler vi restmateriale fra diagnoseprøve til SARS-CoV-2, samt prøver fra hals tatt med spesialmedium for henholdsvis virus- og bakterieprøver. For pasienter som ligger i respirator samles også restmateriale fra trakeal aspirat.

Pasientene rekrutteres av klinisk personell ved avdelinger på sykehuset, som sørger for samtykke til deltagelse, og rekvirering av prøver. Det samles inn bio-



FIGUR 1: Det samles prøver fra perifert blod, og øvre og nedre luftveier fra covid-19 pasienter. Etter prosessering lagres allikvoter med serum, EDTA-plasma, EDTA-fullblod, Citrat-plasma, PAXgene RNA rør og mononukleære celler fra perifert blod. Det lagres også allikvoter med prøver fra nasofarynks, hals og trakea. Alle prøvene biobankes etter standardiserte prosedyrer, og det lagres et betydelig omfang prøver fra hver pasient. Dette gjør at flere forskere kan benytte materiale fra samme pasientgruppe.

logisk materiale på flere tidspunkt; ved diagnose, ved inklusjon, dag tre og dag sju etter innleggelse. Det blir også tatt oppfølgingsprøver dersom pasientene er innlagt lenger enn syv dager. Prøver til biobank blir tatt samtidig med diagnostiske prøver ved de kliniske avdelingene, etter lokale retningslinjer. I noen tilfeller tas prøvene av bioingeniører, ellers er det på St. Olavs hospital sykepleiere ved sengeposten som gjør dette. Det er ønskelig med så få personer som mulig inne hos covid-19 pasientene. Prøvene blir så prosessert og lagret, enten av dedikert biobankpersonell eller av klinisk laboratoriepersonell som er involvert i biobanking. Alle følger samme protokoll, men med lokale tilpasninger. Prøvene lagres lokalt før de sendes videre til sentrallageret hos Biobank1 ved St. Olavs hospital i Trondheim. Per 11. juni 2020 er det inkludert 16 pasienter i covid-19 forskningsprosjekt i Midt-Norge, og med flere prøvetakinger per pasient og ulike typer biologisk materiale, så er antall allikvoter cirka 850.

Prøver til forskning skal ikke lagres med mer identifikasjon enn nødvendig. Prøver i Biobank1 registreres derfor inn i et eget datalagringsystem for biobanking; BIOBYTE®. BIOBYTE® ligger på Norsk Helsennett, og kan benyttes av alle sykehus i Norge. Systemet er også tilgjengelig for Uninett-brukere. Her registreres informasjon om prøven, og prøven til-

knyttes en posisjon i en boks, som lagres i fryser eller nitrogentank. Personopplysninger krypteres automatisk, og en unik donor-id kobler donor og informasjon om prøven. Det er mulig å supplere med kliniske opplysninger fra sykejournalen på et senere tidspunkt, slik at en forsker kan få utlevert et sammensatt datasett i tillegg til prøvematerialet. Analyseresultater kan tilbakeføres til BIOBYTE®, og informasjonen lagres til videre bruk i fremtidig forskning.

Biobankene må være rustet til en uviss framtid

I den situasjonen verden står ovenfor nå, er innsamling av pasientprøver, prøveprosessering og riktig lagring en viktig oppgave for biobankene verden over (7). Vi kan forvente at denne pandemien fortsetter å være kilde til internasjonal bekymring i lang tid, og det arbeides målrettet på mange områder for å bekjempe viruset. Et av disse områdene er forskning med bruk av humant biologisk materiale. For å lykkes er det behov for etablerte infrastrukturer som setter oss i stand til å håndtere situasjonen vi nå står i, og da vil vi også være rustet for lignende tilfeller i fremtiden (7).

Avslutning

Erfaringer vi har gjort oss under denne pandemien har tydelig demonstrert nytteverdien av en veletablert infrastruktur.

Dette gjorde at vi raskt var i stand til å håndtere en akutt utfordring på en måte som ellers ville vært mye mer krevende.

Takk

Takk til våre kollegaer i regionen som er involvert i biobanking, og til prosjektet for godt samarbeid. ■

Referanser

1. Folkehelseinstituttet. Fakta om viruset og sykdommen Covid-19: <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/fakta-og-kunnskap-om-covid-19/fakta-om-koronavirus-coronavirus-2019-ncov/?term=&h=12020> (2.6.2020).
2. Betsou F, Bulla A, Cho SY, Clements J, Chuaqui R, Coppola D, et al. Assays for Qualification and Quality Stratification of Clinical Biospecimens Used in Research: A Technical Report from the ISBER Biospecimen Science Working Group. *Biopreserv Biobank*. 2016;14(5):398-409.
3. Vaught J, Lockhart NC. The evolution of biobanking best practices. *Clin Chim Acta*. 2012;413(19-20):1569-75.
4. Helseforskningsloven. 2008. Lov om medisinsk og helsefaglig forskning av 2008-06-20 nr. 44: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-20-44> (15.6.2020).
5. Finlex. Biobankslag: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2012/20120688> (15.6.2020).
6. Halgunset J, Mikkelsen Ø, Skogseth H. The Regional Research Biobank of Central Norway – “One biobank, many collections”. *Norsk Epidemiologi*. 2012;21:177-84.
7. Vaught J. Biobanking During the COVID-19 Pandemic. *Biopreserv Biobank*. 2020; .

I mange studieprotokoller er prosedyrene for preanalytisk prøvebehandling ufullstendige og faglig baserte veiledere er mangelfulle. Det er behov for å fylle dette gapet – og bioingeniørene bør bidra.

Preanalytiske utfordringer i kliniske forskningsstudier – hvordan kan bioingeniøren bidra?

Av **Kristin Godang**¹

bioingeniør med spesialistgodkjenning i bendensitometri

Marit Sverresdotter Sylte²

overbioingeniør, PhD

Begge forfatterne er medlemmer av BFIs rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning (RUFBIIF)

E-post: kgodang@ous-hf.no

Ved sykehuslaboratorier er den preanalytiske håndteringen av blodprøver til diagnostikk faglig forankret, kvalitetssikret og standardisert. Men, ifølge forfatteren av artikkelen «*PREDICT: a checklist for preventing preanalytical diagnostic errors in clinical trials*» (1), har den preanalytiske kvaliteten i kliniske studier vist seg å være faglig mangelfull.

Historisk perspektiv

Analyseresultater som ikke var i tråd med pasientens kliniske sykdom, kunne tidligere bli omtalt som analysefeil av klinikeren (2). På 1970-tallet ble begrepet «preanalytisk fase» introdusert i litteraturen (3). I dag er akkrediterte kvalitetssystemer og kontinuerlig kvalitetsforbedring av både den preanalytiske og den analytiske prosessen vanlig. Det øker validiteten og reliabiliteten av analyseresultatene.

Preklinisk kvalitet

Riktig analyseresultat med minimal usikkerhet er avhengig av kvalitet i alle føl-

1. Endokrinologisk laboratorium, Seksjon for spesialisert endokrinologi, Oslo universitetssykehus Rikshospitalet

2. Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi, Seksjon for Kontroll & Utvikling, Haukeland universitetssykehus



Utilstrekkelige preanalytiske prosedyrer for behandling og lagring av biologiske prøver, kan gi skjevhet i studiens forskningsresultater - og svekke den vitenskapelige reproduserbarheten av data.

gende tre faser:

- Den preanalytiske fasen som omfatter biologisk variasjon, prøvetaking, prøvebehandling, transport, lagring og prøvedeling.
- Den analytiske fasen som inkluderer analyse av prøven.
- Den postanalytiske fasen som omfatter evaluering av analyseresultatet og formidling av resultater til rekvirerende lege.

Den preanalytiske kvaliteten i kliniske studier er ikke alltid faglig standardisert (1). I mange studieprotokoller kan prosedyrer for den preanalytiske prøvebehandling være ufullstendig, og faglig baserte veiledere er mangelfulle. For å fylle dette gapet har en arbeidsgruppe «Working group for Preanalytical Phase» ved European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM), utgitt en sjekkliste (tabell 1) for å

kunne forebygge preanalytiske feilkilder i kliniske studier (1).

Studieprotokoll som inkluderer preanalyse

For å produsere korrekte prøvesvar kreves det at prosesser i alle ledd frem til prøvesvar foreligger er optimalisert. Målet er å eliminere feilkilder som kan påvirke de biokjemiske analyseresultatene. Hvor tidlig bør en bioingeniør involveres når en klinisk studie skal gjennomføres? Blir det lagt stor nok faglig tyngde i å unngå feil når biologisk materiale skal innhentes, analyseres eller sendes til sentraliserte laboratorier, nasjonalt eller internasjonalt? For å få kunnskap om preanalytiske variabler og usikkerhet inn i kliniske studier, bør det utarbeides en kunnskapsbasert veileder eller laboratorieprotokoll som studiesentrene kan forholde seg til. En klinisk studieprotokoll bør være oppdatert på hva som er gjeldende praksis for håndtering av laboratorieprøver i klinisk rutinediagnostikk. Det krever at bioingeniører er med allerede i planleggingen av klinisk studier. Dette er vel så viktig i kliniske studier som det er i klinisk praksis (4, 5).

Feilprosenten i laboratediagnostikken er angitt til rundt 0,3 % (6), hvor feilprosenten i den preanalytiske fasen dominerer og står for 60-70 % av feilene (7). Til sammenligning er feilprosenten i radiologi ~ 4,0 %, i patologi ~ 0,5 % og i ultralyd ~ 0,8 % (6). En studie viser at feil i forbindelse med laboratorieanalyser ofte omfatter uvitenhet om standard driftsprosedyrer («standard operating procedure» SOP) (8). Utilstrekkelige preanalytiske prosedyrer eller SOP-er for behandling og lagring av biologiske prøver, kan gi skjevhet/bias i studiens forskningsresultater, og svekke den vitenskapelige reproducerbarheten av data (9, 10).

En laboratorieprotokoll bør inneholde faglig forankrede og klare retningslinjer utarbeidet og forklart av bioingeniør. Visjonen bør være «null preanalytiske feil ved de biokjemiske analyseresultatene». Denne visjonen er mer realistisk å ha som mål når bioingeniører er involvert i studien. Leger og sykepleiere er selvsikre deltakere når kliniske protokoller planlegges. Hvorfor ikke en

TABELL 1. Sjekkliste for å unngå preanalytiske feil i kliniske studier *

| | |
|--|--|
| Valg av tester | <input type="checkbox"/> Laboratoriefaglig personell bør inkluderes i utarbeidelse av studieprotokoll <input type="checkbox"/> Diagnostiske undersøkelser bør velges ut fra nyere klinisk evidens <input type="checkbox"/> Diagnostiske teknikker bør velges ut fra testens formål (screening, diagnose, prognose, terapeutisk overvåking eller oppfølging) |
| Pasientforberedelser | <input type="checkbox"/> Registrer deltakernes medisiner og identifiser potensiell interferens med gjeldende laboratorietester <input type="checkbox"/> Oppgi om deltakeren er fastende ved blodprøvetaking <input type="checkbox"/> Registrer prøvetakingstidspunkt <input type="checkbox"/> Blodprøven bør tas etter at deltaker har hvilt i 10 min <input type="checkbox"/> Deltakeren skal unngå røyk og kaffe før prøvetaking <input type="checkbox"/> Deltakeren skal ikke utføre sterk fysisk aktivitet 48 timer før prøvetaking |
| Blodprøvetaking | <input type="checkbox"/> Verifiser studiedeltakernes identitet med navn og fødselsnummer <input type="checkbox"/> Standardiser prøvemerkning <input type="checkbox"/> Definer og standardiser type prøvemateriale og volum <input type="checkbox"/> Bruk samme type blodprøvetakingsrør <input type="checkbox"/> Bruk samme type prøvetakingsutstyr <input type="checkbox"/> Unngå stase (< 1 min) <input type="checkbox"/> Definer hvor venepunksjonen skal gjøres <input type="checkbox"/> Prøvetakingen bør gjøres av kompetent og sertifisert personale <input type="checkbox"/> Følg anbefalt rekkefølge for rør under prøvetakingen <input type="checkbox"/> Standardiser blandingen av prøvene |
| Prøvehåndtering, transport og lagring | <input type="checkbox"/> Undersøk stabiliteten/holdbarheten av valgte biokjemiske komponenter/analytter <input type="checkbox"/> Standardiser temperatur og tid før sentrifugering <input type="checkbox"/> Sentrifuger lokalt hvis transporttiden er lang <input type="checkbox"/> Standardiser sentrifugeringen (tid, temperatur, hastighet, oppbremsing, multiple sentrifugeringer) <input type="checkbox"/> Standardiser tiden etter sentrifugering og frem til analyse <input type="checkbox"/> Alikvoter serum eller plasma så fort som mulig <input type="checkbox"/> Standardiser og overvåk transporttiden (temperatur og tid) <input type="checkbox"/> Lagre plasma, serum og fullblod etter prosedyrer knyttet til stabilitet, temperatur (kjøl, frys -20 °C eller -70/80 °C) og tid for lagring (timer, dager, måneder og år) <input type="checkbox"/> Unngå repeterende frysing og tining |
| Prøvens tilstand før analyse | <input type="checkbox"/> Prøvene bør tines i henhold til analyttens stabilitet <input type="checkbox"/> Bland prøvene med lik teknikk før testing <input type="checkbox"/> Kontroller kvaliteten på prøven før analyse <input type="checkbox"/> Vurder plasma/serum med tanke på lipemi, hemolyse og ikterus (serumindeks) <input type="checkbox"/> Prøver som er uegnet for testing, tatt på feil prøverør, transportert eller biobanket feil skal ikke analyseres |
| Avvik fra laboratorieprotokollen eller potensielle preanalytiske feil skal protokollføres. | |

*Tabellen er basert på artikkelen «PREDICT: a checklist for preventing preanalytical diagnostic errors in clinical trials» (1) og oversatt til norsk.



En laboratorieprotokoll bør inneholde faglig forankrede og klare preanalytiske retningslinjer utarbeidet og forklart av bioingeniør

bioingeniør? Laboratiemedisin, som proaktiv aktør i det medisinske fagfeltet, står for en kvalitetskultur hvor bioingeniøren er sentral. Hvordan den preanalytiske fasen skal håndteres mangler i mange kliniske studieprotokoller (11). Erfaring og forskning gjennom flere tiår har etablert en god og faglig preanalytisk kvalitet i den kliniske rutinediagnostikken (5, 12), mens ved kliniske studier stilles det internasjonalt spørsmål om den preanalytiske kvaliteten etterstrebes like høyt (12).

Retningslinjer for blodprøvetaking og prøvebehandling

For at prøvematerialet som sendes til analyse ved de medisinske laboratoriene skal ha tilfredsstillende kvalitet, er det avgjørende at det stilles krav til kunnskap om blodprøvetaking, prøvebehandling og preanalytiske variabler. I de senere årene har flere sykehus desentralisert deler av blodprøvetakingen, fra bioingeniører til andre faggrupper. Uavhengig av hvem som utfører blodprøvetakingen, må personalet ha et akseptabelt kunnskapsnivå for å sikre den preanalytiske kvaliteten. Prosedyrer for korrekt blodprøvetaking og prøvebehandling finnes ofte på nettsider lokalt forankret ved sykehuslaboratorier, og Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus) har laget retningslinjer for primærhelsetjenesten. I tillegg kan vi lese om temaet i boka «Blodprøvetaking i praksis» (13), og kunnskapsbaserte fagprosedyrer for venøs og kapillær prøvetaking (14). Biobank Norge utgir også anbefalinger for hvordan innhente og behandle prøvemateriale (15).

Hvorfor deltar ikke bioingeniøren i forskningsgruppen?

I 2013 nedsatte EFML en arbeidsgruppe med hovedmålsetting å sikre kvalitet i den preanalytiske fasen, og å etablere en veiledning rundt den preanalytiske aktiviteten (1). Preanalytisk fagsenter ved Haukeland Universitetssjukehus publiserte i 2017 «Preanalytiske utfordringer i laboratiemedisin» (16), og i artikkelen «Preanalytical challenges – time for solutions» (7) beskriver forfatterne problemene. Hvordan kan man i kliniske studier få større fokus på preanalyse slik at teori og praksis går hånd i hånd? Kan årsaken til manglende fokus på preanalyse skyldes at forskningssykepleiere har tatt over mye av blodprøvetakingen, og at de mangler den kunnskapen som trengs? Siden også prøvebehandlingen av forskningsprøvene ofte utføres av andre enn bioingeniører, så blir løpet fra pasient til laboratoriebent i kliniske studier ikke kvalitetssikret av en bioingeniør, som faktisk har kunnskapen.

Good Clinical Laboratory Practice

Ved oppstart av legemiddelfinansierte kliniske studier, er det krav om sertifisering innen Good Clinical Practice (GCP). Målgruppen for GCP-sertifiseringen er forskere, prosjektledere, stipendiater, leger, sykepleiere og andre grupper innen helsefag – som bioingeniører. Kurset har som mål å øke kompetansen innen planlegging og gjennomføring av kliniske studier, men det handler dessverre lite om laboratorieprotokoller og hvordan diagnostisk laboratorie kvalitet produseres (17). National Institutes of Health (NIH) har laget retningslinjer for prekliniske og kliniske aspekter ved Good Laboratory Practices (GLP) (18). NIH har også laget en standard for Good Clinical Laboratory Practice (GCLP) (19). GCLP sikrer at prinsippene i GCP-en blir gjennomført. Dette øker påliteligheten og integriteten til data generert av de ulike kliniske laboratoriene. Bør det også etableres krav om GCLP-sertifisering sammen med GCP-sertifisering? Da kan de faglige kompetanseleddene i de kliniske studiene løftes.

Økonomiske konsekvenser

Preanalytisk feilbehandling av blodprø-

ver i kliniske studier har også økonomiske konsekvenser. Per 2016 var det fra EU antydnet at 10 millioner euro av forskningsmidlene årlig går tapt på grunn av feil ved blodprøver eller prekliniske mangler (20). Kliniske studier har som mål å generere nyttige forskningsresultater, ikke påføre interessentene unødvendige kostnader. For å redusere de preanalytiske feilmargenene i kliniske studier er det utviklet en tentativ sjekklister som inneholder sentrale punkter som bør vurderes proaktivt ved utforming av laboratorieprotokollen (tabell 1). Denne sjekklisten bør legges til grunn ved utforming av SOP-er. SOP-er er til for å øke påliteligheten til laboratiemedisinen og forskningsresultatene som produseres i kliniske studier.

Til ettertanke

Forskning er ikke et soloarbeid. God forskning krever etablerte samarbeidsplattformer på tvers av de akademiske profesjonene. I dag, hvor translasjonsforskning står sentralt, ansvarliggjøres alle som jobber med kliniske studier. Optimal kvalitet i alle ledd krever standardiserte prosedyrer og kompetent personale. Bioingeniører kan sitt fagfelt og riktig prøvebehandling er «hamret inn i ryggmargen». Utdannelsesmessig står mange bioingeniører også tyngre med både MSc og PhD i bagasjen. En bioingeniør med flere titalls års forskningserfaring, og med «worldwide experience» er gull verdt. Bioingeniører må være med i planlegging av studieprotokoller. Kliniske studier kan gi feil svar på grunn av praktiske feil som bruk av «ikke optimale» diagnostiske tester, eller på grunn



Laboratiemedisin, som proaktiv aktør i det medisinske fagfeltet, står for en kvalitetskultur hvor bioingeniøren er sentral

av dårlig faglig kvalitet i testperioden, og da spesielt i den preanalytiske fasen (21). De fleste profesjoner har nok sine teori- og praksisutfordringer. Men gapet mellom teori og praksis kan også bli et rom for refleksjoner hvis de ulike profesjonene klarer å danne en god faglig forankret samarbeidsplattform. ■

Referanser:

- Lippi G, von Meyer A, Cadamuro J, Simundic AM, European Federation of Clinical C, Laboratory Medicine Working Group for Preanalytical P. PREDICT: a checklist for preventing preanalytical diagnostic errors in clinical trials. *Clin Chem Lab Med*. 2020;58(4):518-26.
- Price CP. Application of the principles of evidence-based medicine to laboratory medicine. *Clin Chim Acta*. 2003;333(2):147-54.
- Statland BE, Winkel P. Effects of preanalytical factors on the intraindividual variation of analytes in the blood of healthy subjects: consideration of preparation of the subject and time of venipuncture. *CRC Crit Rev Clin Lab Sci*. 1977;8(2):105-44.
- Lippi G, Bovo C, Ciaccio M. Inappropriateness in laboratory medicine: an elephant in the room? *Ann Transl Med*. 2017;5(4):82.
- Lippi G, von Meyer A, Cadamuro J, Simundic AM. Blood sample quality. *Diagnosis*. 2019;6(1):25-31.
- Lippi G, Plebani M. A Six-Sigma approach for comparing diagnostic errors in healthcare-where does laboratory medicine stand? *Ann Transl Med*. 2018;6(10):180.
- Lippi G, Betsou F, Cadamuro J, Cornes M, Fleischhacker M, Fruelkilde P, et al. Preanalytical challenges - time for solutions. *Clin Chem Lab Med*. 2019;57(7):974-81.
- Schultze AE, Irizarry AR. Recognizing and Reducing Analytical Errors and Sources of Variation in Clinical Pathology Data in Safety Assessment Studies. *Toxicol Pathol*. 2017;45(2):281-7.
- Vaught J, Abayomi A, Peakman T, Watson P, Matzke L, Moore H. Critical issues in international biobanking. *Clin Chem*. 2014;60(11):1368-74.
- Moore HM, Kelly A, Jewell SD, McShane LM, Clark DP, Greenspan R, et al. Biospecimen Reporting for Improved Study Quality. *Biopreserv Biobank*. 2011;9(1):57-70.
- Simundic AM, Bolenius K, Cadamuro J, Church S, Cornes MP, van Dongen-Lases EC, et al. Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling. *Clin Chem Lab Med*. 2018;56(12):2015-38.
- Lippi G, Simundic AM, European Federation for Clinical C, Laboratory Medicine Working Group for Preanalytical P. The EFLM strategy for harmonization of the preanalytical phase. *Clin Chem Lab Med*. 2018;56(10):1660-6.
- Husøy AM. *Blodprøvetaking i praksis 3. utgave*. Cappelen Damm Akademisk. 2018.
- Helsebiblioteket. *Blodprøvetaking – venøs*. Versjon 2.0 HB: <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/ferdige/venos-blodprovotaking> (5.6.2020).
- Norway B. Help desk - biobanking: <https://bbm-rino/help-desk-biobanking> (5.6.2020).
- Sylte MS. Preanalytiske utfordringer i laboratoriemedisin. *Bioingeniøren*. 2017;10.
- Vijayanathan A, Nawawi O. The importance of Good Clinical Practice guidelines and its role in clinical trials. *Biomed Imaging Interv J*. 2008;4(1):e5.
- Stevens W. Good clinical laboratory practice (GCLP): the need for a hybrid of good laboratory practice and good clinical practice guidelines/standards for medical testing laboratories conducting clinical trials in developing countries. *Qual Assur*. 2003;10(2):83-9.
- Ezzelle J, Rodriguez-Chavez IR, Darden JM, Stirewalt M, Kunwar N, Hitchcock R, et al. Guidelines on good clinical laboratory practice: bridging operations between research and clinical research laboratories. *J Pharm Biomed Anal*. 2008;46(1):18-29.
- Lippi G, Simundic AM, Rodriguez-Manas L, Bossuyt P, Banfi G. Standardizing in vitro diagnostics tasks in clinical trials: a call for action. *Ann Transl Med*. 2016;4(9):181.
- Kellogg MD, Ellervik C, Morrow D, Hsing A, Stein E, Sethi AA. Preanalytical considerations in the design of clinical trials and epidemiological studies. *Clin Chem*. 2015;61(6):797-803.

FLUOQUBE

OUR AUTOMATION CONCEPT



Inno-Trains populære system for analyse av HLA, HPA eller RBC.

Kan også benyttes for andre analyser med PCR-teknikk.





Blodprøve





DNA
extraction
40 min



PCR-set up
5 min



qPCR
59 min



Resultat
< 2 timer

COVID-19: Prøv gjerne våre kit fra Pathofinder:

RealAccurate® Quadplex Corona-plus PCR Kit og RealAccurate® Quadplex SARS-CoV-2 PCR Kit (CE-IVD), detekterer viral RNA fra nese-hals pensel, og som samtidig detekterer N-gene og RdRp-gene av viruset, gir konfirmasjon av positivt resultat umiddelbart.

Les mere på www.diuvida.no eller kontakt oss: mobil: 90155591 eller bente@diuvida.no





Bioingeniøren, som er godkjent som vitenskapelig tidsskrift, viser til Vancouverreglene i forfatterveiledningen sin.

Vancouverreglene: Sikrer kvaliteten på medisinsk publisering

Alle forskere er forpliktet til å følge anerkjente forsknings-etiske normer – også når de publiserer resultatene i vitenskapelige tidsskrifter. «Vancouverreglene» gir både praktiske og etiske retningslinjer for forfattere av vitenskapelige forskningsartikler.

Av *Kirsti Berg* og *Anne Katrine Kvissel*
Vitenskapelige redaktører i Bioingeniøren

Forskning er søken etter ny og bedre innsikt, og alle forskere er forpliktet til å følge anerkjente forskningsetiske normer. Dette handler også om hvilken måte forskningen publiseres. Å være forfatter av en vitenskapelig forskningsartikkel har både akademiske, sosiale og økonomiske konsekvenser. Det er derfor nødvendig med tydelige retningslinjer. I Bioingeniørens forfatterveiledning henviser vi til Vancouverreglene for publisering

av vitenskapelige artikler. Men hva er Vancouverreglene?

Bakgrunn

Det hele startet i Vancouver i Canada i 1978 der det var samlet en liten gruppe redaktører som representerte noen av de viktigste medisinske tidsskriftene i verden. Formålet var å forbedre kvaliteten på medisinsk vitenskap og rapportering. Gruppen fikk navnet «International Committee of Medical Journal Editors» (ICMJE) eller mer uformelt; «Vancouver-gruppen». De ønsket å utvikle en ens standard for hvordan en medisinsk forskningsartikkel skulle skrives, hvordan referansene skulle være og for selve publiseringsprosessen. De første anbefalingene ble publisert i dokumentet: *the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (URMs).

Både etisk og praktisk veileder

ICMJE har vært revidert flere ganger og er etter hvert blitt mer omfattende. Den gir

nå både praktiske og etiske retningslinjer for forfattere med blant annet krav om at Helsinkideklarasjonen skal være fulgt, og der det er aktuelt skal forskningsprosjektet være tilrådd av en uavhengig etisk komité. Det er etter hvert også tatt inn etiske prinsipper for publisering i biomedisinske tidsskrifter. Studier hvor det er benyttet dyr, skal vise til at det er utført i henhold til nasjonale etiske standarder for dyrestudier. For å reflektere disse endringene ble navnet i 2013 endret til det nåværende *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*. («Anbefalinger for gjennomføring, rapportering, redigering og publisering av vitenskapelig arbeid i medisinske tidsskrifter»). På norsk blir de gjerne omtalt som Vancouverreglene eller Vancouveranbefalingene.

Den siste oppdateringen av Vancouverreglene er fra desember 2019, og består av et 19-siders dokument fordelt på fire hovedkapitler:

- I. Om anbefalingene
- II. Roller og ansvar for forfattere, bidragsytere, anmeldere, redaktører, utgivere og eiere
- III. Publisering- og redaksjonelle spørsmål knyttet til publikasjoner i medisinske tidsskrifter
- IV. Utarbeidelse og innlevering av manuskript

De fleste medisinske og biomedisinske tidsskrifter bruker disse retningslinjene for publisering av vitenskapelige artikler.

Forfatterkriterier

Et sentralt område i Vancouverreglene omhandler hvem som regnes som en forfatter av en vitenskapelig artikkel.

En forfatter skal ha:

- gitt vesentlige bidrag til idé eller utforming av prosjektet, datainnsamling, analyse eller tolking av data (ett av punktene holder)
- deltatt i utarbeidning av selve manuskriptet eller kritisk revisjon av dets intellektuelle innhold
- godkjent artikkelversjonen som skal publiseres
- samtykket til å kunne bli stilt ansvarlig for alle deler av arbeidet, for å sikre at spørsmål knyttet til nøyaktighet og inte-

gritet blir undersøkt og løst på en hensiktsmessig måte.

Alle fire betingelser må være oppfylt. Arbeid med for eksempel innsamling av data eller generell veiledning, er ikke nok i seg selv. Reglene tilrår at hver enkelt forfatter skal beskrive sin del av arbeidet.

Alle andre som har bidratt, men uten å tilfredsstillende kravene til medforfatterskap, skal nevnes under «takktil» («acknowledgements») eller på andre måter. Eksempler på aktiviteter som skal takkes er finansiering, generelle råd og skrivehjelp, teknisk assistanse, språkvask og korrekturlesing. Det skal alltid beskrives konkret hva det takkes for. Alle som takkes skal bli spurt på forhånd og bør gi skriftlig samtykke til dette.

Vancouverreglene omfatter ikke bare forfattere, men også andre som er med i publiseringprosessen, som fagfeller, redaktører og andre redaksjonsmedlemmer. Disse må også vurdere sin habilitet i forhold til manuskriptet.

Andre forhold

I tillegg til å beskrive roller og ansvarssområder for forfattere, bidragsytere, fagfeller,

redaktører, utgivere og eiere – inneholder Vancouver problemstillinger knyttet til utgivelse og redigering av medisinske og biomedisinske tidsskrifter. Det er også tydelig anført at dobbelpublisering ikke aksepteres. Med andre ord; man kan ikke sende inn samme artikkel til to tidsskrifter og følgelig heller ikke publisere samme artikkel flere ganger.

Vancouverreglene inneholder også retningslinjer hvordan et manus skal bygges opp og hvordan referanser kan angis. Når det gjelder utforming av manuskripter og referanser, er det ikke absolutte krav til å følge disse retningslinjer, de ulike tidsskriftene kan selv avgjøre det. Bioingeniøren har valgt å følge Vancouverreglene også når det gjelder referansebruk, men har tilpasset dem til våre forhold. Det er viktig at man alltid følger forfatterveiledningen som gjelder for det tidsskriftet man ønsker å sende manuskriptet inn til.

Vancouver-gruppens forfatterskapskriterier med utdypninger finnes på: www.icmje.org. ■

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Først ble akkreditert

■ «Først Medisinsk Laboratorium har som første institusjon innen helsesektoren oppnådd akkreditering», stod det i Bioingeniøren nr. 10 i 1995.

Først-direktør Ivar Helgheim mottok akkrediteringsbeviset fra Leif Halbo i Justervesenet. Halbo fortalte at de så langt hadde akkreditert 50 laboratorier, men Først var det første innen helsesektoren.

Akkrediteringen var kommet lenger i Sverige, kunne Bioingeniøren fortelle, med 20 akkrediterte medisinske laboratorier. I Danmark, derimot, var det fortsatt ingen.



Celledeling i bananflua

Anette Lie-Jensen har i sin doktorgrad studert hvordan proteinet ALIX er involvert i celledeling *in vivo*.

Kroppen vår består av milliarder av celler. Cellene må dele seg for at et foster skal kunne utvikle seg, et barn skal vokse, et sår skal gro, eller for at kroppens mange organer skal kunne vedlikeholdes. Celledeling er altså helt grunnleggende for alt liv.

Om celledelingen ikke går helt som den skal, kan dette føre til kreftutvikling. Derfor er forståelse for og kunnskap om celledelingens kompliserte og nøye regulerte prosesser viktig både for å forstå sykdommer som kreft, men også for å forstå cellenes indre liv.

■ Hvorfor ble studien gjennomført?

Kunnskapen vi har om celledeling kommer i hovedsak fra forskning på cellekulturer som lever i en plastskål. Cellene i kroppen vår lever i en tredimensjonal kontekst og i samspill med andre celler og organer. Cellene våre påvirker og kommuniserer med hverandre, og for at vi skal få et godt bilde av hvordan cellene lever og deler seg inne i oss, må vi også studere disse prosessene i en levende organisme. Vi har brukt bananflua som en modellorganisme for å forstå hvordan celledelingen foregår *in vivo*.

■ Hvilke metoder brukte du og hvorfor?

Vi har studert celledeling i både bananflueceller og i humane celler i kultur. Vi har blant annet brukt stamcellene i bananfluens eggstokker og hjerner for å forstå forskjellige aspekter av celledelingen bedre.

Eksperimentene i doktorgraden har i stor grad basert seg på ulike mikroskopiteknikker for å visualisere og studere ulike proteiner i cellene. Vi har brukt konfokal-mikroskopi, mikroskopi av



FAKTA | Anette Lie-Jensen

Alder: 32 år

Tittel på oppgaven: ALIX in cell division *in vivo*

Sted: Avdeling for Molekylær cellebiologi, Institutt for Kreftforskning, Radiumhospitalet, OUS

Veiledere:

Seniorforsker Kaisa Haglund
Professor Harald Stenmark

Dato for disputas: 9. mars 2019

Utdanning (år): Bachelor i bioingeniørfag, Høgskolen i Østfold (2011)
Master i Bioteknologi, Universitetet for miljø- og biovitenskap (2013)

Nåværende arbeidssted: Høgskolen i Østfold

levende celler og superresolusjon-mikroskopi. I tillegg er det brukt en rekke forskjellige genetiske, molekylære og biokjemiske teknikker for å studere interaksjoner mellom ulike proteiner og disse proteinenes spatio-temporale regulering, lokalisasjon og funksjon i cellene.

■ Hvilken betydning kan dette ha for pasienten og fagfeltet?

Vi har fokusert på et protein som heter ALIX i våre studier. Vi fant ut at ALIX er viktig både i tidlige og sene faser av celledelingen.

Tidlig i celledelingen, i metafase, lokaliserer ALIX til sentrosomene og er viktig for korrekt nukleering og stabilisering av astrale mikrotubuli. Astrale mikrotubuli er sentrale for å orientere den mitotiske spindelen og dermed også for å bestemme retningen på celledelingen. Retningen på celledelingen kan ha betydning for hvordan dattercellene utvikler seg. For eksempel, når stamceller deler seg er retningen på den mitotiske spindelen viktig for at én dattercelle skal bli en ny stamcelle som kan fortsette å dele seg, mens den andre blir en differensierende celle. Om den mitotiske spindelen orienterer seg galt, kan resultatet i stedet blir

to celler som kan dele seg på nytt og på nytt, noe som kan resultere i ukontrollert celledeling og bidra til kreftutvikling.

Senere, under cytokinetisk absisjon, prosessen som fysisk separerer de to nylagde cellene, spiller ALIX en viktig rolle i å rekruttere et molekylært maskineriet som heter ESCRT-maskineriet. ESCRT-maskineriet er viktig for å «klippe» de to nylagede cellene fra hverandre.

ALIX og ESCRT-maskineriet er kjent for å være involvert i en rekke forskjellige prosesser der membraner klippes. En av disse prosessene er når nylagede virus skal klippes ut av en infisert celle. Dette kalles virus budding. Våre studier viser at måten ALIX og ESCRT-maskineriet rekrutteres under celledelingen, ligner måten som disse proteinene rekrutteres på under virus budding, og således gir det oss et hint om hva virusene forsøker å etterligne for å utnytte cellens egne funksjoner.


Samlet sett har dette arbeidet resultert i ny kunnskap om hvordan celler deler seg i en levende organisme. Dette er kunnskap som kan være nyttig i utviklingen av nye behandlingsformer og diagnostiske verktøy i fremtiden. ■

Les også intervjuet med Anette Lie-Jensen i Tett på, side 36.

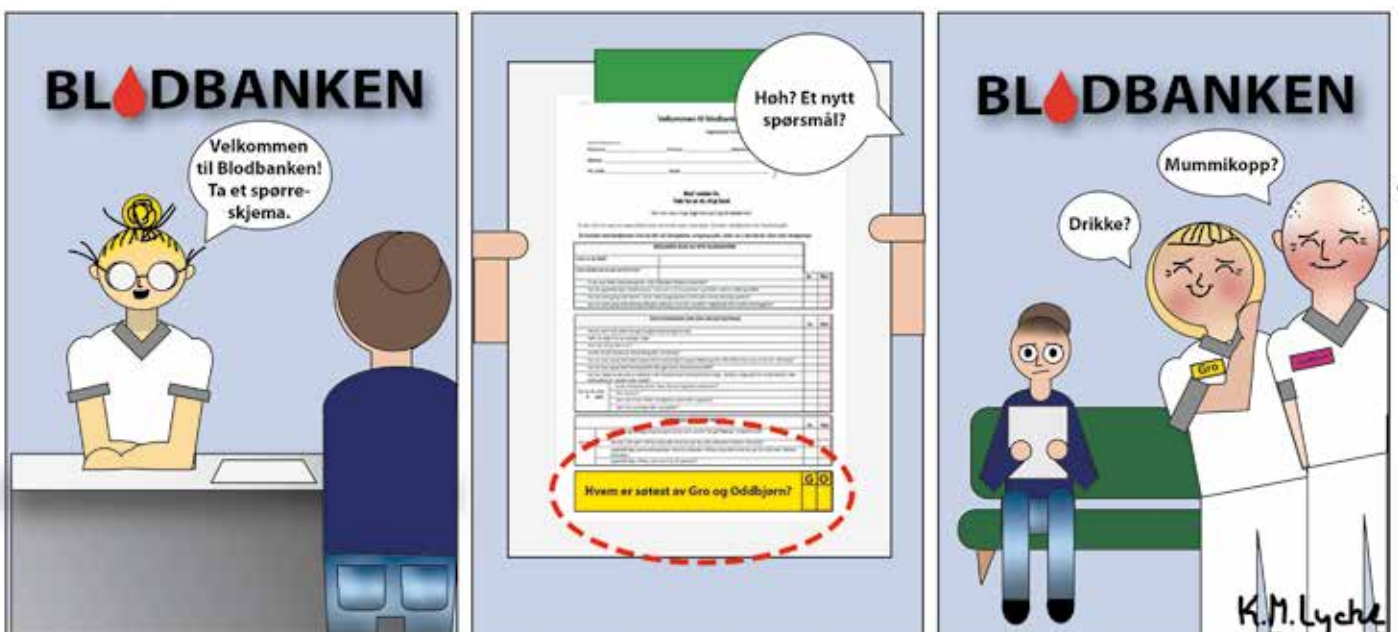
Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!
Send løsningen (hele kryssordet) til Bioingeniøren, pb. 1636 Vika, 0119 Oslo, sammen med navn, epostadresse og mobilnummer. Du kan også scanne eller fotogra-

fere løsningen og sende den på epost til bioing@nito.no. Svarene må være hos oss senest 21. september.
Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingeniøren.no. Lykke til!

| | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-----------|---------------------|-----------------|------------|---------------|---------|----------|
|  | | SKJERMET MOT VÆR OG VIND | KULPEN | FJELL | TV-SERIE | BRÅÅTEN (FORFATTER) | GRUNN | RETNING | DUBLINER | GAVENE | KLARER |
| | | BLUSSE | | | MERK | | | DYR | | | |
| | | PIKENAVN | TIDL. PARTI KAN DØR VÆRE | | KNATT | | | | ADAMS VIV | | |
| | | | | | MÅL-ENHET | | | | SKJERM | TO LIKE | |
| | | | | | BUKT | | | PUGGET | | | |
| | | | | | TRYGG | | | MENGDENHET | | | SNU |
| | | NORRØN FIGUR 505 (OMV.) | | SPEKTRUM | | | | | FILM FRA 2004 | | |
| BILTE | SANG AV UZ | VERSUS LØSNE | | TIDSSONE | | TERBIUM | | | BY I EGYPT | ENKEL | |
| VESEN | | | | YTTERLIGERE | | SLAG | | VORD | | | UTBRYTER |
| TUPPA | | | | | | IVRIG | | SJØMAT | | | |
| | | | VÅPEN OG SØLV | | ? | | | | | ORGAN | |
| | | | ALPAKKA | | | | | | | STYRE | |
| TILFLUKT | | | | | MESKE | | | | | DREIES | |
| NÅ | | | | | GAMBIA | | | | | VOGN | |
| | PÅ BILER FRA NEDERLAND | | BLOD-SUGER | | | | AFRIKANSK SPRÅK | | | | ETIOPIA |
| DICKINSON | | | | MINDRE | | | | | BY I ALBANIA | | |

LAB-LIV



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



Ida Folvik Adem (28), bioingeniør ved Martina Hansens hospital i Bærum



Lise Dragset (55), foretakstillitsvalgt for NITO ved St. Olavs hospital



Kirsti Hokland (64), studiekoordinator ved Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø



Gro Gundersen (47) bioingeniør, MSc, Akershus universitetssykehus. Medlem av BFIs RUFBI



Marianne S. Emblemsvåg (50), bioingeniør, molekylærbiolog og stortingsrepresentant for Høyre

Skal bioingeniørens ansvar, oppgaver og utfordringer bli mer synlige for omverdenen, er det behov for mange flere bioingeniører med master- og doktorgrad.

Vi må få flere bioingeniører med master og doktorgrad!

KOMPETANSEN TIL BIOINGENIØRER med treårig grunnutdanning er et godt grunnlag for å utføre viktige arbeidsoppgaver i laboratoriene. Men vi trenger flere bioingeniører med høyere utdanning som kan ta ansvar for forskning og utviklingsarbeid og som kan kommunisere vårt ansvar, våre oppgaver og våre utfordringer i laboratoriene til resten av folket.

DEN FERSKE LEDEREN i Norsk Sykepleierforbund (NSF), Lill Sverresdatter Larsen, har allerede rukket å gjøre sykeplei-



... jeg har ikke registrert særlig aktivitet fra bioingeniører utenfor tidsskriftet Bioingeniøren

ernes innsats for norsk helsevesen enda mer synlig. Hun har master og doktorgrad i sykepleierelaterte ansvarsområder og er, ifølge nsf.no, særlig opptatt av sykepleiefaglig ekspertise, medlemsengasjement og at NSF fronter faget.

SYKEPLEIERNE HAR FÅTT STOR OPPMERKSOMHET og fokus på sitt ansvar og sine oppgaver i løpet av koronapandemien. De benytter denne muligheten til å rette søkelyset på sitt ansvar og de viktige oppgavene de utfører for å heve status og lønn for yrkesgruppen. Med ansvar for sykepleien har de direkte kontakt med pasientene og flere har fått opp øynene for den fantastiske jobben de utfører. Artisten El Papi publiserte melodien «Sykepleierinnen» - en hyllest til sykepleiernes innsats. Ikke rart sykepleierne er blitt mer synlige.

HVEM HAR TATT TIL ORDE FOR å synliggjøre bioingeniørens oppgaver og ansvar? Bortsett fra et innlegg av Silje N. Hagen, først publisert i avisa Nordlys - og et debattinnlegg i Khrono av seks ansatte ved bioingeniørutdanningen på OsloMet, har jeg ikke registrert særlig aktivitet fra

bioingeniører utenfor tidsskriftet Bioingeniøren.

JEG VIL HEVDE AT VI MANGLER KULTUR for å ta dette ansvaret. Vi overlater det til andre yrkesgrupper. Laboratorieleger og biologer tar ofte ansvar for å omtale aktuelle temaer der det like gjerne kunne vært en bioingeniør som gjorde det. Også i denne sammenhengen mener jeg at vi trenger flere bioingeniører med mastergrad og doktorgrad. Det er laboratorieleidelsens ansvar å stimulere og rekruttere bioingeniører med høyere utdanning som vil bidra til å skape en kultur for utvikling og synliggjøring av bioingeniørfaglig ekspertise.

BIOINGENIØRENE HAR KOMPETANSE til å utføre, utvikle og kvalitetssikre laboratoriedriften. Vi er systematiske, raske og pliktoppfyllende. Laboratorievirkosomheten er målrettet organisert for å sikre riktig prøvesvar så raskt som mulig. Mange bioingeniører føler at de løper i et hamsterhjul og at kravene til effektivitet og viktige daglige oppgaver, ofte på overtid, gjør at de ikke kommer seg av igjen. De er fanget i hamsterhjulet og får ikke tid til faglig utvikling. Det er laboratorieleidernes ansvar at det i fremtidens laboratorier er rom for denne nødvendige tidsbruken og kompetanseutviklingen.

FLERE BIOINGENIØRER må på ulike måter stimuleres til å velge høyere utdanning og vi må sørge for at de fortsetter å arbeide på sykehusenes laboratorier. ■



Av Kirsti Hokland

Bioingeniørene trenger mer enn en treårig utdanning

Kommentar til fagstyremedlem Frode Vågens innlegg i *Bioingeniøren* nr. 5.

Av Kaja Marienborg

Bioingeniør, Mikrobiologisk avdeling, Sykehuset i Vestfold

I artikkelen «*Er kompetansen ved endt treårig bioingeniørutdanning god nok?*» gir Frode Vågen uttrykk for at en treårig bioingeniørutdanning er nok til å møte kravene til bioingeniørfaglig kompetanse.

Han mener at dagens utdanning dekker tilstrekkelig alle de fagfelt bioingeniører skal dekke i sykehusets laboratorier, og at formidling av realkompetanse er godt nok for å kunne opprettholde videre kompetanseutvikling og møte nye faglige utfordringer.

Jeg mener han tar feil. Det er en gammeldags og snever holdning.

Ikke godt nok ivaretatt

Bioingeniørens utdanning er allerede fullpakket med fagkunnskap, og bioingeniørutdanningene må ta ganske krevende valg om hvor de legger sine prioriteringer. Det fører til en utdanning med høyt fokus på medisinsk biokjemi.

Dette er forståelig når sikkert flere enn 60 prosent av bioingeniørene går til medisinsk biokjemi etter endt utdanning. Men fagområder som medisinsk mikrobiologi og molekylærbiologi er ikke godt nok ivaretatt. Dette er fag som er blitt betraktelig mer omfattende, og som krever en større faglig orientering enn hva dagens utdanning makter å tilby i en allerede presset studieplan.

Realkompetanse er bra – men ikke nok

For å kunne jobbe selvstendig på et mikrobiologisk laboratorium kreves opp til et år med spesialistfaglig kompetanseheving. Da er vi ikke lenger «bare» bio-

ingeniører som kan flyttes fritt mellom fagområdene. Da er vi bioingeniører med spesialkompetanse innen et ganske komplisert fagområde. Molekylærgenetikk er et fagområde som begynner å innta alle laboratoriefagene. Koronapandemien har også vist at det er ikke «bare» å sette opp en in-house-metode over natten, spesielt når du mangler fagkompetansen på avdelingen din.

Frode Vågen har rett i at formidling av realkompetanse er bra for å opprettholde kompetanse blant kolleger – og til dels også laboratoriekompetanse hos utdanningene. Samtidig er ikke dagens laboratoriehverdag slik at den ikke krever vitenskapelig formidling og kritisk tilnærming til forskningslitteratur. Å skaffe seg slik kompetanse krever mer enn treårig utdanning. ■

Uvitenhet om laboratorienes rolle under koronapandemien

Kommentarer til artikkelen «*Klar melding fra laboratoriene: På høy tid at bioingeniørens innsats blir sett og belønnet*» (*Bioingeniøren* nr. 5).

De fleste tror vel at det er leger og sykepleiere som utfører alle testene, selv helseministeren har vel ikke nevnt bioingeniørene når han snakker om testing.

Brit Dal

Bioingeniører som ble omtalt 286 ganger i media, vs. sykepleiere som ble omtalt 6020 ganger sier vel sitt ... Vi har ikke «litt» å gå på, vi har en kilometer å gå på for å nå ut til omverdenen.

Ida Mari Haugom

Det spørres i hvilke medier vi har vært omtalt 286 ganger. Kan ikke si å ha hørt noe særlig omtale, i alle fall ikke i riksdekkende media.

Når det snakkes om «testing», så er det

Kommentarfeltet  

Utvalgte kommentarer fra våre sider på Facebook og LinkedIn.

stort sett fokus på prøvetakingskapasitet, det vises sykepleiere som tar prøve fra nese og hals. Hva som skjer etter det er ikke et tema.

I noen innslag har personell som gjør en samfunnsnyttig innsats i en krisetid vært nevnt; leger, sykepleiere, portører, rengjøringspersonell, renovasjonsarbeidere, personell i dagligvarehandelen m.fl. Men labpersonell er som oftest ikke nevnt, selv om de står i førstelinjen.

Det må mer profilering til, siden vi ikke er «naturlig synlige». Folk flest har ikke vært inne i et medisinsk laboratorium, og vet lite om hva som foregår der.

Britt Dokken

Kommentarer til debattinnlegget «*Dere står høyt på NITOs dagsorden!*», av NITO-president Trond Markusen (*Bioingeniøren* nr. 5).

Vi har tradisjon for å forhandle om grupper i lønnsstiger, og bør kanskje bli flinkere til å forhandle mer enkeltvis. Alle trenger et løft, men noen må få først. Og det bør kunne forventes å være en reell økning, en som faktisk merkes på lønns-slippen.

Kaja Marienborg

Det er dessverre ikke så enkelt å forhandle for enkelte, selv om det er NITO sin policy. Hvordan argumenterer du for og forsvarer at ansatte med samme stillingstype/beskrivelse skal kunne lønnes ulikt, på annet grunnlag enn en ansiennitetsbasert lønnsstige?

Svend Yrvum

Det ble en hektisk vår for «doktor» Lie-Jensen

■ I Fredrikstad; digital undervisning for koronaisolerte studenter

■ På Radiumhospitalet; intense forberedelser før doktorgradsdisputasen 12. juni.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Gratulerer med overstått disputas! Hvordan gikk det?

– Fint, tror jeg. Jeg har en doktorgrad nå, det fikk jeg vite der og da. Men alt foregikk på Zoom og det var selvsagt en liten nedtur. Hadde vært mer høytidelig i auditoriet på Radiumhospitalet.

– Ingen disputasmiddag heller?

– Nei, men mannen min overrasket meg med å be inn 18 kolleger fra Radiumhospitalet til feiring dagen etter. Det ble en god erstatning.

– Du tok doktorgraden på Radiumhospitalet, og tittelen var «ALIX i celledeling in vivo». Kan du forklare hva som skjuler seg bak den tittelen – helst litt enkelt?

– He-he. Jeg fikk faktisk beskjed om å formulere et sammendrag så enkelt at alle skulle kunne forstå det. Jeg ba faren min om å lese, han er regnskapsfører og kan så godt som ingenting om celler og kroppen og sånn. Mamma kunne jeg ikke vise det til, for hun er bioingeniør. Jeg forklarte at kunnskapen vi har om celledeling i hovedsak kommer fra forskning på cellekulturer som lever i en plastskål. Men cellene i kroppen vår lever i samspill med andre celler og organer – de påvirker og kommuniserer med hverandre. Derfor må vi heller studere prosessene i levende organismer.

– Og det har du gjort?

– Ja, jeg har studert celledeling i bananflue. Jeg fant blant annet ut at klippeme-kanismen som hjelper et virus ut av en celle, likner celledeling. Det kan være nyttig å kunne noe om hvis man vil forhindre celledeling.

NAVN: Anette Christensen Lie-Jensen

ALDER: 32 år

ARBEIDSTED: Bioingeniørutdanningen, Høgskolen i Østfold

AKTUELL FORDI: Har nylig disputert for en doktorgrad. En av mange bioingeniørlærere som må endre rutinene i disse koronatider.

– Hvorfor er akkurat bananflue brukt så mye i forskning?

– Fordi det er billig og effektivt. Det tar ti dager fra egg til flue. Det har faktisk vært forsket på bananflue i hundre år, og den har vært involvert i seks nobelpriser. Bananflua er verdt en hyllest.

– Hvordan har man det egentlig dagene før en disputas?

– Man jobber døgnet rundt. Jeg var veldig nervøs og sa til mannen min at jeg tror jeg dropper hele greia. Naturligvis mente jeg ikke det – det var jo bare å hoppe i det. Nå har jeg fått roet meg litt – er tilbake i jobben på bioingeniørutdanningen.

– Og der underviser du i biomedisinsk analyse og molekylærbiologi. Hvordan har denne koronavåren vært?

– Det ble en veldig annerledes vår, men vi kastet oss rundt og fikk laget et digitalt opplegg. Noen av studentene var nok bekymret. De synes det var vanskelig å vite hva som er viktig – og mindre viktig. Men jeg tror det stort sett har gått bra med studentene også.

– Mye å lære av denne tida?

– Absolutt! Vi kommer garantert til å digitalisere mer av undervisningen. Ta det mest kompliserte på laboratoriet eller i klasserommet – og det som er enklere digitalt.

– Har du et budskap til studenter som leser dette?

– At de skal finne fram til sin indre nerd – finne glede i å undre seg og etter hvert forstå det som foregår i menneskekroppen.

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

– Studert fysikk, kanskje? Jeg surra litt rundt etter videregående og visste ikke hva jeg ville, men endte opp med å søke bioingeniørutdanningen. Jeg visste jo en del om yrket siden mora mi er bioingeniør. Det jeg ikke visste på forhånd, var at det er bioingeniørene som tar blodprøver. Jeg var livredd for blod, men med øvelse gikk det greit.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Antagelig som en som gjorde mye ut av seg. Jeg var ikke akkurat stille – jeg stilte veldig mange spørsmål.

– Hva holder du på med akkurat nå?

– Jeg sitter på kontoret og sensurerer førsteårsstudentenes eksamensbesvarelser i biomedisinsk analyse. Av 37 oppgaver er jeg ferdig med tre, så jeg har litt arbeid foran meg. Foreløpig ser det bra ut.

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

– Jeg ville minnet om hvor viktig bioingeniørene er – at de er en bærebjelke i sykehuse. De må ikke bli glemt! Jeg ville dessuten gitt streng beskjed om at laboratoriene må prioriteres når nye budsjetter skal lages. Men kan jeg få noen minutter med utdanningsministeren også?

– Vær så god!

– Bioingeniørutdanningene må over i en høyere finansieringskategori. I dag er vi i samme som for eksempel førskoleutdanning. Det blir feil! For det første trenger vi utstyr og instrumenter – for det andre trenger vi flere lærere. Vi har mye ferdighetstrening og det får man ikke i en forelesnings-sal.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Til å kunne fokusere hundre prosent på undervisningen fra høsten og slippe å dele meg mellom doktorgradsarbeidet og studentene. ■

Les mer om Lie-Jensens doktorgradsarbeid på side 32.



Den 10. juni møttes fagstyret på Skype for å vedta satsingsområdene for Bioingeniørfaglig institutt de kommende tre årene. Valget falt på synlighet og kompetanse, noe som vil legge føringer både for vårt arbeid i fagstyret og for instituttet vårt i NITO.

Sats på synlighet og kompetanse!



Foto: iStockphoto



NILS JARLE OMA

Medlem av BFIs fagstyre

KORONAPANDEMIEN HAR naturlig nok fått mye oppmerksomhet fra oss i fagstyret de siste månedene, og arbeidet med å fastsette satsingsområdene ble kraftig forsinket. Det første satsingsområdet har ligget og ulmet lenge, og er noe flere av oss i fagstyret gikk til valg på. Det ble imidlertid umulig for BFI å ikke være oppmerksom på det i forbindelse med innsatsen bioingeniørene har lagt ned for samfunnet siden 12. mars – vi vil jobbe med *synlighet!*

Bioingeniørene må sette dagsorden

Synlighet høres vel og bra ut, men hvor skal vi legge fokus? Når det gjelder synlighet utad har NITO, BFI, fagstyret og våre rådgivende utvalg et spesielt viktig ansvar for å legge til rette for at bioingeniører setter dagsorden også i politikken og media. Vi må jobbe hardt for at vårt virke i helsevesenet blir utviklet, formidlet og tatt hensyn til på den måten vi ønsker. Om vi tenker kun volum utgjør vi bioingeniører den desidert mest produktive delen av helsevesenet, en hjørnestein i så og si all pasientbehandling. Det skulle bare mangle at vi har en tungtveiende stemme i det moderne helsevesenet – men har vi egentlig det? Vi har en stor jobb å gjøre, men jeg har troen på at nettopp arbeidet med synlighet kan ha synergieffekt på flere plan, inkludert lønn.

Vi utøver yrket vårt på en måte som for de fleste ikke synes. Min opplevelse er, slik Ida Folvik Adem skriver i forrige utgave av Bioingeniøren, at vi nok så kategorisk blir glemt, oversett eller tatt for gitt i mange situasjoner.

Fokus på synlighet må ha en akse innad i helseinstitusjonene. Bioingeniørens innflytelse blir liten når man sammenligner med store yrkesgrupper som



Alle bioingeniører må være sitt ansvar bevisst og ta til orde for synlighet og kompetanse i sin arbeidshverdag

sykepleiere og leger. Vårt arbeid er gjerne vanskelig å forstå for andre, og det er akkurat innen de tekniske aspektene ved prøvetaking, prøvebehandling og resultatolkning at våre samarbeidspartnere ofte gjør feil eller misforstår. Bedre tverrfaglig samarbeid og kunnskapsdeling er allerede en utfordring når det handler om å videreutvikle den gode pasientbehandlingen. Kan vi bioingeniører gjennom en mer synlig rolle være forkjempere for dette?

Kompetanse, kvalitet og arbeids glede

Det andre satsingsområdet er på mange måter et gjennomgangstema for BFI og fagstyret. Vi ønsker å jobbe videre med kompetanse. Behovet for økt kompetanse spiller for mange på at deres fordypningsfelt ikke er utførlig dekket i grunnutdanning eller gjennom opplæring på jobb.

Mer spesifikke videreutdanninger eller en integrert master kan være løsningen for mange. Klarer vi å løfte og bedre anvende kompetansen til den gjengse bioingeniør, vil vi ikke bare øke kvaliteten i tjenestene vi leverer, men også tilrettelegge for en mer variert og givende arbeidshverdag for mange.

Flere spesialister, mastergrader, bioingeniører innen forskning og flere bioingeniører som publiserer, har hittil kun hatt positive konsekvenser for profesjonen. Det er rom for forskning og utvikling også på mindre laboratorier! I tillegg vil økt kompetanse sko oss bedre for framtidens behov. Jeg tror vi står foran et paradigmeskifte hvor skillelinjene mellom ulike laboratoriespesialiteter med tiden blir mer utydelige grunnet økt automatisering og informasjonsteknologiens muligheter til å se ting i sammenheng.

Et felles løft

Ser man synlighet og kompetanse under ett, kan dessuten noen av våre tidligere prosjekter få fornyet aktualitet. De to mest opplagte er diagnostisk samarbeidspartner og bioingeniører i primærhelse-tjenesten.

Fagstyret jobber nå med å formulere våre to satsingsområder slik at vi lettere kan jobbe med dem. Og jobben kan vi ikke gjøre alene – alle bioingeniører må være sitt ansvar bevisst og ta til orde for synlighet og kompetanse i sin arbeidshverdag! ■

Reservasjonsrett for bioingeniører?



**CHRISTINA
MATHESON MÆLAND**

Medlem av yrkesetisk råd

VI I YRKESETISK råd setter stor pris på å få inn etiske dilemmaer fra våre medlemmer i NITO BFI. I kjølvannet av endringene i Bio-teknologiloven som kom i mai, ble BFI kontaktet av en bioingeniør som ønsker å reservere seg mot å ta blodprøven til NIPT og som utfordrer til debatt rundt dette. Bioingeniøren opplever å komme i et etisk dilemma og ønsker ikke være en del av teamet som aktivt selekterer bort barn med for eksempel Downs syndrom.

Hvordan reservasjonsrett for helsepersonell kan benyttes er omdiskutert – og for bioingeniører er det ikke formulert noe skriftlig. I dette tilfellet blir det derfor snakk om å vise til en moralsk reservasjonsrett. Da er det viktig å gjøre en etisk refleksjon både for og imot før man tar avgjørelsen om å reservere seg. Man bør tenke gjennom følgende:

- Hvem er involvert i de valgene som tas?
- Hvilke regelverk, verdier og prinsipper legger man til grunn for de ulike valgene?
- Hvilke mulige konsekvenser vil de ulike valgene ha for alle involverte?

Våre yrkesetiske retningslinjer sier at «Bioingeniører viser respekt for liv og for menneskets iboende verdighet. Ethvert menneske har i seg selv en iboende verdighet og lik rett til respekt uavhengig av kjønn, alder, kultur, etnisk tilhørighet, religion, politisk oppfatning, sykdom og livssituasjon».

Dette kan tolkes til å gjelde det ufødte barnet, men også den gravides rett til respekt, uavhengig av livssituasjon og valg.

Ansaret ligger ikke hos bioingeniøren

Som bioingeniører har vi ingen mulighet for å vite pasientens grunnlag for å

ønske en bestemt analyse. Vi kan heller ikke vite hva pasienten ønsker å gjøre etter at resultatet foreligger. Hvordan kan vi da reservere oss mot å utføre prøvetaking? Det vil i så fall innebære en forventning om at pasienten (i fremtiden) vil ta et valg man som privatperson ikke kan stille seg bak.

Samfunnet bør ivareta den gravide på en god måte med genetisk veiledning før valg om NIPT og selve testen gjennomføres. Deretter må det tilbys en meningsnøytral oppfølging når et eventuelt alvorlig resultat foreligger. Ingen bør oppleve et press om at svangerskapsavbrudd er det eneste rette. Det er en krevende øvelse å gi korrekt, relevant og tilstrekkelig informasjon om de mulighetene som finnes og som den gravide har krav på. Denne informasjonen bør være standardisert og lik – uavhengig av hvor man bor i landet.

Helsehjelp til alle

Som bioingeniører skal vi yte helsehjelp til pasienter som både har gjennomført eller vil gjennomføre handlinger som strider mot vårt personlige indre moralske kompass. Hvordan en pasient lever sitt liv, er utenfor vårt domene.

Jeg vil gjerne også sitere et annet punkt i våre yrkesetiske retningslinjer: «Bioingeniøren retter sin oppmerksomhet mot pasienten og utøver sitt yrke slik at pasienten føler trygghet».

På arbeidsplasser hvor denne problemstillingen kan være aktuell, kan det gjennomføres en etisk refleksjon i kollegiet. Yrkesetisk råd kan være hjelpelig med å legge til rette for dette. Der man ser et behov for å tilrettelegge for at en annen bioingeniør i gitte tilfeller tar prøven, må man finne gode måter å gjennomføre dette på, slik at man ivaretar både pasient og bioingeniør – og sørger for at alle føler trygghet i det gitte situasjonen. ■

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vikta,
0119 Oslo

Automatisert molekylær test

til kvalitativ deteksjon av

SARS-CoV-2



- *Hurtig deteksjon av **pandemisk coronavirus SARS-CoV-2** på 45 minutter.*
- *Mindre enn **ett minutt hands-on tid** for å klargjøre prøven og starte analysen.*
- *Kan kombineres med differensialdiagnostikk på det samme instrument.*

Tester for: Influenza, RSV, Strep A, VRE, Norovirus etc.