

Bioingeniøren

NUMMER 9 • 2022 • ÅRGANG 57

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



Nye laboratorier bygges:
**Hvor stort
er stort nok?**

• 10-14

Reisebrev fra verdenskongressen
i Sør-Korea • 16-18

FAG: Blodprøvetaking ved
parenteral ernæring • 20-24

Tett på Lisa Husby
• 30-31



Aktuelt

- 6** Den kompletterende utdanningen på OsloMet er i gang.
- 8** «Ingenting skjer så lenge man bare klager over kaffekoppen»
- 10** De nye laboratoriene – hvor stort er stort nok?
- 16** Reisebrev fra verdenskongressen

Fag

- 20** Originalartikkel | Blodprøvetaking ved parenteral ernæring
- 25** FAG Aktuelt | Vaktbioingeniør og doktorgradsstipendiat – samtidig

Faste spalter

- 3** Fra redaksjonen | To dårlige nyheter og én god
- 5** Aktuelt | Smånytt
- 28** Debatt | Vi må utvikle oss, ikke bare gå på automatikk i rutinen
Jeg vil ha bioingeniørfaglige arbeidsoppgaver
- 29** Ytring | Kunnskapsbasert praksis – også på laboratoriene
- 30** Tett på | Lisa forlater BFI
- 32** BFI Etikk | Det er en tid for alt
- 33** BFI Fagstyret mener | Takk for meg, takk for tilliten, takk for
15 spennende år
- 34** Kryssord
- 34** Bioingeniøren for 25 år siden
- 35** Lab-Liv



Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

Journalist:
Grete Hansen
Telefon: 997 43 151
grete.hansen@nito.no

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

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

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

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

Neste nummer kommer 20.01.22
Deadline for redaksjonelt stoff er 12.12.22

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

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

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

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

Forside:
iStockphoto

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: Aksell

Fagpressen

Medlem i den norske fagpresses forening

To dårlige nyheter og én god

BIOINGENIØRMANGEL førte i slutten av november til at Nordlandssykehuset nedgraderte fødeavdelingen på Stokmarknes til fødestue. Lokalsykehuset for Vesterålen hadde ikke lenger nok bioingeniører til å dekke opp vaktene og sørge for nødvendige labtjenester om natten. Lokalmedia fortalte om gravide som måtte forberede seg på å dra 30 mil til Bodø for å føde.

DET VAR IKKE UVENTET at noe slikt som dette kunne skje. For min egen del, så er det ganske nøyaktig ti år siden jeg leste den første rapporten om kommende bioingeniørmangel. Statistisk sentralbyrå har regnet seg frem til det, Samfunnsøkonomisk analyse har kommet til samme konklusjon og NITO Bioingeniørfaglig institutt har gang på gang slått alarm – senest i en rapport som ble offentliggjort nå i høst: Helsetjenesten har ikke tilgang på nok bioingeniører.

I SKRIVENDE STUND meldes det om at Helse Nord har funnet en midlertidig løsning på bioingeniørkrisen på Stokmarknes. Men NITOs tillitsvalgte sier at den eneste varige løsningen er flere studieplasser og høyere lønn. I mellomtiden må Nordlandssykehuset gripe til store rekrutteringsbonuser og lån av bioingeniører fra andre sykehus for å få hjulene til å gå rundt.

REGJERINGEN VENTER på helsepersonellkomisjonens rapport. Den skal komme i februar. Men det trengs ikke noen kommisjon for å forstå at vi har et problem, når viktige helsetjenester blir stengt ned fordi det ikke finnes nok bioingeniører på jobb. Det trengs handling – senest i revidert nasjonalbudsjett til våren.

NYHETSBILETET PREGES for tiden av flere laboratorierelaterte saker enn bare bioingeniørmangel. Koronakommisjonen konkluderte som kjent med at Norge ikke var forberedt da SARS-CoV-2 kom. Koronapandemien er ennå ikke over, men Folkehelseinstituttet (FHI) sendte nylig ut tilbud om sluttpakker til alle ansatte. Pengebruken skal ned mot prepandemisk nivå. Det kuttet med slik kraft og hurtighet i bevilgningene til instituttet, at FHI-direktør Camilla Stoltenberg sier til VG at hun frykter beredskapsnivået blir *dårligere* enn det var rett før pandemien.

ER DEN VURDERINGEN korrekt, så er det bare å håpe at SARS-CoV-2 forblir i sin relativt milde omikronform. Samt at den neste pandemien – og vi vet at den før eller senere kommer – ikke forhaster seg med å melde sin ankomst. Slik verdenssituasjonen er, kan man forstå at livreima må strammes litt inn. Men det er vanskeligere å forstå at den

strammes så voldsomt, nettopp på et felt hvor vi nylig opplevde å være sårbare. Manns minne er muligens ikke så langt, men man skulle tro det var lengre enn et år.

HELDIGVIS, POSTIVE NYHETER finnes også. Den mye omtalte kompletterende utdanningen for bioingeniører som er utdannet utenfor EU/EØS, er kommet i gang. Du kan lese om den i en artikkel i denne utgaven. Hvis dette tilbudet lykkes er det selvsagt bra for den enkelte, men også for hele samfunnet. Ubenyttet bioingeniørkompetanse er sløsing, spesielt i en tid hvor sykehus nærmest skriker etter yrkesgruppen. ■



SVEIN A. LILJEBAKK
ansvarlig redaktør

“ *Det trengs ikke noen kommisjon for å forstå at vi har et problem, når viktige helsetjenester blir stengt ned fordi det ikke finnes nok bioingeniører på jobb.* ”

XQ-Series

Excellence in
quality and usability



The three-part differential analysers for labs where fast-response testing is essential

Meet the XQ-320 and XQ-520, the new compact Sysmex three-part differential analysers with a wealth of features that allow them to fit into all laboratory environments.

- ✓ 20 diagnostic parameters, including a dedicated neutrophil count, with reliable results in less than 60 seconds
- ✓ An intuitive flagging system for detailed information about potential abnormalities
- ✓ Aspiration volumes of merely 16 μ L facilitate sample processing from, e.g., elderly patients or children
- ✓ Throughput of up to 70 samples/hour guarantees rapid delivery of patient results
- ✓ Low maintenance with just one weekly shutdown results in high instrument uptime
- ✓ Quality Control (QC) lockout function ensures that samples can only be run with a valid QC status
- ✓ Fast sleep shutdown and start-up function to help speed up the workflow

Discover the XQ analyser for your needs at:
www.sysmex.no/3PD

Utbrudd med *Serratia marcescens* ved flere sykehus

Per 9. november var det meldt om til sammen 17 tilfeller fra to av landets fire helseregioner. To uker senere hadde antallet påviste tilfeller økt til 33, med pasienter fra både Helse Midt-Norge, Helse Vest og Helse Sør-Øst.

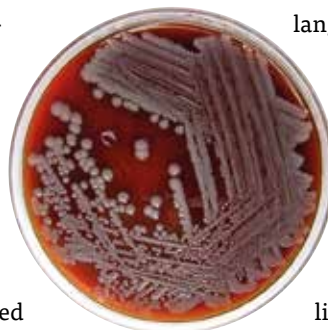
Utbruddet ble oppdaget i oktober, da sykehus i Helse Midt-Norge reagerte på en økning i antall pasienter i regionen som fikk påvist *Serratia marcescens*. Sju av disse tilfellene viste seg å være identiske bakteriestammer med samme genetiske profil, skriver Folkehelseinstituttet på sine nettsider.

Sykehus i Helse Sør-Øst hadde per

9. november funnet bakteriestammen i til sammen sju pasientprøver. Det var meldt om tre dødsfall der infeksjonen kan ha vært en medvirkende årsak.

– FHI bidrar i utbruddsarbeidet ved å koordinere en gruppe med representanter fra alle helseregioner, sa overlege Arne Taxt i Folkehelseinstituttet.

I tillegg er Mattilsynet og Statens legemiddelverk med i etterforskningen. Så



langt er smittekilden ikke funnet. Folkehelseinstituttet skriver at *Serratia marcescens* er en vanlig forekommende bakterie, som blant annet trives i vann og fuktige omgivelser, samt i sykehusmiljø. Den forårsaker sjelden sykdom hos friske, men kan gi alvorlig sykdom hos pasienter med svekket immunforsvar. Infeksjoner med *Serratia marcescens* kan behandles med antibiotika.

Kilde: fhi.no (Etterforskning av nasjonalt utbrudd med bakterien *Serratia marcescens*)

Foto: flickr.com/ mostly*harmless. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/

Folkehelseinstituttet må si opp ansatte

Det blir konsekvensen hvis regjeringens budsjettforslag blir vedtatt, sier Folkehelseinstituttets (FHI) direktør

Camilla Stoltenberg i et intervju med Dagens medisin.

FHI har hatt svært høy aktivitet og fått ekstravilgninger i forbindelse med pandemien. Men nå skal det kuttes 400 millioner kroner i 2023, og Stoltenberg mener kuttet blir så voldsomt at det får konsekvenser for hele virksomheten og for FHIs evne til å håndtere kriser de

nærmeste to-tre årene.

Det hjelper heller ikke at energikostnadene til FHI er seksdoblet sammenlignet med 2020-nivå, fra 10 millioner kroner til anslagsvis 57 millioner i 2023. Strømkostnadene er blant annet knyttet til vaksinelager, biobank og laboratorier – kostnader man rett og slett ikke får gjort noe med.

Det er anslått at kuttforslaget vil fjerne 300 årsverk ved FHI.

Kilde: dagensmedisin.no (FHI vil miste 300 årsverk med regjeringens budsjettforslag)



Illustrasjonsfoto: iStock

Nå gjøres det rettsgenetiske analyser i Tromsø

I slutten av oktober mottok Rettsgenetisk senter ved UiT Norges arktiske universitet den første prøven som skulle DNA-analyses på oppdrag fra politiet. Dermed er det ikke lenger bare Oslo universitetssykehus som utfører denne typen analyser.

Allerede i 2008 vedtok Stortinget at det skulle opprettes et laboratorium for rettsgenetiske analyser i Tromsø. Og nå – 14 år senere – er et pilotprosjekt hvor senteret analyserer prøver fra Troms politidistrikt kommet i gang.

Kilde: uit.no (Har mottatt første DNA-oppdrag fra politiet)

Måtte redusere fødetilbudet på grunn av bioingeniørmangel – sykehuset frister jobbsøkere med 150 000 kroner

Nordlandssykehuset Vesterålen på Stokmarknes sliter med bemanningen på laboratoriet. Mangelen på bioingeniører har ført til begrensninger i tilgangen på laboratorietjenester om natten. Derfor er fødeavdelingen blitt midlertidig nedgradert til fødestue. Konsekvensen blir at flere gravide må dra til fødeavdelingen i Bodø. I tillegg kan flere pasienter enn normalt

bli overført til andre sykehus, skriver Bladet Vesterålen.

Laboratoriet Vesterålen har 13 stillinger og aktiv vakt hele døgnet. De søker for tiden etter fire nye bioingeniører, og frister i tillingsannonser med et «gunstig rekrutterings- og stabiliserings-tillegg på 150 000 kroner».

Kilde: blv.no (Sykehuset sliter med bemanninga: – Fødeavdelinga omgjøres midlertidig til fødestue), bioingenioren.no/jobb (Bioingeniører, Nordlandssykehuset Vesterålen)

Kompletterende utdanning for bioingeniører utenfor EU/EØS:

De første fem studentene er i gang

Da Gelavizh Tamari tok sin bachelor i bioingeniørfag i Iran for 17 år siden, regnet hun med at den kunne brukes i Norge også. Men der tok hun feil.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Jeg sendte alle papirene mine til Helse- direktoratet for å få norsk autorisasjon, og etter hvert fikk jeg et vedtak om at jeg måtte ha ett års praksis på sykehus- laboratoriet først. Det var umulig å få til, sier Gelavizh Tamari (39), som bor i Sandnes i Rogaland.

Utdanningen hennes fra Iran, på 200 studiepoeng, omfatter medisinsk biokjemi, patologi, blodbank og mikrobiologi. Den er ganske lik den norske, mener hun, men har litt mer av både teori og praksis.

Først fikk hun beskjed fra direktoratet om at hun trengte tre måneders praksis – og det kunne hun fått på Stavanger universitetssjukehus (SUS), men så viste det seg at det var tre måneder på fire laboratorier – til sammen et helt år. Det kunne ikke SUS tilby. Pendling var ikke aktuelt på det tidspunktet, til det var barna for små, syntes hun.

Dermed ble det i stedet arbeid som helsesekretær på legekontor – og under pandemien; som driftsleder med ansvar for covidtesting ved en privat klinikk i Sandnes.

Fulltidsstudium

Men nå har omsider mulighetene for å få norsk autorisasjon åpnet seg, og Tamari er i skrivende stund i gang med sju ukers praksis ved medisinsk biokjemi på SUS. OsloMet startet nemlig i høst opp et ettårig fulltidsstudium på 60 studiepoeng for bioingeniører med utdanning fra land utenfor EU/EØS. Hensikten er å tilby det de mangler både av emner og av praksis slik at de oppfyller kravene til



Vivi Volden.



Inger-Lise Neslein.

norsk autorisasjon.

– Det har vist seg å være bortimot umulig for bioingeniører utenfra å skaffe seg praksisplass selv, det måtte derfor OsloMet hjelpe til med, forteller Vivi Volden, universitetslektor ved bioingeniørutdanningen på OsloMet. Sammen med førstelektor Inger-Lise Neslein, er hun faglig ansvarlig for den kompletterende utdanningen.

– Vi har møtt stor velvilje, selv fra sykehus som ikke vanligvis tar imot studenter fra OsloMet. Det har vært et poeng at studentene skal kunne ta praksisen der de bor, sier Volden.

I august tok de imot de fem bioingeniørene som nå er i gang med det første av to semestre. Det kom inn 14 søknader, forteller de, men de færreste var kvalifisert. Av de fem som slapp igjennom nåløyet, har tre en relevant bachelorutdanning, mens to har fagskoleutdanning i laboratoriemedisinsk analyse, tilsvarende 120 studiepoeng.

Individuelle studieplaner

Når Bioingeniøren snakker med Neslein og Volden er Tamari og de andre studentene allerede ferdig med emnene «introduksjon til bioingeniørprofesjonen» (fem studiepoeng) og valgemner tilsvarende ti studiepoeng, og de er i gang med «norsk laboratoriemedisinsk fagspråk» (fem studiepoeng). I tillegg er de fleste av dem i praksis på sykehus rundt om i landet.

Det er Volden som har hatt hovedansvaret for emnet «norsk laboratoriemedisinsk fagspråk», som er laget spesielt for den kompletterende utdanningen. De andre fagene tas sammen med de ordinære studentene. Volden og Neslein har intervjuet hver enkelt, plukket emner og fag – og så

laget individuelle studieplaner.

– Vi fant ut at alle studentene i årets kull trengte undervisning i statistikk og medisinsk biokjemi. Flere hadde riktig nok fagene fra før, men det var i en annen kontekst enn det vi trenger på norske sykehus. Man kan jo ha en god og langvarig utdanning, men hvis den ikke er pasientrettet på samme måte som den norske, oppfyller den ikke kravene til autorisasjon, sier Neslein.

Det var helt nødvendig med individuelle planer, for de fem studentene hadde svært forskjellige forutsetninger, blant annet når det gjaldt språk.

– Språkkravet er som for andre studenter; å ha bestått den såkalte bergenstein – eller norsk fra videregående. Men selv om de har det, er nivået forskjellig, forklarer Neslein.

– Alle fem er veldig motiverte, og det er kanskje det viktigste, tilføyer Volden.

En lykkelig tilfældighet

Den største utfordringen har ifølge de to lærerne vært markedsføring. Hvordan skulle de komme i kontakt med «de der ute» som trenger tilbudet?

– Svaret er sannsynligvis at Helsedirektoratet, som får de fleste henvendelsene, informerer, sier Neslein.

Tamari kan bekrefte at markedsføringen av utdanningen trenger et løft. Det var helt tilfeldig at hun selv fikk vite om den.

– En bekjent, som er bioingeniør, glemt et eksemplar av «Bioingeniøren» i bilen min. Jeg tok det med meg hjem og begynte å lese. Der sto det en artikkel om den kompletterende utdanningen, forteller hun.

Tamari tok på nytt kontakt med Helsedirektoratet, men fikk et litt ullent svar derfra. Så tok hun direkte kontakt med OsloMet og fikk den informasjonen hun trengte.

Neslein og Volden mener at de har et bra samarbeid med Helsedirektoratet, men de kunne ønsket seg enda mer kunnskap om bioingeniørryrket og profesjonsutøvelsen i direktoratet.

– Det hadde kanskje vært en fordel om

Gelavizh Tamari tok bioingeniørutdanning i Iran i 2005, men har slitt med å få norsk autorisasjon. Nå er hun student ved den komplette utdanningen på OsloMet og i gang med praksis på SUS.



noen av saksbehandlerne i direktoratet hadde bioingeniørfaglig bakgrunn, mener Volden.

Ønsker mer praksis

Tamari er storfornøyd med praksisen på SUS. Hun er blitt tatt godt imot av hyggelige og erfarne folk, sier hun. Siden det er mange år siden hun tok utdanningen i Iran, er det også lenge siden hun sist tok en blodprøve.

– Jeg var veldig nervøs da jeg skulle være med på prøvetakingsrunde, men bioingeniøren jeg gikk sammen med fikk meg til å forsøke allerede første dag. Det gikk fint – og nå tar jeg blodprøver hver dag, forteller hun.

Hun er fornøyd med OsloMet også – og hun nevner spesielt etikkundervisningen

i emnet «introduksjon til bioingeniørprofesjonen». Den var nyttig.

– Men jeg kunne nok tenkt meg noe mer praksis og mindre teori, for det er i praksis jeg lærer mest. En del av teorien jeg får på OsloMet har jeg dessuten hatt tidligere.

Hun tror det gikk greit med eksamen i biokjemi som hun nylig tok, selv om det var noen norske ord hun ikke forsto. Nå gleder hun seg til å komme i gang med det siste halvåret (statistikk og bacheloroppgave) og til å bli ferdig. Og når autorisasjonen er i havn, håper hun på jobb der hun er i praksis nå, ved medisinsk biokjemi på SUS.

God samfunnsøkonomi

Kunnskapsdepartementet har bidratt

med 750 000 kroner dette studieåret, og Neslein og Volden er frikjøpt fra deler av stillingene sine for å jobbe med studietilbudet. OsloMet har søkt om 1,3 millioner for neste studieår, og regner med å ta opp et nytt kull høsten 2023.

Volden forteller at utdanningen har vært hjertebarnt hennes i mange år. Det har vært et langt lerret å bleke å få den på fote. Hun minner om at det er mangel på bioingeniører og at det derfor er viktig å utnytte alle de ubrukke ressursene som finnes.

– At dette er god samfunnsøkonomi, er det ingen tvil om, sier Inger-Lise Neslein. ■

«Ingenting skjer så lenge man bare klager over kaffekoppen»

Ved årsskiftet tar Kaja Marienborg over som BFIs øverste tillitsvalgte. Debatten om bioingeniørutdanningens lengde og utforming står høyt på den nye fagstyrelederens dagsorden.

Tekst og foto: Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

I motsetning til forgjengeren, Rita von der Fehr, har ikke Marienborg en CV fylt til randen med tillitsvalgtarbeid. Men engasjementet hennes for faget er gløddende, det samme gjelder stoltheten over å være bioingeniør. Blar man seg bakover i Bioingeniørens årganger, dukker det opp flere debattinnlegg signert Marienborg. Gjerne om temaene kompetanse og synlighet. At hun kom til å ende opp med et verv, var neppe overraskende for noen.

Det drøyde likevel til 2020 før hun først ble medlem av Bioingeniørens redaksjonskomité – et rådgivende organ for redaktøren – og året etter medlem av BFIs fagstyre.

Selv mener hun at noe av grunnen til at hun ikke har søkt tillitsverv før nå, er at hun ble seksjonsleder med ansvar for 30

ansatte ganske tidlig i karrieren. Lederjobben tok en stund all oppmerksomhet.

Lærerik avstikker fra bioingeniørkarrieren

Bioingeniør, fagbioingeniør og seksjonsleder. Medlem av en forskningsgruppe på antibiotikaresistens. Mastergrad, og nå universitetslektor på bioingeniørutdanningen i Oslo. Kort oppsummert ser Marienborgs karriere slett ikke uvanlig ut for en bioingeniør som vil fordype seg i faget og formidle det til andre.

Med ett unntak: En periode som selger – og etter hvert konstituert salgssjef – hos en BMW-forhandler.

Jobbtilbudet kom ut av det blå, hun skulle egentlig bare levere bilen sin på verksted. Men det kom på et tidspunkt hvor hun var klar for noe nytt, så hun slo til.

– Jeg liker å utfordre meg selv, sier hun.

Etter halvannet år vendte Marienborg tilbake til laboratoriet. Men tiden som selger var lærerik, forteller hun. Hun fikk trening i å argumentere, å være klar og tydelig og ikke gå rundt grøten. Det er egenskaper som kan komme godt med for en fagstyreleder.

Detaljorientert «nerd»

Bioingeniører har ord på seg for å være pliktoppfyllende og nøyaktige, kanskje til og med litt i overkant. Marienborg sier at

Vi kan ikke forvente at noen skal komme og invitere oss, hvis vi ikke sier fra om at vi vil bli invitert.

også hun er i sitt ess når hun kan få være en detaljorientert «nerd», og nøler ikke med å beskrive seg selv som introvert.

I motsatt retning trekker overbevisningen om at det er sunt å gå ut av komfortsonen – og engasjementet for at bioingeniører skal bli sett og hørt. Det ga motivasjon til å bli tillitsvalgt.

– Ingenting skjer så lenge man bare klager over kaffekoppen. Man må gjøre en innsats selv, og sørge for å få med seg gode medspillere på laget, sier hun.

Jobber for synliggjøring

– Yrkesgruppen vår er liten, men viktig, fastslår Marienborg.

Med det som utgangspunkt, vil hun jobbe for at bioingeniøryrket skal være synlig – for politikere, for byråkrater og i media.

Når det gjelder sistnevnte, sendte Marienborg sporenstreks av gårde en e-post den gangen hun leste en artikkel hvor bioingeniører ble omtalt som «blodanalytikere». Og det nyttet å si fra, journalisten takket for innspillet og rettet feilen.

Fagstyret for perioden 2023 – 2025

Leder: Kaja Marienborg, Oslo-Met – Storbyuniversitetet (undervisning, mikrobiologi, histopatologi)

Nestleder: Kjetil Jensen, Sykehuset Innlandet Lillehammer (medisinsk biokjemi – hematologi)

Styremedlemmer:

■ Silje Nysted Hagen, Tromsø (medisinsk biokjemi, mikro-

biologi)

■ Hilde Hegseth, Noklus (PHT og PNA)

■ Samehia Kausar, Oslo universitetssykehus Ullevål (medisinsk genetik)

■ Karen Raaen Roland, St. Olavs hospital (farmakologi)

Suppleant:

■ Thea Frøyen, Betanien sykehus (medisinsk biokjemi, pre-analyse)

Yrkesetisk råd for perioden 2023 – 2025

Leder: Gry Andersen, Universitetssykehuset Nord-Norge (ledelse, e-helse, samhandling, innovasjon)

Medlemmer:

■ Grethe Haugland Halvorsen, Haukeland universitetssjukehus (medisinsk biokjemi og farmakologi (MBF), Kvinneklinikken)

■ Christina Matheson Mæland, Stavanger universitetssjukehus (mikrobiologi)

■ Maren Øverseth, Sykehuset Innlandet Gjøvik (medisinsk biokjemi)



Kaja Marienborg (41) er BFIs nye fagstyreleder. Hun jobber som universitetslektor på Bioingeniørutdanningen, OsloMet, og har en mastergrad i biomedisin.

Det viste seg at han ikke hadde vært klar over at det er noe som heter bioingeniør.

– Når det skjer endringer i diagnostikk og rutiner på sykehus må vi være involvert, og i forskningsprosjekter må vi være med fra starten for å sikre kvaliteten, understreker Marienborg.

Vil ta debatten om utdanningen

Hun mener det er viktig at bioingeniører tør å vise frem sin kompetanse.

– Jeg tror vi lett blir glemt ute på sykehusene. Og vi kan ikke forvente at noen skal komme og invitere oss, hvis vi ikke sier fra om at vi vil bli invitert. Vi må spørre, vise interesse og vise hva vi kan, sier hun.

Her kommer bioingeniørutdanningens lengde og innhold inn i bildet. Marienborg mener den debatten nå må tas, én gang for alle. Selv er hun sikker på at

mange av fremtidens bioingeniører vil trenge mer enn en bachelorgrad. Når flere tar mastere og doktorgrader, får man ekstra tyngde til å drive utviklingen av bioingeniørfaget fremover.

– Og jo mer kompetanse du har, jo tryggere blir du i dialogen med andre yrkesgrupper, påpeker hun.

Hvordan en lengre bioingeniørutdanning skal organiseres, om det for eksempel skal være 3+2 år eller et sammenhengende femårig løp, mener hun må diskuteres nærmere.

– De ambisiøse er en ressurs

Hun understreker at en slik utvikling stiller krav også til bioingeniørene og laboratoriene.

– Vi bioingeniører må vise at vi vil ha mer kompetanse, sier hun.

Enten det er en mastergrad, en spesi-

Selv er hun sikker på at mange av fremtidens bioingeniører vil trenge mer enn en bachelorgrad

alistgodkjenning, et enkeltemne eller et kurs – arbeidsgiver må få merke at dette er noe medarbeiderne ønsker seg.

– Og ambisiøse bioingeniører må ses på som en ressurs for laboratoriet. Kompetanseheving og ekstrainsats bør premieres, både økonomisk og i form av nye arbeidsoppgaver, mener Marienborg.

Hun etterlyser økt politisk satsing på teknologi og kompetanse i sykehuslaboratoriene, men understreker at lederne også har et ansvar for å prioritere mer enn daglig drift.

– Laboratorieleidere må legge langtidspaner for hva slags kompetanse de vil komme til å trenge. De må tenke videreutdanning og spesialistløp, og tilby praksisplasser, bachelor- og masteroppgaver. Når det gjelder forskning, så skal ikke det komme «i tillegg». Forskning bør være en del av rutinedriften, sier hun.

Ut av laben og hjem til pasienten

– Hva med de gamle kampsakene, som at bioingeniørene skal ta blodprøvene?

– At bioingeniører skal være alene om oppgaven – det toget har nok gått. Imidlertid skal vi fortsatt være ekspertene på blodprøvetaking og lære opp andre yrkesgrupper, svarer Marienborg.

Men det finnes et annet tog, som fortsatt står på stasjonen: Testing og oppfølging av pasienter i hjemmet. Når sykehuset flytter hjem til pasienten, må man sørge for at bioingeniørkompetanse blir med på lasset. Det trengs kvalitetskontroll og opplæring.

– Kommer vi oss ikke på det toget, så utvanner vi rollen vår, advarer Marienborg.

Når en prøve blir tatt og analysert, er man på bioingeniørene fagfelt. Og mange bioingeniører er skeptiske til hjemmetester.

– Sykehuslaboratoriet kan operere med mange desimaler i prøvesvaret. Der ute er det ett siffer etter kommaet – eller ingen – som gjelder. Men skepsisen vår må ikke bli en brems. Vi må definere hva som er *godt nok*, og gripe mulighetene som ligger der, sier hun. ■

De nye laboratoriene –

Nye Oslo universitetssykehus (OUS) skal redusere laboratorienes areal med 25 prosent. Nye Stavanger universitetssjukehus (SUS) skulle gjerne hatt mer laboratorie plass. Ingen vet sikkert hvordan best bygge for fremtiden.

Av Frøy Lode Wiik

FRILANSJOURNALIST

Ved Ring 3 i Oslo, mellom Rikshospitalet og Blindern, står heisekranene tett. I det som lenge har vært et enormt krater sørger mer enn 600 arbeidere for at en

grunnmur tar form. Dette er et av Norges største byggeprosjekter: Livsvitenskapsbygget. Hit skal forskningsmiljøene ved Universitetet i Oslo (UiO) flytte når bygget er ferdig i 2026-2027. Det skal også store deler av Klinikk for laboratoriemedisin (KLM) ved OUS (se faktaboks).

Hvis alt går etter planen.

Kravene er klare for de nye laboratoriene som skal bygges: Mindre areal, mer automatisasjon, lave skott mellom fagområder og høyere grad av sambruk av utstyr.

– Laboratoriearealet skal reduseres med



Hanne Akselsen

25 prosent, fastslår bioingeniør Hanne Akselsen, leder for fag og kvalitet ved Klinikk for laboratoriemedisin.

Det vil si at OUS' laboratorier i Livsvitenskapsbygget mister en firedel av arealet sammenlignet med det de har i dag. Det vekker bekymring blant ansatte og tillitsvalgte. Kanskje med rette, hvis erfaringer fra Trondheim har overføringsverdi.

I et debattinnlegg i forrige utgave av Bioingeniøren, skrev Lise Dragset, foretakstillitsvalgt for NITO ved St. Olavs hospital, om mangel på areal. Labora-



NYE SUS: Første byggetrinn av Nye Stavanger universitetssjukehus skal være ferdig om under to år. Da skal det se slik ut. Laboratoriene skal inn i B-bygget, bakerst til høyre.

hvor stort er stort nok?

toriesenteret på Øya sto ferdig i 2005. Nå hindrer mangel på areal bedre og mer effektiv drift, mener Dragset.

«Vi trenger nytt medisinsk-teknisk utstyr, og vi trenger endring av arealer – og mer areal – fordi aktiviteten øker», skrev hun.

Nye SUS tar form

På Ullandhaug utenfor Stavanger er snart den siste heisekranen vekk. Nye Stavanger universitetssjukehus (Nye SUS) skal være i drift i 2024. Igjen – hvis alt går etter planen.

Det skal bli mindre areal, mer automasjon, lave skott mellom fagområder og høyere grad av sambruk



Ellen Roalkvam Galta

Men planer endres. Det vet bioingeniør Ellen Roalkvam Galta mye om. Hun har vært utstyrsrådgiver for laboratoriene i Nye SUS siden august 2018. Ved byggestart var planen at bare halvparten av

laboratoriene skulle flytte inn i det nye sykehuset (se faktaboks). Året etter kom beskjeden om at alle laboratoriene skulle stå ferdige i første byggetrinn. Nå er laboratoriearealene ved Nye SUS mer enn dobbelt så store som tenkt ved byggestart i 2019.

Er de store nok? Det vil fremtiden vise.

Oslo samler laboratoriene

Gevinstrealisering er fyndordet i Oslo. Gevinsten (mindre areal) realiseres fordi laboratoriene samles ett sted. Ta avdeling for farmakologi som eksempel. I dag har avdelingen laboratorier på tre ulike steder. Avdelingen får ett felles laboratorium i Livsvitenskapsbygget. Plass spart. ▶

FAKTA |

Nye Stavanger universitetssjukehus (Nye SUS)

- Nye SUS er per i dag landets største byggeprosjekt, med et planlagt bruttoareal på over 225 000 kvadratmeter.
- Byggingen skal skje i to trinn. Opprinnelig skulle det første byggetrinnet stå ferdig i 2023. I dette scenarioet ville alle fire laboratoriefagene blitt delt og hatt noe drift i nytt sykehus på Ullandhaug og noe i det gamle sykehuset på Våland.
- I statsbudsjettet for 2021 ga regjeringen et ekstralån på 1,3 milliarder kroner til Nye SUS. Dermed kunne SUS bygge det såkalte B-bygget i første byggetrinn.
- B-bygget er sykehusets dyreste bygg og skal huse alle laboratorier og en stor del av operasjonsvirksomheten.
- Siden B-bygget nå inngår i første byggetrinn slipper laboratoriene å ha drift på to steder. Nesten all laboratorievirksomhet flytter til Ullandhaug når første byggetrinn er ferdig høsten 2024.
- Byggetrinn 2 av Nye SUS er utsatt på ubestemt tid på grunn av økonomi.
- Bygningene som skal stå ferdige i 2024 utgjør 125 000 kvadratmeter. Prislappen er cirka 11,3 milliarder kroner.

Kilder: SUS, Stavanger Aftenblad, Dagens Medisin



LIVSVITENSKAPSBYGGET I FREMTIDEN: Slik skal landets største universitets- og sykehusbygg bli til slutt. De nesten 100 000 kvadratmeterne skal huse undervisningsrom, kontorer – og laboratorier i fleng. Store deler av Klinikk for laboratoriemedisin ved OUS skal flytte hit.



BEFARING: Fagkoordinator og bioingeniør Lise Lima Andresen (til venstre) og programleder for OUS i Livsvitenskapsbygget, Tine Hildisch, følger byggarbeidene med interesse.

– Nå har laboratorievirksomheten ved OUS mange ulike adresser. Vi kan drive mer effektivt når laboratoriene blir samlet, mener Tine Hildisch. Hun er kjemiingeniør og programleder for OUS i Livsvitenskapsbygget.

Automasjon skal bidra til at laboratoriene trenger mindre plass. Flest mulig analyser med høyt volum og mye repetisjon skal over på automatiserte løsnings. Innen mikrobiologi, for eksempel, vil det komme store endringer, som automatisering av bakteriologi. Den nye analysehallen skal ha et helautomatisk system for utsæd, inkubering og bildebehandling av bakteriologiske prøver.

– I dag har vi mange høykvalifiserte bioingeniører som bruker altfor mye tid på manuelt arbeid. Hvis prosessen kan automatiseres, frigis plass og arbeidstid. Vi vil at bioingeniørene skal bruke mindre tid på rutineoppgaver, mer tid på andre aktiviteter, understreker Hildisch.

Visjon: Analysebånd for flere fagfelt

Visjonen ved Nye OUS er flere helautomatiserte analysebånd som kan brukes på tvers av fagfelt. Hildisch minner om at



FAKTA | Livsvitenskapsbygget

■ Livsvitenskapsbygget på Gaustad vil bli landets største universitetsbygning. Bygget skal huse deler av fagmiljøene for medisin, biologi, kjemi og farmasi ved Universitetet i Oslo (UiO) og deler av diagnostikk og forskning ved Klinikk for laboratoriemedisin ved Oslo universitetssykehus (OUS).

■ Det nye bygget får et bruttoareal på 97 450 kvadratmeter. Av

totalen er i underkant av 30 000 satt av til OUS Klinikk for laboratoriemedisin. Resten av arealet vil i hovedsak disponeres av universitetet.

■ I Livsvitenskapsbygget samler OUS avdelingene for medisinsk genetikk, mikrobiologi og farmakologi, Hormonlaboratoriet og Ernæringslaboratoriet, samt diverse forskningslaboratorier. Det skal også etableres et felles

eksternt prøvemottak og automatisert fryselager for biobank.

■ Rundt 1600 ansatte og 1600 studenter vil ha sin daglige arbeidsplass her.

■ Bygningsarbeidene startet i 2019, og prosjektet skal etter planen stå ferdig i 2026-2027.

■ Per høsten 2022 er budsjettet for Livsvitenskapsbygget 12,4 milliarder kroner.

Kilder: OUS, Statsbygg, Aftenposten

Illustrasjon: Ratio + KVANT arkitekter

for flere år siden var immunkjemi og klinisk kjemi to ulike analysesystem. Nå har de felles. I andre store analysehaller er koagulasjon, hematologi og andre analysesystemer koblet til automasjonslinjer. Det er også ambisjonen ved Nye OUS.

I Stavanger har de planlagt en analysehall med instrumenter på tvers av fagfeltene. Også Nye SUS skal ha helautomatisk analysebånd til bakteriediagnostikk.

Utstyrsrådgiver Galta i Stavanger tror muligheten for sambruk av instrumenter vil variere fra sted til sted. Hun viser til molekylærdiagnostikk som eksempel. Nye SUS skal ha et eget molekylærlaboratorium hvor medisinsk biokjemi, patologi og molekylærbiologi er samlet.

– Vi ser at instrumentene som skal utføre rutineanalysene innen mole-

kylærdiagnostikk må være dedikert til det enkelte fagfelt. Sambruken er begrenset, sier Galta.

Resultatet er at i arealet viet molekylær diagnostikk ved Nye SUS har hvert laboratoriefag sine rom for å kjøre rutineprosesser. Det er noe felles fasiliteter, men ellers har medisinsk biokjemi, patologi og mikrobiologi egne areal.

– Vi samler fagkompetansen med hensyn til metode, men de jobber innen ulike medisinske fag, forklarer Galta.

Romløsningen låses

Romløsningen for de nye laboratoriene i Livsvitenskapsbygget låses nå. Punkter for vann, gass, strøm og avtrekk må være bestemt før de begynner å bygge. Etterpå er det mye enklere sagt enn gjort å installere nye systemer og instrumenter.

Derfor er bioingeniør og fagkoordinator Lise Lima Andresen opptatt av å beholde så mye fleksibilitet som mulig. Hun har ansvar for å koordinere planleggingen av laboratoriene i Livsvitenskapsbygget.

– Bioingeniører vil helst ha små rom; ett rom til hver analyse. Slik blir det ➤

I dag har vi mange høykvalifiserte bioingeniører som bruker altfor mye tid på manuelt arbeid.



Foto: OUS

NYTT ARBEIDSANTREKK: Etter nesten 30 år på laboratoriet har bioingeniør Lise Lima Andresen lagt sin hvite uniform på hylla. I mars 2022 takket hun for seg som fagansvarlig bioingeniør ved mikrobiologisk avdeling, og begynte i ny jobb som fagkoordinator i prosjektet Nye OUS. Andresen har ansvar for å koordinere planleggingen av de nye laboratoriene i Livsvitenskapsbygget.

ikke. Større rom er mer fleksible, forklarer hun.

En viktig del av Andresens jobb er å samle innspill fra de ulike faggruppene. Entusiasmen for nybygget er varierende, medgir hun. Det er litt skepsis mot nye automasjonsløsninger, mye skepsis mot å redusere arealet og aller mest skepsis mot det åpne kontorlandskapet som blir bioingenjørenes arbeidsplass.

– Vi har bedt fagmiljøene om å ikke ta utgangspunkt i hvordan de har det i dag, men forsøke å se inn i fremtiden. Hva slags analyser vil de gjøre, hva slags instrumenter vil de trenge og hvor stor

plass må de ha? Det er en veldig vanskelig øvelse, forteller Andresen.

Må se fremover

At det er utfordrende å planlegge for fremtidens tekniske løsninger kan utstyrsrådgiver Galta ved Nye SUS bekrefte.

– Tenk bare på alt som har skjedd innen digital patologi siden vi begynte å arbeide med de nye laboratoriene, påpeker hun.

Ingen vet sikkert hvilke teknologiske løsninger som kommer. Og det er slett ikke sikkert at ny teknologi nødvendigvis

vil kreve mindre areal.

– Automasjon frigjør ikke areal, men vi kan få mer ut av arealet vi har. Og skal vi ta i bruk ny teknologi, må vi ha plass til den, sier utstyrsrådgiveren.

I tillegg er det verdt å minne om at alt ikke kan automatiseres.

– Vi må ha sykehuslaboratorier som kan ta hånd om prøvene til de sykeste pasientene. Da kommer vi ikke til målet bare med automatiserte instrumenter, understreker Galta.

Én ting er sikkert: Å bygge laboratorier for fremtiden er som å seile i ukjent farvann. ■

Hvorfor sprekker budsjettene – igjen og igjen?

I Oslo har forventet prislapp på Livsviten-skapsbygget doblet seg på bare fire år. I Stavanger er det ikke mer penger å bygge for. Byggetrinn 2 av Nye SUS er utsatt på ubestemt tid.

La tallene synke inn:

■ Budsjett for Livsviten-skapsbygget i 2018: 6,1 milliarder kroner.

■ Budsjett for Livsviten-skapsbygget i 2022: 12,4 milliarder kroner.

Legg til: I mai 2022 varslet Helse Stavanger en budsjettsprekke på minst en halv milliard kroner i første byggetrinn av Nye SUS, som har en kostnadsramme på 11,3 milliarder kroner. Samtidig bestemte styret å skyve byggetrinn 2 ut i det blå. Årsak: Eskalerende byggekostnader og usikker finansiering. Resultat: Delt sykehusdrift mellom Ullandhaug og Våland i uoverskuelig fremtid.

Det er lov å lure: Er det uunnngåelig at alle nye sykehusbygg blir mye, mye dyrere enn forventet?

Til de budsjettansvarliges forsvar kan man peke på prisveksten. Under planleggingen av Nye SUS la de til grunn

en årlig forventet prisvekst på tre prosent. Nå øker prisene med ti prosent. I en kronikk i Stavanger Aftenblad påpeker ledelsen ved SUS at det er «ikke lagt inn kompensasjon for prisvekst til sykehusutbygginger, slik det er foreslått for en rekke andre statlige byggeprosjekter».

Den skyhøye prisveksten kan forklare store deler av budsjettsprekken i Stavanger. Høye priser skaper trøbbel i Oslo også, men Livsviten-skapsbygget var økonomisk ute å kjøre lenge før pandemi og Ukraina-krig.

Budsjettsprekke fra dag én

Spol tilbake til 2018. Da vedtok Stortinget å bruke 6,1 milliarder kroner på bygget. Året etter gikk gravemaskinene i gang. Problemene meldte seg umiddelbart. Der bygget skulle stå, var det kvikkleire. Da ble det plutselig langt dyrere å bygge. Høsten 2020 ble hele prosjektet satt på pause.

Så bestemte regjeringen at laboratoriemedisinen ved OUS også skulle inn i bygget. Da kunne Helse Sør-Øst være med å betale. Imidlertid trengte laboratoriemedisinen mer plass, og bygget ble utvidet. Da ble det enda dyrere. Høsten 2021 var forventet

totalpris 11,6 milliarder kroner. Seks måneder, en krig og en strømkriser senere hadde prisen økt til 12,4 milliarder kroner. Var det for dyrt? Måtte prosjektet stoppes?

Nja, mente regjeringen i revidert statsbudsjett. De hadde tvilt seg frem til at byggingen skulle fortsette, og

forpliktet seg til å fullføre prosjektet «frem til tett bygg og ferdig utendørsanlegg».

Men et «tett bygg» er noe helt annet enn «bygg i full drift». Kan hende blir det byggestopp i fremtiden. Og hva den endelige prisen blir til slutt, er det ingen som vet. ■



Bli med på Histoteknikerforeningens seminar!

Seminaret avholdes 9. - 10. februar 2023 på Scandic Holmenkollen Park.

Påmeldingsfrist **15. desember.**

Mer informasjon, priser, program og påmeldingsskjema finner du på vår hjemmeside: histoteknikerforeningen.no

Vi sees på toppen av Oslo!



BIO 2023

BIOINGENIØRKONGRESS
NML Congress, Oslo

NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI

Meld deg på Bioingeniørkongress 2023

Dato: 24. - 26. april 2023

Sted: Clarion Hotel The Hub, Oslo

Nordens viktigste faglige møteplass for
bioingeniører i 2023.

Tre dager med faglig påfyll, nettverksbygging
og førstehånds kunnskap om framtidens metoder
og laboratorieutstyr.

Les mer her: www.nito.no/NML2023

Early Bird-salg!
-20%
på alle billetter
Tilbudet varer fram til
15. desember

Meld deg
på her!





Posteren er hengt opp. Fra venstre: Claudia Juliana Duran Rios, Helene Solli og Åge Winje Brustad (alle fra OUS).



Samlebåndet som frakter prøver til automasjonen går ned i gulvet.

Reisebrev fra verdenskongressen

Vi fikk en flott og hektisk uke på bioingeniørenes verdenskongress i Sør-Korea.

Av Åge Winje Brustad

I år ble kongressen arrangert for 35. gang. Det skjedde fra 5.-9. oktober, i byen Suwon. Det var The Korean Association of Medical Technologists (KAMT) som var vertskap, og de hadde nasjonal kongress samtidig. Vi var cirka 1000 tilreisende deltakere fra medlemslandene i International Federation of Biomedical Laboratory Science (IFBLS), mens de sørkoreanske var cirka 10 000. Det var ingen formell deltakeroversikt, men vi fant ut at vi fra Norge var sju fra Oslo universitetssykehus (OUS) og to fra Diakonhjemmet. Fra OUS-Radiumhospitalet var vi tre, og vi stilte med foredrag og poster

om utvikling av analyse av biologiske legemidler.

Sør-Korea – et annerledes land?

Kongressen varte fra onsdag til søndag, så vi reiste helgen før slik at vi fikk noen dager til å justere jetlagen. Det ble tre dager som turister i hovedstaden Seoul, før vi dro videre til Suwon. Å være i Sør-Korea er spennende, du møter et vennlig folk som snakker et helt annet språk og har en helt annen høflighetskultur, men likevel føler du at du er i et land som er en slags kryssing mellom Skandinavia og USA. Her går alle på én side ned til t-banen og man har gangfelt i hver sin retning når man skal krysse veien. Det er til og med trafikklys nedfelt i fortauet, slik at du kan titte på telefonen og fortsatt vite når det blir grønt lys.

I Korea spiser de med helt egne spisepinner og med skje. Disse spisepinnene er oftest i metall, tynne og firkantede. Og derfor også mye vanskeligere å spise med

for utrente nordmenn! Heldigvis har de stort sett alltid en lang, tynn skje som du fint kan bruke til å spise ris med, og risen er helt fantastisk!

Den internasjonale delen av kongressen holdt på å bli avlyst på grunn av korona, og BFI valgte å ikke dra. Det var ganske mye som skulle på plass av testing og innreisedokumenter før vi faktisk kunne komme oss til Sør-Korea, men etter hvert som vi nærmet oss avreise forsvant flere tiltak. Dagen før vi skulle reise fikk vi vite at vi slapp å ta PCR-test på flyplassen. Men vi måtte likevel bruke munnbind på flyet, i offentlige bygg og på kollektivtransport.

«New normal, new lab»

Kongressen fokuserte på lablivet under pandemien og erfaringene man hadde gjort seg. Mange av presentasjonene handlet naturlig nok om dette. Tidligere president i IFBLS, Kyoko Komatsu, hadde et foredrag om fremtidens laboratorieløs-



Ved Gyeongbokgung-palasset, iført tradisjonelle hanbok.



Det ble tid til noen dager som turist i Seoul.

ninger under nye pandemier, og om hvor viktig rask diagnostikk og tilgjengelighet er. Både Japan og Sør-Korea brukte ulike former for mikrolaber under koronapandemien. Labbusser eller kontainerlaber ble stasjonert i nærheten av hvor folk ferdes, for eksempel ved kjøpesentre. Tall fra august i år viste at en labbuss analyserte 2500 PCR-tester, med opp mot 150 pasienter i løpet av en dag. Disse bussene gikk både på strøm og hydrogen, og kunne ved strømskans fungere som batterier for samfunnshus eller idrettshaller som hadde blitt omgjort til midlertidige teststasjoner. En buss kan operere opp mot en uke på en tank hydrogen. I utstillingshallen på kongressen hadde de utstilt en todelt kontainerlab, med egen lab til ekstraksjon og med sluse til ren side til PCR. Her kunne de produsere 200 svar på fire timer. Mye på grunn av smarte og tilgjengelige løsninger har Sør-Korea PCR-testet så å si hele sin befolkning én gang, det vil si 50 millioner PCR-tester!

Det var også fokus på utdanning og kompetanse hos bioingeniører, og på forskjellen mellom medlemslandene. NITO/BFI ble trukket fram som et godt eksempel på hvordan kompetansen kan profe-

sjonaliseres. Det var flere gode foredrag om utdanningsnivå (BSc, MSc og PhD) og rolle i sykehuset.

Yongin Severance Hospital

Fredag besøkte vi Yongin Severance Hospital, som åpnet i 2019. Sykehuset har 700 sengeplasser, 18 operasjonsstuer og 2000 ansatte. Laboratoriet var delt i to, patologi og laboriemedisin. I patologiavdelingen ble det i det første rommet gjort registrering, makro og framføring. Videre kom vi inn til innstøping og snitting. De gjorde cirka 150 snitt om dagen, og hadde patologer off-site som vurderte snitt digitalt og ved hjelp av kunstig intelligens (AI).

I laboriemedisin var det 35 ansatte fordelt på automasjon, blodbank og mikrobiologi. De rullerte mellom alle de tre områdene og hadde døgndrift. De hadde en egen prøvefordelingsrobot som sorterte prøver ut til automasjonen, og til andre analyser. Fra roboten gikk prøvene ned i gulvet og ble fraktet på et samleband fram til automasjonen. Prøvene kunne man følge i små vindu bortover gulvet. Automasjonsbandet hadde elleve strenger, hvor to var til preanalyse,



Kart: Ketill Berger, ketill.berger@filmform.no

en til hematologi, en til kjøleskap og resterende til biokjemi. De hadde også en del automasjon som ikke var på bånd, ➤

blant annet allergi, urin og HbA1c. Urin-laben hadde to urininstrumenter, flere mikroskop og manuelle teknikker. Vi fikk dessverre ikke gå inn og se mikrobiologi, men de gjorde både tuberkulose og koronatesting, vanlig utsæd og virusanalyser. Blodbanken fikk vi ikke se.

Videre gikk turen opp en etasje til prøvetakingsenheten. Her var det selvinnsjekk og sju prøvetakingsstasjoner.

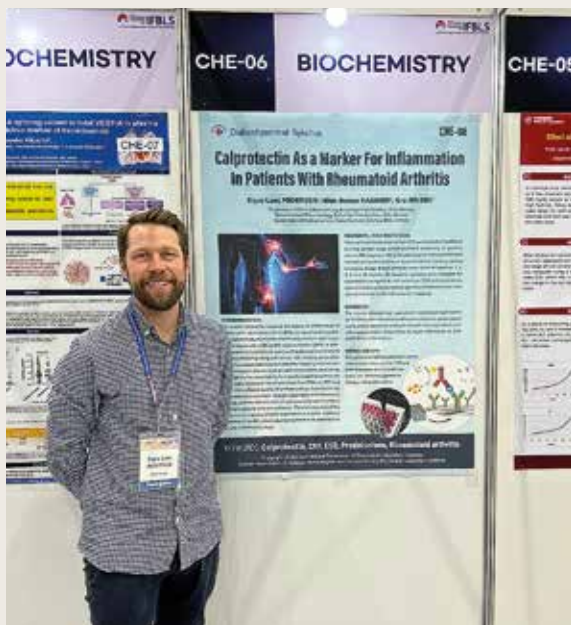
Prøvetakerne satt i båser på rekke og pasientene satt i en venteseone foran. Her hadde de cirka 800 prøvetakinger om dagen, men de hadde normalt ikke mer enn 30 minutters ventetid.

Fredag var det en veldig flott plenumsforelesning om pandemien med Maria Van Kerkhove fra WHO. Det var også formell åpning og gallamiddag, med taler, musikk og deling av riskake. Hele salen

danset i tog opp på scenen. Søndag var det avslutning og prisutdeling. Både OUS-MIK og Diakonhjemmet fikk med seg posterpris hjem. I alt var det en veldig flott, men hektisk uke! ■

감사합니다
- Kamsahamnida -
TAKK!

Posterpriser til Diakonhjemmet og Oslo universitetssykehus



Sigve Lans Pedersen fra Diakonhjemmet vant posterpris på verdenskongressen i Sør-Korea.



Pris ble det også på Siv Kamilla Ekse og Thea Melcher fra mikrobiologiavdelingen, OUS Ullevål.

Sigve Lans Pedersen fra Avdeling for medisinsk biokjemi på Diakonhjemmet dro hjem fra verdenskongressen i Sør-Korea med posterpris i bagasjen. Det samme gjorde Siv Kamilla Ekse og Thea Melcher fra mikrobiologiavdelingen, OUS Ullevål.

Posteren til Lans Pedersen bygget på masteroppgaven hans og hadde tittelen «Calprotectin som inflammasjonsmarkør hos personer med revmatoid artritt».

Ekse og Melcher presenterte en poster med tittelen «Can we benefit from adjusting the pre-analytical assessment of pleural effusions and empyema analyzed with 16S rRNA gene sequencing?».

IFBLS-heder til Marie Nora Roald og Gry Andersen

Marie Nora Roald er blitt tildelt prisen «Elizabeth Pletscher Award» av bioingeniørenes verdensorganisasjon (IFBLS).

Roald har vært aktiv i IFBLS i en årrekke og har blant annet vært organisasjonens president. Hun er nå en av redaktørene i The International Journal of Biomedical Laboratory Science, som gis ut av IFBLS.

Elizabeth Pletscher var grunnleggeren av IFBLS og



Arkivfoto: Svein A. Liljebakk

prisen som bærer hennes navn deles ut til personer eller organisasjoner som har utviklet bioingeniørfaget og fremmet profesjonen. Roald ble hedret for sin lange og

Marie Nora Roald ble hedret med Elizabeth Pletscher Award. Bildet er fra verdenskongressen i Kobe i 2016, da Roald tok over som president i IFBLS.

omfattende innsats for bioingeniørene og IFBLS.

Gry Andersen, som var IFBLS-president i 2007-10, ble tildelt prisen «Past President's Award». Andersen



Gry Andersen fikk IFBLS-prisen «Past President's Award».

måtte ta over som president da den sittende presidenten trakk seg. IFBLS var da i en vanskelig økonomisk situasjon, som Andersen fikk ryddet opp i.

Helhetlig laboratoriediagnostikk

Roche Diagnostics tilbyr laboratorietjenester gjennom hele pasientforløpet fra sykdom oppstår, gjennom transport til sykehus og i sykehuset.

Vi er tilstede i hele pasientreisen, fra det enkleste laboratorieutstyr til det høyteknologiske og mer automatiserte i sykehuslaboratorier.

Vi har fokus på å levere løsninger og tester som gir medisinsk verdi, til pasient og til behandler slik at vi sikrer riktig prøvesvar til riktig pasient til riktig tid.

Laboratoriediagnostikk er den skjulte helten som gir grunnlag for de fleste medisinske beslutninger. Mer enn 70 prosent av all behandling krever prøvesvar og vi i Roche

tilbyr løsninger som gjør at du ikke trenger å røre prøven dere får inn på laboratoriet - fra prøvetaking til svaret foreligger.

Visste du at Roche er leverandør til det første laboratoriet i Europa med en total laboratorieløsning hvor molekylære analyser er en del av automasjonsløsningen i analysehallen? Eller at flere store sykehus ønsker å samle rutinedrift fra flere laboratoriespesialiteter i én avdeling?

Løsninger for en helhetlig laboratoriediagnostikk finner du hos Roche





Rita Lofthus Michalsen
Bioingeniør, Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus



Elizabeth Bassilia King
Fagbioingeniør opplæring blodprøvetaking, Sykehuset Østfold



Ragnhild Nome
Overlege, PhD, Avdeling for medisinsk biokjemi, Diakonhjemmet Sykehus og Oslo Universitetssykehus

Hovedbudskap

■ Rutiner rundt blodprøvetaking ved parenteral ernæring (PE) har ikke blitt endret til tross for mindre intensiv behandling som skulle tilsi mindre risiko for interferens i prøvesvar.

■ I denne begrensede studien ga PE lite utslag på lipemi-indeks og triglyserider og medførte lite påvirkning på vanlige biokjemiske og hematologiske parametre.

■ Blodprøvetaking under lavdosert PE kan sannsynligvis utføres uten betydningsfull interferens i rutineprøver, men bør undersøkes i flere studier.

Sammendrag og nøkkelord

Bakgrunn: Lipemi kan interferere i prøvesvar, og anbefalingene har lenge vært å stenge av parenteral ernæring (PE) i god tid (4-8 timer) før blodprøvetaking. Imidlertid ble PE forbedret uten en samtidig justering av rutinene rundt blodprøvetaking. Vi ville undersøke konsekvensene for prøvesvar når PE ikke ble avstengt før prøvetaking.

Metode: Blodprøver ble tatt før, under (i motsatt arm) og etter infusjon av PE på pasienter som var innlagt ved Diakonhjemmet sykehus (Oslo). Prøvesvar på 13 vanlige hematologiske og biokjemiske markører, i tillegg til triglyseridnivå og serumindekser, ble sammenlignet mellom de ulike tidspunktene.

Resultat: Seks pasienter med PE brukt som støtteernæring ble inkludert. Ingen av prøvetidspunktene ga varsel om mulig interferens av lipemi eller hemolyse, og triglyserider var normale på alle pasienter ved alle tidspunkt. Variasjonen som ble observert mellom tidspunktene, var stort sett innenfor biologisk og analytisk variasjon.

Konklusjon/Hovedbudskap: Lipemi-indeks og triglyseridnivå var i liten grad påvirket av lavdosert PE i denne begrensede studien. Vi fant heller ikke holdepunkt for at PE som støtteernæring ga interferens av betydning i vanlige hematologiske og biokjemiske prøvesvar. Blodprøvetaking kan dermed sannsynligvis utføres samtidig med pågående lavdosert PE uten påvirkning av mange rutineprøver. Funnet bør bekreftes i større studier og undersøkes spesifikt for øvrige analyser.

Nøkkelord: parenteral ernæring, blodprøvetaking, lipidinterferens

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

Blodprøvetaking ved parenteral ernæring

Introduksjon

Mange innlagte pasienter får kaloritilskudd i form av parenteral ernæring (PE), og blodprøvetaking av pasienter som får denne behandlingen er dagligdags ved norske sykehus. Imidlertid er interferens i prøvesvar forårsaket av PE en bekymring, og rutinene knyttet til blodprøvetakingen ved denne behandlingen er omdiskuterte. På Avdeling for medisinsk biokjemi på Diakonhjemmet sykehus hadde vi tidligere en prosedyre på at infusjon med PE måtte være avstengt i åtte timer før blodprøvetaking, mens andre har praktisert fire timer (1). En slik prosedyre er i liten grad forenlig med øvrige rutiner i klinikken og blir ofte ikke overholdt i praksis.

Parenteral ernæring

Dagens PE gis som en «alt i ett»-sammensetning med fettemulsjon av både middelslange og lange fettsyrer, i tillegg til aminosyrer og glukose. Infusjonen av PE skjer via sentral eller perifer vene og pågår som regel store deler av døgnet. Triglyseridverdien er spesielt viktig å overvåke ved PE for å unngå overdose som kan medføre komplikasjoner (2), og verdien bør derfor ikke overstige 3 mmol/L under infusjon. Anbefalingen om åtte timer avstengt PE stammer fra en eldre ernæringsmetode (Intralipid, Fresenius Kabi) enn den som er hyppigst brukt i dag. Intralipid inneholder langkjedede fettsyrer i store syntetiske lipidmolekyler som

skulle likne kylomikroner (3), og pågikk ofte over omtrent en fjerdedel av døgnet. Det var dermed et mer intensivt regime enn dagens praksis.

Lipemi

Ved høyt lipidnivå blir serumet blakket (egenfarge) og får en melkeaktig konsistens. Dette fenomenet kalles turbiditet og skyldes at lipidpartikler reduserer lysgjennomstrømming i væsken. Laboratoriet måler serum hemolyse-, ikterus-, og lipemi-indeks (HIL-indeks) på alle serumprøver for å vurdere fare for interferens. Lipemi-indeks (L-indeks) baserer seg på turbiditet i prøveglasset i form av lysabsorpsjon rundt 700 nm og er ofte standardisert mot det syntetisk framstilte Intralipid (4, 5). Dette kan være en svakhet for overføringsverdien av L-indeks til klinikken (6). Triglyseridnivå er vist å ha dårlig samsvar med turbiditet og brukes derfor ikke til denne vurderingen (7). Store lipidmolekyler, som kylomikroner, bidrar til økt turbiditet og dermed utslag på L-indeks. Mindre lipidmolekyler har derimot mindre påvirkning (8). Dagens PE består i større grad av middelslange fettsyrer og slår dermed ikke nødvendigvis ut på L-indeks i samme grad som ved høyt lipidnivå av andre årsaker (7). Parallelt til dette, er også komplikasjoner som følge av overdosering med dagens PE kun sporadisk rapportert (9). Etersom lipidinterferens også oppstår via andre mekanismer enn

økt turbiditet, kan PE dermed teoretisk gi interferens som ikke varsles ved L-indeks.

Lipidinterferens

Lipemi er hovedsakelig knyttet til fire typer interferens (8):

- spektrofotometrisk
- konsentrasjonsforstyrrelse
- nonhomogenitet
- fysiokjemisk

Den spektrofotometriske interferensen er vanligst og kan være problematisk for turbidimetriske og nefelometriske analyser ved at fettpartiklene forstyrrer lysabsorpsjon eller lysspredning. Enzymatiske metoder som baserer seg på reduksjon/oksidasjon av NAD(P) og lysabsorpsjon ved 340 nm, er særlig sårbare (8). Overskredet L-indeks skal varsles på disse analysene.

Konsentrasjonsforstyrrelse kan man få som følge av at vannfasen blir mindre, og dette gir særlig utslag på elektrolytter målt med indirekte ioneselektiv elektrode (ISE) (for eksempel pseudohyponatremi), men ikke ved direkte ISE (blodgassinstrument) (6). Interferens knyttet til nonhomogenitet i prøven skjer etter sentrifugering, hvor lipider vil legge seg i et lag øverst i prøverøret. Graden av interferens avhenger av i hvilket nivå i røret prøvematerialet pipetteres fra, og i hvilken fase i røret analytten legger seg. Fettløselige hormoner vil kunne legge seg i fettfasen.

Fysiokjemisk interferens ses eksempelvis der lipemien forstyrrer antigen/antistoff-binding i immunoassays og har vært rapportert tidligere (10). Lipemi er også assosiert med hemolyse (11) som gir særlig spektrofotometrisk interferens.

Dessverre finnes det få studier som har undersøkt hvordan PE påvirker prøvesvar på pasienter. De få studiene som finnes er lite overførbare til klinikken fordi de stort sett har vært utført *in vitro* med store syntetiske lipidmolekyler (Intralipid), eller gjort på friske personer med høyere dosering enn det som vanligvis benyttes ved PE (12-15).

Vi ønsket oss en mer praktisk gjennomførbar prosedyre for blodprøvetaking ved PE, og vårt formål var derfor å avklare eventuell interferens av lipider i prøveresultater hos pasienter under behandling med PE som brukes i dag. Vi ville undersøke et utvalg vanlige analytter og i hvilken grad prøvetakingstidspunktet har betydning. Studien ble utført ved Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakon-

hjemmet sykehus i Oslo i 2013-14.

Materiale og metode

Personvernombudet for forskning og kvalitetssikring ved Oslo universitetssykehus godkjente dette som et kvalitetsprosjekt. De aktuelle pasientene ga selv skriftlig informert samtykke. Hvert prøveglass ble aidentifisert før analysering.

Utvalg

Pasienter ved ordinær sengepost med planlagt oppstart PE, ble rekruttert i samarbeid med kliniske ernæringsfysiologer ved Diakonhjemmet sykehus i Oslo. Utvalget var basert på pasienter som fikk infusjon i den ene armen. Vurdering av pasientens vener ble gjort ved inklusjon. Dersom venene ble ansett for å ikke å være godt egnet for blodprøvetaking, ble pasienten ekskludert.

Prøvehåndtering og analysering

Blodprøver ble tatt henholdsvis før oppstart av PE (*0-prøve*), under pågående PE-infusjon og 15 minutter og fire timer etter avstengt infusjon. Pasienten ble venepunktert i motsatt arm i forhold til infusjonen. Det ble tatt tre blodprøveglass ved hvert tidspunkt, ett EDTA-glass til hematologi (K2E EDTA; Becton, Dickinson and Company, Plymouth, UK) og to serumgelglass (et til direkte ISE og et til biokjemi) (Serum Separation tube II Advance; Becton, Dickinson and Company, Plymouth UK). Følgende parametere ble analysert for hvert tidspunkt: hemoglobin, trombocytter, lipidstatus, elektrolyttstatus, kalsium (både total og fritt), magnesium, fosfat, glukose og bilirubin. HIL-indeks i serum ble målt for å avklare eventuelle brudd på analyttspesifikke grenser.

De hematologiske parameterne ble analysert fortløpende etter prøvetaking på Sysmex XE 5000 (Siemens Healthineers, Erlangen, Tyskland). Serumprøvene koagulerte i minimum 30 minutter før sentrifugering ved 2000g i 11 min og deretter satt på kjølerom. Serumprøvene ble analysert samlet påfølgende dag på Cobas 6000 (Roche Diagnostics, Mannheim, Tyskland) og ABL835 (Radiometer Medical ApS, Brønshøj, Danmark).

Statistikk

Prøvesvarene for pasientene ble samlet i et regneark (Microsoft Excel). Prosentav-

viket fra *0-prøven* ble beregnet og sammenlignet mot forventet variasjon basert på total variasjonskoeffisient (VK_{Total}). VK_{Total} ble beregnet ved hjelp av følgende formel:

$VK_{Total} = \sqrt{VKA^2 + VKi^2}$, der VKA (analytisk) er hentet fra Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakonhjemmet sykehus og VKi (innen person) er hentet fra databasen til European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) (16).

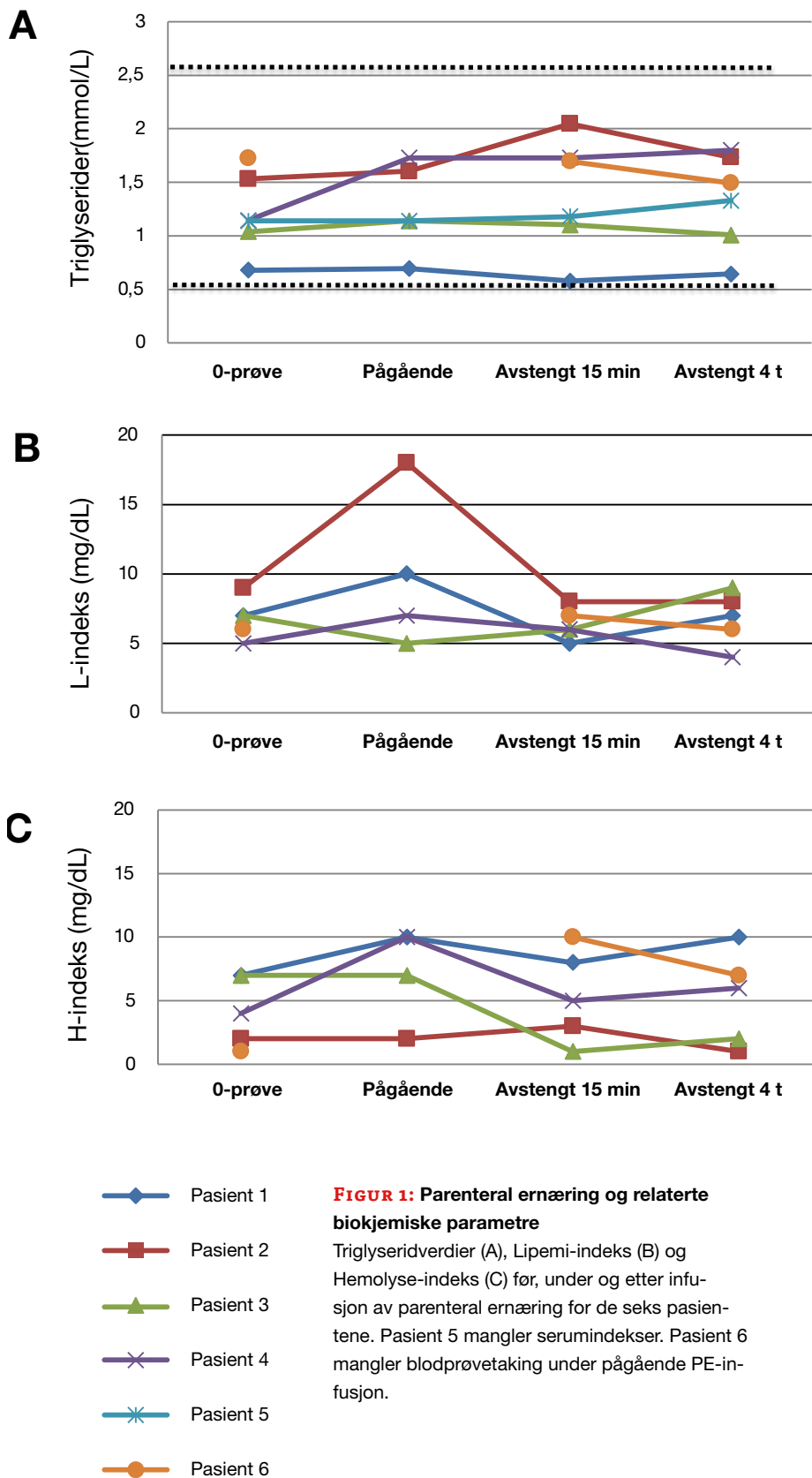
Der den prosentvise endringen fra *0-prøven* med 95% sannsynlighet representerte en ikke-tilfeldig endring, ble litt forenklet tolket som $>2,8 \cdot VK_{Total}$ (17).

For å undersøke for lipidmediert volumfortrengning i blodplasma ved indirekte ISE, ble i tillegg prøvesvar på elektrolytter tatt ved samme tidspunkt sammenlignet mellom indirekte og direkte ISE.

Resultater

Seks pasienter med median alder 74 år (61-81 år), hvorav to var kvinner, ble inkludert. Alle seks fikk PE som støtteernæring, i form av 800 kcal-1000 kcal SmofKabiven perifer (Fresenius Kabi, Halden). Dette tilsvarer omtrent halvparten av et basalt kaloribehov over et 20-timers intervall (60mL/time). Opplysninger om øvrig kaloriinntak og eventuelt andre infusjoner ble ikke samlet inn. Blodprøver ble tatt før, under og etter infusjon for alle pasientene, bortsett fra én der infusjonen var avsluttet før prøvetakning. De fleste av prøvesvarene var innenfor referanseområdet eller kun lett avvikende. Ingen av pasientene hadde alvorlig patologiske prøvesvar.

Ved alle tidspunkter og for alle pasientene, var triglyserider innen referanseområdet (0,45-2,60 mmol/L) (figur 1A). Serum L-indeks var i området 5-18 mg/dL (figur 1B) og Hemolyse-indeks var ≤ 10 mg/dL ved alle tidspunkt (figur 1C). Serumindekser manglet på en av pasientene. De analyttspesifikke grensene for HIL-indeks ble ikke overskredet ved noen av tidspunktene. Ved prøver fra samme tidspunkt under pågående infusjon, var det maksimal forskjell på 1,5% mellom natrium målt ved indirekte og direkte ISE. Hos de fleste pasientene var det små forandringer i blodprøvesvarene i løpet av observasjonstiden (tabell 1). En endring på $>2,8 \cdot VK_{Total}$ er per definisjon større enn det man vanligvis forventer med bio-



logisk og analytisk variasjon og tyder på en ikke-tilfeldig endring hos pasienten. Bortsett fra glukose, ga ikke den mediane prosentvise endringen fra 0-prøven holdepunkt for ikke-tilfeldig endring (tabell 1). Under pågående infusjon ble det kun registrert observasjoner $>2,8 \cdot VK_{Total}$ for hemoglobin og HDL-kolesterol og disse holdt seg uendret til fire timer etter infusjonen.

Diskusjon

I denne studien på seks innlagte pasienter behandlet med PE som støtteernæring, fant vi få holdepunkter for lipidinterferens i de undersøkte hematologiske og biokjemiske parametrene. For de analyttene hvor det var holdepunkt for ikke-tilfeldige endringer fra 0-prøven og til prøven tatt under pågående infusjon, holdt endringen seg stabil ved de påfølgende observasjonene. Ettersom endringene holdt seg stabile fra pågående til avsluttet infusjon, tror vi forklaringen for parameteren Hb er endret hydreringsgrad i pasienten, og at endringene for øvrige metabolske analytter (glukose, triglyserider, kolesterol osv) skyldes kaloritilførsel. Vi tolker derfor ikke dette som relatert til interferens fra PE, men heller uttrykk for reelle endringer som følge av PE og annet kalori- og væskeinntak hos pasienten.

Ettersom PE var lavdosert og medførte liten endring i både L-indeks og triglyseridnivå, taler det totalt sett for liten fare for lipidinterferens.

Måling av HIL-indeksene muliggjør automatisk varslings av fare for interferens dersom analyttspesifikke rutiner er etablert og kunnskap om feilkilden foreligger. Selv om det finnes en retningslinje rundt håndtering av slike varsler (CLSI Guideline C56-A), gjenstår det ifølge internasjonal litteratur fortsatt mye arbeid på dette feltet (6, 8).

Analyttene ALAT, ASAT og gentamicin har lavest toleransegrense for lipemi i våre prosedyrer (L-indeks <150 mg/dL). Den høyeste L-indeksen målt ved denne begrensede studien var 18 mg/dL og således langt under nedre grense selv for de mest påvirkelige analyttene. De to øvrige serumindeksene var også langt under nedre grense for varsel. Ettersom det i dag er standardrutine å måle HIL-indeks på alle serumprøveglass, vil fare for spektrofotometrisk interferens på vanlige biokje-

TABELL 1: Oversikt over alle testede parametere, inkludert referanseområde, resultater på 0-prøve og absolutt endring i prosent fra 0-prøven for de ulike prøvetakingene. VK_{Total} (%) ble beregnet slik: $\sqrt{VKa^2 + VKi^2}$, der VKa (analytisk) er hentet fra Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakon-hjemmet sykehus og VKi (innen person) er hentet fra EFLM (16). Absolutt endring $> 2,8 \cdot VK_{Total}$ tyder på ikke-tilfeldig endring (merket i fet skrift).

Parametere	Referanseområde	Resultat 0-prøve Median (min-maks)	VKa (%)	$2,8 \cdot VK_{Total}$ (%)	Absolutt endring fra 0-prøven – Median % (min-maks)		
					Pågående (n=5)	Avstengt 15 min (n=6)	Avstengt 4 t (n=6)
Hemoglobin	13,4-17,0 g/dL	11,3 (7,5-12,3) g/dL	1,1	8,2	5,7 (2,5- 15)	2,5 (0,8- 36)	6,3 (0,8- 16)
Trombocytter	145-348 · 10 ⁹ /L	187 (135-416) · 10 ⁹ /L	5,0	26	13 (3,1-22)	5,9 (1,3-23)	5,2 (1,1- 42)
Kolesterol (total)	3,9-7,8 mmol/L	3,3 (2,3-5,7) mmol/L	2,5	16	4,6 (0-13)	6,9 (0,9- 21)	9,1 (2,1- 25)
HDL-kolesterol	0,8-2,1 mmol/L	1,2 (0,5-1,4) mmol/L	2,9	18	6,9 (1,8- 31)	7,1 (2,1- 29)	6,8 (1,9- 61)
Triglyserider	0,45-2,60 mmol/L	1,1 (0,7-1,7) mmol/L	3,6	57	4,7 (0-51)	11 (1,8-51)	13 (2,8-57)
Natrium	137-145 mmol/L	136 (134-139) mmol/L	1,2	3,6	1,5 (0-2,2)	1,4 (0-3,0)	1,5 (0,7-3,0)
Natrium (ISE)		137 (135-140) mmol/L	*	*	0 (0-1,5)	0,7 (0-2,1)	0,7 (0-2,2)
Total Kalsium	2,15-2,51 mmol/L	2,3 (1,9-2,4) mmol/L	3,2	10	2,8 (1,6-6,2)	5,8 (0,3-8,9)	2,8 (0,2- 13)
Fritt Kalsium	1,16-1,28 mmol/L	1,2 (1,1-1,3) mmol/L	**	**	2,4 (0-4,0)	2,8 (0-4,8)	0,9 (0-4,8)
Klorid	100-108 mmol/L	101 (95-110) mmol/L	3,2	9,5	0,6 (0,2-1,9)	0,9 (0,3-3,1)	2,7 (0,1-4,6)
Magnesium	0,71-0,94 mmol/L	0,8 (0,7-1,0) mmol/L	2,8	11	1,4 (0,4-7,3)	4,1 (0,1-7,5)	5,4 (0,8- 13)
Fosfat	0,75-1,35 mmol/L	1,0 (0,9-1,1) mmol/L	4,5	25	3,6 (0,4-9,5)	9,7 (3,7-22)	4,4 (0,6- 36)
Bilirubin	5-25 µmol/L	9,1 (6,6-14) µmol/L	6	59	19 (0-38)	18 (0-44)	26 (0- 142)
Glukose	4,0-6,0 mmol/L	6,9 (5,1-10) mmol/L	2,8	16	25 (8,8-63)	21 (8,0-53)	34 (6,1-65)
Glukose (ISE)		6,9 (5,0-10) mmol/L	*	*	25 (9,8-62)	21 (6,6-53)	31 (4,9-64)
Kalium	3,6-4,6 mmol/L	3,9 (3,4-4,3) mmol/L	1,8	13	5,0 (0,5-8,3)	3,2 (0,5-5,6)	6,9 (3,5- 14)
Kalium (ISE)		3,9 (3,4-4,3) mmol/L	*	*	4,7 (2,4-5,9)	2,7 (2,4-5,9)	7,4 (2,7- 12)

VK: Variasjonskoeffisient (analytisk og total), ISE: Ioneselektiv elektrode (blodgassinstrument), Min: Minimumsverdi, Maks: Maksimumsverdi *Ikke spesifisert ** VK_i ikke oppgitt.

miske analytter kunne fanges opp dersom toleransegrensene er adekvat definert.

Variasjonene i prøvesvar som ble sett, kan stort sett tilskrives analytisk og biologisk variasjon og eventuelt infusjon og inntak av elektrolytter og kalorier. Ettersom studien ville belyse eventuell interferens under pågående PE, var det endringer ved dette tidspunktet som hadde størst interesse i så måte. Mange av endringene som ble observert under pågående infusjon var imidlertid sannsynligvis uttrykk for reelle endringer og ikke knyttet til lipidinterferens ettersom de ble gjenfunnet i prøven som ble tatt på morgenen etter fire timer med avstengt infusjon. Den prosentvise endringen er ikke alltid egnet til å vise variasjonen for lave verdier, eksempelvis hadde en av pasientene en bilirubinstigning fra 6,6 ved 0-prøven til 16 µmol/L fire timer etter avstengt infusjon, noe som utgjorde en endring på 142%, selv om begge verdier var innenfor referanseområdet og således «normale».

Analysen som ikke baserer seg på foto-

metri, kan være utsatt for andre typer interferens fra lipider. I vår studie var det godt samsvar mellom elektrolytter målt med indirekte og direkte ISE, og dermed ikke holdepunkter for lipidutløst konsentrasjonsforstyrrelse i prøvene fra de undersøkte pasientene. Ettersom også behandlingen styres utfra prinsippet om at triglyseridene skal være lave, vil det også tilsi at faren for lipidinterferens bør være lav ved denne behandlingsformen.

En svakhet i studien er at det er få inkluderte pasienter og at de inkluderte kun fikk PE som støtteernæring. Hvorvidt resultatene er overførbare til pasienter som får total parenteral ernæring eller høyere infusjonstakt, er usikkert og bør undersøkes. En annen svakhet er at mange viktige analytter og analysemetoder som teoretisk kan være utsatt for lipidinterferens ikke ble inkludert. I tillegg kan det diskuteres hvorvidt $>2,8 \cdot VK_{Total}$ er egnet til å påvise ikke-tilfeldige forskjeller. For noen av analyttene, er kombinasjonen av analytisk og biologisk

variasjon veldig stor (over 50%), og det er en klar risiko for at ikke-tilfeldige forskjeller kan bli oversett dersom man ukritisk bruker dette som endringsparameter. En styrke i studien er at den er utført klinikknært, og at den setter fokus på en prosedyre som kanskje ikke har blitt oppdatert i tråd med endret behandling.

Konklusjon

Vi fant ikke holdepunkt for at PE gitt kun som støtteernæring ga interferens i vanlige hematologiske og biokjemiske analytter ved dette kvalitetsprosjektet. Både L-indeks og triglyserider var tilnærmet upåvirket av behandlingen. Endret sammensetning av PE og lavere infusjonshastighet, har sannsynligvis bidratt til redusert fare for lipidinterferens i blodprøver fra pasienter med PE-behandling.

Funnene i denne begrensede studien fra 2013-14 ble støttet av tilsvarende utprøvinger på andre sykehus (upubliserte data). Ettersom L-indeks måles i alle prøver og analyttspesifikke grenser er

etablert, tilsier det at faren for betydelig interferens som følge av lavdosert PE bør være liten. Med denne begrunnelsen, forenklet vi i 2015 rutinen ved vår avdeling rundt blodprøvetaking av pasienter som får PE. I den nye prosedyren presiseres det at blodprøver ikke skal tas fra arm med pågående PE. Dersom det allikevel må tas prøve fra arm med pågående infusjon, må den stoppes i minimum 15 minutter før prøvetaking.

Hvordan total parenteral ernæring påvirker blodprøvesvar og om lipidinterferens oppstår ved andre analytter, kan være aktuelt å undersøke videre. ■

Takk:

Forfatterne ønsker å takke Avdeling for medisinsk biokjemi ved Diakonhjemmet Sykehus for å stille til veie nødvendige ressurser for å gjennomføre prosjektet. Vi takker også ernæringsfysiologer ved Avdeling for klinisk aktivitet for samarbeid og råd underveis. En takk også til redaksjonen i Bioingeniøren for oppfordring til å skrive denne artikkelen.

Interessekonflikter: Ingen oppgitt

Referanser

- Husøy AM. Blodprøvetaking i praksis. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2018.
- Heyman MB, Storch S, Ament ME. The fat overload syndrome. Report of a case and literature review. *Am J Dis Child.* 1981;135(7):628-30.
- Farrell CJ, Carter AC. Serum indices: managing assay interference. *Ann Clin Biochem.* 2016;53(Pt 5):527-38.
- Dansk Institut for Ekstern Kvalitetssikring for Laboratorier i Sundhedssektoren; HIL-Index. Rigshospitalet, København, Danmark; 2021.
- Roche Diagnostics. Pakningsvedlegg serumindeks Gen.2. Mannheim: Roche Diagnostics; 2019.
- Koch CD, Vera MA, Messina J, Price N, Durant TJS, El-Khoury JM. Preventing pseudohyponatremia: Intralipid(R)-based lipemia cutoffs for sodium are inappropriate. *Clin Chim Acta.* 2021;520:63-6.
- Twomey PJ, Don-Wauchope AC, McCullough D. Unreliability of triglyceride measurement to predict turbidity induced interference. *J Clin Pathol.* 2003;56(11):861-2.
- Nikolac N. Lipemia: causes, interference mechanisms, detection and management. *Biochem Med (Zagreb).* 2014;24(1):57-67.
- Hojsak I, Kolacek S. Fat overload syndrome after the rapid infusion of SMOf lipid emulsion. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(1):119-21.
- Hasanato R, Brearton S, Alshebani M, Bailey L, Aldughashim S, Alothaim A, et al. Effects of serum indices interference on hormonal results from the Abbott Architect i2000 immunoassay analyzer. *Br J Biomed Sci.* 2015;72(4):151-5.
- Mainali S, Davis SR, Krasowski MD. Frequency and causes of lipemia interference of clinical chemistry laboratory tests. *Pract Lab Med.* 2017;8:1-9.
- Petersen KM, Jorgensen NR, Bogeveg S, Petersen TS, Jensen TB, Dalhoff KP, et al. Effects of high-dose, intravenous lipid emulsion on laboratory tests in humans: a randomized, placebo-controlled, double-blind, clinical crossover trial. *Clin Chem Lab Med.* 2018;56(12):2047-57.
- Bornhorst JA, Roberts RF, Roberts WL. Assay-specific differences in lipemic interference in native and intralipid-supplemented samples. *Clin Chem.* 2004;50(11):2197-201.
- Bartos M, Knudsen K. Use of intravenous lipid emulsion in the resuscitation of a patient with cardiovascular collapse after a severe overdose of quetiapine. *Clin Toxicol (Phila).* 2013;51(6):501-4.
- Bucklin MH, Gorodetsky RM, Wiegand TJ. Prolonged lipemia and pancreatitis due to extended infusion of lipid emulsion in bupropion overdose. *Clin Toxicol (Phila).* 2013;51(9):896-8.
- European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. EFLM Biological Variation Database: <https://biologicalvariation.eu/> (1.11.2022).
- Jones GR. Critical difference calculations revised: inclusion of variation in standard deviation with analyte concentration. *Ann Clin Biochem.* 2009;46(Pt 6):517-9.

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



Bioingeniøren presenterer stillingsannonser på bladets nettside, i nyhetsbrev og på Facebook. I våre kanaler treffer du de 7600 medlemmene av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

Dette kan vi tilby:

- Stillingsannonse på www.bioingeniøren.no/jobb koster kr. 5 200,-
- Alle stillingsannonser blir også promotert på facebookside vår. Annonsen vil nå et betydelig antall av våre 5 250 følgere, som kanskje også vil dele den videre.
- Ingen tidsbegrensning: Annonsen ligger ute frem til søknadsfristen er passert, samme hvor lenge det er til.

Vi tar også imot stillingsannonser i papirutgaven, da gjelder egne priser og betingelser. Nettannonse er inkludert i prisen for papirannonse. Se medieplanen på bioingeniøren.no/annonseinfo for mer informasjon.

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

BIOINGENIØRER SOM FORSKER

■ I serien «Bioingeniører som forsker» forteller intervjuobjektet om prosjektet sitt og forskerhverdagen. Vi ønsker tips!
■ Er du bioingeniør med doktorgrad? Har du stipendiatstilling? Jobber du ved en forskningsavdeling? Har du et spennende prosjekt å presentere?
■ Ta kontakt! Send en e-post til bioing@nito.no



Hege Marie Hanssens stipendiatstilling er ikke direkte laboratoriefaglig, men i framtida håper hun å kunne kombinere laboratoriearbeid og forskning.

Vaktbioingeniør og doktorgradsstipendiat – samtidig

Hege Marie Hanssen trodde hun valgte bort drømmen om en doktorgrad da hun flyttet hjem til Harstad. Men der tok hun feil.

Av **Grete Hansen**

JOURNALIST

– Da jeg leste utlysningen om stipendiatstillingen, hadde jeg allerede jobbet fem år på laboratoriet i Harstad. Stipendiatstillingen var ikke laboratoriefaglig,

så jeg trodde egentlig ikke at jeg hadde noen sjanse, men jeg søkte likevel, forteller Hege Marie Hanssen (35).

Og hun fikk jobben. I dag jobber hun 70 prosent som stipendiat og 30 prosent i rutinen på laboratoriemedisin. Forskningstemaet er «sammenhengen mellom tarmflora og sykkelig overvekt». Hypotesen er at pasienter med sykkelig overvekt har en bakteriesammensetning som gjør at de tar opp mye energi fra maten – at de tar opp flere kalorier fra en brødslike enn det normalvektige gjør. Derfor blir vektnedgang vanskelig. Hanssen skal finne ut om det kan ha positiv effekt å bytte til en bakterieflora som ikke

er riktig så effektiv når det gjelder energiopptak.

Glad i Harstad!

Hanssen hadde bak seg flere års studier ved Universitetet i Tromsø da hun forlot byen i 2013 og flyttet til Harstad.

– Jeg er født og oppvokst i Harstad og er veldig glad i hjembyen min. Det var faktisk årsaken til at jeg tok bioingeniørutdanning. Jeg startet nemlig med biologi, men skjønnte snart at det ikke var mange jobbmuligheter for biologer i Harstad – derfor tok jeg en bachelor i bioingeniørfag samtidig som jeg fullførte masteren i biologi. ➤

I Harstad fikk hun en spesialbioingeniørstilling (på grunn av masteren), men det var i realiteten en vanlig turnusstilling.

– Jeg trives kjempegodt som vaktgående bioingeniør. På en mindre lab må man beherske det meste, både hematologi, medisinsk biokjemi, blodbank – og litt mikrobiologi. Og på vakt er man alene. Det kan være et hardkjør – men vi har et fantastisk godt arbeidsmiljø, derfor er det lett å trives.

To stipendiater

Det var likevel ikke vanskelig å slå til da muligheten for å ta en doktorgrad plutselig åpnet seg. Det startet med at en lege på sykehuset; Peter Holger Johnsen, for noen år siden gjennomførte en studie om virkningen av såkalt fekal transplantasjon (FMT) på irritabel tarm. Resultatene var lovende. 65 prosent av de som fikk FMT ble bedre, mot bare 43 prosent av de som fikk placebo. Nå er han i gang med en mye større nasjonal studie om samme tema. Hvis resultatene er like positive som i den forrige, kan FMT sannsynligvis godkjennes som behandling for irritabel tarm.

Men prosjektet førte også til to nye forskningsprosjekter som ser på sammenhengen mellom tarmflora og andre sykdommer, som kronisk utmattelsesyndrom (ME) og altså sykkelig overvekt.

– Vi er to stipendiater og vi samarbeider om det som er felles for studiene, blant annet å rekruttere avføringsdonorer. Det har ikke vært helt enkelt, for det er mange og strenge kriterier, forteller Hanssen.

Donorene skal for eksempel ha BMI under 25, ikke ha alvorlig sykdom i familien, ingen allergier eller psykiske sykdommer. De måtte avlevere avføringsprøver, urinprøve, nese/hals prøve, blodprøver, svare på spørreskjema, og gjennomgå en klinisk undersøkelse både før de ble godkjente som donorer, men også underveis i forløpet. Av 75 som ble screenet, ble bare tre godkjent.

– En periode hadde vi nesten døgnvakt. Det var jo ikke gitt at de ville på do på formiddagen. Vi tok imot avføringsprøver fram til 23 på kvelden, forteller Hanssen.

Avføring, saltvann og glyserol

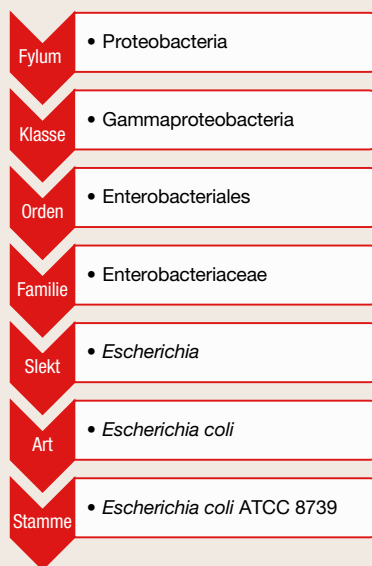
Avføringsprøvene til donorene ble sendt

FAKTA |

■ Når tarmfloraen til mulige *avføringsdonorer* ble undersøkt, ble det anvendt en metode kalt 16S ribosomalt RNA-sekvensering for å analysere bakteriesammensetningen i avføringsprøven. Metoden er nyttig når man ønsker en enkel oversikt over hvilke bakterier som finnes i prøven. Man kan identifisere bakterier på familie/slektsnivå (i sjeldne tilfeller ned på artsnivå). Det kan for eksempel fortelle at det finnes *Escherichia* i prøven.

■ Når bakteriesammensetningen i tarmen til *studiedeltakerne* skal undersøkes, blir det brukt en metode kalt redusert metagenomsekvensering. Det er en dypsekvensering som vil kunne identifisere bakteriene helt ned på stammenivå. Det vil kunne gi informasjon om at det for eksempel finnes *Escherichia coli* ATCC 8739 i prøven. Det vil dermed være mulig å følge helt spesifikke bakteriestammer fra donor til mottaker.

Kilde: Hege Marie Hanssen



Taksonomisk inndeling, bakterier, med *Escherichia* som eksempel.

til et privat laboratorium i Oslo. Der ble det gjort dysbiosetest (16S RNA-sekvensering) – en test som kan bestemme bakteriesammensetningen i tarmen (se rammetekst).

– Det man spør seg er; hvilken bakteriesammensetning er gunstigst? Det vet man ikke 100 prosent sikkert, men

laben i Oslo mener at de har funnet en slags signatur som viser hvor mye man må ha av hver bakteriestamme. Er man innenfor dette, har man normal tarmflora, forklarer Hanssen.

Hun har selv laget behandlingsløsningene som deltakerne i studien får; hun har blandet avføring med saltvann og glyserol, filtrert, frosset ned – og tint det før bruk.

– Deltakerne fikk klyster, og når løsningen gikk inn, ble de vippt i en spesiell vinkel sånn at den fordelte seg i hele tarmen, forklarer hun.

Stoppet av pandemien

Alle 60 deltakerne i studien – pasientene – ble rekruttert fra overvektspolikliniken ved UNN Harstad. Kriteriene var BMI mer enn 35 og en eller flere tilleggslidelser som var knyttet til overvekten (for eksempel høyt blodtrykk eller søvnapne). Eller de kunne ha BMI mer enn 40 og ellers være frisk. Prøveinnsamlingene ble gjort før den fekale mikrobiotatransplantasjonen og tre, seks og tolv måneder etter.

Hanssen forteller at det er tatt MANGE blodprøver ved kontrollene. Blant annet lipid – og cytokinpanel. Cytokiner frigjøres ved betennelser, og tanken er at de som har sykkelig overvekt har en kronisk lavgradig inflammasjon fordi kroppen reagerer på fettvevet.

Men viktigst er avføringsprøvene. Prøvene blir sendt til Norges miljø- og biovitenskapelige universitet på Ås, og analysemetoden som benyttes er «reduert metagenomsekvensering» (se rammetekst). Det er en mer avansert analyse enn den som blir brukt til donoravføringen.

– Planen er å følge bakteriestammer fra donor til mottaker og finne ut hvor lenge de kan holde seg i mottakerens tarm, forklarer Hanssen.

Hun håper å finne ut om det finnes en signatur for overvekt, om det er noen bakterietyper som går igjen.

Hanssen kom godt i gang med studien i 2019, men så ble rekrutteringen av deltakere stoppet av pandemien, det forsinket henne over et år. Men nå er arbeidet snart ferdig. De siste deltakerne skal ha 12-månederskontroll i mai 2023.

Etter det kan hun «åpne» koblingsnøkelen og finne ut hvem som har fått aktiv



Hege Marie Hanssen har selv laget behandlingsløsningen. De består av avføring, saltvann og glyserol.

behandling og hvem som har fått placebo. Og så starter tolking av resultater – og skrijving av artikler og doktorgradsoppgave.

Mer forskning på små laboratorier!

Hege Marie Hanssen har fremdeles bena solid plantet på laboratoriet. Under deler av pandemien jobbet hun full tid der, både fordi det var behov for henne og fordi rekrutteringen av studiedeltakere stoppet opp. Nå jobber hun 30 prosent på sykehuslaboratoriet – til neste år kanskje 50 prosent. Tillitsvalgt har hun også vært; tidligere som medlem av avdelingsstyret i NITO Troms – nå som medlem av BFIs rådgivende utvalg for bioingeniører som forsker.

– Jeg liker å få tidlig informasjon om det som foregår – å være med på å ta avgjørelser. Derfor er det naturlig for meg å ta på meg verv.

Innen utgangen av 2023 skal hun disputere. Og etter det ønsker hun, hvis hun kunne velge på øverste hylle, å kombinere tarmforskning med en laboratoriestilling, gjerne med utvidede arbeidsoppgaver. Hun har nemlig ikke lyst til å forlate laboratoriet.

– Jeg synes det bør gjøres mye mer forskning og innovasjon på små og mellomstore sykehus. Vi har mange fortrinn framfor de store, det er for eksempel lettere å få til et tett samarbeid siden avdelingene er lokalisert så nært hverandre. Helseforetakene bør først og fremst satse på de miljøene som har lyst til å forske. De befinner seg ikke alltid på universitetssykehusene, sier Hege Marie Hanssen. ■

BIO 2023

BIOINGENIØRKONGRESS
NML Congress, Oslo

Lyst til å presentere ditt faglige arbeid på kongressen?

Vi deler ut **40 posterstipend à 8.000 kroner** til medlemmer av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI) fra vårt studiefond. Dette dekker full deltakelse på kongressen. Bruk anledningen til å melde inn frie faglige foredrag (muntlige postere), samt postere (plakatforedrag).

Det finnes mer informasjon om utforming og innsendelse av abstrakt her:



Frist for innsendelse av abstrakt og søknad om posterstipend:

4. januar 2023

NITO

Bioingeniørfaglig institutt - BFI

Vi må utvikle oss, ikke bare gå på automatikk i rutinen

Det er tid for å tenke nytt, utvikle fremtidens bioingeniører og finne muligheter og løsninger vi ikke har tenkt på før.

Av Sunniva Juliussen

Bioingeniør og masterstudent i biomedisin

Vi bioingeniører gjør en utrolig viktig jobb i samfunnet. Vi deltar i den viktige prosessen med diagnose, behandling og oppfølging av pasienter. Vi arbeider både med helse og teknologi og teknologien går fremover, men er vi nok opptatt av at vi også skal være en del av å videreutvikle denne teknologien?

Jeg opplever dessverre at det er for lite snakk om videreutvikling av yrkesgruppen vår. Mange, og kanskje spesielt de i grunnstilling, føler på at det raskt oppstår en automatikk rundt dette med å jobbe i rutine, og at man til slutt ikke tenker over hva man gjør en gang – det går bare av seg selv. Men – er dette bra?

Jeg tror ikke jeg er alene om å oppleve mangel på utfordringer og ønsker meg en tur utenfor komfortsonen iblant. Jeg kjenner på en iver, fordi faget er så viktig for meg, og har et stort ønske og behov for å videreutvikle meg. Det å våge seg utenfor komfortsonen er skummelt, men

det gir oss alle noe. Den godfølelsen man får etter å ha gjennomført noe som man opplevde som skummelt, er uerstattelig. Den bygger oss opp som individer og det fører oss videre i livet. Økt fokus på faglig påfyll er viktig for å utvikle oss som bioingeniører, men ikke minst som mennesker. Vi er ikke på jobb kun for å jobbe, men også for å lære og heve egen kompetanse.

Å ta en mastergrad må lønne seg

Vi må snu blikket og se fremover. Det er tid for å tenke nytt, utvikle fremtidens bioingeniører og finne frem muligheter og løsninger vi ikke har tenkt på før. Det bør innføres flere masterstillinger dekket av arbeidsgiver, nettopp fordi det foreligger et behov for at personalet utvikler seg i takt med teknologien. Dessuten krever dagens – og spesielt fremtidens – arbeidsmarked at vi kan flere fag for å utføre jobbene.

Det å ta en mastergrad skal lønne seg, og lønnstillegget for graden må høynes mer enn hva det ligger på i dag. I tillegg til dette må flere spesialstillinger opprettes, slik at de som ønsker å begi seg ut på nye utfordringer faktisk får muligheten til det. Flere masterprogrammer direkte rettet mot bioingeniører må etableres, og det er vi som må jobbe sammen for å få dette til. Det er ikke viktig bare for

dagens bioingeniører, men også fremtidens. Å vite at man kan ha muligheten til relevant og spesialisert videreutvikling, kan trekke flere søkere til bioingeniørstudiet.

Behovet for høyere kompetanse øker

Videreutdanning i form av mastergrad skal ikke være den eneste muligheten for videreutvikling. Læring og kompetanseutvikling kan også skje på arbeidsplassen i form av frokostmøter med kompetansepåfyll, webinarer eller podkast. Innføring av flere kurs som går over en kort periode er også et alternativ som kan gi den enkelte arbeidstaker en spesifikk kompetanse, i tillegg til at det må finnes bestemte goder for denne kompetansehevingen.

Vi lever lengre og blir stadig flere mennesker i Norge. Dette kommer ikke bare til å øke behovet for bioingeniører, men også en høyere kompetanse – en bredere forståelse av faget og profesjonen. Oppdatering av kompetanse vil gi oss bioingeniører belønning ved at vi leverer bedre på jobben, føler på en sterkere motivasjon, samtidig som vi skaper muligheter for egen karriere fremover. Betydningen av dette er enorm og det er viktig å belyse dette temaet mer enn noen gang. ■

Jeg vil ha bioingeniørfaglige arbeidsoppgaver

Det er mangel på bioingeniører. Er det da en god strategitegi å la være å ansette helsepersonell som kan avlaste oss? De kan jo utføre oppgavene som ikke krever at man er bioingeniør.

Av Ragnhild Brataker

Bioingeniør

På min arbeidsplass lar arbeidsgiver være å ansette nye helsesekretærer når de gamle går av med pensjon. De ledige stillingene blir omgjort til bioingeniørstillinger. Det påvirker bioingeniørenes arbeidshverdag, og ikke til det bedre:

- Tidligere delte bioingeniørene og en helsesekretær på å bemanne prøvetakingsenheten.
- Helsesekretærer tok seg av å svare på telefoner, skanne lister og rekvisisjoner, kopiering og lignende. Nå gjøres det av bioingeniørene, og etter min mening med dårligere kvalitet – siden mange deler på jobben og ingen er spesielt rutinerter.
- Pakking av prøver som skal sendes pleide å bli utført av helsesekretærer, nå gjør bioingeniørene det.
- Det er mye prøvetaking. En bioingeniør på kveldsvakt rekker nesten ikke noe annet enn å ta blodprøver. Det er også store prøverunder i helgene, spesielt på dagvakt. Jeg mener at vi kunne hatt helsesekretærer til å dekke opp kveldsvakter og helger.

Jeg kan forstå ledernes argument: Bioingeniørene kan brukes til alle oppgaver på lab. Likevel synes jeg det er en dårlig strategi. Bruk bioingeniørene til bioingeniørfaglige arbeidsoppgaver, og bruk helsesekretærene til de andre.

Alle oppgavene er viktige, men har vi bioingeniører tatt en bachelor – eller kanskje en mastergrad – for å svare telefonen og håndtere post? Greier vi å beholde de nyutdannede bioingeniørene når dette er arbeidsoppgaver de må utføre?

Et siste hjertesukk: Vi hadde en lab-assistent i mange år, som gjorde oppgaver som hører til rengjøringspersonell. Vi bioingeniører dekker nå også disse oppgavene.

Hvordan brukes humankapitalen på andre laboratorier i Norge? ■

Faste skribenter i denne spalten:



Ida Folvik Adem
(30), spesial-bioingeniør ved Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet



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



Lars Gunnar Landrø
(52), instituttleder, Institutt for bioingeniørfag, NTNU



Gro Gundersen
(49), bioingeniør, MSc, Akershus universitetssykehus. Medlem av NITO BFI forskning



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

Man skal ikke gjøre ting av gammel vane, selv ikke som bioingeniør. Vi må hele tiden forsøke å løfte blikket og spørre oss selv om det vi gjør, er den beste praksis.

Kunnskapsbasert praksis – også på laboratoriene!

FOR NOEN ÅR SIDEN tok jeg en etterutdanning i tverrfaglig veiledning. Der var det mye snakk om kunnskapsbasert praksis og viktigheten av å implementere dette i helsevesenet. Vi henter kunnskap fra ulike kilder; fra kollegaer, eksperter, forskning, kurs og ikke minst fra egne erfaringer. Å «sammenfatte» slik kunnskap med pasientens erfaringer og behov er essensen i kunnskapsbasert praksis (www.kunnskapsbasertpraksis.no).

FØRST FØLTE JEG MEG helt «lost in space». En bioingeniør jobber jo først og fremst etter faste prosedyrer og det er i seg selv vår store styrke. Her skal ikke kreativiteten blomstre! Ting skal helst gjøres på én måte, uansett hvem som

utfører oppgaven. Prosedyrer skal følges til punkt og prikke. Avvik skal skrives. Men så skjønnte jeg etter hvert at det ikke handlet om hvorvidt man fulgte prosedyrene. Heller mer om at prosedyrene hele tiden må «sjekkes ut» mot nyere forskning, erfaringer etc. Spesielt i møte med pasientene, altså i prøvetakings-situasjonene, gjør dette seg gjeldende. Men også andre mer konkrete «labting», som rekkefølge på rør, farging av utstryk, ulike tilsetninger i reagenser etc. kan endre seg i henhold til ny forskning og nye erfaringer.

ET GODT EKSEMPEL på kunnskapsbasert praksis er hvordan vi nå tilstreber å utføre prøvetaking på barn. Hvor mange har ikke vært med på bruk av tvang og «bare få det gjort». Foreldre som tviholder barna. Barn og voksne som gråter. Jeg har mange ganger hatt vondt i magen. Nå har det blitt løftet frem, vi har blitt opplyst og kurset i at dette ikke nødvendigvis er veien å gå. Forskning og erfaring viser at det finnes strategier som gir færre traumer.

ELLER PRØVETAKING AV NYFØDTE. Det har vært fantastisk å se hvordan lindring med sukkervann og åpen venøs prøvetaking har gjort at mange barn sover seg gjennom hele seansen. På mitt lokalsykehus var jordmødrene pådrivere for dette, de hadde vært på kurs i Sverige. De har overtatt all prøvetakingen og er fornøyde med å kunne ta prøvene selv når det passer for mor og barn. Mindre mas på laboratoriet. Mindre stress for mor og barn.

MYE AV GRUNNLAGET for kunnskapsbasert praksis ligger i refleksjon over

egen praksis, eller rettere sagt, *tid til refleksjon*. Mange avdelinger, og spesielt de med mye pasientkontakt og prøvetaking, lider av tidsklemma. Hjulene ruller og går, og pasientene er et nummer i rekken. Ved arbeidshagens slutt stormer de fleste hjemover, naturlig nok. Ofte tar man med seg dagens inntrykk hjem og det «kverner i hodet». Så hvordan kan man få det til i praksis?

FØRSTE STEG er å sette det på agendaen, oppmuntre og skape kultur for det. På min avdeling hadde vi en gang en «veiledningsgruppe». De som ønsket ble med, og vi møttes jevnlig for å snakke om situasjoner som angikk arbeidshverdagen; alt fra hvordan vi gjorde ting til ulike møter med pasienter og annet helsepersonell. Det ble mer eller mindre vellykket, dette var nytt for oss. Men, det som var sikkert, var at det var et udekket behov for å snakke om situasjoner som oppstår på jobb, spesielt i møte med pasienter, men også i møte med andre yrkesgrupper. Ofte er det en kamp om ressurser. Det kan stå i veien for det man mener er den beste praksis. Ved å sitte sammen og snakke ble det lettere å vurdere egen praksis. Det ble en del etisk refleksjon, en del frustrasjon, men også fokus på løsninger og hva som kunne være en bedre og mer kunnskapsbasert praksis. Da er mye av målet oppnådd.

MAN SKAL IKKE GJØRE TING av gammel vane, selv ikke som bioingeniør! Man skal hele tiden forsøke å løfte blikket. Hvordan gjør vi det her? Er dette den beste praksis? Det kan være vanskelig for en person som har sin styrke i å jobbe etter faste rutiner. ■



Cathrine Berget Bottolfs

Lisa forlater BFI

Da juristen Lisa Husby tok fatt på jobben i BFI for ni år siden, visste hun ikke mye om bioingeniørryrket. Nå vet hun mye, mye mer. – For en utrolig viktig helseprofesjon bioingeniører er, sier hun.

Tekst og foto: Grete Hansen

JOURNALIST

Lisa Husby har bare 12 arbeidsdager igjen i BFI når Bioingeniøren intervjuer henne. Hun kjenner på et lite vemod, forteller hun, men først og fremst er hun glad for beslutningen hun har tatt og hun gleder seg til å starte et nytt kapittel.

– Jeg er ikke spesielt nostalgisk anlagt, jeg har som regel blikket rettet framover. Dessuten liker jeg ikke rutiner over lang tid, så etter ni år og tre fagstyrer, er jeg moden for noe nytt. Når det er sagt; årene i NITO har vært en spennende reise for meg personlig. Ikke minst fordi jeg har fått utviklet meg som leder.

– Men du forlater BFI bare noen måneder før en stor kongress. Litt dårlig timing?
– Det er det åpenbart, men jeg fikk et tilbud som jeg bare måtte slå til på.

– Hva skal du egentlig fylle dagene dine med framover?

– Jeg har utdannet meg som coach, og nå har jeg startet eget firma som skal tilby coaching og ledelsesrådgivning. Tanken vokste fram etter hvert som jeg selv utviklet meg som leder. Jeg har dessuten sertifisering fra Modum bad som instruktør for samlivskurs, og fra nyttår skal jeg i samarbeid med en annen arrangere såkalte PREP-kurs.

– Men altså, ni år i NITO og i BFI. Hva er det morsomste du har opplevd?

– Alle møtene med bioingeniører fra hele verden – blant annet på verdenskongresser. Jeg husker en festmiddag i Firenze som endte med heftig dansing; store afrikanere med gullkjeder, solide skandinaviske damer med lave hæler – og asiatiske menn i dress. En herlig blanding.

ALDER: 55 år

STILLING: Instituttleder i NITO BFI

AKTUELL FORDI: Slutter ved årsskiftet som leder for BFI etter ni år i stillingen. Starter på nyåret eget firma som coach

– Og det minst morsomme?

– Det er når de ansatte sliter – når de ikke har det bra. Omsorg er en viktig verdi for meg, og som ledere har vi noen virkemidler vi kan ta i bruk, men av og til er det dessverre begrenset hva vi får gjort.

– Noe du håpet du skulle få til, men som ikke gikk som du ville?

– Jeg kunne ønsket meg flere og enda bedre faglige nettverk. Men det kommer rådgiverne og det nye fagstyret helt sikkert til å jobbe videre med. Og det må jeg si: Det er de ansatte i BFI som leverer varene! Min jobb har vært å organisere og tilrettelegge.

– Du har sikkert en skryteliste også – på vegne av deg og de andre ansatte?

– Da vil jeg få fram hvor viktig BFI har vært for å styrke helsepolitikken i NITO. Vi har levert utallige høringsuttalelser – og helse er nå på plass i NITOs politikkefte. Jeg er også stolt av hvor raske vi var til å digitalisere kursene våre under pandemien. Vi la om driften i løpet av få uker. Og så må jeg nevne Bioingeniøren. Som vitenskapelig tidsskrift er bladet helt sentralt for utviklingen av faget og profesjonen. Jeg har bidratt til å få utvidet redaksjonen og det er jeg stolt av.

– Og så noen faste spørsmål: Hva ville du gjort hvis du ikke hadde blitt jurist?

– Da jeg var barn, drømte jeg om å bli arkitekt. Jeg tegnet utallige hus. Av ulike grunner tok jeg jus og økonomifag siste år på videregående, og dermed ble det en annen yrkesvei. Kunstutdanning var også en drøm, men den har jeg fulgt likevel – jeg maler mye.

– Hvordan tror du studiekameratene dine husker deg?

– Som stille og sjenert. Jeg fant meg ikke til rette på jusstudiet i Oslo før helt på slutten.

– Hva opptar deg akkurat nå?

– Nå rydder jeg på kontoret og nøster opp tråder. Jeg vil jo overlevere instituttet i best mulig stand til etterfølgeren min.

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

– Jeg ville snakket om kompetanse, minnet om at BFI arrangerer mange fagkurs, og at det nå er på tide at både sykehus og helsemyndigheter verdsetter den innsatsen. Det er ille å se at sykehus ikke prioriterer kompetanse og ikke har kursbudsjetter. Her vil jeg sende både helseministere og sykehusdirektører i skammekroken!

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Til å gå inn i jula med litt lavere skuldre enn jeg pleier. Jeg gleder meg dessuten til å feire jul med familien – ikke minst de to voksne barna mine som begge studerer i Trondheim. Og til januar, når jeg skal starte med alt det nye. Jeg ser for meg et mindre stressende liv der jeg kan starte dagen med en tur i skogen. Og så håper jeg at kjæresten min og jeg kan få tatt opp salsadansingen som vi sluttet med på grunn av pandemien. Det er i tilfelle virkelig noe å se fram til.

– Helt til sist: Har du en avskjedshilsen til bioingeniørene der ute?

– Først og fremst; dere må tørre å stå fram! Dere har så mye bra å fortelle om, både om hva dere gjør av utviklingsarbeid og ikke minst om den kvaliteten dere leverer som bidrar til at Norge har så god pasientsikkerhet. Og om dere ikke vil skryte av dere selv, så skryt i hvert fall av kollegaen! ■

PS. Noen dager etter intervjuet kommer det en epost fra Lisa Husby. Hun er ikke fornøyd med skrytelisten og vil ha med mer: Historieboka om BFI som Patricia Melsom skrev for noen år siden; opprettelsen av et rådgivende utvalg for forskning; ni nye fagnettverk.

– Dessuten er vi blitt mye mer profesjonelle i bruken av sosiale medier. Det øker bioingeniørenes synlighet. Vi har mye å skryte av!



De siste seks årene har jeg vært leder av yrkesetisk råd og en epoke er nå forbi. Ikke fatter jeg hvor årene har blitt av. Jeg takker for tilliten og ønsker et nytt råd lykke til!

Det er en tid for alt

Yrkesetisk råd 2019-22: Fra venstre øverst; Mona Pedersen Unnerud (leder) og Bjarne Hjeltnes. Nederst fra venstre: Margrete Tennfjord (sekretær), Gry Andersen, Maren Øverseth og Christina Matheson Mæland.



Foto: NITO



MONA PEDERSEN UNNERUD

Leder for BFIs yrkesetiske råd

DET HAR GÅTT ni år siden jeg møtte opp på mitt første møte i Yrkesetisk råd (YER). Spent og usikker. Hva kunne jeg bidra med? Tanker, synspunkter og meninger om livets små og store spørsmål? Jeg absorberte de andres erfaringer, lyttet og lærte, mente og tok standpunkt, ble utfordret og satt på prøve. I løpet av denne tiden har det vært utallige samtaler og diskusjoner rundt etiske dilemmaer, høringer, foredrag og etikkinlegg. En spennende arena for å bistå bioingeniører der de er, midt i den krevende hverdagen vi befinner oss i.

Etikk i usikre tider

Det kan for eksempel være at det fyker noen tanker gjennom hodet på den aktuelle faren, når det plutselig ringer på døra en vakker vårdag 2023. Til neste år vil det nemlig være mulig for de barna som ble unnfanget med sæddonasjon i 2005 å få vite sitt biologiske opphav. De har blitt myndige. Denne aldersgrensen ble i 2020 endret til 15 år, så det er flere som bør grue-glede seg de neste årene. Barna som ble unnfanget på denne måten før 2005,



Hvordan kan vi løse noe på best mulig måte for flest mulig? Det er etikkens hovedspørsmål

vil ikke få samme mulighet. De mangler juridisk rett på grunn av anonym sæddonasjon. Eneste muligheten til å finne ut av sitt opphav, er om det opprettes et frivillig norsk register. I tillegg kan de lete i kommersielle slektsdatabaser.

Vi har vært gjennom en lang periode med covid, smitteregime og vaksinasjon. Etikken ble brukt i møte med alle utfordringene vi stod ovenfor. Prioritering av pasienter i et worst case scenario og vaksinerrekkefølge. Hytteeiere og sydenturister måtte holde seg hjemme. Munnbind ble påbudt. Vi opplevde steile fronter mellom eksperter og motstandere.

Denne høsten har kvinnehelse og ordets betydning blitt diskutert i det offentlige rom. Er det etisk riktig å fylle opp lepper og kinnben med injeksjoner og operere uten medisinsk grunn i tider

med mangel på helsepersonell og økende antibiotikaresistens? Det private klinikker tilbyr og tjener penger på, vil dessuten oppta plasser i det offentlige helsevesenet dersom komplikasjoner oppstår i etterkant.

Det har ellers vært, og er fortsatt, svært usikre tider. Velferden og tryggheten vår settes på prøve. Det er krig i Europa, vi støtter med våpen og atomfaren er overhengende. Vi mennesker settes på prøve. Noe splitter oss, mens andre ting forener oss.

DNA på avveie

Den teknologiske utviklingen går fort og DNA-tester tas som aldri før. Det er viktig at de firmaene som mottar disse prøvene også forvalter dem på best mulig måte. Flere av de private NIPT-testene, som ble tillatt i 2020, blir analysert i USA og Kina. Vi er avhengige av å stole på de som håndterer prøvene våre, samtidig leser svært få av oss det med liten skrift i samtykkeskjemaene. Men hva skjer egentlig med prøvene i etterkant? Et av verdens ledende selskap innen gensekvensering, er kinesiske BGI Group. Dette firma har ved flere anledninger samarbeidet med den kinesiske hæren og det er bekymring for at deres omfattende samling av genetiske data kan gi Kina fordeler innenfor legemiddelindustrien og utvikling av biologiske våpen (Genialt – Tidsskrift fra Bioteknologirådet 3-2022). Et tankekors når man ikke helt vet hva potensialet for DNA-materialet er i fremtiden.

YER blir ikke arbeidsledig

Den teknologiske utviklingen vil fortsatt ha stor betydning for enkeltindivid og helsevesenet fremover. Økonomiske prioriteringer kommer vi ikke unna, ei heller rekkefølgen på de ulike prioriteringene. Enkeltindividets rett versus fellesskapets beste? Hvordan kan vi løse noe på best mulig måte for flest mulig? Det er etikkens hovedspørsmål.

Det vil være mye spennende å følge med på videre og ta tak i for et nytt YER. En viktig oppgave blir å skolere sine medlemmer, slik at de kan håndtere de mange hverdagsdilemmaene de vil komme borti.

Jeg vil takke for tilliten alle disse årene, hvorav de siste seks som leder i YER. Det har vært spennende og begivenhetsrike år, med nye bekjentskaper og innholdsrike møter. Lykke til med alle oppgaver til et nytt YER! ■

Takk for meg, takk for tilliten, takk for 15 spennende år!



RITA VON DER FEHR

Leder BFI's fagstyre

LITT VEMODIG skriver jeg til dere for siste gang i *Fagstyret mener*. Det er en fin måte å kommunisere med dere på. Jeg vet mange av dere setter pris på Bioingeniøren og koser dere som jeg gjør med å sette dere ned med papirutgaven, selv om vi ofte har lest det meste på nett.

Læreri år

Jeg tilbrakte seks læreri år som nestleder da Brit Valaas Viddal var leder, og deretter ni år som leder av fagstyret i samarbeid med instituttleder Lisa Husby. Vi har vært gjennom store omstillinger, der det å sørge for at instituttleder har det handlingsrommet som trengs for å lede rådgivere og instituttet, har vært viktig.

Mye har endret seg disse 15 årene, ikke minst måten vi kommuniserer på. Da jeg begynte som nestleder i 2007, var ingen av oss på Facebook. Nå er BFI aktiv på de fleste kommunikasjonsplattformer, under mantraet «Det som ikke skjer på nettet, skjer ikke». Mye av vår synlighet bygges ved hjelp av aktive bioingeniører som debatterer, diskuterer eller spøker med yrkesgruppen.

Utdanning og omstilling

Store endringer er på trappene i helse- og teknologisektoren, og jeg har en drøm om at flere benytter seg av BFI's spesialistgodkjenning. Vi har diskutert om tiden er inne for en femårig bioingeniørutdanning eller om den bør fortsette som i dag. Vi har lyttet til stu-

dentene og foreløpig latt det ligge.

Men vi trenger flere masteremner for bioingeniører, så vel som emnekurs, for å gjøre oss i stand til å ta de oppgavene som burde tilkomme oss. Vi må gjøre det mer attraktivt å drive kompetansebygging, og bioingeniører må melde seg på andre oppgaver enn de tradisjonelle. Ved hjelp av BFI's studiefond har vi dratt i gang flere store prosjekter som Bioingeniørens kjernekompetanse, Diagnostisk samarbeidspartner og flere masteremner i patologi på OsloMet. I min tid som leder har stadig flere bioingeniører tatt mastergrad og ph.d.

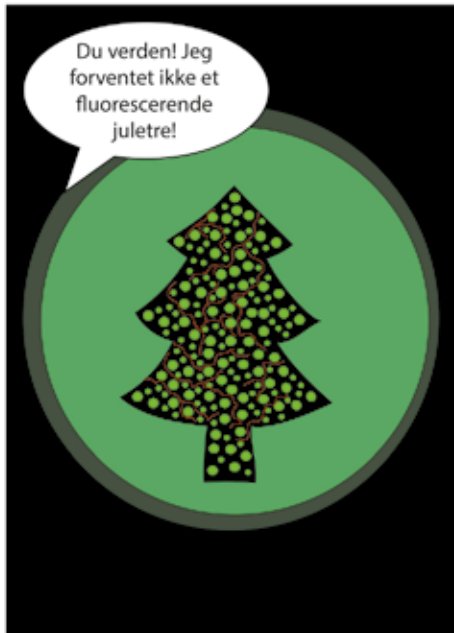
Internasjonalt samarbeid

Vi har vært aktive internasjonalt i perioden. Med Marie Nora Roald som president i IFBLS, var vi mye ute i verden for å lære, lære bort og øve press på myndigheter i viktige politiske saker. BFI har et engasjert og dyktig sekretariat og kompetente fagutvalg, og sammen har vi bidratt med flere vellykkete nordiske og nasjonale kongresser. En ny er på trappene, NML 2023 i Oslo. Jeg håper å se mange av dere der.

Jeg kan ikke la være å nevne pandemien. I snart tre år har covid-19 gitt oss store utfordringer som profesjon. Mange vil være enige i at dette har vært en spennende – men krevende – tid, spesielt for de som har jobbet med forskning, utvikling, testing og logistikk.

Nå overlater jeg roret til Kaja Marienborg. Vi er fortsatt i omstilling og det er spennende tider for BFI, som går inn i det nye året med ny instituttleder, ny fagstyreleder og nytt fagstyre. Slik fortsetter bioingeniører å være en yrkesgruppe i utvikling og bioingeniørfaget en vitenskap for fremtiden.

Lykke til! ■



Vi søker Bioingeniører!

Vil du jobbe som bioingeniør midt i hjertet av Vesterålen?

Hos oss får du nær kontakt med avdelingene på sykehuset og gode kollegaer å arbeide sammen med. Da arbeidet her berører flere felt innen bioingeniøryrket, er dette en ypperlig mulighet til å finne ut hva du liker å jobbe med. Både erfarne og nyutdannede er hjertelig velkommen til å søke.

Tiltredelse etter avtale med gunstig rekrutterings- og stabiliseringstillegg på kr 150 000,-

Ved spørsmål, ta gjerne kontakt med:

Enhetsleder Nina Kristin Toresen
tlf. 75 57 23 07
Nina.Kristine.Toresen@nordlandssykehuset.no

Avdelingsleder Oddny Kristin Remlo
Tlf. 90 86 60 44
Oddny.Kristin.Remlo@nordlandssykehuset.no

Full utlysning:



Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

VirClia Aspergillus

Galactomannan Ag test

Få svaret på galactomannan når det betyr som mest!



- *Alle reagenser on-board*
- *Minimal hands-on tid*
- *Svar innen 80 minutter*
- *Instrumentering kompatibel med over 80 andre parametere*
- *Ikke behov for batching*
- *Random access instrumentering*



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

