

Bioingeniøren

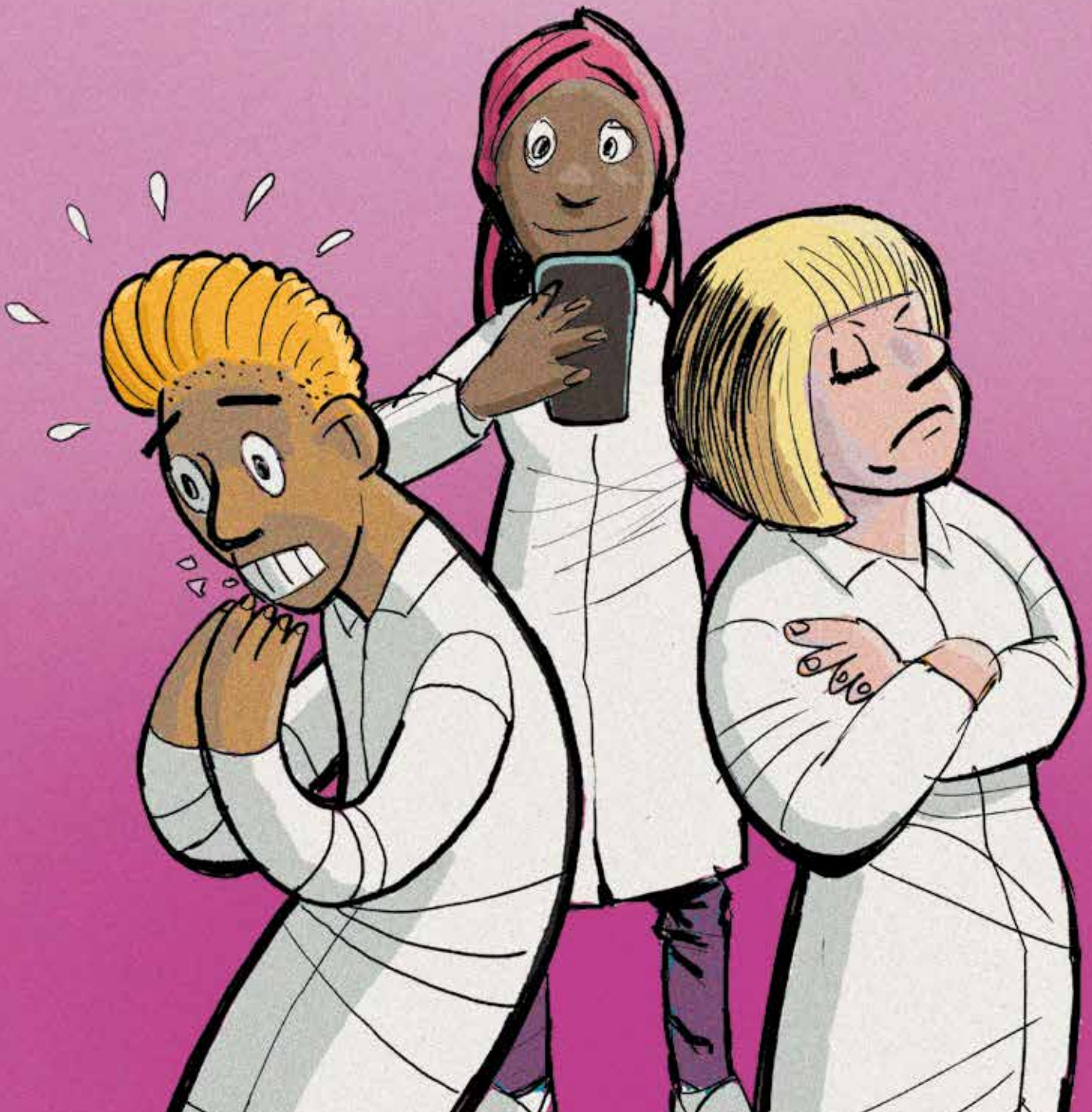
NUMMER 3 • 2023 • ÅRGANG 58

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

• Usikre • Digitale • Bortskjemte

Generasjon Z inntar arbeidslivet

• side 5 og 14-17



Bioingeniørdagen 2023
handler om kvalitet • 8-10

FAG: Forskningskompetanse som del
av bioingeniørutdanningen • 22-24

Pandemien har vist oss hva
laboratoriene trenger • 30-32

kvalitet i over 50 år

Velkommen til vår stand på
Bioingeniørkongressen i Oslo 24. - 26.april

Se vårt komplette sortiment innen blodprøvetaking fra


greiner bio-one

Microbank™

Sikker oppbevaring og gjenvinning
av bakterie- og soppkulturer.



Stort utvalg av kit til
Molekylærdiagnostikk



VIA SURE
Real Time PCR Detection Kits

by CerTest
BIOTEC

 PRO-LAB
DIAGNOSTICS

Kontakt oss for mer informasjon!

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
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
Hanne Braathen
Frida Engstrøm
Runa Marie Grimholt
Kaja Marienborg
Marit Næss
Hilde Olsen Trosten

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

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

Neste nummer kommer 19.05.23
Deadline for redaksjonelt stoff er
24.04.23

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: Ketill Berger
Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: Aksell



Aktuelt

- 7 Bioingeniører fra hele Norden samles i Oslo
- 8 Bioingeniørdagen 2023 handler om KVALITET
- 10 Andrea holdt bioingeniør-appell foran Stortinget
- 12 Engasjert entusiast
- 14 Generasjon høye forventninger

Fag

- 18 Bioingeniører som forsker | Dedikert til porfyri
- 22 Fag i praksis | Forskningskompetanse som del av bioingeniørutdanningen
- 26 Fag resymé | Komplementfaktor C3b er viktig for *Escherichia coli*-indusert trombocyttaggregering

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | «Ungdommen nå til dags!»
- 6 Aktuelt | Smånytt
- 30 Debatt | Pandemien har vist oss hva laboratoriene trenger
- 32 Ytring | Er det ikke bare å utdanne flere da?
- 34 Tett på | Erlend Lyngstad Bergheim
- 36 BFI Fagstyret mener | Et vanskelig regnestykke
- 37 BFI Etikk | Jeg ser og lytter i møtet med pasienten
- 38 Kryssord
- 38 Bioingeniøren for 25 år siden
- 39 Lab-Liv
- 39 Nytt om navn



Vi kan sentrifugering

I nærmere 30 år har vi på LABEX levert og installert kvalitetscentrifuger med fokus på høy support for våre kunder.



Kvalitetscentrifuger

Vores sentrifuger blir levert fra velrenommerte Sigma Laborcentrifugen i Tyskland.

Mer enn 2500 tilbehør

Vi tilbyr et stort utvalg tilbehør til våre sentrifuger, slik at du får den perfekte kombinasjonen for dine helt spesifikke behov. Benytt gjerne våre spesialister som veileder deg til den optimale løsningen.

3 års garanti

Vi tilbyr alt fra den minste mikrosentrifuge til store kjølte gulvsentrifuger med høy kapasitet, rask levering og inkludert 3 års garanti.



**Life in
focus.**

NORSK LABEX AS

tlf. +47 66 79 90 20
www.labex.com



«Ungdommen nå til dags!»

JEG VIL TRO at folk har sagt det overalt, til alle tider. Vi vet i hvert fall at gamle, greske filosofer akket seg over de unge allerede for 2500 år siden. Men det er kanskje de siste 60-70 årene, med fremveksten av en egen ungdomskultur og en stadig lengre ungdomstid, at vi har blitt enda mer oppmerksomme på generasjonsforskjellene.

HVER NY GENERASJON formes av miljøet de vokser opp i – av oppdragelse, teknologi og store, dramatiske hendelser som for eksempel en pandemi. Ungdommen skiller seg fra foreldregenerasjonen og står i større eller mindre grad i opposisjon til den. Generasjonsforskning er et forsøk på å peke ut kjennetegnene som definerer ulike generasjoner.

SELVSAGT er det umulig å fastslå nøyaktig *hvordan* millioner av mennesker født innenfor en bestemt tidsperiode er. Men hvis man går til denne ikke helt eksakte vitenskapen med et åpent sinn, kan man likevel høste en del innsikt. Ikke minst kan undervisere i høyere utdanning og ledere i arbeidslivet oppleve at de kjenner igjen trekk hos sine studenter eller yngre medarbeidere.

NÅ FOR TIDEN er det generasjon Z, født mellom 1995 og 2009, som inntar høyere utdanning og arbeidsliv. De har vokst opp med smarttelefon og er konstant på nett. De har «curlingforeldre» som har lagt alt til rette for dem. Kritikere mener de er en kravstor og lettkenket generasjon. Og ja – også generasjon Z-ere selv kan bruke beskrivelsen «bortskjemte barn» om sin egen generasjon. Men som du kan lese i artikkelen om «Generasjon høye forventninger» i denne utgaven, er ungdommen nå til dags mer enn bare det.

AVHENGIGHETEN av smarttelefonen ses gjerne på som negativt. Men som en bioingeniørleder påpeker:

At teknologi og digitalisering er selvsagt for generasjon Z, er en stor fordel for arbeidsplassen. For laboratoriene digitaliserer jo også.

DE UNGE er opptatt av rettighetene sine, av psykisk helse og av at de skal ha det bra på jobben eller skolen. Er det å være bortskjemt? Tja, det kan selvsagt tippe over i helt umulige krav om særbehandling. Men det kan også gi dem et mer sunt og balansert studie- og yrkesliv enn de som bare biter i seg alt og presser seg

til de treffer veggen. Det handler vel aller mest om å lære seg hva man med rimelighet kan kreve, og hva som er å gå for langt.

GENERASJON Z har ikke bare store forventninger til omgivelsene, de stiller også høye krav til seg selv. De vil prestere på skolebenken, og de vil lære nye ting og utvikle seg i arbeidslivet.

I verste fall legger de lista så høyt at de gir opp før de har prøvd, eller går i kjelleren fordi resultatet ikke ble perfekt.

DET SIES AT det viktigste lederne og lærerne til «generasjon høye forventninger» kan gjøre, er å lære dem å ta kontroll på forventningene og roe dem litt ned. Det er et godt råd. Hver ny generasjon er annerledes enn den forrige – naturlig nok, siden verden også forandrer seg. Derfor er det egentlig ikke vits i å syte over «ungdommen nå til dags», for ungdommen er som den er. De som er eldre må se etter de sterke sidene og positive egenskapene hos den unge generasjonen og bygge opp om dem. Legg til en liten realitetsorientering om at det er lov å prøve og feile og at man må tåle å kjede seg iblant, så går det sikkert bra til slutt med de fleste.

Det gjør som regel det. ■



SVEIN A. LILJEBAKK
ansvarlig redaktør



At teknologi og digitalisering er selvsagt for generasjon Z, er en stor fordel for arbeidsplassen. For laboratoriene digitaliserer jo også.

FHI: Kjønnssykdommer på fremmarsj

■ Folkehelseinstituttet (FHI) sin årsrapport for 2022 om seksuelt overførbare infeksjoner viser økning for både klamydia, gonoré, syfilis og hiv.

Under pandemien ble det meldt om færre tilfeller av klamydia. Men i 2022 var smittetallet tilbake på samme nivå som i toppåret 2019. Det ble meldt om cirka 29 300 klamydiatilfeller i 2022.

Når det gjelder gonoré, så var det en kraftig nedgang under pandemien – fulgt av kraftig oppgang igjen i 2022. Økningen i 2022 er spesielt stor blant unge kvinner.

De siste ti årene har det vært en tidobling av meldte gonorétilfeller blant kvinner, fra 51 i 2012 til 499 i 2022. De fleste som ble meldt smittet i 2022 er i aldersgruppen 20-29 år, med

en medianalder på 22 år blant kvinner og 25 år blant heteroseksuelt smittede menn.

Totalt ble det meldt 1857 gonorétilfeller i 2022 – mot 555 i hele 2021.

Det ble meldt 192 tilfeller (184 menn og 8 kvinner) av syfilis i 2022 mot 163 tilfeller i 2021.

Hivtallene har også økt, i takt med økt flyktningetilstrømming.

Det ble i 2022 meldt 245 hivtilfeller, mot 102 hivtilfeller i

2021. Av de 245 tilfellene var 192 (78 prosent) smittet før ankomst til Norge, hvorav 97 kom fra Ukraina.

82 prosent av de hivpositive flyktningene fra Ukraina var kjente positive og under hivbehandling i hjemlandet. Også blant de øvrige 95 innvandrere smittet før ankomst til Norge, var andelen kjente hivpositive høy (73 prosent). Disse representerer derfor i liten grad smittevernmessige utfordringer i Norge, skriver FHI.

Kilde: fhi.no (Sterk økning av klamydia og gonoré i 2022)



Illustrasjon: iStock



Illustrasjonsfoto: Kristin Riisa

Studentene har blitt mindre tilfredse

■ Bioingeniørstudenter var i gjennomsnitt noe mindre tilfredse med studieprogrammet sitt i 2022, enn i 2021. Det viser den årlige undersøkelsen Studiebarometeret.

Med 3,9 i tilfredshetscore, på en skala fra én til fem, ligger imidlertid bioingeniørutdanning fortsatt godt plassert. Av 49 utdanningstyper i undersøkelsen ligger de fleste i intervallet 3,8-4,0.

Sykepleie, lektor og grunnskolelærer skiller seg ut i negativ retning, de har overordnet tilfredshet på henholdsvis 3,6, 3,5 og 3,4.

Kun fem av 49 utdanningstyper gikk opp i tilfredshet fra 2021 til 2022. Det er altså en generell negativ tendens. I kommentarene til undersøkelsen drøftes det om for eksempel dårligere økonomiske kår for studenter kan ha gjort dem mer bekymret, og dermed tilbøyelige til å svare mindre positivt på spørsmål om tilfredshet.

Studiebarometeret er en nasjonal studentundersøkelse, som ble gjennomført for tiende gang høsten 2022.

Kilde: nokut.no (Studiebarometeret 2022 – hovedtendenser)

Ventetiden i spesialisthelsetjenesten økte i fjor

■ Ifølge tall fra Helsedirektoratet økte ventetiden fra 61 dager i gjennomsnitt i 2021 til 66 dager i 2022.

Gjennomsnittlig ventetid økte mest innenfor somatikken, men den økte også i psykiatrien. Innen rusbehandling var det en svak nedgang.

Kilde: dagensmedisin.no (Ventetiden i spesialisthelsetjenesten økte i 2022)



Arkivfoto: Annette Larsen

Det er fire år og én pandemi siden forrige kongress for hele bioingeniør-Norge. Det var i Tromsø i 2019. I slutten av april er det endelig klart for ny samling, og da er nordiske kolleger også med.

Bioingeniører fra hele Norden samles i Oslo

Mandag 24. april er den store dagen – da er det klart for nordisk bioingeniør-kongress.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

I tre dager vil bioingeniørene sette sitt preg på Clarion Hotel The Hub i sentrum av hovedstaden. Det er fire år siden forrige gang NITO BFI hadde et arrangement av dette formatet. Da var det nasjonal kongress i Tromsø.

– Kom på bioingeniørenes viktigste møteplass, oppfordrer fagstyreleder Kaja Marienborg.

Hun håper arbeidsgiverne sender så mange som mulig på kongress. Det er ennå ikke for sent å ta den avgjørelsen, påmeldingen er åpen helt frem til 14. april.

Bredt program

BFI lover spennende og inspirerende foredrag, informasjon om fremtidens

metoder og labutstyr og enestående muligheter for nettverksbygging. Kongressen har over 700 deltakere per dag: Bioingeniører, studenter, foredragsholdere, utstyrsleverandører og andre interesserte.

Som vanlig er hver kongressdag delt inn i ulike sesjoner. Man kan altså velge å fordype seg i én foredragsrekke innen samme fagområde, eller hoppe fra fagfelt til fagfelt og få med seg litt av alt. Dessuten er det plenumsforedrag hver dag, posterutstilling og produktutstilling.

Fortjener litt ekstra

Marienborg forteller at BFI også har invitert gjester – politikere, ledere fra helseforetak og private laboratorier og ledere av faglige interesseorganisasjoner. Og NITOs hovedstyre vil selvsagt være på plass.

– Etter å ha stått på gjennom pandemien fortjener bioingeniørene en kongress med «det lille ekstra». Målet vårt er å gi dem det, sier fagstyreleder Marienborg.

Mange har jobbet hardt og lenge med

kongressen, og nå er de i innspurten med forberedelsene. Marienborg understreker hvor viktig det har vært at bioingeniørene har hele NITOs organisasjon i ryggen når et så stort arrangement skal planlegges og gjennomføres. ■

Plenumsforedrag

■ **Håvard Danielsen**, professor og leder, Institutt for kreftgenetikk og informatikk, Oslo universitets-sykehus: Using artificial intelligence in cancer diagnostics

■ **Anne Spurkland**, professor – molekylær immunologi, Universitetet i Oslo: The Covid-19 pandemic: What have we learned about our biological and societal immune defenses?

■ **Andreas Dypvik Landmark**, seniorforsker, SINTEF: Do we have a sustainable healthcare system?

■ **Erlend Grønningen**, president, Leger uten grenser i Norge: Antibiotic resistance in conflict areas

For informasjon om kongressen, program og påmelding, se nito.no

Bioingeniørdagen 2023 handler om



Inger Hagvåg er fagbioingeniør for de to cobas-maskinene på Lofoten sykehus.

– Jeg ble kjempeglad da jeg hørte at kvalitet er tema for den internasjonale bioingeniørdagen. Det er så viktig, sier Ann Kristin Lindgaard, kvalitetsleder og medlem av BFIs rådgivende utvalg for kvalitetsstyring.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Hvert år, 15. april, er det tid for å feire den internasjonale bioingeniørdagen. I år er temaet kvalitet, og BFI har lansert slagordet «Bioingeniører – sikrer prøveresultater du kan stole på».

Så da Bioingeniøren planla deknin-gen av «dagen», tok vi kontakt med BFIs rådgivende utvalg for kvalitetsstyring. Hva er de viktigste kvalitetsspørsmålene akkurat nå, spurte vi. Vi fikk en lang liste, men øverst – uthevet i gult – sto det: «Morgendagens utfordringer. Hvordan beholde den høye kvaliteten på tross av reduserte ressurser og strammere budsjetter».

Det er en problemstilling som Ann Kristin Lindgaard kjenner seg igjen i. Hun har vært medlem av det rådgivende utvalget i to år.

Reduserte kvalitetsarbeidet

Lindgaard er bioingeniør og kvalitetsleder for Diagnostisk klinikk ved Nordlandssykehuset. Klinikken omfatter Bildediagnostisk avdeling og Medisinsk teknisk avdeling, i tillegg til alle laboratoriene ved sykehusene i Bodø, Lofoten og Vesterålen. Før hun kom til Nordlandssykehuset, jobbet hun som ledende bedømmer i Norsk akkreditering (NA) i seks år.

– Da jeg begynte, innså jeg at det faktisk var nødvendig å redusere noe av kvalitetsarbeidet. Det gikk nemlig mye tid til å validere CE-godkjente metoder som allerede var validert av leverandøren.

Hun forteller at medisinsk biokjemi i

Foto: Linda Ness

KVALITET

Bodø fikk ny automasjonslinje, apparater og metoder omtrent samtidig som hun begynte der. Hvordan skulle de klare å gjennomføre validering med begrensede ressurser og en pågående pandemi?

– Vi risikovurderte automasjonsprosjektet for å kunne sette inn tiltak der det var reell risiko for feil. Videre endret vi rutinene slik at vi verifiserte kritiske parametere i stedet for full validering. Det kan man gjøre hvis analysen er validert av leverandøren, forklarer Lindgaard.

Dermed kom prosjektet i havn og laboratoriet sparte både tid og penger.

Mye hardkjør på liten lab

Lindgaard er kvalitetsleder også for enhetene ved sykehusene i Lofoten og Vesterålen. Laboratoriene i Bodø er akkrediterte, det er ikke de på lokalsykehusene. Men det er et mål, forteller hun. Hun mener likevel at kvaliteten er god der også, og hun minner om at det kan være mer hardkjør på små laboratorier

enn på større. De ansatte skal håndtere flere fagområder samtidig og har færre kolleger å rådføre seg med, de er mer sårbare for store arbeidsmengder og sykefravær, og da kan det være vanskelig å få tid til faglig fordypning og kvalitetsarbeid.

Det kan Inger Hagvåg bekrefte. Hun er fagbioingeniør for de to Cobas-maskinene på Lofoten sykehus.

– På en liten lab, som her i Lofoten, jobber fagansvarlig i rutinen. Kvalitetsarbeidet må derfor gjøres innimellom alt annet, sier hun.

Hun og kollegene har fått føle på bioingeniørmangelen. Da sykehuset på Stokmarknes stengte fødeavdelingen i fjor høst på grunn av bioingeniørmangel, steppet kolleger fra Lofoten inn – selv om de manglet personell selv.

– Siden vi har ganske lik instrumentering og reagenser er det greit å reise til Stokmarknes og ta noen vakter. Vi trenger ikke mye opplæring, sier hun.

– Kan bioingeniørmangel og høyt arbeids-



Ann Kristin Lindgaard er kvalitetsleder ved Nordlandssykehuset.

press gå ut over kvaliteten?

– Det er klart at det kan det. Jeg skulle gjerne hatt bedre tid til å konsentrere meg om kvalitetsarbeid og faglige spørsmål, sier hun – og tilføyer:

– De mange eksterne kvalitetskontrollene gir oss heldigvis en god pekepinn om hvordan vi ligger an kvalitetsmessig. Uten dem ville jeg følt meg mer usikker. ➤

Nedskjæringer kan svekke kvaliteten

– Vi har fått signaler fra helseministeren som kan bety svekket kvalitet. At kvalitet er tema for årets bioingeniørdag, passer derfor godt, sier Kaja Marienborg, leder av BFIs fagstyre.

Hun sikter til Ingvild Kjerkols sykehusstale der hun sa at sykehusene skal redusere innkjøp, ikke investere, bruke mindre til vedlikehold – OG gjøre færre laboratorieanalyser.

– Jeg er enig i at vi bør gjøre kloke valg – og der er bioingeniøren som diagnostisk samarbeidspartner viktig. Vi kan bli mer aktive i klinikken, vi kan for eksempel veilede leger og sykepleiere om hvilke tester



Kaja Marienborg.

som er nødvendige – og hvilke som ikke er det, sier Marienborg.

Hun minner om at laboratoriedrift er krevende og dyrt. Det er derfor ikke greit å gjøre større nedskjæringer på laboratoriene. Det kan svekke kvaliteten.

– Det henger dessuten ikke på greip å varsle en stor satsing på persontilpasset medisin – og samtidig si at laboratoriene skal spare, sier hun.

Rollen er i endring

Bioingeniørrollen er i endring. Marienborg tror ikke at morgendagens bioingeniør kommer til å sitte ved en laboratoriebenk og gjøre rutineanalyser. Til det er det for få av dem. Det betyr at bioingeniørene må være åpne for at andre yrkesgrupper, for eksempel molekylærbiologer og helsesekretærer,

hjelper til med noen av oppgavene.

– Men vi bioingeniører må selv forme den nye rollen, og vi må fremdeles være involvert i alt som handler om diagnostikk, pasientsikkerhet og kvalitet. Akkurat som laboratorielegene tar med seg det kliniske bildet, skal vi bringe inn det preanalytiske, det analytiske og det postanalytiske perspektivet.

Vær stolt!

Marienborg ser på bioingeniørdagen med stolthet, og hun oppfordrer alle andre bioingeniører til å være stolte av yrket sitt.

– Fortell så mange som mulig, så ofte som mulig, at du er bioingeniør, oppfordrer hun.

– På vegne av meg selv og resten av fagstyret hilser jeg til alle bioingeniører. Gratulerer med dagen! ■

► Mer automatisering

Lindgaard mener at kvaliteten på laboratoriearbeidet ved Nordlandssykehuset er god. Det jobbes jevnlig med avvik og det gjøres årsaksanalyser for å unngå gjentakende avvik.

– Men det benyttes mer PNA-utstyr på sykehuset nå, blant annet på grunn av bioingeniørmangelen. Det er viktig å ivareta kvaliteten også når andre yrkesgrupper bruker dette utstyret. Ombytting av prøver er også en stadig utfordring. Det er noe vi jobber med.

At bioingeniørmangelen kan gå ut over kvaliteten, er hun ikke i tvil om. Derfor er det nødvendig å tenke nytt. En løsning er å automatisere enda mer, mener hun. Flere lokalsykehus kan for eksempel automatisere blodbankarbeidet, det kan hjelpe til på travle vakter. Hun minner om at det er større fare for å gjøre feil når

arbeid gjøres manuelt. Et annet tiltak er å utstyre alle laboratoriene med samme analyseplattform. Da blir de mer fleksible og mindre sårbare.

– Men vi trenger uansett flere bioingeniører. Vi må derfor gjøre yrket mer attraktivt. Høyere lønn og gode muligheter for kompetanseutvikling er helt nødvendig, mener Inger Hagvåg.

Viktig utvalg

BFI's rådgivende utvalg for kvalitetsstyring har en viktig funksjon i det norske kvalitetsarbeidet, mener Lindgaard. Det registrerte hun også da hun jobbet i NA. Hun forteller at utvalget har en representant i NAs brukerutvalg.

– Vi samarbeider tett og godt med NA. Vi får dessuten henvendelser og problemstillinger fra laboratorier i hele landet – og vi blir involvert i politiske høringer,

sier hun – og tilføyer:

– Og så arrangerer vi nettverkstreff hvert år. Et kjempepopulært arrangement som nesten alltid er fulltegnet.

– Og i år er altså kvalitet tema for bioingeniørdagen. Hvordan skal dere selv feire dagen? Er det arrangement på sykehusene?

Lindgaard forteller at de i Bodø ennå ikke er kommet i gang med planleggingen. Det henger sammen med ressursmangelen.

– Tidligere år har vi hatt et internt arrangement; «Lab race», med rebusløp og sosialt samvær. I år håper jeg at vi i hvert fall får satt opp en stand i sykehusets vestibyle med kaffe, kake og litt informasjon.

Heller ikke i Lofoten er agendaen for dagen bestemt.

– Men kake i lunsjpausen blir det garantert, sier Inger Hagvåg. ■

Andrea holdt bioingeniørappell foran Stortinget

«Helsebrølet» runget foran Stortinget tirsdag 28. februar. En av de som brølte var Andrea Gjersvold.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Hun er bioingeniør ved St. Olavs hospital og holdt en appell under demonstrasjonen.

Helsebrølet er en bevegelse som protesterer mot kutt og innsparinger i helsetjenesten. Den har sitt utgangspunkt blant sykepleiere, men omfatter nå mange grupper og organisasjoner – inkludert pasienter og pårørende.

Demonstrasjonen foran Stortinget samlet et betydelig antall deltakere. Anslagene spriker fra drøyt 1000 og helt opp til 2000 fremmøtte.

Krever et helseløft

Gjersvold forteller at det var litt tilfeldig at hun ble involvert i Helsebrølet.

Hun har en instagramkonto med en god del følgere, hvor hun deler bioingeniørrelatert innhold. Slik ble hun lagt merke til av initiativtakerne. Hun valgte å engasjere seg og tale bioingeniørenes sak.

– Hva var budskapet ditt i appellen?

– At vi bioingeniører er kritisk viktig helsepersonell. Hele helsetjenesten lener seg på oss og prøveresultatene vi frembringer. Men det er ikke mange nok av oss.

Aksjonistene bak Helsebrølet mener at regjeringen må komme med et helseløft. Det vil si økte budsjetter, kortere ventetider og lydhørhet for kravene til ansatte i helsetjenesten, pasienter og pårørende.

– Helsebrølet er et svar på politikken som føres og på Helsepersonellkomisjonens rapport. Vi skal kutte vikarbruk og bli mer effektive, men hvordan er det mulig å få til? Politikerne setter kapital over omsorg, mener Gjersvold.

Hun sier at studenter forteller henne at de gruer seg til å begynne å jobbe i helsetjenesten.



Foto: Privat

Bioingeniør Andrea Gjersvold var med på «Helsebrølet» foran Stortinget.

Vil ha flere aksjoner

– Hva håper du skal komme ut av demonstrasjonen foran Stortinget?

– Jeg ønsker at dette bare var starten, og at flere velger å aksjonere lokalt. Mest av alt håper jeg at folk blir inspirert til å si fra med utestemme, og det gjelder spesielt bioingeniørene. ■

Haematology for all

Meet us at
NML Congress,
booth 21 and
learn more

As a market leader in our field, our solutions address our customers' needs, from small labs to large laboratory groups, with a portfolio that spans compact instruments to large-scale workflow designs.

Based on our know-how, experience, and best practice, we translate your needs into innovative haematology solutions and services. Our new XR-Series aims to make your life easier by facilitating your daily work and supporting your clinical skills to benefit your patients' health.

Curious about our complete offering? Then discover more on our website.

www.sysmex.no

Engasjert entusiast

Overtenning er en normaltilstand for Heidi Andersen, den nye lederen av Bioingeniørfaglig institutt.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Heidi Andersens mantra er: «Ja». Etterfulgt av «Det høres gøy ut» eller «Det gjør vi». Hun er en blanding av Pippi («det har jeg aldri gjort før, så det klarer jeg sikkert!») og en våryr engelsk setter. Med en solid dose bioingeniørfaglighet i bunn. En optimal fredagskveld for Andersen er litt vin, gode bioingeniørvenninner og mulighet til å diskutere caser fra laboratoriet.

– Sist vi var ute sammen hadde vi med en hematolog. Lykke! Da var det bare å kjøre caser hele kvelden, forteller Andersen smørblidt.

BFIs nye leder er en ekte fagnerd med et brennende engasjement for bioingeniøryrket. Hun snakker på inn- og utpust om hvor viktig det er å synliggjøre faget, yrket, kompetansen. Hun er opptatt av at bioingeniører må gjøre seg hørt, melde seg på, engasjere seg.

– Vi må være med i debatter om fremtidens helsetjenester. Vi må samarbeide med hverandre, og med andre yrkesgrupper. Vi må sørge for at vi har nødvendig kompetanse. Bioingeniører har så mye å bidra med. Potensialet vårt er enormt, fremholder BFI-lederen.

Egentlig skulle hun bli melkebonde. Andersen er odelsjente, oppvokst på gård på Namsløs, i Sandefjord. (Artig faktaopplysning: På Namsløs er det kun fire husstander. Tre av dem har oppfostret bioingeniører. Namsløs gjør sitt for rekruttering til yrket).

Fem år gammel begynte hun å hjelpe faren sin i fjøset. Fra hun var åtte-ni år fikk hun betalt for morgen- og kveldsstell av dyrene. 10 kroner dagen. Arbeidet tok fire timer.



En ung melkebonde. Heidi Andersen vokste opp på gård i Vestfold.

– Jeg har blitt flinkere til å forhandle lønn siden den gang, forsikrer hun.

Fra båt til bioingeniør

Da hun ble eldre, fikk hun jobb på ferga mellom Sandefjord og Strømstad. Det ga ikke mersmak. Hun ble fort lei av folk. Hun ville studere, og likte naturfag. I studiekatalogen var det et bilde av en bioingeniør, foran mikroskopet. Valg tatt.

– Første skoledag fikk jeg sjokk. Bioingeniør var helsefag! Jeg måtte forholde meg til folk! Jeg hadde sett for meg at jeg skulle sitte i fred og ro på et laboratorium og holde på med reagenser, husker Andersen.

Krisen varte i ett døgn. Andre skoledag fikk studentene ta blodprøver. Andersen var solgt, og har aldri angret. I dag er det broren som driver familiegården i niende generasjon.

Da Bioingeniøren møter Andersen, har hun én uke bak seg i sjefsstolen. Hun har allerede ett klart mål: Å tydeliggjøre og synliggjøre BFI. Hun vil at alle medlemmene skal vite hva de ansatte i instituttet bruker tiden sin på, og all innsats de legger ned.

– Til alle som lurar på hva BFI egentlig



Foto: Privat

Fra tiden ved Diakonhjemmet. Heidi Andersens store faglige interesse var urinnmikroskopering.

driver med når de ikke arrangerer kurs og kongresser: De ansatte her gjør vanvittig mye, i et bredt spekter innen fag og politikk! Fremover blir det en viktig lederoppgave å prioritere oppgaver, sier Andersen.

Samarbeid med fagstyret

Prioriteringene skal hun gjøre i tett samarbeid med den nyvalgte lederen av fagstyret, Kaja Marienborg. De to lederne vet godt om hverandre: For nesten tjue år siden gikk de i samme kull på bioingeniørutdanningen i Oslo. I nyere tid har begge jobbet ved OsloMet, hvor Andersen var sjefen til Marienborg.

– Fagstyret har store ambisjoner. Min jobb blir blant annet å vurdere hva vi kan få til med de ressursene vi har. Det blir vanskelig, ikke minst fordi jeg hater å være brems, sier Andersen.

Ja-mennesket ble studieleder ved bioingeniørutdanningen ved OsloMet i 2019. Dit kom hun med 15 års erfaring som bioingeniør innen medisinsk biokjemi ved Diakonhjemmet i Oslo, men uten erfaring med økonomi- eller personalansvar. Ved OsloMet skulle hun lede en av landets største bioingeniørutdanninger, ha personalansvar for 36 høykvalifiserte ansatte og forvalte mange millioner kroner. BFIs nye leder er ikke



Første skoledag fikk jeg sjokk. Bioingeniør var helsefag!



Heidi Andersens første mål som instituttleder er å synliggjøre og tydeliggjøre BFI. Medlemmene skal vite om all innsatsen de ansatte legger ned i instituttet.

Foto: Svein A. Lilljebakk

redd for å begi seg ut i det ukjente.

– Jeg elsket jobben min og fremfor alt kollegaene mine ved OsloMet. Jeg kom uten ledererfaring, men de ansatte tok imot meg med åpne armer og heiet meg frem. Det er jeg veldig takknemlig for, forteller Andersen.

Variert yrkesvei

Fire år, en bratt læringskurve og utallige arbeidstimer senere, nærmet åremålet seg slutten, og Andersen fikk vite at stillingen som leder av BFI var ledig. Det var på tide å la andre overta ved OsloMet, og Andersen ønsket nye utfordringer. Nå går yrkesveien fra et mellomstort laboratorium, via en stor utdanningsinstitusjon, til en liten faglig enhet i en større

fagorganisasjon. Fra å ha personalansvar for 36, får hun nå seks ansatte som rapporterer til henne. Det gleder hun seg til.

– Jeg blir veldig motivert av at vi er så få og er en relativt liten organisasjon. Det er enklere å få til ting når færre skal involveres i prosesser. Det gjør at vi kan være smidige, mener Andersen.

Store endringer blir det ikke med det første. Nå skal lederen bruke tid på å bli kjent med instituttet og de ansatte, og suge til seg så mye som mulig av kunnskapen som sitter i veggene. I tillegg ligger det en aldri så liten nordisk bioingeniørkongress i kalenderen fra 24.-26. april. Men en tredagers kongress med over hundre foredrag og mer enn 700 deltakere gir ikke Andersen forhøyet

“ **Jeg har ofte fått høre at «du er for mye, du vil for mye og du skremmer folk»**

puls. Det takker hun sine nye kollegaer for.

– Det manglet ikke på advarsler mot å begynne som instituttleder rett før kongressen. Men de ansatte i BFI har gjort en kjempejobb, og har stålkontroll. Jeg er dønn imponert, sier Andersen.

Daglig morgentrening

En annen forklaring på Andersens hvilepuls gjennom sin første uke i ny jobb, kan være at hun starter nesten hver dag med hard styrketrening. Av hensyn til omgivelsene. For et bedagelig anlagt B-menneske er neppe et morgenmøte med Andersen i energisk slag en ønsket start på dagen. Overtenning er normaltilstand. Derfor må hun brenne av litt krutt før hun kommer på kontoret. Blant livets lykketreff: Naboen hjemme på Lierskogen har en fullt utstyrt treningspark i garasjen. Der er Andersen i otta mange dager i uken.

– Jeg har ofte fått høre at «du er for mye, du vil for mye og du skremmer folk». Engasjementet er en styrke, men det kan være slitsomt for menneskene rundt. Jeg risikerer å blåse folk av banen, medgir Andersen.

Siste utsagn kan tas bokstavelig. På fritiden er instituttlederen en av landets ivrigste og mest høylytte håndballtrenere. For Lier ILs gutter-8 lag. Gjennom sønnen gjenopplever Andersen sin egen håndballkarriere. Den varte fra hun var ni til seksten år, og besto stort sett av tap.

– I syv år spilte jeg på det dårligste håndballaget i Sandefjord. Vi vant omtrent ikke en eneste kamp, men jublet uhemmet da vi bare tapte 9-6. Det var en flott tid, smiler hun.

Sønnens lag, derimot, vinner innimelom, og det synes moren er så gøy at det er upassende. Etter eget utsagn er Andersen en meget dårlig vinner og i overkant entusiastisk. Faren for at hun blir kastet ut av håndballhallen er reell. Potensielle motstanderlag er herved advart. ■

Generasjon høye

Generasjonen som nå inntar arbeidslivet har vokst opp med smarttelefon, «curlingforeldre» og høy grad av tilrettelegging. Derfor blir forventningsstyring en viktig oppgave for ledere.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Et sikkert tegn i tiden: De eldre mener ungdommen nå til dags er sytete og selvopptatte. De unge mener de eldre ikke forstår at det å være ung er annerledes nå enn før.

Slik har det vært siden 1950-tallet. Da kom

rock'n'roll, Elvis og James Dean, og før første gang snakket man om en egen ungdomstid, ungdomsopprør og ungdomskultur. Generasjonskløften ble en greie. De eldre, ute av takt med samtiden. De unge, med fremtiden på sine altfor skjøre, utakknemlige skuldre. Dermed intet nytt under solen når generasjon Z, født fra midten av 1990-tallet til rundt 2010, mener det er vanskelig å være ung. Eller?

– Noen forutsetninger og rammer er annerledes i dag. Det gjør tiden som ung voksen ekstra utfordrende for generasjon Z, mener Vilde Vågsland, seniorrådgiver i analysebyrået Opinion.

Hun er ansvarlig for UNG-un-



Vilde Vågsland

Foto: Opinion

– Jeg har sagt tydelig fra til sjefen min at jeg vil bli utfordret. Jeg er ikke en robot, og jeg kan ikke gjøre de samme tingene hele tiden uten noe form for selvutvikling. Da kjeder jeg meg.

Zarmeen Abid (født 1996)

– Foreldre og lærere har lagt alt til rette for at vi skal lykkes og gjøre store ting. Det kan være vanskelig å leve opp til.

Jilan Odden (født 1995)

forventninger

dersøkelsen, en årlig studie av utviklingstrekk hos norsk ungdom i alderen 15 til 25 år.

Forutsetning 1: Teknologi

For det første: Digitalisering. Generasjon Z er vokst opp med smarttelefon, og lever store deler av livet sitt online. Deres referansepunkt er globalt. De sammenligner seg ikke bare med de andre på skolen, men med folk fra hele verden. Under pandemien økte hele befolkningens bruk av skjerm, men generasjon Z økte skjermtiden mest av alle. Og de brukte mest fra før.

– De er født inn i en tidsalder hvor mye er blitt tilpasset dem. Algoritmer serverer dem det de vil ha, påpeker Vågsland.

Algoritmene styrer Netflix og Spotify, TikTok og YouTube. Unge (og voksne) får serier, musikk og

annet innhold tilpasset det de har sett, hørt og likt tidligere. De blir i liten grad utsatt for andres smak og preferanser.

Forutsetning 2: Oppdragelse

For det andre: Curlingforeldre. Dagens unge er barn av 1970- og 80-tallets nøkkelbarn. De som kom hjem til tomt hus fordi begge foreldrene var på jobb. Når de selv ble foreldre, ville nøkkelbarna kompensere. De var på treninger, kamper og cuper. De kjørte og hentet. Ordnet og fikset. Passet på og ryddet unna.

– Generasjonen Z sine forventninger til arbeidslivet er preget av en digital oppvekst og hvordan de er blitt oppdratt. De unge forventer arbeidsoppgaver tilpasset dem, et karriereløp tilpasset dem, tilbakemeldinger tilpasset dem. Dette er en generasjon som krever mer oppfølging, mener Vågsland.

En generasjon med «bortskjemte barn»?

Bioingeniørene Jilan Odden (født 1995) og Zarmeen Abid (født 1996) er blant de eldre i sin generasjon. De har allerede tre-fire år bak seg i arbeidslivet, og jobber ved Avdeling for tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi ved Akershus universitetssykehus (Ahus).

– Jeg forbinder min egen generasjon med en gjeng «bortskjemte barn». Mange er vant til å få ting som de vil, sier Odden.

De to unge bioingeniørene opplever at de står med ett ben i og ett utenfor sin norske generasjon. Odden kom til Norge fra Irak da hun var syv år, mens Abid har pakistansk bakgrunn og flyttet til Norge som femtenåring.

– Min norske mann og mine norskfødte venninner har foreldre som har stilt mye opp. De har fått mye støtte og hjelp hjemmefra, og får det til dels fremdeles, for eksempel med boligkjøp, forteller Odden. ➤



FAKTA |

Dette er Generasjon Z

- Generasjon Z er født mellom 1995 og 2009.
- De er barn av foreldre født mellom 1965 og 1980 (generasjon X). Denne foreldregenerasjonen kalles ofte curlingforeldre.
- Kjennetegn ved generasjonen Z er at de er bekymret for fremtiden, på egne vegne og for planeten. De har vokst opp med smarttelefoner, er heldigitale og storforbrukere av sosiale medier. De tilbringer mange timer på nett hver dag. Det aller viktigste ved valg av jobb er å kunne arbeide med noe som interesserer dem, og at det sosiale miljøet er godt. Generasjonen er opptatt av balanse mellom jobb og fritid. Psykisk helse og klima og miljø er hjertesaker.
- Generasjon Z kalles nedlatende for «snøfnuggenerasjonen» (fra engelsk «generation snowflake»). Med det menes en generasjon som er selvsentrert, lett å krenke og med lav toleranse for andres meninger. Kritikerne mener snøfnuggenerasjonen har hatt en oppvekst hvor foreldrene har lagt alt til rette for dem, og gitt dem en overdreven tro på hvor unike og viktige de er.

(Merk! Inndeling i generasjoner er ingen eksakt vitenskap. Årstellene for generasjon Z og X kan derfor variere noe. Kilder: Opinion, Teknisk ukeblad, Stavanger Aftenblad)



Beskrivelsen treffer

Generelt kjenner Abid og Odden seg selv og sine jevnaldrende godt igjen i beskrivelser av generasjon Z (se faktaboks). De tilbringer mye tid på skjerm (mer enn fem timer per dag i ferier og helger, tre timer på en vanlig hverdag). De opplevde overgangen fra videregående skole til høyere utdanning som voldsom. («Vi måtte lese 500 sider på fire måneder. Sjokk!») og «Jeg slet med selvstendig arbeid. Jeg manglet selvdisiplin.»). Og de er svært opptatt av det sosiale miljøet på jobb. Samme uke som Bioingeniøren er på besøk, skal Oddens seksjon ut og spise, mens Abid skal på bowling med sine kollegaer.

– Jeg er på jobb åtte timer hver dag. Da skal det være hyggelig å være der, påpeker Abid.

Ikke minst er de samstemte i hvor viktig det er å få tilbakemeldinger på jobben de gjør.

– En god leder er en som har forståelse for at folk er forskjellige og gjør ting ulikt. En god leder ser hver enkelt, og gir nyttige tilbakemeldinger, mener Abid.

Siri Beisland Mortensen har vært seksjonsleder ved avdelingen på Ahus siden 2015, de to siste årene ved seksjon for immunologi og spesialanalyser. I sin rolle møter hun mange unge bioingeniører som er i praksis eller i starten av yrkeslivet. Hun understreker at de unge er like forskjellige som alle andre, og per-

– Noen av de unge takler dårlig å få kritikk, og de går fort i kjelleren. Men er det spesielt for denne generasjonen, eller er det en naturlig del av det å være ung og usikker?

Seksjonsleder Siri Beisland Mortensen



sonlighetstypene varierer. Men noen fellesnevner finnes.

– Den unge generasjonen er på et helt annet sted når det gjelder bruk av teknologi og digitalisering. For laboratoriet er det en stor fordel at de unge tar det tekniske så lett. Samtidig er mange av dem utålmodige. Det skal skje noe hele tiden, og de liker ikke å kjede seg, sier hun.

Høye forventninger

De unge stiller høye krav til seg selv. Og til arbeidsgiver. De er opptatt av hva de har rett til og krav på. Hvilke muligheter de har. De har høye forventninger om hva de skal lære, og hvor fort de skal komme til ting.

– Som ledere må vi bruke tid på å trykke dem på at de ikke skal kunne alt med en gang. De må lære seg noe ordentlig først, før de kan gå videre. Vi må jobbe med å senke deres forventninger til seg selv og arbeidsplassen, sier Mortensen.

Det gir Vågsland i Opinion henne helt rett i. Hun mener forvaltningsstyring er en helt sentral oppgave for ledere av generasjon Z.

– Det handler om å tydeliggjøre hva de unge kan forvente på jobb, hvilke krav som stilles og hva de må gjøre. Det kan være helt banale ting som at det ikke er mulig å velge bort kjedelige arbeidsoppgaver eller bestemme hvem man skal samarbeide med. I arbeidslivet er ikke alt tilpasset dem, understreker Vågsland. ■

Skoleflinke – men usikre

Dagens studenter er mindre selvstendige og mer kravstore enn tidligere, mener undervisere.

Mange fra generasjon Z er nå i gang med høyere utdanning. Line Wergeland, studieprogramansvarlig for bioingeniørutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet (HVL), vil ikke svart-male:

– Vi er heldige på bioingeniørstudiet. Det er høyt snitt for å komme inn, og vi har veldig mange dyktige studenter. De er flinke til å si fra, og gir både positive og negative tilbakemeldinger, forteller hun.

Wergeland understreker at bioingeniørstudentene er en sammensatt gruppe. Noen tilhører generasjon Z, andre er mye eldre. Noen kommer rett fra videregående skole, andre har et halvt arbeidsliv bak seg. Noen er født og oppvokst i Norge, mange er flerkulturelle. I tillegg er det til dels stor variasjon mellom kullene.

Likevel, hvis man skal generalisere, og det skal vi nå, er tendensen at studentene er mindre selvstendige enn før. Og de stiller flere krav, til både utdanning og arbeidsliv. Det sier ansatte ved universiteter og høyskoler som Bioingeniøren har snakket med. Studentene kan ha forventninger – og krav – til foreleseres formidlingsevner. De forventer å kunne velge hvem de skal samarbeide med. Eller de ber om tre uker ferie i juli fra sommerjobben på laboratoriet.

– Inntrykket er at mange kun møter opp dersom undervisningsaktivitet er obligatorisk. Hvis noe buttrer, for eksempel at de ikke liker foreleseren, dropper de å komme. De vil ha undervisningen slik de vil ha den, sier Wergeland.

Usikre og bekymret

Kravstorheten er koblet med mye usikkerhet. Mange engster seg vold-

somt for eksamen. Ved HVL var det flere førsteårsstudenter enn vanlig som trakk seg fra eksamen før jul.

– Det virker som om de er så redde for å mislykkes at de ikke gir seg selv en sjanse, reflekterer Wergeland.

Prestasjonspresset er markant. Mange av studentene har høyt snitt fra videregående, og er vant til å få toppkarakterer uten å måtte anstrenge seg noe særlig. Da kan en C på eksamen utløse fortvilelse.

– Vi bruker mye tid på å forklare at C er en god karakter. De må ikke ta eksamen om igjen, sier Wergeland.

Hun mener studentenes usikkerhet og redsel for å feile også gir et dårligere læringsmiljø fordi det er lite deltagelse og diskusjon i undervisningen.

Stor overgang

Mange synes overgangen fra videregående skole til høyskole og universitet er voldsom. På videregående har elevene hatt regelmessige innleveringer og blitt fulgt tett opp av læreren. Hverdagen i høyere utdanning er en helt annen: En foreleser man ikke er på fornavn med, lange leselister og en eksamen på slutten av semesteret. Forelesere opplever at studenter sliter med å holde konsentrasjonen gjennom 45 minutter. Da blir fire doble forelesninger på én dag tøft å svelge.

Noen studenter virker rett og slett ikke forberedt på å studere. Betyr det at høyere utdanning må tilpasse seg studentene, og senke nivå og krav? Nei, mener Wergeland.

– Vi må kunne forvente at studenter leser på egen hånd, og tar ansvar for å lære seg stoff som er både vanskelig og kjedelig. Det er begrenset hvor gøy det er mulig å gjøre cellebiologi. Noen ting i livet må bare pugges, fremholder hun. ■



Foto: Anne Grete Eriksen

Line Wergeland

Dedikert til porfyri

Den ene har doktorgrad i biokjemi, den andre er genetisk veileder. Begge er de bioingeniører og de samarbeider tett i forskningsprosjektet PredPor.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Målet for prosjektet er bedre behandling for pasienter med den arvelige sykdommen akutt intermitterende porfyri (AIP).

– Dette er translasjonsforskning av beste sort. Vi går dypt ned på proteinnivå, samtidig som forskningen har en klar pasientrelevans. At pasientene er så tydelig representert i prosjektet, gir det ekstra mening, sier Helene Bustad Johannessen (42). Sammen med blant andre Marte Høvik Hammersland (40), er hun forsker i PredPor-studien; «Prediktorer for sykdomsaktivitet og langtidskomplikasjoner ved akutt intermitterende porfyri». Johannessen er spesialbioingeniør med doktorgrad – Hammersland er spesialbioingeniør og genetisk veileder.

Doktorgrad om porfyri

Bioingeniøren intervjuet Johannessen i 2010. Også da jobbet hun ved Nasjonalt kompetansesenter for porfyrisykdommer (NAPOS) på Haukeland universitetssjukehus. Der sammenliknet hun og kollegaer villtypen av enzymet HMBS (se rammetekst) med fem sykdomsvarianter (1) – og hun skulle om kort tid i gang med doktorgradsarbeidet sitt. I det lette hun og forskningsgruppen etter farmakologiske chaperoner – små molekyler som kunne stabilisere HMBS-enzymet slik at aktiviteten økte. Håpet var å kunne bidra til ny og bedre terapi for pasienter med AIP.

– Forskjellene jeg fant i museforsøk – med og uten behandling med stabiliserende molekyler – var små. De ga likevel håp og det var behov for utvidede forsøk (2).

Penger fra NFR og Helse Vest

Etter doktorgraden fikk Johannessen en postdoktorstilling på et annet prosjekt ved Universitetet i Bergen, hvor hun fort-

satte å studere proteiner på basalt nivå. Samtidig fikk prosjektet «A corrective therapy for acute intermittent porphyria» midler fra Norges forskningsråd. Pengene skulle brukes til å optimalisere de molekylene fra Johannessens doktorgradsprosjektet som hadde størst kommersielt potensial. Også Marte Høvik Hammersland var inne i prosjektet med celledarbeidet. Prosjektet førte til en

patentering av mulige kandidater for legemiddellutvikling.

– Foreløpig er det likevel ikke lagt konkrete planer om å se videre på stabiliserende molekyler som behandling for

AIP, forteller Johannessen.

Basalforskningen og kompetansen hennes ble uansett sentral da NAPOS startet planleggingen av PredPor-studien i 2019. Prosjektet fikk tildelt treårige prosjektmidler fra Helse Vest og Johannessen ble ansatt.

Vil persontilpasse oppfølgingen av AIP-pasienter

Man kjenner til mellom 350 og 400 personer i Norge som har genvarianter som kan gi AIP. Rundt en tredel av dem har kliniske symptomer. Målet med PredPor er å kunne forutsi hvilke AIP-pasienter som blir alvorlig syke – og hvem som utvikler følgetilstander.

– Per i dag vet vi ikke nok om hvorfor noen blir syke, mens andre ikke blir det. Vi trenger mer kunnskap om hvem som trenger tett oppfølging og hvem som ikke gjør det – først og fremst for pasientens skyld, men også av samfunnsøkonomiske årsaker. I dag får nemlig alle pasientene den samme oppfølgingen. Vi leter derfor etter markører som kan si oss om pasienten vil få aktiv sykdom eller ikke, eller om de har risiko for langtidskomplikasjoner, sier Marte Høvik Hammersland.

Hun har vært ansatt ved NAPOS siden 2013. Primært som genetisk veileder, men siden hun er bioingeniør, er hun også



Dette er translasjonsforskning av beste sort

FAKTA | Porfyri

■ Porfyri er en samlebetegnelse på en gruppe sjeldne, metabolske sykdommer som i hovedsak er arvelige. Det finnes åtte forskjellige porfyrisykdommer, av disse er seks påvist i Norge.

■ Hver av dem forårsakes av en bestemt enzymatisk defekt i hemsyntesen som fører til opphopning og økte mengder porfyriener og porfyriinforstadier. Diagnosene stilles ved å påvise disse porfyrienerne og porfyriinforstadiene i urin, blod og feces.

■ Porfyriene kan inndeles ut fra symptomer i såkalte akutte og kutane (i hud) porfyrisykdommer.

■ Akutt intermitterende porfyri (AIP) er den vanligste av de akutte porfyriene. AIP skyldes genfeil som gir nedsatt aktivitet i

hydroxymetylbilan syntase (HMBS, også kjent som porfobilinogen deaminase, PBGD), et enzym i hemsyntesen.

■ HMBS kobler sammen fire porfobilinogen (PBG)-molekyler til en tetrapyrrol, som er forløperen til hemmolekylet. Ved aktiv sykdom får pasientene opphopning av δ-aminolevulininsyre (ALA) og PBG. ALA er nevrotoksisk og kan gi symptomer som intense magesmerter, kvalme, oppkast, og eventuelt psykiske og neurologiske symptomer.

■ Les mer om porfyri på nettsiden til Nasjonalt kompetansesenter for porfyrisykdommer (NAPOS): www.napos.no

Kilde: Sandberg S, Aarsand AK. Porfyri: Symptomer – diagnostisering – behandling. Bioingeniøren. 2010;8:6-9.

Helene Bustad Johannessen og Marte Høvik Hammersland forsker for at pasienter med sykdommen AIP skal få bedre behandling.



Foto: Ashild Røstad Enes

involvert i prøvetaking og laboratoriearbeid.

ALA og PBG

Markørene som brukes for å måle sykdomsaktivitet ved AIP er δ -aminolevulin-syre (ALA) og porfobilinogen (PBG).

– Men disse markørene gir oss ikke tilstrekkelig informasjon i alle tilfeller, for noen pasienter har konstant høye verdier. Det kan tilsløre andre sykdommer med liknende symptomer. Har man høye verdier og samtidig vondt i magen, tenker man jo gjerne at det skyldes AIP, selv om smertene kan ha andre årsaker. I slike situasjoner har vi behov for flere markører som kan hjelpe oss å avgjøre om pasienten har en pågående AIP eller ikke, forklarer Hammersland.

– Vet ikke akkurat hva vi leter etter

Alle personer over 12 år som er registrert hos NAPOS med sykdomsvarianter i HMBS-genet, er invitert inn i studien. Deltakerne skal

svare på en haug med spørsmål, avgi urinprøve – og det skal tas mange blodprøver. De som vil, kan komme til Bergen, men Johannes-

sen, Hammersland og resten av studie- teamet reiser også rundt i landet for å ta blodprøver og snakke med deltakerne.

– Vi har grundige og detaljerte samtaler med dem for å få inn mest mulig informasjon, sier Hammersland.

Tilbake på laboratoriet gjør hun mRNA-analyser for å se på samspillet mellom de ulike involverte genene i hem-syntesen, mens Johannessen skal bruke kjernemagnetisk resonans for å se på alle metabolitter i blod og urin.

– Vi vet jo ikke helt hva vi leter etter. Det

BIOINGENIØRER SOM FORSKER

Har du tips?

I serien «Bioingeniører som forsker» forteller intervjuobjektet om prosjektet sitt og forskerhverdagen. Vi ønsker tips! Er du bioingeniører 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

blir å se på et øyeblikksbilde og sammenlikne AIP-pasientenes blod og urin med normalbefolkningen, sier Johannessen.

PredPor-studien startet opp i 2021 og inklusjon av deltakere skulle egentlig vært fullført i løpet av 2022, men på grunn av pandemien ble planen forskjøvet. Det ble for utfordrende å planlegge

reise og pasientmøter i 2021. Til gjengjeld ble det god tid til forberedelser, metodeutvikling og forskning på proteinnivå.

Foreløpig gjenstår mye av analyseringen og Johannessen og Hammersland har ennå ingen nye svar med to streker under. Men de har lært mye av å organisere prosjektet og snakke med pasientene, og de forstår stadig litt mer av det sentrale HMBS-enzymet, forteller de (3).

Hvorfor ble det som det ble?

Men hvorfor ble Hammersland genetisk veileder og hvorfor tok Johannessen doktorgrad? Hammersland forteller at hun ble bioingeniør nettopp fordi det var en

vei inn til forskning. For det var det hun ville – og hun hadde ingen planer om å jobbe som bioingeniør. Men etter hvert som utdanningen skred fram, syntes hun likevel at yrket var interessant – og hun startet derfor som vaktgående bioingeniør på Haraldsplass Diakonale Sykehus etter endt utdanning. Der ble hun noen år.

– Hadde det ikke vært for turnusarbeidet, hadde jeg kanskje vært der ennå. Det var en veldig fin arbeidsplass, men jeg trivdes ikke med kvelds- og nattevakter.

For å få dagstilling søkte hun seg til laboratorier utenfor sykehus en periode, før hun tok mastergrad i genetisk veiledning og ble ansatt ved NAPOS.

– Kombinasjonen av mye pasientkontakt, forskning og laboratoriearbeid, passer meg perfekt, forteller hun.

Forskersuget

Johannessen har jobbet lite i rutinen som bioingeniør – kun som ferievikar. Hun gikk rett fra bachelor til master og videre til doktorgrad. Og det er proteinstrukturen som har vært den røde tråden.

I 2017 skrev hun en kronikk i Bioingeniøren med tittelen «Det er hardt å være forsker». Hun avsluttet med et spørsmål til seg selv om hvorfor hun biter seg fast i forskningen – tross lav snittlønn og lange arbeidsdager. Og hun svarte: «Det er et sug etter å komme til botnen av alt, og samstundes vite at det er botnlaust».

– Suget er der fremdeles. Jeg er nok blitt mer realistisk og skjønner at det kan ta slutt en dag og at jeg finner meg en annen jobb. Men fremdeles ønsker jeg å bruke kompetansen min til å forstå mer om AIP. Jeg bryr meg virkelig om sykdommen og pasientene og jeg vil så gjerne finne noen flere svar, sier Helene Bustad Johannessen. ■

Referanser

1. Bustad HJ, Vorland M, Rønneseth E, Sandberg S, Martinez M, Toska K. Conformational stability and activity analysis of two hydroxymethylbilane synthase mutants, K132N and V215E, with different phenotypic association with acute intermittent porphyria. *Biosci Rep.* 2013; 33:e00056.
2. Bustad HJ, Toska K, Schmitt C, Vorland M, Skjærven L, Kallio JP et al. A Pharmacological Chaperone Therapy for Acute Intermittent Porphyria. *Mol Ther.* 2020;28(2):677-689.
3. Christie MS, Laitaoja M, Aarsand AK, Kallio JP, Bustad HJ. Characterisation of a common hotspot variant in acute intermittent porphyria sheds light on the mechanism of hydroxymethylbilane synthase function. *FEBS Open Bio.* 2022 Dec;12(12):2136-2146.



Per i dag vet vi ikke nok om hvorfor noen blir syke, mens andre ikke blir det.

FAKTA | PredPor-studien

■ Målet med studien «Prediktorer for sykdomsaktivitet og langtidskomplikasjoner ved akutt intermitterende porfyri» (PredPor) er å finne diagnostiske og prognostiske markører som kan bidra til å identifisere hvilke pasienter som har økt risiko for alvorlig sykdom og langtidskomplikasjoner. Det vil gjøre det mulig å kunne tilby persontilpasset oppfølging og behandling.

■ Studien utføres ved Nasjonalt kompetansesenter for porfyri sykdommer (NAPOS), Haukeland universitetssykehus, og finansieres av Helse Vest, Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi ved Helse Bergen, og Nasjonal kompetansetjeneste for sjeldne diagnoser (NKSD).

Kilde: helse-bergen.no/nasjonalt-kompetansesenter-for-porfyri-sykdommer-napos

God arbeidsflyt og klinisk innsikt

Atellica HEMA for hematologi

Nyhet!



Nye Atellica HEMA 570/580 kan tilby:

- Opptil 55 parametere i første analysering inkludert 8-parts DIFF av hvite blodlegemer
- Automatisk utvidet telling ved lavt antall hvite blodlegemer for ekstra analysekvalitet
- Analyse av alle kroppsvæsker uten forarbeid
- Analyserer opptil 120 tester per time stand-alone eller koblet til en automasjonsløsning
- Automatisk daglig vedlikehold: Ingen hands-on
- Brukervennlig design effektiviserer reagenshåndtering og minimerer forstyrrelser i arbeidsflyten



Andrine Bergin *
Bioingeniør ved blodbanken Nordlandssykehuset Bodø. Var student ved bioingeniørutdanningen UiT Norges Arktiske Universitet da oppgaven ble skrevet.



Adele Torvik *
Bioingeniør ved avdeling for mikrobiologi og smittevern, Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) Tromsø). Var student ved bioingeniørutdanningen UiT Norges Arktiske Universitet, da oppgaven ble skrevet.



Kristin Benjaminsen Borch
PhD og førsteamanuensis ved Institutt for Samfunnsmedisin UiT Norges Arktiske Universitet



Ann Iren Solli
Bioingeniør, PhD og førsteamanuensis, bioingeniørutdanningen UiT Norges Arktiske Universitet.
ann.i.solli@uit.no

* Bergin og Torvik har delt førsteforfatterskap

Forskningskompetanse som del av bioingeniørutdanningen

Erfaringer fra kaffestudien ved UiT Norges Arktiske Universitet

Implementering av et felles forskningsprosjekt i undervisningen på ulike studieprogram, ga verdifull erfaring for både studenter og lærere.

Gjennomføring av kliniske forskningsprosjekter innebærer samarbeid over ulike kompetanseområder. Studenter fra studieprogram for bioingeniørfag, medisin og ernæring, samt studenter fra master og PhD-nivå innen helsevitenskap, har gjennom studieåret 2021-2022 vært involvert i et felles forskningsprosjekt. Studentene skulle bidra med sin kompetanse, samt lære om forskning og praktisk gjennomføring av et tverrprofesjonelt forskningsprosjekt. Hovedmålene for prosjektet var å teste implementering av en forskningsstudie i undervisningen til studenter på ulike studieprogram ved fakultetet, oppfylle felles læringsutbyttet knyttet til forskning, samt å i større grad involvere studenter i forskning som foregår ved fakultetet.

Med utgangspunkt i kaffestudien (se faktaboks) er formålet med artikkelen å

■ Artikkelen er skrevet med utgangspunkt i en bacheloroppgave ved bioingeniørutdanningen på UiT Norges Arktiske Universitet

belyse verdifull bioingeniørfaglig kompetanse i forskningssammenheng, gi en kort beskrivelse av ulike faser i planlegging og gjennomføring av kaffestudien, samt dele erfaringer fra implementering av studien i undervisningen.

Hva kan bioingeniører bidra med?

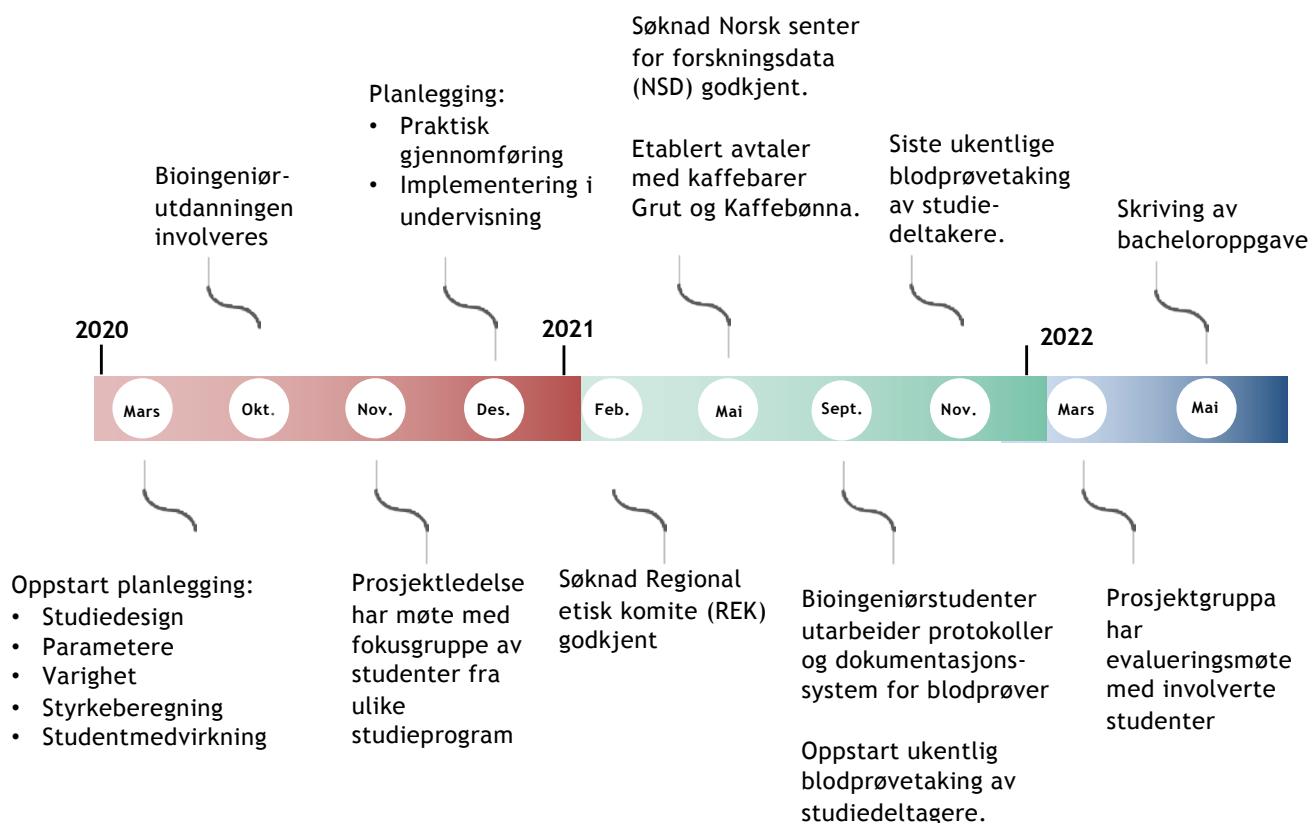
Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning (3) beskriver blant annet formål, kompetanseområder og læringsutbyttet knyttet til bioingeniørutdanning. Her fremkommer det blant annet at kandidater etter endt utdanning har bred kunnskap om analysemetoder innen de ulike medisinske laboratoriespesialitetene, innsamling og riktig behandling av ulike typer humanbiologisk prøvemateriale, samt hvordan både analytiske, pre- og postanalytiske forhold kan påvirke analysesvar. I tillegg omfatter også bioingeniørfaget kvalitetssikring gjennom alle ledd for å fremskaffe korrekte prøvesvar. Denne kompetansen bidrar til å sikre korrekte prøvesvar i medisinske laboratorier, og bidrar til å sikre høy kvalitet på analyseresultater som benyttes til forskning.

I kaffestudien fikk bioingeniørstudenten ansvar for planlegging og gjennomføring av blodprøvetaking og preanalytisk kvalitetssikring. Sistnevnte er essensielt for å produsere analyseresultater av høy kvalitet. Det har blitt rapportert at omkring 60-70 prosent av feil som skjer innen laboratediagnostikk,

FAKTA | Om kaffestudien

■ Kaffestudien er en del av UiT-prosjektet «Sunne valg for alle» (1), hvor et av hovedmålene er å fremskaffe mer kunnskap om hva som kan bidra til bedre folkehelse. Kaffe inneholder diterpener, stoffer som er kjent for å påvirke kolesterol. Innholdet av diterpener avhenger blant annet av hvordan kaffen er tilberedt. Kaffe tilberedt som espresso inneholder tre ganger mer diterpener en kokekaffe laget med samme mengde kaffebønner. Basert på resultater fra den sjuende Tromsøundersøkelsen (2), var formålet med kaffestudien å undersøke effekten av kaffe tilberedt som espresso på nivået av totalkolesterol, HDL, LDL, triglyserider og glukose i blodet, hos friske personer mellom 18-39 år. Over 50 deltakere ble inkludert i studien. Kun 11 deltakere fullførte alle 10 ukene. Studiens resultater har for lav statistisk styrke til å kunne publiseres.

oppstår som følge av manuelle aktiviteter i den preanalytiske fasen (4, 5). Selv om preanalytisk kvalitetssikring er en anerkjent problemstilling innen rutinemessig diagnostikk, har det vært mindre fokus på standardisering av preanalytiske faktorer i kliniske studier. I mange studieprotokoller er prosedyrer mangelfulle, eller mangler faglig forankring med hensyn til preanalytisk prøvebehandling (6). Involvement av bioingeniører ved utar-



FIGUR 1: Tidslinje for kaffestudien, hvor noen av de sentrale prosessene og milepælene for prosjektet er markert.

beidelse av studieprotokoller, prøveinnsamling og prøvebehandling kan bidra til å sikre kvaliteten på analyseresultatene som benyttes i studien.

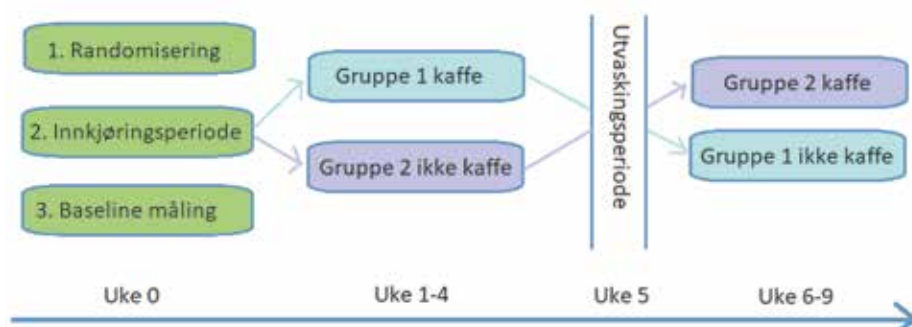
Planlegging og studiedesign

Figur 1 illustrerer en tidslinje for kaffestudien, hvor sentrale elementer i prosessen fra oppstart til studentevaluering er markert. Ansatte ved bioingeniørutdanningen ble involvert i prosjektet på et relativt tidlig tidspunkt, og har blant annet bidratt med valg av analytter, prøvemateriale og analysemetoder. Det ble anbefalt å måle aktuelle analytter i serum ved hjelp av rutinemetoder som benyttes ved Laboratoriemedisin på Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) Tromsø, ettersom disse er validerte, verifiserte og akkrediterte. Bruk av serumprøver ga dessuten bioingeniørstudentene mulighet til mengdetrening i venøs blodprøvetaking, prøvebehandling og preanalytisk kvalitetssikring i en tilnærmet autentisk yrkessituasjon.

I studien ble det benyttet et randomisert overkrysningsdesign som vist i

figur 2. Studiedeltagerne ble tilfeldig delt i to grupper (randomisering) og tildelt et studie-ID-nummer. Den første uka (uke 0) var en såkalt innkjøringsperiode der deltakere avsto fra å drikke kaffe. Deretter ble det tatt en blodprøve som nullprøve for måling av total kolesterol, HDL, LDL, triglyserider og glukose i serum. I tillegg ble høyde, vekt, puls og blodtrykk målt. De neste fire ukene (uke 1-4) drakk gruppe 1 kaffe, mens gruppe 2 avsto fra å drikke kaffe. Påfølgende uke (uke 5) var en såkalt utvaskingsperiode hvor ingen

deltakere drakk kaffe. De neste fire ukene (uke 6-9) byttet gruppene, slik at gruppe 2 drakk kaffe mens gruppe 1 avsto fra kaffe. Gjennom hele studieperioden ble det ukentlig tatt blodprøver og målt blodtrykk. Første og siste uke ble det også gjennomført kostholdsintervju. Underveis i studieperioden besvarte deltagerne et spørreskjema med spørsmål om blant annet eventuelle bivirkninger, trening og alkoholinntak. Studien er framlagt for regional etisk komite (REK), (referansennummer 212166) og Norsk senter for



FIGUR 2: Oversikt over studiedesign.

forskningsdata (NSD), (referansennummer 317687) og er godkjent.

Studentmedvirkning

På bioingeniørutdanningen ble kaffe-studien implementert i timeplanen til tredjeårsstudentene, der disse fikk ansvar for planlegging og gjennomføring av ukentlig blodprøvetaking av studiedeltakerne. To bioingeniørstudenter fikk i tillegg hovedansvar for utarbeidelse av studieprotokoll for blodprøvetaking og prøvebehandling, etablering av system for kobling av studiedeltagere mot prøvenummer, system for dokumentasjon og sporbarhet knyttet til blodprøvetaking, koordinering av ukentlige prøvetakinger, og sentrifugering av serumprøver til riktig tidspunkt og levering til Laboratoriemedisin UNN Tromsø for analysering. Studenter fra medisinstudiet fikk ansvar for måling av studiedeltagernes høyde, vekt, puls og blodtrykk, mens studenter fra bachelorprogrammet i ernæring gjennomførte kostholdsintervju etter en strukturert intervjuguide. Studenter fra helsevitenskap har bidratt i rekruttering av studiedeltakere.

Erfaringer fra studentperspektiv

I etterkant av den praktiske gjennomføringen av studien, ble det avholdt et evalueringsmøte med studentene. Her kom det blant annet frem at bioingeniørstudentene syntes de burde blitt mer involvert i prosjektet på et tidligere tidspunkt. Da kunne de bidratt mer i planleggingsfasen, og fått praktisk erfaring fra sentrale ledd i planleggingsprosessen, som for eksempel utforming av søknad til REK. De ga også tilbakemelding om at det ble litt for kort tid til planlegging og utarbeidning av systemer for blodprøvetaking før oppstart, og at de savnet flere møtepunkter og samarbeid med studentene fra de øvrige studieprogrammene. I tillegg kom det frem at de opplevde varierende læringsutbytte av ukentlig blodprøvetaking, ettersom mange hadde relativt mye erfaring med dette fra sommer- og deltidsjobb. Grunnet stort frafall av studiedeltakere underveis, ble det også relativt få prøvetakinger per student. Studentene anså det likevel som positivt å bli inkludert i et forskningsprosjekt, både for å lære mer om forskning og hvilken kompetanse bioingeniører kan bidra med.



Illustrasjonfoto: Øystein Haugen

Kaffe tilberedt som espresso inneholder tre ganger mer diterpener enn kokekaffe laget med samme mengde kaffebønner.

Erfaringer fra lærerperspektiv

I NOKUTs rapport om hovedtendenser i studiebarometeret 2020 (7) kommer det blant annet frem at studentene er minst tilfredse med læringsutbyttet sitt når det gjelder kunnskap om vitenskapelig arbeidsmetode og forskning og egen erfaring med forsknings- og utviklingsarbeid. Kaffestudien har bidratt til å gi studenter praktisk erfaring med forskningsarbeid, og gitt nyttige erfaringer i det videre arbeidet med å involvere studenter i forskningsarbeid ved fakultetet.

Avslutning

■ Ulike målinger av studiedeltakerne har gitt grunnlag for to studentoppgaver ved profesjonsstudiet i medisin ved fakultetet.

■ Utdanningsforskere ved det Helsevitenskapelige fakultet planlegger forskning på ansattes perspektiv på implementering av forskning i undervisningen. ■

Takk til:

■ Forskningskoordinator Silja Normo Breivik ved Laboratoriemedisin UNN Tromsø, som blant annet har bistått med innkjøp av utstyr og utarbeidelse av blodprøvetiketter.

■ Prosjektleder for kaffestudien, postdoktor Marko Lukic ved Institutt for samfunnsmedisin, som har involvert bioingeniørutdanningen i kaffestudien, samt

bidratt med veiledning og innspill underveis.

■ Førsteamanuensis og studieprogramleder ved bioingeniørutdanningen, Vivian Berg, som har bidratt med veiledning og innspill underveis.

■ Sist, men ikke minst, takk til medstudenter som har bidratt i gjennomføringen av prosjektet.

Ingen interessekonflikter

Referanser

1. UiT Norges Arktiske Universitet. Sunne valg for alle: <https://uit.no/research/choices-no> (9.1.2023).
2. Svaton ÅL, Løchen M-L, Thelle DS, Wilsgaard T. Association between espresso coffee and serum total cholesterol: the Tromsø Study 2015–2016. *Open Heart*. 2022;9(1):e001946.
3. Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning 2019: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-03-15-414> (1.9.2023).
4. Lippi G, Chance JJ, Church S, Dazzi P, Fontana R, Giavarina D, et al. Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clin Chem Lab Med*. 2011;49(7):1113–26.
5. Cornes M. The preanalytical phase – Past, present and future. *Annals of Clinical Biochemistry*. 2020;57(1):4–6.
6. Lippi G, von Meyer A, Cadamuro J, Simundic A-M. PREDICT: a checklist for preventing preanalytical diagnostic errors in clinical trials. *Clin Chem Lab Med*. 2020;58(4):518–26.
7. NOKUT. Studiebarometeret 2020 – hovedtendenser. Oslo: NOKUT – Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen; 2021. Contract No.: 1/2021.

Våre EliA™ autoimmunitetsanalyser er godt ansett i det norske markedet

Autoimmune sykdommer er sjeldne og diagnostikken er vanskelig. Derfor har vi utviklet mer enn 50 klinisk relevante tester, fremstilt for å være til hjelp i diagnostikken og for å bidra med nyttig informasjon ved valg av behandling.

EliA™ Autoimmunitetstest



Bindevevssykdommer



Inflammatorisk tarmsykdom



Reumatoid artritt



Perniciøs anemi



Vaskulitt og goodpasture syndrom



Stoffskifte-sykdommer



Antifosfolipid syndrom



Autoimmune leversykdommer



Cøliaki



Immundeficiens

Lær mer om våre EliA autoimmunitetsdiagnostikk



**Anne Landsem**

Bioingeniør med PhD. Jobber som postdoktor ved Nordlandssykehuset i Bodø ved Avdeling for Laboratoriemedisin.
Epost: anne.landsem@nordlandssykehuset.no

**Ole-Lars Brekke**

Professor ved Institutt for klinisk medisin, Universitetet i Tromsø – Norges Arktiske Universitet. Jobber som avdelingsoverlege ved Avdeling for Laboratoriemedisin, Diagnostisk klinikk ved Nordlandssykehuset i Bodø.

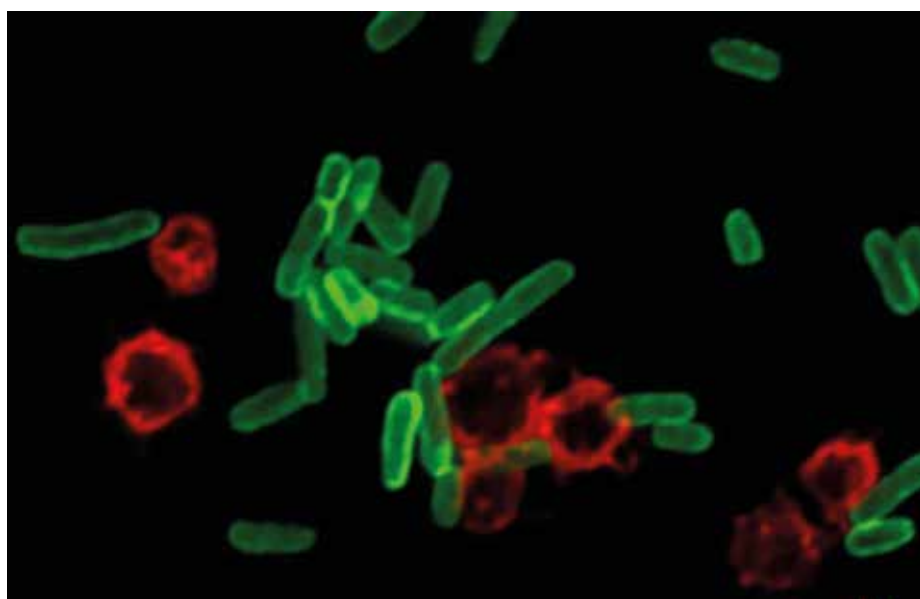
Komplementfaktor C3b er viktig for *Escherichia coli*-indusert trombocyttaggregering

Trombocytterne er viktige aktører i mange ulike sykdommer, og har roller innenfor både koagulasjon og immunforsvar. Vi ønsket å kartlegge mer av samspillet mellom komplementsystemet, en del av immunforsvaret, og *Escherichia coli* (*E. coli*)-indusert trombocyttaggregering.

Studien ble utført ved Nordlandssykehuset i Bodø og ved Linnéuniversitet i Kalmar (Sverige). Artikkelen ble publisert i *Frontiers in Immunology* i desember 2022 (1).

Bakgrunn

Trombocytterne er sentrale i dannelsen av tromboser ved akutt inflammasjon. Samspillet mellom de ulike kaskadesystemer, som koagulasjon og immunforsvaret, kalles tromboinflammasjon og aktiveres ved en rekke sykdommer. Økt forståelse for dette er nødvendig for å kunne tilby pasientene bedre behandling. Trombocytterne vil komme i kontakt med bakterier ved for eksempel sepsis. Aktiverte trombocytter øker kroppens forsvar mot bakterier ved blant annet å trigge NET-dannelse (neutrophil extracellular traps), utskille antimikrobielle substanser, begrense spredning av bakterier og forhindre invasjon i vevet. Men økt trombedannelse kan også utgjøre en risiko for pasienten, og føre til disseminert intravaskulær koagulasjon og organsvikt. Medikamenter for å hemme deler av komplementsystemet kan være aktuelle som tilleggsbehandling ved sepsis. Det



FIGUR 1: Konfokalt superoppløsningsbilde av C3b opsoniserte *E. coli* (grønn, anti-C3c) og trombocytter (rød, anti-CD61). Figuren er hentet fra (1) (CC-BY 4.0).

har tidligere vært vist at komplementfaktor C3a gir økt adenosindifosfat (ADP)-indusert trombocyttaggregering. Vi ville undersøke om dette også var tilfelle for bakterieindusert trombocyttaggregering.

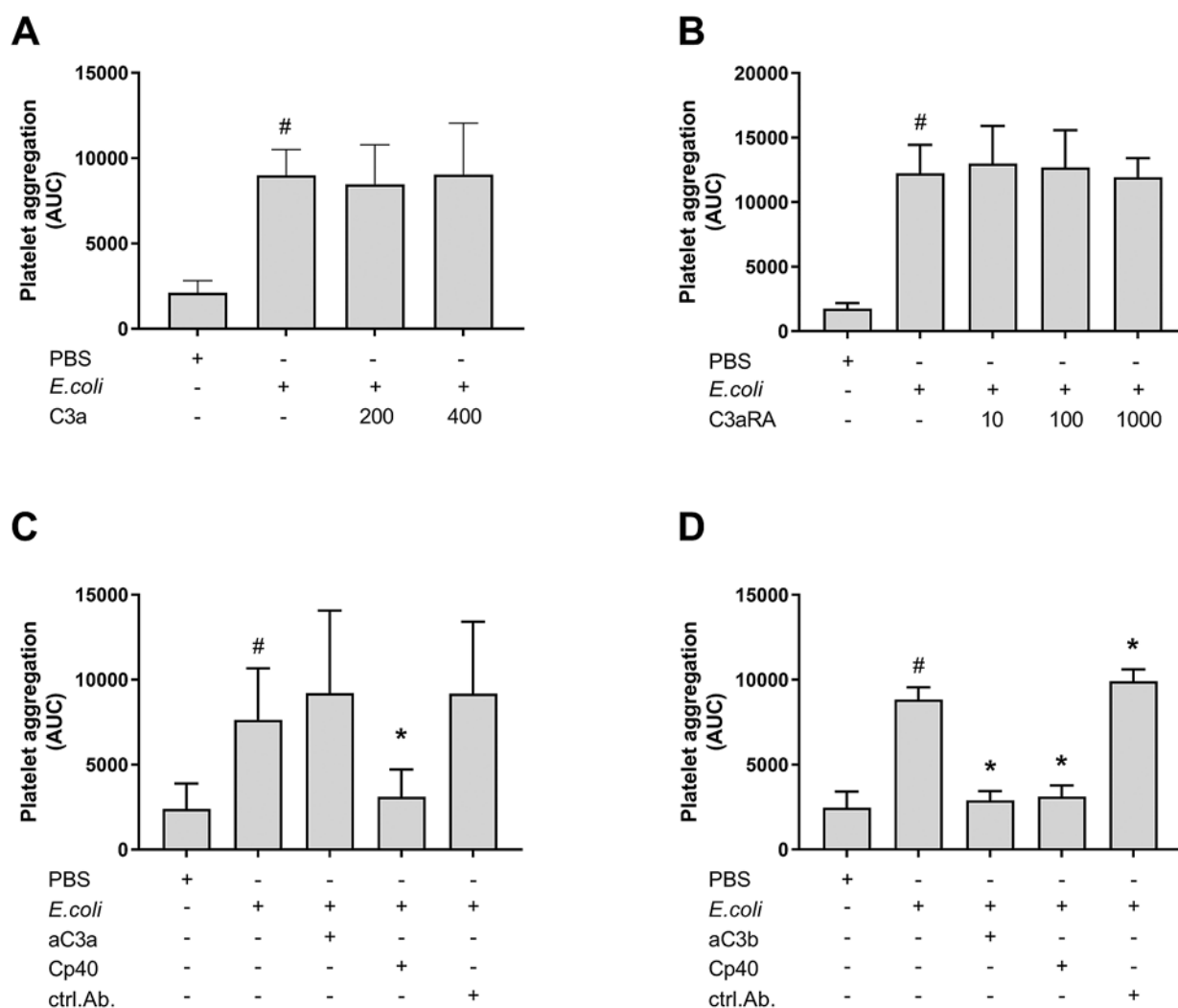
Metoder

I eksperimentene ble det benyttet en etablert fullblodsmodell (2) med blod fra friske givere, hvor alle blodcellene og plasmaproteinene er til stede. Fosfatbuffer (PBS) eller hemmere og lepirudin-antikoagulert fullblod preinkuberes i polypropylenrør før PBS eller aktivatorer tilsettes og inkuberes ved 37°C i ønsket tid, avhengig av analytt. Denne metoden er mer fysiologisk relevant enn andre modeller med isolerte trombocytter eller platerikt plasma (PRP). Ved hjelp av NovoCyte flowcyto-

meter kvantifiserte vi endringer i nivået av trombocyttnarkører, som P-selektin og PAC-1 (det aktive setet av glykoprotein (GP) IIb/IIIa på trombocytterne). Trombocyttaggregeringen ble målt på et Multiplate® aggregometer i fullblod. Supplerende forsøk ble utført i PRP og med isolerte trombocytter. Det ble laget en «in house»-protokoll med utgangspunkt i fullblodsmodellen og analysetiden ble justert til 30 minutter. En av aktivatorene vi benyttet var varmeinaktiverede *E. coli*. Både flowcytometri og konfokalt mikroskop (figur 1) ble benyttet for å undersøke om trombocytterne var C3b-opsoniserte.

Resultater

E. coli økte trombocyttaggregeringen hos de aller fleste givene. Den spesifikke C3 komplementhemmeren compstatin,



FIGUR 2: Effekten av komplementfaktor C3-fragmenter på *E. coli*-indusert blodplateaggregering målt på Multiplate®. Tilsetning av: **A)** rensert C3a **B)** C3a reseptor antagonist (C3aRA) **C)** anti-C3a antistoff (aC3a) **D)** anti-C3b antistoff (aC3b). Figuren er hentet fra (1) (CC-BY 4.0).

$p < 0.05$ parett Student's t-test mellom prøve med og uten *E. coli*.

* $p < 0.05$ enveis ANOVA og Dunnett's multipel sammenligningstest, mellom *E. coli*-aktiverte prøver med og uten hemmere eller kontroll.

AUC; areal under kurven, PBS; fosfatbufret saltvann, Cp40; compstatin, ctrl.Ab.; kontroll antistoff.

som hemmer kløyvningen av C3 til C3a og C3b, reduserte økningen i trombocyttaggregering signifikant. Vi fortsatte eksperimentene med ulike strategier for å finne den antatte C3a-avhengigheten. Vi tilsatte rensert C3a, antistoff mot C3a eller C3a reseptor antagonist, men ingen hadde effekt på den *E. coli*-induserte trombocyttaggregeringen. Vi ville derfor undersøke rollen til C3b og benyttet ett antistoff mot C3b, som hindret C3b-opsonisering. I dette eksperimentet økte *E. coli* trombocyttaggregeringen fra 2 472 areal under kurven (AUC) til 8 835 AUC ($P=0.0047$), mens anti-C3b antistoff reduserte den *E. coli*-induserte trombocyttaggregeringen (fra 8 835 AUC til 2 892 AUC ($P=0.0133$)) nesten tilbake til

nivået i den ikke aktiverte prøven (2 472 AUC) (figur 2).

Vi fant C3b-opsoniserte bakterier, men ingen C3b-opsoniserte trombocytter i våre eksperimenter (figur 1).

Videre undersøkelser ble gjort med antistoff mot komplement reseptor 1 (CR1), som binder C3b. Denne reseptoren uttrykkes ikke av trombocytter, men blant annet av erytrocytter. Det ble også benyttet tirofiban, som spesifikt hemmer GPIIb/IIIa-reseptoren. Resultatene viste at begge reseptorene var involvert i *E. coli*-indusert trombocyttaggregering.

Oppsummering

Resultatene viser at *E. coli*-indusert trombocyttaggregering er C3b-avhengig,

og ikke mediert via C3a, som først antatt. Dessuten er samspillet med andre celler og reseptorene GPIIb/IIIa og CR1 viktig. Dette er viktig kunnskap for å kunne utvikle nye forbedrede adjuvante behandlinger ved sepsis. ■

Referanser:

- Landsem A, Emblem Å, Lau C, Christiansen D, Georgianni A, Karlsen BO, et al. Complement C3b contributes to *Escherichia coli*-induced platelet aggregation in human whole blood. *Front Immunol.* 2022;13:1020712.
- Mollnes TE, Brekke OL, Fung M, Fure H, Christiansen D, Bergseth G, et al. Essential role of the C5a receptor in *E. coli*-induced oxidative burst and phagocytosis revealed by a novel lepirudin-based human whole blood model of inflammation. *Blood.* 2002;100(5):1869-77.

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





Har du allerede
meldt deg på?

Sjekk ut vår app
hvor du finner
all informasjon.



BIO
2023

BIOINGENIØRKONGRESS
NML Congress, Oslo

NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI

Meld deg
på her!



Fortsatt ledige
plasser på den nordiske
bioingeniørkongressen

24. – 26. april 2023

Nordens viktigste faglige møteplass
for bioingeniører i 2023.

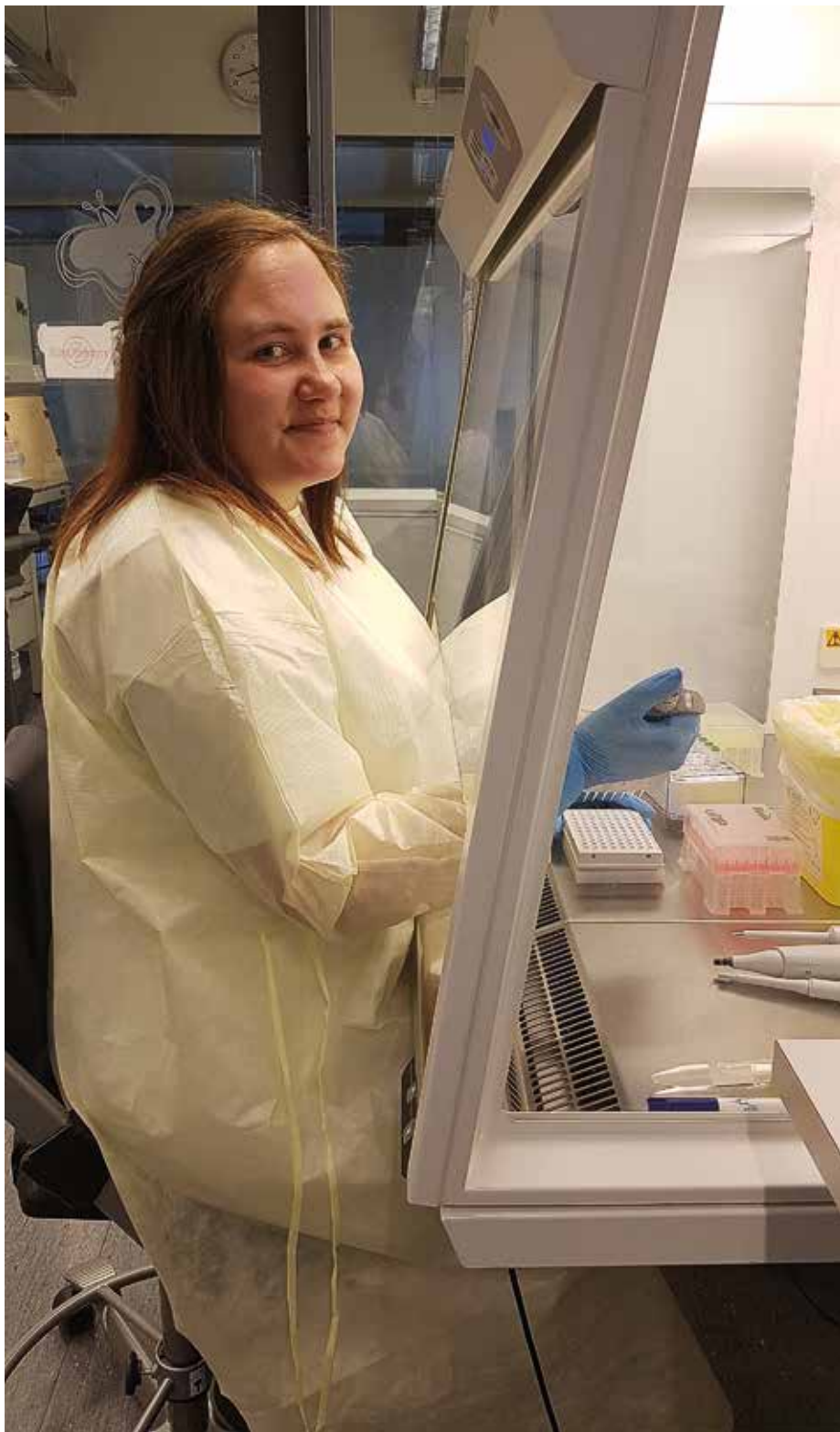
Ikke gå glipp av tre dager med faglig
påfyll og interessante foredragsholdere.

Siste frist for påmelding er fredag 14. april.

Les mer om digital
deltakelse og appen her:

www.nito.no/NML2023

Pandemien har vist oss hva laboratoriene trenger



Pandemien skapte store utfordringer for laboratoriene. Blant annet ble det akutt behov for mer personell til å analysere koronaprøver. Her jobber Silje Nysted Hagen med koronaprøver på Nordlandssykehuset i Bodø, våren 2020.

Mange tenker det nå er på tide at vi legger koronapandemien bak oss og går videre. Vi glemmer at pandemien fremdeles herjer mange steder i verden, selv om de fleste sannsynligvis husker alt den kostet oss i tid, penger og omstillinger gjennom mer enn to år.

Av Lene Henriksen Holm, Janne Fossum Malmring og Marie Elisabeth Vad
Medlemmer av NITO BFI mikrobiologi

Vi har lært mye gjennom pandemien som gjør at vi bør være godt forberedt dersom en tilsvarende situasjon skulle oppstå igjen. Men hvordan står det egentlig til med hukommelsen? Har pandemien gitt varig læring om beredskap? Vil vi kunne utvikle analyser raskt ved behov, ha nok bioingeniører og annet laboratoriepersonell tilgjengelig og laboratorier som kan endres avhengig av behovet?

IVDR svekker beredskap og pasientsikkerhet

Pandemien har vært krevende for oss alle. Raske, korrekte prøvesvar viste seg å være avgjørende for å holde smittetallene nede. Her spilte mikrobiologiske laboratorier en viktig rolle. Takket være kompetent laboratoriepersonell, erfaring med egenutviklede tester og bruk av ulike analyseinstrumenter lyktes vi. At laboratoriene benyttet ulikt utstyr og ulike reagenser viste seg å være en styrke for landets testberedskap. Sammen med tilliten til at fagfolkene kan sitt fag, var dette viktige suksessfaktorer. Men vi hadde ikke før overvunnet pandemitrusselen før vi sto overfor en trussel som kan velte forutsetningene for suksess: Forordning om in vitro-diagnostisk medisinsk utstyr, IVDR. Forordningen vil tvinge mikrobiologiske laboratorier inn i en mer byråkratisk dokumentasjonsbyrde ved etablering av analyser, noe som vil hindre mulig-

Foto: Privat

heten til å utvikle nye analyser raskt, og dermed svekke beredskapen. Hvordan vil vi da kunne håndtere en tilsvarende situasjon like godt?

Mens vi var travelt opptatt med pandemien ble altså IVDR-forordningen tredd nedover hodene våre. Det betyr at vi må bruke ressurser på å sette oss inn i et komplisert regelverk som egentlig er tilpasset industrien, og det uten at det foreligger gode nasjonale eller internasjonale veiledninger om hvordan kravene i forordningen skal innfris. Kvaliteten ved norske medisinske laboratorier er allerede svært høy. De fleste mikrobiologiske laboratorier er akkrediterte etter ISO 15189, som sikrer god kvalitet på laboratorievirksomheten og ivaretar nødvendig dokumentasjon. Standarden er altså godt tilpasset laboratorievirksomheten. Nå står vi overfor en ordning som ikke er tilpasset laboratoriedrift, men som rammer hardt. Vi sitter igjen med mange spørsmål og få svar om hvordan vi nå skal utvikle analyser og ivareta beredskap mot framtidige epidemier og pandemier.

IVDR-forordningen er ment å øke pasientsikkerheten, men vi er skeptiske til om dette nødvendigvis vil være tilfelle. De tunge prosessene med å få godkjent nye analyser vil gå utover mangfoldet av reagenser og tester på markedet, noe som vil forringe evnen til å håndtere pandemier på en effektiv måte. Dersom alle benytter samme test er vi alle like blinde hvis testen ikke fanger opp nye virusvarianter. Hvis egenutviklede tester blir for vanskelig å drifte vil viktig kunnskap om testutvikling forsvinne fra laboratoriene, og vi skaper nye flaskehalsar ved at flere blir avhengige av de samme produsentene.

IVDR-forordningen vil også få store konsekvenser fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Den økte dokumentasjonsbyrden ved egenutviklede analyser vil ikke være gratis, og laboratoriet vil få

“ **IVDR-forordningen er ment å øke pasientsikkerheten, men vi er skeptiske til om dette nødvendigvis vil være tilfelle.**

store ekstrakostnader. Derimot vil det bli gode tider for kommersielle tilbydere av tester, i og med at laboratoriene i mange tilfeller kommer til å se seg nødt til å erstatte mange av sine egenutviklede analyser med kommersielle. De store kommersielle tilbyderne har ressursene som trengs for gjennomføring av endringen, mens mindre tilbydere må gå flere runder for å se på lønnsomheten og snevre inn sitt utvalg av tester. Dette er allerede synlig i laboratoriene. Redusert tilbud i markedet vil virke prisdrivende, noe som også er dårlig nytt for samfunnsøkonomien.

Til syvende og sist vil alt dette svekke beredskapen og dermed også pasientsikkerheten. Vi må ivareta god flyt av kunnskap og testutvikling på laboratoriene. Dette er beredskap på sitt beste!

Vi må utdanne og beholde flere bioingeniører

Uten bioingeniører, ingen beredskap i laboratoriene. Behovet for flere bioingeniører var en konsekvens av opptrappingen av analyseaktiviteten da koronapandemien rammet. Antall koronaanalyser steg dramatisk og laboratoriene måtte raskt finne løsninger på mer enn utvikling av nye testsystemer tilpasset en pandemi i stadig endring. Det ble akutt behov for tilgang på bioingeniører, og ved enkelte laboratorier foregikk det nærmest en masseopplæring. Mange av disse hadde korte «korona-engasjement», som stadig ble forlenget. En del kom fra andre avdelinger, mens noen var nyutdannede bioingeniører eller personer med annen kompetanse enn mikrobiologisk. Hva skulle skje med disse etter at pandemien var over? Skulle vi la den opparbeidede kompetansen rusle ut av laboratoriet straks det ble roligere på koronafrenten? Hva da med beredskapen hvis en tilsvarende situasjon skulle oppstå? Vi er dessverre nå tilbake til en situasjon der det ikke tas høyde for sykefravær, permisjoner til kompetanseheving, at laboratoriet tar imot studenter i praksis eller at vi pålegges flere administrative oppgaver, slike som de som følger av IVDR-forordningen. Vi har et reelt problem når det i tillegg meldes om mangel på bioingeniører mange steder i landet. NITO Bioingeniørfaglig institutt har nylig publisert rapporten «Bioingeniørene – bærebjelke og mangelvare», som omhandler nettopp dette. Mange bio-



Sykehusene må gjøre mer for å sørge for permanent beredskap etter pandemien.

ingeniører er snart pensjonister og det er ikke nok yngre til å overta. Det utdannes for få, og forholdet mellom tilbud og etterspørsel spriker mer og mer. Nok bioingeniører er avgjørende for gode helse-tjenester i en normal hverdag, og det er ikke vanskelig å forstå at en krise, som en pandemi, krever menneskelige ressurser.

Det er også ubalanse mellom by og bygd når det gjelder tilgang på bioingeniører og bioingeniørstudenter. Det er særlig kritisk for laboratoriene utenfor de større byene, og mange bioingeniører velger å jobbe utenfor sykehus eller begynne på masterstudium. Det er fristende å spekulere i årsakene. Kanskje nyutdannede bioingeniører av i dag ikke ønsker rutine- og turnusarbeid, slik det er mye av på de mindre sykehusene. Kanskje er ambisjonene annerledes nå enn før. Og vi kan vel ikke stikke under en stol at lønna er for dårlig.

Det er kanskje på tide å se på oppgavefordelingen mellom profesjonene på et nasjonalt nivå, i en tid der vi vet at det blir flere pasienter. Det er også viktig å være tydelige på hva jobben som bioingeniør innebærer, slik at nyutdannede har realistiske forventninger. Pandemien har vist oss at det plutselig kan bli et stort behov for bioingeniører, og at det kan oppstå kritisk mangel på kompetanse på svært kort tid. Hvis ikke vi snarest finner ut av hva som skal til for å beholde studentene på skolebenken og de ansatte i bioingeniørstillingene, står vi overfor store utfordringer – ikke minst hvis det skulle oppstå en situasjon som krever at vi har beredskapen på plass.

Laboratoriene trenger fleksible løsninger

Gjennom pandemien var det helt nødvendig at laboratoriene klarte å følge på og levere resultater raskt. Situasjonen satte både de ansatte og det fysiske miljøet under sterkt press. Det krevde en formidabel innsats, kreativitet, kompetanse og stå-på-vilje fra de ansatte. Laboratoriene var ikke dimensjonert for denne

Faste skribenter i denne spalten:



Ida Folvik Adem
(30), spesial-
bioingeniør ved
Oslo universitets-
sykehus, Rikshos-
pitalet



Lise Dragset
(57), foretakstillits-
valgt for NITO ved
St. Olavs hospital



**Lars Gunnar
Landrø**
(52), instituttleder,
Institutt for bioinge-
niørfag, NTNU

► økningen og det var vanskelig å finne hensiktsmessige løsninger og plass til nytt utstyr, store mengder reagenser og forbruksvarer – og flere mennesker. Det ble tydelig for mange hvor lite fleksible laboratorielokalene var. Det å få til gode, tilpassede løsninger på kort tid var en stor utfordring. Hvordan blir dette i fremtiden? Kommer vi nå, med bakgrunn i erfaringer fra pandemien, til å ha fokus på dette neste gang det bygges nye laboratorier? Vi vet nå at de fysiske rammene er en viktig faktor for god diagnostisk beredskap. I tillegg er vi inne i en tid med rask teknologisk fremgang og stadig mer automatisering og krav om effektivisering. Det er viktig å huske at laboratorielokaler må kunne endres i takt med utviklingen.

Avdeling for mikrobiologi, Oslo universitetssykehus, fikk erfare utfordringene med et lite fleksibelt laboratorium gjennom pandemien. I 2027 flytter avdelingen inn i nye lokaler i Livsvitenskapsbygget og byggingen er godt i gang. Dessverre ser vi at nye laboratorier underdimensjoneres allerede i planleggingsfasen, slik vi har hørt om fra Sykehuset Østfold, og vi er bekymret for at det samme skjer i Oslo. Med en økonomi som ikke samsvarer med behovene, er vi redde for at nettopp de fleksible løsningene blir nedprioritert. Dette tross alle advarsler og det vi nå vet skal til for å sikre diagnostisk beredskap. Laboratoriene trenger lokaler med fleksible løsninger, både for å ivareta dagens behov og for å kunne ruste opp på kort tid ved nye smitteutbrudd. Vi går en usikker hverdag med mange endringer i møte. Det er viktig å vedkjenne seg usikkerheten, men også se på den som en mulighet til å skape noe nytt og bedre, der bioingeniørene står sentralt.

Sykehusene må gjøre mer for å sørge for permanent beredskap etter pandemien. Dette inkluderer å se på konsekvensene av IVDR-forordningen, sørge for å utdanne, rekruttere og beholde eksisterende bioingeniører og å ta behovet for større og mer fleksible laboratorielokaler på alvor. Ufrivillig har vi fått svært god innsikt i hva som skal til for å håndtere en utbruddssituasjon av dimensjoner. La oss dra nytte av dette og sørge for at vi er godt forberedt neste gang. ■

Den lenge varslede bioingeniørmangelen er her. Nå må dette problemet løses.

Er det ikke bare å utdanne flere da?

MANGE MERKER mangelen på bioingeniører, skrev tidsskriftet Bioingeniøren nylig. Utgangspunktet for artikkelen var en rundspørring blant NITO-tillitsvalgte i medisinske laboratorier. Artikkelen bekreftet det man får høre når man snakker med bioingeniører ute på arbeidsplassene eller leser oppslagene i media: Det er mangel på kvalifisert arbeidskraft.

DETTE ER en varslet krise. Allerede i SSBs rapport HELSEMOD fra 2012 advares det om et stort fremtidig underskudd på bioingeniører. Trodde vi på det? Tja, mange var av den oppfatning at robotisering og automatisering ville overta arbeidsoppgaver – og dermed redusere behovet for ansatte. Nå er det mange som

kjenner mangelen på kroppen. Men hvis man forutså dette i 2012, hvorfor har det ikke blitt gjort noe for å møte problemet? Eller enda viktigere: Hva kan vi nå gjøre for å løse utfordringen? Kan vi ikke bare utdanne flere bioingeniører da?

NÅR VI STÅR overfor et problem, har vi veldig lett for å gå rett på den antatte løsningen. Så hvis problemet er at Norge trenger flere bioingeniører, er det nærliggende å hoppe til konklusjonen at vi må utdanne flere. Men som oftest kan det lønne seg å analysere behov og situasjon noe bedre før man bestemmer seg for hvilken løsning man skal velge. Det tror jeg vi må gjøre for denne utfordringen også. Å utdanne flere er nok en del av løsningen, men det kan ikke løse problemet alene. Jeg vil her belyse noen elementer ved problemstillingen, sett fra mitt ståsted i universitet- og høgskolesektoren.

I RAPPORTEN «Bioingeniørene – bærebjelke og mangelvare» peker BFI på at det utdannes for få bioingeniører. Rapporten tar også opp gjennomføringsgraden ved utdanningene, at en god del bioingeniører blir sysselsatt utenfor helsesektoren og at kun 40 av 100 studenter som starter på bioingeniørutdanning vil komme helsesektoren «til gode».

JEG ER SIKKER PÅ at alle utdanningsstedene i likhet med oss på NTNU i Trondheim, er veldig bevisste det samfunnsansvaret vi har: Å bidra til å fylle de medisinske laboratoriene med kompetente bioingeniører. Til studentene er vi tydelige på at vi gjerne ser at de finner



Lars Gunnar Landrø



Gro Gundersen
(49), bioingeniør,
MSc, Akershus
universitetssyke-
hus. Medlem av
NITO BFI forskning



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



Illustrasjonsfoto: Kristin Risa

Bioingeniørmangelen løses ikke bare med å utdanne flere, mener Ytring-skribent Lars Gunnar Landrø.

seg jobb i helsesektoren. Samtidig har vi et ansvar for å kvalifisere de studentene som ønsker videre studier. Vi trenger flere bioingeniører med master- og doktorgrad også. Vi merker dessuten tydelig et sug hos studentene om mer informasjon om hvilke jobbmuligheter de har utenfor helsesektoren. Vi kan fram snakke, men ikke tvinge dem til å velge helsesektoren. Det er et godt arbeidsmarked i Norge og bioingeniører har en kompetanse som er etterspurt i flere sektorer enn innen helse.

KONKURRANSEN OM kandidatene er tøffere enn noen gang. Denne konkurransen må de medisinske laboratoriene ta innover seg. De må gjøre mer for å være attraktive arbeidsplasser der det er gode muligheter for utvikling og interessante arbeidsoppgaver, og de må vise fram hva de kan tilby de nyutdannede bioingeniørene. Jeg tror det må tas noen grep. Kandidatundersøkelsen 2022 – en undersøkelse blant bioingeniørstuden-

ter som var ferdige i 2019, 2020 og 2021 – viser at 69 prosent er i jobb, 23 prosent er fortsatt studenter (NTNU-tall). Av de som er i jobb, rapporterte 89 prosent at de har en stilling som er relevant for utdanningen. Men bare 65 prosent rapporterte at de er tilfredse med stillingen sin. Det tyder på at det er noen forventninger som ikke er oppfylt.

BIOINGENIØRFAG ER et populært studium. For 12-13 år siden hadde vi på bioingeniørutdanningen i Trondheim



Bare 65 prosent rapporterte at de er tilfredse med stillingen sin. Det tyder på at det er noen forventninger som ikke er oppfylt.

omtrent 1,3 førstevalgsøkere per plass. Nå ligger vi opp mot tre per plass. Poengsummen som er nødvendig for å kapre en plass har økt i takt med populariteten. Inntakskvaliteten, som man kaller det, er meget god. Det er veldig mange flinke bioingeniørstudenter rundt om ved de ulike utdanningsstedene i landet. Det skulle borge for at de kommer seg igjen om studiet. Bioingeniørutdanning har en gjennomføringsgrad på 75 prosent, sammenliknet med veldig mange andre studier, er det høyt. Det skal godt gjøres å få den særlig høyere.

DET ER SELVSAGT mange ulike årsaker til at studenter ikke fullfører studiet de begynner på. Det gjelder også her i Trondheim, men vi ser at gjennomføringsgraden samsvarer veldig godt med den andelen av studentene som starter i første klasse med oss som førstevalg. Det er nærliggende å tro at en del studenter som ikke kom inn på sitt førstevalg søker på nytt året etter, og at nye opparbeidede poeng medfører at de kommer inn på det studiet de ønsket seg mest – og dermed bytter de. Ny opptaksordning er på høring, det foreslås blant annet å kutte ut alderspoeng og andre tilleggspoeng. Kanskje kan en slik endring virke positivt på gjennomføringsgraden?

DAGENS NYUTDANNEDE bioingeniører har store forventninger til sin framtidige arbeidsplass, de har en etterspurt kompetanse, er attraktive for mange og er dermed i posisjon til å stille krav og være «kresne» i sine valg. Hvis vi skal klare å fylle laboratoriene med det nødvendige antall bioingeniører trengs flere tiltak enn å øke antallet studieplasser, og utdanningssektoren og helsesektoren må samarbeide enda tettere for å få de som utdannes til å velge helse. Og forresten, det er på tide å ta fram utestemmen og ta en skikkelig lønnskamp – er det ikke? Kompetanse koster! ■

Møt Erlend – en av «gutta»

«Jeg er en snål og jovial fyr, som bruker mye av fritiden min på å henge med gutta fra studiet. Mange vil beskrive meg som kreativ».

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Det er bildet Erlend Lyngsstad Bergheim gir av seg selv på ntnu.no, der de seks gutta i «Guttastemning» presenterer seg selv. Han skriver også at han liker å være aktiv og sosial, at han trener boksing, og at han spiser taco med gutta hver fredag.

– Fortell hva «Guttastemning» er!

– Det er en serie, produsert av NTNU, som har som mål å øke rekrutteringen av gutter til kvinnedominerte studier. Vi er alle med i alle episodene, men har hver vår episode der vi er hovedperson. Min er episode 6.

– Var det gøy å være filmstjerne?

– Ja, for det meste. Men det var litt kleint også. Som da filmcrewet var med på studentlab. De pekte på en maskin og ba meg forklare hvordan den virket, men det ante jeg ikke. Jeg hadde ikke fått satt meg inn i det ennå.

– Hvor mange gutter er dere på kullet ditt?

– 7 av 54. Og vi er close! Vi er blitt en fin gjeng som holder sammen både på fritida og på skolen. Noen vil kanskje mene at det ikke er så bra, at det blir bedre miljø hvis man er 50/50 jenter og gutter. Men det tar altså ikke vi hensyn til.

– Snakker du ikke med jentene? Spiser dere ikke lunsj sammen, for eksempel?

– Jeg prater selvsagt med dem, men jeg setter meg ikke sammen med jenter hvis noen av gutta er til stede. Det er mer avslappende å være sammen med noen man kjenner godt.

– Hva skal til for å få flere gutter til å søke bioingeniørstudiet?

– Kanskje utdanningen kan være mer synlig for elever på videregående? Det må i hvert fall litt smartere markedsføring

NAVN: Erlend Lyngstad Bergheim

ALDER: 23 år

STILING: Tredjearsstudent ved bioingeniørutdanningen, NTNU Trondheim

AKTUELL FORDI: En av hovedpersonene i NTNUs filmsatsing «Guttastemning»

til. Jeg håper utdanningene kan bruke «Guttastemning» til det.

– Du skriver i presentasjonen at du er kreativ. Fortell!

– Jeg liker å tegne – på nettbrett. Det siste jeg tegnet var en frosk. Faren min, som også er hobbytegner, lærte meg en ny teknikk – med små punkter. Vil du se?

(Erlend viser nå fram i Paden med frosken. Den er i sort/hvitt, og den ser perfekt ut).

– Du har nettopp hatt to praktiske eksamener og en skriftlig. I en av episodene sier du at målet for semesteret er å jobbe jevnt med skolearbeidet – og ikke ta skippertak. Klarte du det?

– Delvis. Det ble nok litt skippertak på slutten likevel.

– Og hvordan gikk eksamen?

– Bra på to, litt usikker på den tredje, en av de praktiske. Jeg trakk medisinsk biokjemi, det jeg hadde minst lyst på. Hadde nok gjort det bedre hvis jeg hadde trukket patologi.

– Hva ville du gjort hvis du ikke hadde valgt bioingeniørutdanning?

– Paramedic! Det sto mellom det og bioingeniør. Jeg hadde lyst på noe helsefaglig, men også noe teknisk. Det var nok den tekniske biten som gjorde at jeg valgte bioingeniørutdanningen.

– Hvordan tror du studiekameratene fra bioingeniørutdanningen kommer til å huske deg?

– Det avhenger jo av i hvilken setting. Men jeg tipper at gutta ville sagt at jeg var en snål og artig fyr. Vi møtes hver fredag for å spise taco, se på film og skravle – og jeg tror de andre synes jeg er veldig morsom.

– Jentene da?

– De vil huske meg som referansegrupped-medlem.

– ???

– Jo, han som samler tilbakemeldinger fra studentene og gir dem videre til lærerne. En slags mellommann. Og så kan det vel hende at de også husker meg som en artig fyr.

– Hva skal du gjøre på skolen i dag?

– Jeg skal lære om litteratursøk og kildekritikk som forberedelse til bacheloroppgaven.

– Og hva handler den om?

– Den kommer fra Tine meierier. Vi skal sammenlikne en ny metode for å identifisere bakterier med den gamle. Den praktiske delen av oppgaven skal foregå på laboratoriet hos Tine. Jeg gleder meg!

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

– At hun må sørge for å øke bemanningen av leger på Akershus universitetssykehus. Jeg så en reportasje på TV der legene fortalte om hverdagen sin. Den hørtes fæl ut – de har ALT for lav bemanning. Og så ville jeg bedt henne øke lønna til sykepleierne for å lokke flere til yrket. Jeg tenker spesielt på intensivsykepleierne på OUS som har sagt opp jobbene sine.

– Hva med bioingeniørene??

– Jo, jeg slenger med et ønske om økt lønn til dem også!

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Til å komme i gang med bacheloroppgaven! Spesielt det praktiske arbeidet. Mikrobiologi er favorittfaget mitt! Og så gleder jeg meg til å få besøk av foreldrene mine om to uker. Da går vi turer – og vi spiser på restaurant.

– Har du noe mer på hjertet?

– Ja, jeg har en oppfordring til alle elever på videregående skole. Sjekk ut bioingeniørutdanningen før du bestemmer deg. Det er en god utdanning som gir massevis av muligheter. ■



Vi står foran store utfordringer i helsevesenet. Mangel på helsepersonell i alle profesjoner påpekes i Helsepersonellkommisjonens rapport, i sykehustalen til helseministeren og i BFI-rapporten *Bioingeniørene – bærebjelke og mangelvare*.

Et vanskelig regnestykke



Vi må se på om noe av det som gjøres på laboratoriene i dag, i stedet kan utføres hjemme hos pasienten. Bildet viser utstyr for prøvetaking og analysering som brukes av pasienter i Hjemmelab-prosjektet til Sykehuset Østfold.

Arkivfoto: Grete Hansen



HILDE HEGSETH

Medlem av BFIs fagstyre

TILLEGG VOKSER BEHOVET for helsehjelp når det blir flere eldre i Norge, kostnadene øker og bevilgningene fra staten strammes inn. Det blir tøffe tider.

Til tross for utfordringene skal vi gi god og trygg helsehjelp til dem som trenger det. Kvaliteten på arbeidet vi gjør skal opprettholdes, og vi skal fortsatt drive med forskning og utvikling. Hvordan skal vi få dette regnestykket til å gå opp?

Helseministeren påpekte i sykehustalen at vi må redusere bruken av laboratorie-

analyser, og her kan vi nok ha noe å hente i det totale regnestykket. Når det er færre hender i arbeid, må det bli færre oppgaver. Vi må også som profesjon tenke på hvordan vi bruker vår kompetanse best. Å satse på bioingeniører som diagnostiske samarbeidspartnere har vist seg å være en metode som hjelper på bunntinjen.

Pasienten er med på laget

Et annet tiltak kan være å se på om noe av det som gjøres på laboratoriene i dag



Bioingeniørene må ikke være så skeptiske til om teknologien holder mål.

kan utføres hjemme hos pasienten, enten av pasienten selv eller med hjelp fra godt opplært personell.

I Bioingeniøren 1/23 kunne vi lese om flere interessante og framtidsrettede prosjekter som blant annet omfatter hjemmemåling. I Østfold har de prosjektet *Hjemmelab* og i Vestre Viken satses det på digitale sykehustjenester. Bioingeniører må involvere seg i slike prosjekter for å sikre god nok kvalitet på analysearbeidet som gjøres.

Opplæringsprogrammet «Egenkontroll av antikoagulasjonsbehandling», som gjennomføres blant annet av bioingeniører i Noklus, er et annet eksempel. Her får pasientene opplæring i måling av PT-INR, resultatvurdering og dosering av sin egen medisin. Dermed kan de stort sett ta hånd om behandlingen selv.

Flere studier har vist at dette er en suksess. Egenmålerne ligger oftere i terapeutisk område enn de som måler PT-INR hos fastlegen. Arbeidsbelastningen på helsevesenet blir mindre – og det er samfunnsøkonomisk gunstig fordi pasienten slipper å ta seg fri fra jobb for å reise til legekantoret. Bioingeniører ved St. Olavs hospital er involvert i et liknende program.

Flere slike prosjekter vil kunne bidra til å avlaste laboratoriene. Bioingeniørene må samarbeide med kliniske avdelinger og andre rekvirenter og undersøke hvilke behov og muligheter som finnes. I noen tilfeller vil vi trenge ny teknologi, og da er det viktig at det finnes bioingeniører som kan være med å utvikle den.

Bioingeniørene må dele sin kompetanse

Bioingeniørene må ikke være så skeptiske til om teknologien holder mål, eller om andre kan utføre deler av laboratoriearbeidet like godt som oss. Vi sitter på helt nødvendig kompetanse innen både helsefag, teknologi og kvalitetssikring, som vi må videreformidle til andre – slik at de kan utføre noen av oppgavene vi har hatt. Vi blir ikke overflødige, for vi skal være med på å sikre at kvaliteten på laboratoriearbeidet som gjøres pasientnært, eller av pasienten selv, er god nok.

BFIs brosjyre «Pasientnær analyse-ring» fra 2018, har en fin beskrivelse av hvilke kriterier som bør være på plass for å sikre god kvalitet på pasientnære analyser og selvtesting. Skandinavisk utprøving av laboratorieutstyr for pasientnær analysing (SKUP) kan også bidra til at kvaliteten på pasientnær analysing og hjemmemåling blir god. SKUP vurderer både analysekvalitet og brukervennlighet på utstyret, og de bør få offentlig tilskudd til å teste ut mer pasientnært utstyr.

Prøveresultater du kan stole på

Den 15. april skal vi feire den internasjonale bioingeniørdagen. Slagordet for Bioingeniørdagen 2023 og 2024 er Bioingeniøren – sikrer prøveresultater du kan stole på. La slagordet få bli med oss inn i framtida og inn i pasientenes hjem, slik at bioingeniørene kan sørge for god kvalitet på analysearbeidet som gjøres der også. ■

Jeg ser og lytter i møtet med pasienten



MAREN ØVERSETH

Medlem av BFIs yrkesetiske råd

I DAG GIKK JEG prøverunde på medisinsk avdeling og jeg skulle ta blodprøve av en mann i 70-årene. Vi hadde en fin samtale og under samtalen la han merke til noe som minnet han om hans avdøde kone. Prøvetakingen gikk helt fint, men da jeg skulle gå, så jeg at han gråt stille. Plutselig viste jeg ikke hva jeg skulle si. Jeg spurte om det gikk bra, og han sa ja. I mangel på noe annet å si, spurte jeg om jeg skulle hente en sykepleier. Han svarte nei, det var ikke noe sånt. Det hele endte med at jeg ga ham et smil og gikk.

Vi snakker ofte om blodprøvetaking på sengpost og om hva som er fint å si til pasienter. Vi kjenner sjelden pasientens historie, men antar ofte diagnosen ut fra hva slags prøver som er rekvirert eller hvilken avdeling pasienten er innlagt på. Historien over er en av mange om møter mellom pasient og bioingeniør. Slike møter skjer hundrevis av ganger hver dag, men ingen av dem er like.

«Ha en fin dag»

I de yrkesetiske retningslinjene for bioingeniører punkt 2 står det at: «Bioingeniøren retter sin oppmerksomhet mot pasienten og utøver sitt yrke slik at pasienten føler trygghet».

Vi jobber ofte svært nær pasientene, men kontakten er som regel ganske kortvarig. Det tas blodprøver i tide og utide, og det kan være lett å tenke at disse korte møtene ikke betyr noe for pasientene. Historien over viser det motsatte.

Jeg pleier nesten alltid å avslutte blodprøvetakingen med å si «ha en fin dag». Jeg har tenkt mye på om det er greit å si det til pasienter som tydelig ikke har det veldig fint, ja til og med døende pasienter. Jeg bruker selvfølgelig skjønn, men som regel tenker jeg

at det sannsynligvis er hyggeligere å avslutte med ønske om en fin dag, enn å ikke si noe i det hele tatt.

Glem aldri ...

En kjent samfunnsdebattant og pasient, Per Fugelli, rettet i 2010 oppmerksomheten mot bioingeniørens rolle som leverandør av menneskelig kontakt. Han kalte bioingeniørene han hadde møtt for roboter. Jeg håper vi fortsatt husker dette.

Jeg avslutter spalten denne gangen med Ingegerd Seljeskog og Reidun Hovs ord om møte med pasienten:

«Glem aldri at hver dag gir deg en mulighet

Mulighet til å sette livsvarige minner i et medmenneske. Du er i besittelse av en makt

Den makt som gjør at den som mottar din tjeneste er prisgitt deg, dine luner, ditt humør, ditt engasjement, din dagsform. Midt i en håpløs situasjon kan du velge om du vil bli et godt eller et dårlig minne som pasienten aldri glemmer. Smerten glemmes når krisen er over, men de mellommenneskelige erfaringer vil pasienten huske; jeg møtte et menneske som

- Brydde seg om meg
- Fant en god stilling så jeg fikk hvile
- Tørket min panne
- Tok på meg med varsomme hender
- Gav meg tid
- Husket mine spørsmål
- Var nærværende når hun/han var til stede, om bare i fem minutter
- Lyttet og som tydet at jeg var lei meg, eller hadde smerter uten at jeg behøvde å si det

Det vonde minnet husker pasienten også:

- Du tok på meg med harde hender, og snudde meg med brå bevegelser
- Du overså min smerte og fortvilelse
- Jeg husker at du glemte mine spørsmål
- Du var til stede, men likevel så du meg ikke – dine tanker var andre steder
- Ordene såret, forvirret og skapte angst i meg.» ■

Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!
Send bilde av løsningen (hele kryssordet) til kryssord@nito.no. Husk å skrive navn og telefonnummer i e-posten.

Løsningen må være hos oss senest 17. april 2023.
Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingenioren.no. Lykke til!

				HAVNEBY I BRASIL	PAPUANSK KINA	HATSK	OG KJØR	BRENTE	AVGJØRE	BANKES	TEVLINGER
				MELDT	RETNING			DØNGER			
				TYRKIA	EGENRÅDIG			BOKKODE			
				GRESK BOKSTAV				VETTE			
MUSIKANT	ÅRETS SYVENDE	BY I USA	VAREMERKE STJELE				LUKTE	IDRETTSLAG DOGMATISK		ARTIKKEL	
NORSK FOTBALLKLUBB					FLYTER	FORNAVN				HAMMER	PÅSTAND
	APE				PRODU-SERE	FJERNE BELEGG			VEKST		
NEDGANG	BY I MYANMAR				DEL				BEVIS		
					GAVE		ADVERB			SKORPE	
					LEVEN		FYRSTETITTEL				
GODLYD		DISNEYHEKS									
ENKEN			JAGES						UGANDA	UTHUS	IOWA
LYSENDE											
					ELVI ESTLAND		SNEKKER-VERKTØY				
BY SOM HAR ARRANGERT OL			BEHANDLE					SLAVELEIR			

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Gjev pris til Harald Strand

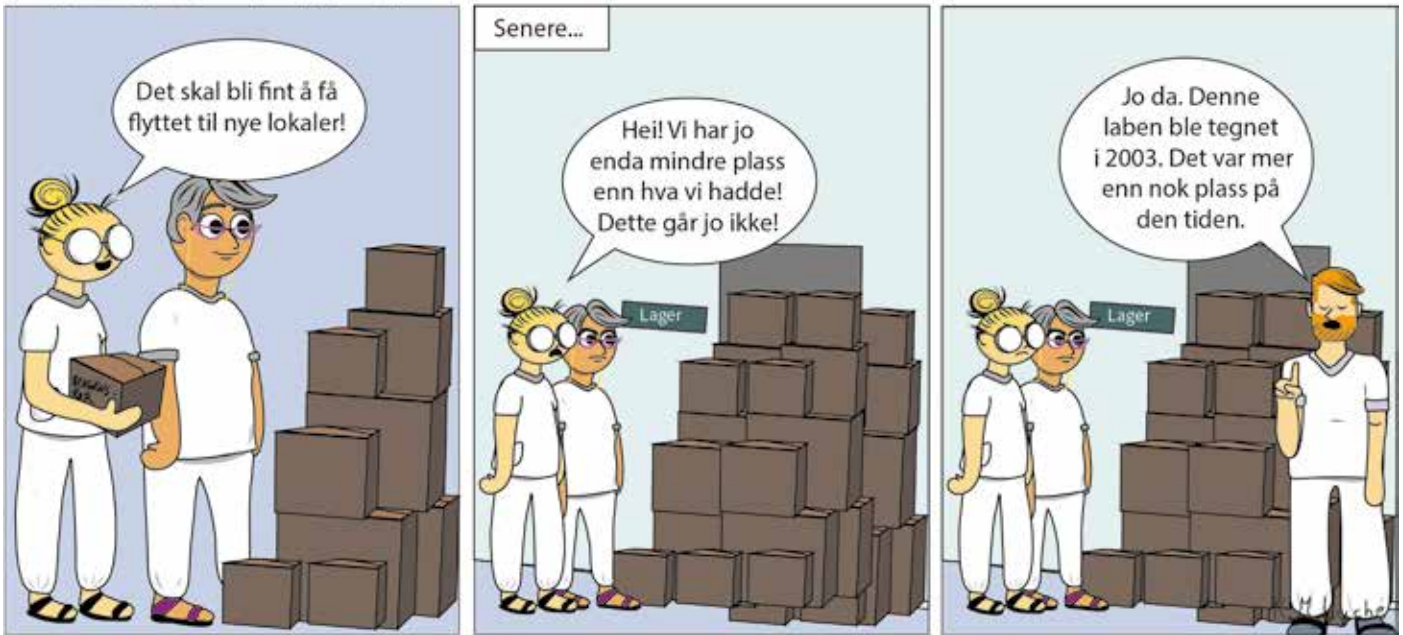
«Bioingeniør Harald Strand har vunnet Dade International Award 1998 for sin mangeårige innsats som bioingeniør. Prisen er for «outstanding Services to Mediacal Laboratory Technology».

Teksten over er ingressen i artikkelen «Norsk bioingeniør får internasjonal pris» i Bioingeniøren 4 1998. Det var bioingeniørenes verdensorganisasjon som delte ut prisen. Redaktør Patricia Melsom skriver: «Det var nettopp Strands bidrag som bindeledd mellom fagutvalget og etterutdanningskomiteen for Nord-Norge i fagpolitiske

spørsmål, samt hans kunnskaper om både fag og organisasjonslivet, som NITO understreket i sin anbefaling.

Hun forteller at «Strand høstet mange lovord i løpet av sin tid som plasstillitsvalgt for sin ryddige og systematiske arbeidsform som skapte tillit - og bidro til å fremheve yrkesgruppen. Som medlem av kretsstyret i Troms, strukturerte han kretsarbeidet med beskrivelse av arbeidsrutiner, funksjoner og verv - noe som senere munnet ut i Håndbok for tillitsvalgte, til stor glede for tillitsvalgte og kretsstyrer over hele landet».





NYTT OM NAVN

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

Nye bioingeniørspesialister



Marianne Vindal Ness (Sykehuset i Vestfold)
 Spesialistgodkjenning innen laboratorieledelse.
 Fordypningsoppgave: Anskaffelse og innføring av laboratorieautomasjon ved Sykehuset i Vestfold.
 Godkjenningen gjelder fra og med 15.01.2023, til og med 14.01.2028.



Cathrine Berget Bottolfs (Noklus)
 Spesialistgodkjenning innen veiledning i preanalyse og pasientnær analysering.
 Fordypningsoppgave: Laboratievirksomhet i hjemmebasert omsorg – erfaringer fra veiledning av ansatte i 20 kommuner under en koronapandemi.
 Godkjenning gjelder fra og med 15.01.2023, til og med 14.01.2028.



Ingunn Bjerkvik Stenberg (Diakonhjemmet)
 Spesialistgodkjenning innen veiledning innenfor medisinsk biokjemi.
 Fordypningsoppgave: Utvikling av rolla som bioingeniør.
 Godkjenning gjelder fra og med 15.01.2023, til og med 14.01.2028.

Fornytt spesialistgodkjenning



Benno Driesse (Stavanger universitetssjukehus)
 Spesialistgodkjenning innen laboratoriemedisinsk kvalitetsarbeid – kompetansevurdering og oppfølging.
 Første gang godkjent: 01.04.2018.
 Fornytt godkjenning gjelder fra og med 15.01.2023, til og med 14.01.2028.



Lene Bjøntegaard (Sykehuset Innlandet Hamar)
 Spesialistgodkjenning innen laboratorieadministrative metoder – kvalitetssikring.
 Første gang godkjent: 01.10.2012.
 Fornytt godkjenning gjelder fra og med 15.01.2023, til og med 14.01.2028.

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vikå,
0119 Oslo

NY CLIA TEKNOLOGI!

Vi introduserer VirClia Lotus til diagnostikk av immunologiske infeksjonssykdommer. Systemet bygger på en ny, mer følsom og stabil teknologi.



VirClia Lotus har:

- **Random access**
- **Kontinuerlig tilsetning av prøver**
- **STAT-funksjon for kritiske prøver**
- **Første resultatet innen en time, deretter nye prøvesvar hvert 30 sekund**
- **Flere enn 90 ulike immunologiske analyser (VirClia monotest) på ett og samme system**

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

