


Bioingeniøren

NUMMER 1 • 2022 • ÅRGANG 57

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



*Leukemipasient møter bioingeniør:
«Jeg har aldri tenkt over at det
budskapet legene gir meg, kommer
fra noen andre» • 14-22*

Forskningsprosjekt om
kaffe og kolesterol • 12-13

Praksisveiledning: Behov, ønsker
og forventninger • 24-29

Tett på Bjarne
Hjeltnes • 34-35

Compact HPLC expertise for reliable HbA_{1c} results



Optimising the workflow in small to medium-sized labs

Using HPLC expertise, the Tosoh HLC-723GX[®] Analyser provides high-resolution chromatograms and Hb fraction separation for reliable HbA_{1c} results. With its compact size, the analyser is the ideal stand-alone solution for small to medium-sized laboratories offering:

- Efficient and flexible workflow
- Excellent data management via the *Extended* IPU
- The complete Hb fraction profile to help clinicians enhance patient care

Find out more at [sysmex.no/tosohgx](https://www.sysmex.no/tosohgx)

Bioingeniøren

Utgever
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

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

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

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

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

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

Neste nummer kommer 25.02.22
Deadline for redaksjonelt stoff er
31.01.22

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

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

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

Forsidefoto: Kristin Risa

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: 07 Media AS



Aktuelt

- 8 Årets bioingeniør: «Barnas stemme»
- 9 Fem millioner i prosjektstøtte til bioingeniørutdanningene
- 10 Frykter at krav om to sensorer vil gi dårligere undervisningstilbud
- 12 Bioingeniørstudenter bidrar i forskningsprosjekt om kaffe og kolesterol
- 13 Riksrevisjonen kritiserer helseforetakene: Sykehusbygninger forfaller

Fag

- 14 Aktuelt | Leukemipasient møter bioingeniør
- 20 Fag i praksis | Slik påvises akutt leukemi med flowcytometri
- 22 Fag i praksis | Slik påvises akutt leukemi med hematologiske metoder
- 24 Originalartikkel | Praksisveiledning: Behov, ønsker og forventninger
- 31 Doktorgrad | Mikro-RNA og deres rolle i laksens immunforsvar mot virussykdom

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Vet statsråden at helsevesenet består av flere enn sykepleiere og leger?
- 6 Smånytt
- 32 Ytring | Jeg tviler på at desentralisert blodprøvetaking er en god idé
- 34 Tett på | Bjarne Hjeltnes
- 36 BFI Etikk | Kan du sjekke covid-svaret mitt?
- 37 BFI Fagstyret mener | Hvorfor så stille rundt diagnostisk samarbeidspartner?
- 38 Kryssord
- 38 Bioingeniøren for 25 år siden
- 39 Lab-Liv
- 39 Nytt om navn



Medlem i den norske fagpresses
forening

Syndrombaserte multipleks PCR kit og validerte prøvematerialer

BioNordika tilbyr syndrombaserte multiplekspaneler fra AusDiagnostics for deteksjon av en rekke infeksjoner. De brede panelene er i tillegg validert på en rekke ulike prøvematerialer.

Se et utvalg av våre paneler her:

PANEL FOR	DETEKSJON AV	PRØVEMATERIALE
DERMATOFYTTET OG SOPP	<ul style="list-style-type: none"> Trichophyton spp Trichophyton rubrum complex Trichophyton interdigitale Microsporum spp Epidermophyton floccosum Nannizzia gypsea Scopulariopsis spp Aspergillus spp. Candida albicans Candida guilliermondii Candida parapsilosis Candida glabrata 	<ul style="list-style-type: none"> Negler Hårrøtter Hudavskrap fra hodebunn Genitale områder Føtter Legger Armer Håndflater Mageregion
MENINGITT, ENCEFALITT, OG HERPES	<ul style="list-style-type: none"> Herpes simplex virus 1 (Human herpesvirus 1) Herpes simplex virus 2 (Human herpesvirus 2) Varicella zoster virus (Human herpesvirus 3) Epstein Barr Virus (Human Herpesvirus 4) Cytomegalovirus (Human Herpes Virus 5) Human herpesvirus 6 Human herpesvirus 7 Enterovirus- inkludert typene A, B, C og D Human parechovirus type 1-8 Adenovirus gruppene B C og E 	<ul style="list-style-type: none"> Spinalvæske Plasma/serum EDTA-blod Fullblod Kultur Feces Urin Vitrøs væske/indre øye Bronkialskyllvæske Medullar plasma Okulærvæske Genitalprøver Munnprøver Hud/sårsekret Halsprøve Anusprøver Øyep prøver Vesikkelinnhold
RESPIRATORISKE INFEKSJONER	<ul style="list-style-type: none"> SARS-CoV-2 Influenza A Influenza B Respiratory Syncytial Virus A & B Rhinovirus Enterovirus Parainfluenza 1, 2, 3, 4 Adenovirus gruppene B, C, E, noen A, D Metapneumovirus Bordetella pertussis Bordetella parapertussis Bordetella bronchiseptica Legionella pneumophila Legionella longbeachae Mycoplasma pneumoniae Chlamydomphila pneumoniae 	<ul style="list-style-type: none"> Nasal swab Halsprøver Nasofaryngeal swab Nasofaryngeal aspirat (NPA) Trakeal-aspirat Bronkial skyllevæske (BAL) Sputum Lungebiopsier Kulturisolat + spytt for SARS-CoV-2 og CSF for hADV
PNEUMONI	<ul style="list-style-type: none"> Mycoplasma pneumoniae Chlamydomphila pneumoniae Chlamydomphila psittaci Legionella pneumophila Legionella longbeachae Haemophilus influenzae Haemophilus parainfluenzae Haemophilus haemolyticus Streptococcus pneumoniae Staphylococcus aureus Bordetella pertussis (IS481) Coxiella burnetti Mycobacterium tuberculosis complex Aspergillus fumigatus Pneumocystis jirovecii (PCP) Cryptococcus neoformans 	<ul style="list-style-type: none"> Halsprøver Nasofaryngeal swab Nasofaryngeal aspirat (NPA) Trakeal-aspirat Bronkial skyllevæske (BAL) Sputum Lungebiopsier



Benytt ekstrahert nukleinsyrer som prøvemateriale.

HSV, HSV 2 og VZV kan detekteres uten ekstraksjon på følgende prøvemateriale: Plasma/serum, urin, vitreøs væske/indre øye, bronchial washing, genitalprøver, munnprøver, hud/sårsekret, halsprøve, anusprøver, øyep prøver, axilla.

M. hominis, U. urealyticum, U. parvum, Chlamydia, og T. vaginalis kan detekteres direkte fra vaginal, endocervikal og uretral swabs.



Vet statsråden at helsevesenet består av flere enn sykepleiere og leger?

TO ÅR HAR GÅTT siden et nytt koronavirus dukket opp i Kina, og fortsatt er det vanskelig å se en ende på pandemien. Laboratoriene analyserer koronaprøver på høygir, i skrivende stund nærmer man seg ti millioner siden SARS-CoV-2 gjorde sitt inntog i Norge.

FOLK ER LEI. Vi nærmer oss den tredje våren med pandemirestriksjoner. Flere etterlyser en vei ut av unntakstilstanden og en strategi for hvordan vi skal leve mest mulig normalt med viruset blant oss.

DEN NYE HELSEMINISTEREN, Ingvild Kjerkol fra Arbeiderpartiet, tok opp dette da hun holdt den årlige sykehustalen tirsdag 11. januar. Helsetjenesten må rigges bedre nå, for å redusere behovet for nye smitteverntiltak høsten 2022, sa hun.

TO TING KAN SIES om det: Hun har rett, og hun har dårlig tid. For det er en del å ta fatt i. Statsråden varslet ekstraordinære midler for å hjelpe helsevesenet gjennom koronavinteren 2022. Det er bra med penger til overtid, men NITO advarte nylig nok en gang om høy arbeidsbelastning og høyt sykefravær for bioingeniører og andre NITO-organiserte i sykehusene. Strømmen av prøver som skal analyseres er uten ende. Finnes det i det hele tatt nok kvalifisert arbeidskraft å få tak i? Ut fra det store antallet stillingsannonser det siste året, kan det virke som markedet støvsuges for bioingeniører.

INTENSIVAVDELINGENE skal hindre at folk dør når det har gått så langt at de er blitt kritisk syke av covid-19. Slik sett er intensivavdelingen siste skanse. Førstelinen, som skal sørge for oversikt på smitteutvik-

lingen og hindre for mange innlagte, utgjøres blant annet av laboratoriene. I talen sin understreket statsråden behovet for nok fagfolk med riktig kompetanse i helsevesenet. Når hun var mer konkret, var «fagfolk» stort sett lik «sykepleiere». Forhåpentligvis er hun klar over andre gruppers viktighet. Men iblant skjer det ting som gjør at man undres.

REGJERINGEN HAR SATT NED en helsepersonellkommisjon for å «sikre rett kompetanse på rett plass,

beholde de fagfolkene vi har, bruke ressursene mer fornuftig ved hjelp av teknologi, og dele bedre på oppgavene». Blant kommisjonens 16 medlemmer er fem leger og tre sykepleiere. Ingen er bioingeniør, radiograf eller fysioterapeut, for å nevne noen av yrkesgruppene som godt kunne vært representert. All ære til leger og sykepleiere, det hadde ikke vært noe helsevesen uten dem. Men det hadde heller ikke vært stort til helsevesen uten yrkesgruppene

som er avgjørende for diagnostikk, rehabilitering og en rekke andre oppgaver. Regjeringen burde rekruttert bredere til kommisjonen sin.

MANGEL PÅ HODER og hender i helsevesenet er én side av saken. Hvordan man benytter medarbeiderne man faktisk har, er en annen. Gjennom pandemien har vi flere ganger hørt historier om bioingeniører som må bruke verdifull arbeidstid på å ringe ut prøvesvar, i stedet for å analysere prøvene. Avisene skriver også om sykepleiere som vasker rom og organiserer kjæledyrpass for pasientene. Hvis slike forhold er utbredt, trenger ikke helsepersonellkommisjonen lete lenge for å finne eksempler på at kompetanse brukes feil. ■



SVEIN A. LILJEBAKK

ansvarlig redaktør

“ Det hadde heller ikke vært stort til helsevesen uten yrkesgruppene som er avgjørende for diagnostikk, rehabilitering og en rekke andre oppgaver.

Kraftig økning i forbruket av humant immunglobulin

■ Forbruket av humant immunglobulin i Norge økte med 55 prosent i perioden 2016 til 2020. Innkjøpskostnadene økte med 119 prosent i samme periode. Det viser en kartlegging Folkehelseinstituttet (FHI) har gjort, etter oppdrag fra Bestillerforum for nye metoder.

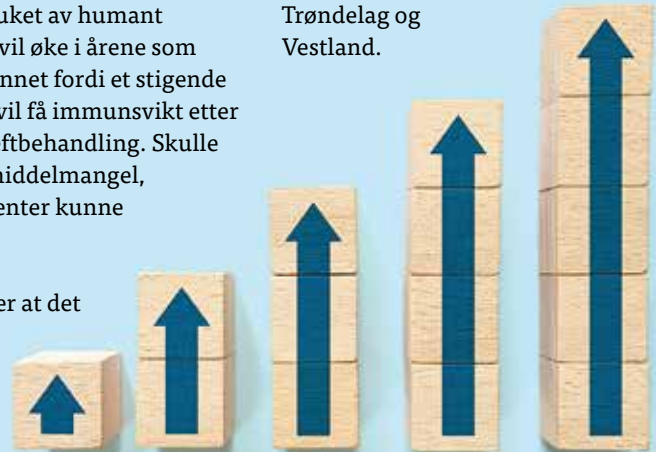
Humant immunglobulin fremstilles av plasma fra blodgivere. Norge er ikke selvforsynt. Verdens største leverandør av blodplasma er USA, hvor giverne får betalt. Norge – og mange andre land – er i praksis avhengige av donasjoner i USA for å få nok plasmaderiverte legemidler.

Humant immunglobulin brukes både mot tilstander hvor effekten av behandlingen er dokumentert, og mot

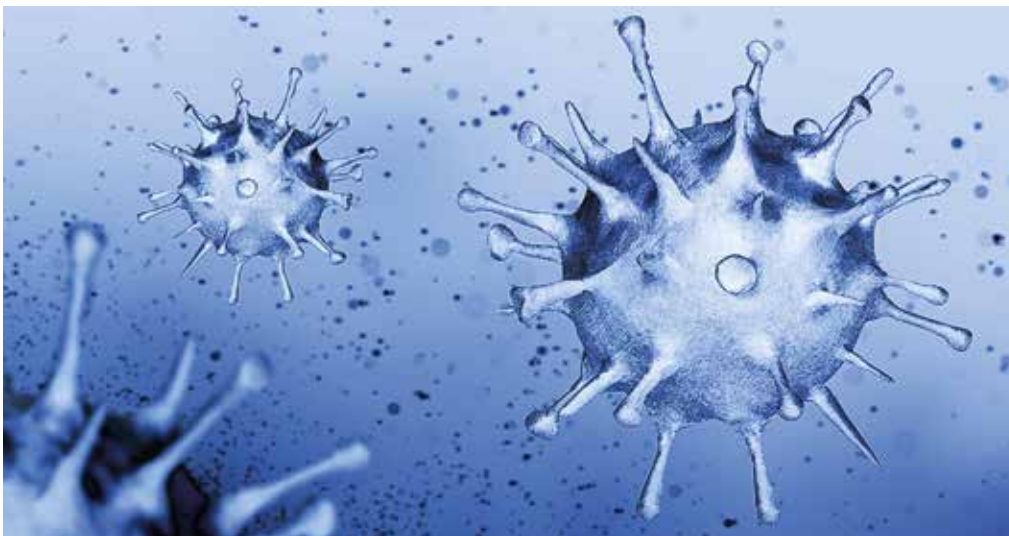
sykdommer hvor en mulig gunstig virkning er usikker, skriver FHI i rapporten «Effekt og forbruk av humant immunglobulin: Forenklet metodevurdering – kartlegging». Instituttet påpeker at forbruket av humant immunglobulin vil øke i årene som kommer, blant annet fordi et stigende antall pasienter vil få immunsvikt etter gjennomgått kreftbehandling. Skulle det oppstå legemiddelmangel, vil ikke alle pasienter kunne få humant immunglobulin.

Rapporten viser at det er regionale forskjeller i forbruket av humant

immunglobulin i Norge. I forhold til størrelsen på befolkningen, bruker Nordland, Troms og Finnmark opp mot tre ganger mer enn fylkene med lavest forbruk, som er Trøndelag og Vestland.



Illustrasjon: iStock



Illustrasjon: iStock

Koronasmitte gir høyere risiko for myokarditt enn vaksinasjon

■ Myokarditt (hjertemuskelbetennelse) som en bivirkning etter koronavaksinasjon har vært omtalt en del i media de siste månedene. Men nå viser en britisk studie at det er større risiko for myokarditt etter positiv koronatest enn etter vaksinasjon.

Avhengig av hvilken vaksine man tar, er risikoen for myokarditt fire til ti ganger høyere

etter å ha blitt smittet av SARS-CoV-2 enn etter å ha blitt vaksinert. Det er velkjent at virusinfeksjoner kan gi betennelsestilstander i hjertet, så det er ikke overraskende at det også er slik for koronavirus.

For ordens skyld: Myokarditt er en ekstremt sjelden bivirkning ved koronavaksinasjon.

Kilde: forskning.no (Koronavirus forårsaker hjertemuskelbetennelse oftere enn vaksinasjon)

Norsk firma tester vaksine mot SARS-CoV-2

■ En T-cellevaksine mot covid-19, lagd av Nykode Therapeutics, testes nå på mennesker. Håpet er at en T-cellevaksine blant annet skal gi lengre beskyttelse, og en bedre kryssbeskyttelse mot nye varianter av viruset.

– Vaksinen er også lettere å produsere, distribuere og administrere, noe som er nødvendig for å få vaksiner til de deler av verden hvor det er utfordrende med mRNA-vaksiner, sier administrerende direktør Michael Engsig til Dagens medisin.

Kilde: dagensmedisin.no (Første person dosert med norsk T-cellevaksine mot covid-19)

Sykehustalen 2022: 1,5 milliarder ekstra til sykehusene

I sin første sykehustale lovet Ingvild Kjerkol å lette arbeidspresset til sykehusansatte. Et av virkemidlene er en tiltakspakke på 1,5 milliarder kroner.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Midlene skal dekke høyere kostnader som følge av koronapandemien, blant annet økte kostnader til overtid og innleie på grunn av fravær og karantene, forklarte helse- og omsorgsministeren.

Laboratoriene ble ikke nevnt

Regjeringen vil foreslå å opprette 200 nye utdanningsstillinger for spesialsykepleiere, fortalte Kjerkol. Bioingeniørstillinger ble ikke nevnt, men statsråden ba sykehusene om å «styrke arbeidet med kompetansehevende tiltak og opplæringsprogrammer for flere personellgrupper».



Rita von der Fehr

– Jeg er glad for at regjeringen nå skal satse på fagfolk – og at de vil bedre forutsetningene for at vi skal gjøre en god jobb, sier Rita von der Fehr, fagstyreleder i BFI.

– Laboratoriene og innsatsen til bioingeniørene fikk ingen plass i talen, er du skuffet?

– Jeg hadde jo håpet at vi nå er blitt så pass synlige at vi ble nevnt. Så sett i lys av den innsatsen som er gjort på laboratoriene, er det litt skuffende.

Skal se på helseforetaksmodellen

Kjerkol fortalte også at det skal settes ned et utvalg som skal se på helseforetaksmodellen. For det er nødvendig å vurdere en 20 år gammel ordning, mente hun.

– Det overrasket meg litt, for det er ikke så mange årene siden Kvinnsland-utvalget konkluderte med at helseforetaksmodellen fungerer. Men det er sikkert på sin plass at den igjen kommer under lupen, sier von der Fehr. ■

Ingvild Kjerkol holdt sin første sykehustale fra et auditorium ved Universitetssykehuset Nord-Norge i Tromsø.



Foto: Esten Borgos, Borgos Foto AS



Illustrasjon: iStock

Bioingeniørmangel i Danmark

■ Region Midtjylland har 31 bioingeniørstillinger som står ledige, skriver fagbladet Danske bioanalytikere. Ytterligere 28 bioingeniørstillinger er besatt av andre faggrupper, som ikke har kompetanse til å utføre alle oppgavene bioingeniører gjør. Blant annet kan de ikke gå nattevakter, noe som

øker presset på bioingeniørene på sykehusene.

En sjefbioingeniør sier til fagbladet at arbeidsmiljøet er under press. Hun frykter at bioingeniører vil slutte og finne seg mindre belastende jobber.

Kilde: dbio.dk (I Midtjylland mangler der lige nu flere end 50 bioanalytikere)

Årets bioingeniør: «Barnas stemme»

«Hun er en viktig stemme på vegne av alle barn som skal ta blodprøve», står det i juryens begrunnelse for å utrope Marianne Svendsen til «årets bioingeniør».

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Akkurat den formuleringen varmet veldig. Jeg er utstyrt med en god del empati og jeg har nok klart å sette meg inn i hvor ille de redde barna har det når de blir utsatt for tvang. Derfor er dette blitt min faglige lidenskap, sier Marianne Svendsen, enhetsleder ved Barneklivnikkens laboratorium på Oslo universitetssykehus Rikshospitalet. Hun er rask med å gi æren for prisen til flere.

– Det var egentlig de flinke og dedikerte sykepleierne på barnepoliklinikken på Rikshospitalet som satte oss i gang. Nå er både bioingeniører, sykepleiere, leger, klovner og psykologer enige om at tvang ikke er et godt virkemiddel.

– Brukes det ikke tvang i det hele tatt på Rikshospitalet i dag?

– Det hender nok at vi må overkjøre et barn – og at det kommer en tåre eller to, men vi bruker ikke makt. Det gjøres skånsomt og hvis barnet motsetter seg prøven, må den være helt nødvendig for at vi skal ta den der og da.

Bedre dialog med legene

Marianne Svendsen er kjent for mange av Bioingeniørens lesere. Hun har skrevet artikler og hun har vært intervjuet om yndlingstemaet; blodprøvetaking av barn. Så hvis tingenes tilstand er blitt bedre de senere år, har hun ganske sikkert noe av æren.

– Jo, jeg håper at jeg har bidratt, men andre ting har også spilt inn. For eksempel er den overdrevne respekten for den gammeldagse autoritære legen så godt som borte. Det er mye lettere å få en god



Foto: Eva Hjeljord.

Det ble kakefest på jobben for «årets bioingeniør»; Marianne Svendsen.

Fem millioner i prosjektstøtte til bioingeniørutdanningene

Prosjektet skal tette gapet mellom utdanning og arbeidsliv – og gjøre bioingeniørutdanningene mer relevant for arbeidslivet.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Dette blir et felles produkt som skal ha stempel fra alle bioingeniørutdanningene, sier Elisabeth Ersvær, leder for prosjektet. Hun forteller at ni helseforetak og Først medisinsk laboratorium også er samarbeidspartnere.

– Det er GULL – og ganske unikt – at vi har fått i stand et slikt samarbeid. Meg bekjent er ikke det gjort før, sier prosjektlederen, som er førsteamanuensis og studieprogramansvarlig for bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Innlandet (HiNN).

Fremragende søknad

Den gode nyheten ble sluppet like før jul. Da kunngjorde Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse hvem som var blitt tildelt støtte for 2021. Overskriften for tildelingene var «Tiltak for økt arbeidsrelevans i høyere utdanning». Ersvær og kollegene ved de andre utdanningene hadde søkt om 4,95 millioner til sitt prosjekt – og det fikk de.

De 56 søknadene som direktoratet fikk inn, ble vurdert på en skala fra 1 til 7 der 1 er dårlig og 7 fremragende. 19 fikk støtte. Søknaden fra bioingeniørutdanningene oppnådde 6,3 poeng. «Tildelte prosjekter er nyskapende, ambisiøse og har potensielle for å være rollemodeller i sektoren», skriver direktoratet.

– Jeg tolker dette som at vi har levert en god søknad. For «arbeidslivsrelevans» oppnådde vi hele 7 poeng, sier Ersvær.

Tredelt prosjekt

Prosjektet består av tre «arbeidspakker». Det som kommer til å ta mest plass er ifølge prosjektlederen «case-banken» som er beskrevet i Bioingeniøren tidlig-

dialog om prøvetaking med dagens leger. Jeg erfarer at de er takknemlige for å bli spurt. Også de er på barnets side.

– Men det er fremdeles rom for forbedringer?

– Absolutt. Først og fremst bør alle landets sykehus bli i stand til å gi lystgass til redde barn. Det er et veldig godt virkemiddel. I dag skorter det først og fremst på opplærte sykepleiere, men det bør være mulig å få til, mener Svendsen.

Blomster på døra og kake på jobben

Hun fikk vite om prisen et par uker før jul. Da troppet to representanter fra BFI og en kollega som hadde nominert henne, overraskende opp på døra hennes med en gigantisk blomsterbukett. Noen dager senere arrangerte sjefen hennes «kakefest» på laben.

– Jeg er kjempetakknemlig og stolt. Alle trenger noe hyggelig i livet akkurat nå, i mørketida, og det fikk jammen jeg, sier Marianne Svendsen. ■

Årets bioingeniør

Deles ut av NITO Bioingeniørfaglig institutt. Ble første gang delt ut i 2020. Formålet er å løfte fram enkeltpersoner som kan være faglige forbilder. Sittende fagstyre er jury. Vinneren får plakett, blomst og 5 000 kroner.

Juryens begrunnelse for årets tildeling:

NITO Bioingeniørfaglig institutts fagstyre har lagt vekt på kandidatens arbeid med å synliggjøre bioingeniørenes kompetanse. Kandidaten har lang erfaring med blodprøvetaking av barn. Hun har hjulpet tusenvis av barn, både de med angst og de som frivillig strekker ut armen på første forsøk. Årets bioingeniør har bidratt i opplæring av nye bioingeniører, skrevet fagartikler om emnet, holder innlegg og er en viktig stemme på vegne av alle barn som skal ta blodprøver.

FAKTA | Prosjektet «Nasjonalt systematisk samarbeid for videreutvikling av arbeidslivsrelevans i bioingeniørutdanningene»

■ Treårig prosjekt som er forankret i «Nasjonalt fagorgan for Utdanning og Forskning innen Bioingeniørfag» (nfo-bioingeniørfag.no).

■ Har fått tildelt 4,95 millioner kroner fra Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse.

■ Samarbeid mellom de åtte bioingeniørutdanningene i Norge, ni helseforetak (Haukeland universitetssjukehus, Akershus universitetssjukehus, Stavanger universitetssjukehus, Helse Fonna, Oslo universitetssjukehus, Sørlandet sykehus, Universitetssykehuset Nord-Norge, Helse Møre og Romsdal, Sykehuset Innlandet) og Først medisinsk laboratorium.

ere (6 2021). En case-samling skal bygges opp og den skal være tilgjengelig for både studenter, lærere og praksisveiledere. Hensikten er å tette gapet mellom campus og arbeidslivet. Mange av casene skal digitaliseres, men ikke alle.

– Digital læring er først og fremst individuell. Det er bra, men vi trenger også samarbeidslæring på campus, sier Ersvær. Hun forteller at prosjektet også skal utvikle konkrete prototyper på løsninger – og at innovasjon skal stå sentralt.

Kick-off i vår

Noe av det første som nå skal skje er å ansette en prosjektkoordinator i 50 prosent stilling. Helst en bioingeniør, men ikke nødvendigvis, sier Ersvær. Stillingen blir treårig – akkurat som prosjektet.

En del av av pengene skal brukes til å lønne prosjektkoordinatoren, men de skal også sørge for fysiske fellessamlinger og workshops for undervisere, labledere og praksisveiledere fra hele landet.

– Akkurat nå gleder jeg meg til kick-off-samlingen som vi skal ha i løpet av våren. Det er da prosjektet virkelig begynner, sier Elisabeth Ersvær. ■

Frykter at krav om to sensorer vil gi dårligere undervisningstilbud

Fra høsten 2022 er universiteter og høgschooler lovpålagt å bruke to sensorer ved alle eksamener med bokstavkarakter, men lærestedene får ingen ekstra midler til sensur. Flere er bekymret for konsekvensene.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

I august vedtok Stortinget en ny universitets- og høgschoollov. Blant lovendringene er krav om minst to sensorer ved alle vurderinger der det brukes karakterskala A til F. Minst én av sensorerne skal være uten tilknytning til utdanningen. Endringene gjelder fra skoleåret 2022/2023.

Den nye loven ble vedtatt til tross for store protester fra universitets- og høgschoolsektoren. Kunnskapsdepartementet medgir at lovendringen vil gi økte kostnader til sensor og administrasjon, men Stortinget bevilget ikke ekstra midler. For å innfri de nye lovkravene må institusjonene selv «gjøre nødvendige prioriteringer», heter det fra departementet.

– Hva skal vi prioritere bort? undrer



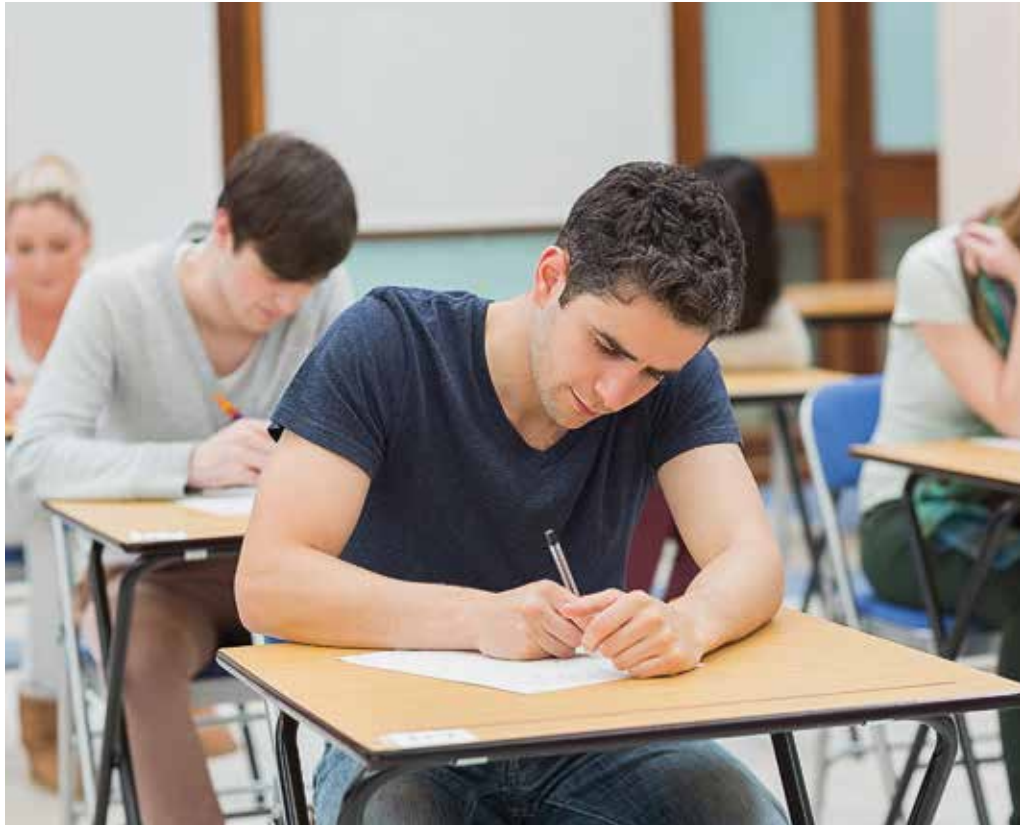
Elisabeth Ersvær

Elisabeth Ersvær, studieleder for bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Innlandet (HINN). – Å drifte en bioingeniørutdanning er dyrt. Laboratorieutstyr, reagenser og veiledere på laboratoriet er store utgifter

for oss. Vi mener dette er nødvendig for å gi studentene et godt tilbud.

Kan ha negativ effekt

Ersvær er en av flere som frykter at lovkravet i sin nåværende form vil påvirke kvaliteten i utdanningen negativt – helt



Illustrasjonsfoto: iStock

Hvis lærestedene ikke får mer penger, kan kravet om to sensorer føre til økt bruk av flervalgseksamener. De er enklere og billigere å rette enn andre typer oppgaver.

motsatt av det som er intensjonen. I forrige nummer av Bioingeniøren kom instituttleder Lars Gunnar Landrø ved NTNU med sterk kritikk av lovendringen. Ersvær er mer positiv, forutsatt at lovendringen følges av finansiering.

– Vi er i utgangspunktet positive til lovkrav om to sensorer. Det kan bidra til å kvalitetssikre eksamensresultater, samtidig som det gir fagpersoner en verdifull anledning til å dele erfaringer og vurderinger, sier studielederen ved HINN.

Hun har tidligere undervist på Høgskulen på Vestlandet, og der ønsket hun så langt det var mulig å alltid ha ekstern medsensor i sine emner. Spesielt nyttig syntes hun det var med ekstern sensor for praksisfeltet, som kunne sikre at eksamensoppgaver og -vurdering var rele-

vante for det daglige arbeidet på laboratoriet.

– To sensorer kan være bra for både studenter og lærere. Men nå har vi fått et lovkrav uten at økonomien er på plass, mener Ersvær.

Ønsker mindre karakterspenn



Linn Robin Andersen

Hun får støtte fra lederen i NITO Studentene, Linn Robin Andersen. Studentorganisasjonene har lenge ønsket å ha to sensorer på eksamen, og var glade for lovforslaget. Flere undersøkelser har vist at ulike sensorer bedømmer eksamen forskjellig, og NITO Studentene ønsker å redusere karakterspennet. Men også de er bekym-

ret for at lovendringen ikke følges av penger.

– Vi har hørt for mange historier om studenter som klager på resultatet og ender opp med en helt annen karakter. Vi tror bruk av to sensorer vil gi en bedre vurdering av eksamen. Men ekstra utgifter til sensor må ikke gå på bekostning av undervisningstilbudet, sier Andersen.

Et tiltak som allerede diskuteres på utdanningene er å gjøre flere eksamener til bestått/ikke bestått. Da kreves ikke to sensorer, og en slik vurderingsform vil dermed være langt billigere for lærestedene. Mange studenter, derimot, foretrekker bokstavkarakterer, særlig hvis de skal søke til videre utdanning og er avhengig av å nå opptakskrav. Det er heller ikke sikkert at karakterskalaen bestått/ikke bestått gjør karaktersetting mer likt og rettferdig. Per i dag er det opp til faglærer å definere hva som regnes som «bestått» i henhold til læringsutbyttet og øvrige krav. Kravet til bestått karakter behøver ikke knyttes til et trinn i bokstavkarakterskalaen. Det er svært

vanskelig for både opptakskomitéer og fremtidige arbeidsgivere å vite hva karakteren «bestått» representerer. Tilsvarende bestått en C, D eller E?

– Tenk også på studentenes motivasjon og arbeidsinnsats. Karakterer skal ikke bety alt, men det er mange som motiveres til å jobbe ekstra for å oppnå gode eksamensresultater, påpeker Ersvær.

Flere flervalgseksamener

For å redusere utgiftene til sensur kan utdanningsinstitusjonene også velge å la flere eksamener bestå av flervalgsoppgaver. Slike oppgavesett tar langt mindre tid å rette enn drøftingsoppgaver, for eksempel. Men dette ønsker verken lærere eller studenter.

– Vi vil at eksamen skal reflektere det som er viktig å lære i løpet av studiet. Det er slett ikke all kunnskap som kan måles med flervalgsoppgaver, sier lederen av NITO Studentene.

Det er studieleder Ersvær helt enig i. Hun viser til at Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningene (NOKUT) anbefaler at

vurderingsformene er tilpasset undervisningsaktiviteter og læringsutbytte, og at studentene skal møte varierte vurderingsformer. Da er mer bruk av flervalgsoppgaver feil vei å gå, mener Ersvær.

Økte utgifter til sensor er én ting, men utdanningsinstitusjonene vil også måtte bruke mer tid og ressurser på administrasjon. Det er en utfordring å få tak i eksterne sensorer med riktig fagbakgrunn innen bioingeniørfag, som også har tid og lyst til å påta seg oppdraget. Når det gjelder sensur av bacheloroppgaver, for eksempel, er kravet at ekstern sensor skal ha mastergrad eller lang arbeidserfaring.

– Det fins ikke nok bioingeniører med mastergrad, så vi er ofte avhengige av å hente inn sensorer med lang erfaring fra praksis. Det er ikke alltid de har anledning til å sette av dagevis til å være sensorer, påpeker Ersvær.

Kravet om to sensorer gjelder fra 1. august 2022. Studentleder og studieleder håper politikerne legger mer penger på bordet før den tid. ■

Scan the QR-code

- pH/ISFET
- Conductivity
- Ion concentration
- Dissolved oxygen/BOD
- Oxidation-reduction potential

Intelligent Sensor Management ISM®

Modular expansion: choose the parameter you need – now or later

Get pH Connected to the Lab
Introducing SevenExcellence™
to the World of LabX®

intuitive touch screen –
One Click™ operation

METTLER TOLEDO

Bioingeniørstudenter bidrar i forskningsprosjekt om kaffe og kolesterol

Foto: Øystein Haugen

Tredjeårsstudentene ved bioingeniørutdanningen i Tromsø fikk ansvaret for å ta alle blodprøvene av deltakerne i studien.

Av **Svein A. Liljebakk**
ANSVARLIG REDAKTØR

At nordmenn flest elsker kaffe, er velkjent. Faktisk er Norge et av verdens mest kaffekonsumerende land. Og til glede for alle kaffedrikkere, har det de siste årene vært mye oppmerksomhet rundt studier som knytter moderat kaffeinntak til lengre levetid og beskyttelse mot enkelte sykdommer.

Men stopp en hal – det er også gjort studier som konkluderer med at kokekaffe påvirker kolesterol og blodlipider negativt. Kaffe inneholder diterpiner, som påvirker kolesterol, og diterpinnivået påvirkes i sin tur av tilberedelsesmåten. I espressokaffe,

som er blitt så populært takket være kaffebarer og espressomaskiner til hjemmebruk, er det enda mer diterpiner enn i kokekaffe.

Fem espresso per dag

Forskere ved Universitetet i Tromsø er derfor i gang med å undersøke espressokaffes effekt på nivået av kolesterol, triglyserider og glukose i blodet. Høsten 2021 var det innsamling av data. Studiedeltakerne – friske kvinner og menn mellom 20 og 39 år – ble delt i to grupper. Mens den ene gruppen var avholdende, drakk den andre gruppen fem kopper espresso daglig. Senere byttet gruppene roller. Gjennom hele forsøksperioden ble det ukentlig tatt blodprøver av deltakerne. Her kommer bioingeniørstudentene inn i bildet.

Stort utbytte for studentene

Studien «Espressokaffe og kolesterol» skal gi et grunnlag for større studier, som kan munne ut i anbefalinger om kaffeinn-

tak og tilberedelsesmåter. Studien brukes også til å inkludere studentene ved universitetet i forskningsaktivitet. I tillegg til bioingeniørstudentene, har medisinstudentene og studenter fra ernæringsutdanningen deltatt. De har hatt ansvar for måling av puls, høyde, vekt og blodtrykk, samt spørreskjema om kosthold.

Ann Iren Solli er førsteamanuensis ved bioingeniørutdanningen i Tromsø. Hun forteller om stort læringsutbytte for bioingeniørstudentene som fikk ansvaret for blodprøvetakingen i de 11 ukene forsøket varte.



Ann Iren Solli.

Praktisk erfaring

– Dette har ikke vært en øvelse – studentene har gjort en viktig jobb for et ordentlig forskningsprosjekt, understreker hun.

Hun trekker blant annet frem at de



Studentene Andrine Bergin (til venstre) og Adele Torvik skal skrive bacheloroppgave med utgangspunkt i kaffestudien og bioingeniørenes bidrag som profesjon i denne typen forskning. De to studentene fikk ekstra ansvar for prosedyrer, preanalyse og utvikling av systemer for å holde styr på navn, studie-ID og prøvenummer for hver deltaker i kaffestudien. – Det var morsomt å få erfaring fra et slikt forskningsprosjekt, og vi kjente litt på ansvaret for at alt vi gjorde måtte bli riktig, sier de.

kommende bioingeniørene har fått praktisk erfaring med å etablere sporbare systemer som knytter sammen studie-ID, prøve-ID, prøvetidspunkt, prøvetaker og øvrig informasjon som kan være av betydning for analyseresultatene.

– Studentene har ukentlig rigget til sin egen «poliklinikk» og fått øvelse i blodprøvetaking, inkludert merking med riktig barkode, signering og registrering av relevante opplysninger, sier hun.

Solli synes engasjementet for oppgaven har vært høyt.

– Det har vært veldig gøy å se hvordan studentene har tatt ansvar, hvordan de har møtt og ivaretatt studiedeltakerne, hvor selvstendige de er og hvordan de har hjulpet og støttet hverandre, for eksempel ved vanskelig prøvetaking.

Ros har det også blitt fra prosjektledelsen, forteller hun. Bioingeniørstudentene «works like a machine»

og «har stålkontroll», var konklusjonen.

Ser verdien av kompetansen

Det kan bli mer forskningsarbeid på bioingeniørstudenter i Tromsø. Ryktet har spredd seg, og nå har blant annet idrettsutdanningen ved universitetet tatt kontakt for å rekruttere bioingeniørstudenter til blodprøvetaking / preanalyse i et av deres forskningsprosjekter.

– Dermed har deltakelse i kaffestudien også bidratt til at andre forskere ser muligheten og verdien av å benytte studentenes kompetanse til å sikre korrekt blodprøvetaking og prøvebehandling, sier Solli, og legger til at en bonus er at det også gir studentene mulighet til relevant ekstra-jobb. ■

Kilde: uit.no (Et nytt forskningsprosjekt ved UiT skal undersøke hvilken effekt inntak av kaffe laget som espresso har på kolesterolnivået)

Kritikk fra Riksrevisjonen:

Sykehusbygninger forfaller

Ni av tjue helseforetak får tilstandsgrad to på den samlede bygningsmassen sin. Det vil si at tilstanden – totalt sett – er utilfredsstillende.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

I kroner og øre er vedlikeholdsetterslepet på 48 milliarder kroner, skriver Riksrevisjonen i en ny rapport.

Riksrevisjonens oppgave er å sjekke hvordan regjeringen og statsforvaltningen gjør jobben sin. Nå får helseforetakene kritikk for å investere for lite i bygningene sine.

– Tilstanden er blitt verre siden 2012. Kun fire av tjue helseforetak har en tilstand i tråd med målet i nasjonal helse- og sykehusplan, skriver Riksrevisjonen.

Ifølge rapporten investeres det også for lite i medisinsk-teknisk utstyr.

– Helsepersonell er en knapp ressurs. Investeringer blir et viktigere virkemiddel for å løse helseforetakenes oppgaver og dempe arbeidskraftbehovet i årene som kommer. Det kan få alvorlige konsekvenser for pasienttilbudet dersom man ikke lykkes med dette, sier riksrevisor Per-Kristian Foss i en pressemelding.

Oslo på bunn, Nordland på topp

Det er Oslo universitetssykehus som har dårligst tilstandsgrad på den samlede bygningsmassen sin. De øvrige foretakene med utilfredsstillende tilstandsgrad er (fra bunn til topp) Universitetssykehuset Nord-Norge, Helse Fonna, Helgelandssykehuset, Helse Møre og Romsdal, Sørlandet sykehus, Vestre Viken, Akershus universitetssykehus og Sykehuset Telemark.

Blant foretakene med tilfredsstillende teknisk tilstand er Nordlandssykehuset på topp, fulgt av Finnmarkssykehuset, Sykehuset Østfold, Sykehuset i Vestfold, St. Olavs hospital, Helse Nord-Trøndelag, Helse Bergen, Helse Førde, Sykehuset Innlandet, Helse Stavanger og Sunnaas sykehus.

Oversikten er basert på data fra 2020, og tar dermed ikke hensyn til oppussing og nybygg ferdigstilt i 2021. ■

Pasient møter bioingeniør:

«Jeg har aldri tenkt over at det budskapet



Stein-Magne Aksnes er på sitt første laboratoriebesøk. Hilde Mæland, som har hovedansvaret for leukemi-diagnostikken på seksjonen, har mye å fortelle.

legene gir meg, kommer fra noen andre»



Det er noen tiår siden nå, men Stein-Magne Aksnes husker godt alle besøkene på Haukeland universitetssjukehus; på barneavdelingen og på poliklinikken. Ni år med leukemi setter spor.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

Stein-Magne Aksnes (43) er på gamle tomter. Helt til han var 20 år, var han til jevnlige kontroller på Barneklivnikken ved Haukeland universitetssjukehus. Han var fem da han fikk diagnosen akutt lymfatisk leukemi (ALL), åtte da han fikk første tilbakefall og 13 da han fikk det andre. Men selv om han har gått inn og ut av dørene på Haukeland, har han aldri vært der vi befinner oss nå – på et laboratorium. Vi er på Seksjon for kreftgenomikk (SKG), en forholdsvis ny seksjon ved Laboratorieklinikken, som både huser en enhet for blodgenomikk (der vi er) og en for tumorgenomikk.

Hilde Mæland tar smilende imot oss. Hun er fagbioingeniør med ansvar for leukemidiagnostikk. Det er ikke ofte hun har pasienter på besøk, men pasientprøver har hun mange av – hun har diagnostisert leukemier i en årrekke.

– En stor del av jobben min er å utelukke eller bekrefte leukemier. Det kommer bare to – tre beinmargsprøver i uka der det er mistanke om akutt leukemi, men når de ankommer, legger vi til gjengjeld fra oss alt annet.

Beinmargstransplantasjon

Det er Bioingeniøren som har invitert Aksnes med på labbesøk. Sammen skal vi lytte og lære og forhåpentligvis vet vi mer om moderne leukemidiagnostikk når vi forlater laben. Mæland er ikke sikker på hvilke analyser som var mest aktuelle på 80-tallet da Aksnes fikk leukemidiagnosen for første gang, men at det har skjedd mye og at mange flere overlever ALL i dag, det vet hun.

Aksnes overlevde, men det var ingen selvfølge. Store deler av barndommen hans var preget av kreftsykdommen. Da han var 13 og fikk sitt andre tilbakefall, var det ingen vei utenom en beinmargstransplantasjon, med søsteren som donor. Det var en helt ny behandling den ►

Foto: Kristin Risa



Stein-Magne Aksnes ble aldri kvitt senvirkningene etter en tøff kreftbehandling. I dag er han uføretrykdet.



Det var tøft for hele familien. Moren min døde av kreft rett før jeg fikk det andre tilbakefallet

gang, Aksnes var den fjerde i landet med ALL som fikk tilbudet på Rikshospitalet i Oslo. Det ble en dramatisk tid for tenåringen. Etter transplantasjonen ble det bestemt at han skulle få intensiv strålebehandling. Etter fire runder med det, kollapset lungene.

Frisk som 14-åring

– Det var tøft for hele familien. Moren min døde av kreft rett før jeg fikk det andre tilbakefallet – og kort tid etter svevde jeg mellom liv og død etter at lungene kollapset, sier Aksnes.

Men det gikk altså bra, så bra som tida og forholdene tillot; han ble erklært frisk som 14-åring. Men senvirkningene var mange ...

– I dag ville du forhåpentligvis sluppet billigere fra det. Behandlingen ville vært mye mer tilpasset akkurat din leukemi. Og hadde det likevel vært aktuelt med beinmargstransplantasjon, ville dagens analyser avslørt det på et tidligere tidspunkt. Du hadde kanskje fått transplantasjon som liten gutt og sluppet tilbakefall, forklarer Mæland.

Hun tar oss med rundt i seksjonens mange små og store rom og viser fram apparatur og skjermbilder. Det første hun gjør når det kommer inn beinmarg fra en pasient med mistanke om leukemi, er å dyrke den.

– Dette er spennende!

Mæland plasserer seg ved en skjerm som viser kreftceller fra beinmarg. De er dyrket over natta, før de ble farget med Giemsa (såkalt G-banding).

– Vi ønsker å fange cellene i det stadiet i celsesyklus som kalles metafase, da kan

Foto: Kristin Risa

Foto: Kristin Risa



Hilde Mæland puster lettet ut hvis translokasjonsscreeningen avslører en translokasjon mellom kromosom 12 og 21 – eller en hyperdiploidi (for mange kromosomer). Da er det gode muligheter for et mildere sykdomsforløp.

FAKTA | Leukemi

Leukemi kjennetegnes ved ukontrollert vekst av hvite blodceller (leukocytter) i beinmargen. Deles inn i akutte og kroniske former. Begge typer finnes i myelogen og lymfatisk form.

■ **Akutt myelogen leukemi (AML):** Ukontrollert klonal vekst av umodne myeloide celler (myeloblaster, monoblaster, erytroblaster og/eller megakaryoblaster).

■ **Akutt lymfatisk leukemi (ALL):** Ukontrollert klonal vekst av umodne lymfocytter (lymfoblaster).

■ **Kronisk myelogen leukemi (KML):** Ukontrollert klonal vekst av celler i en eller flere av de bloddannende cellerekene i beinmargen. Øker gradvis i omfang, og uten riktig behandling utvikler den seg ofte til akutt leukemi i løpet av 4–6 år.

■ **Kronisk lymfatisk leukemi (KLL):** Ukontrollert klonal vekst av lymfocytter. Sykdommen kan være godartet og uten behandlingsbehov, men den kan også være aggressiv med dødelig utgang i løpet av 2–4 år.

Kilde: Kreftlex.no

Metoder for diagnostisering av leukemi ved Seksjon for kreftgenomikk

Kromosomanalyse. Også kalt G-banding. Beinmarg dyrkes over natt og celler som deler seg spontant stoppes i meta-fasestadiet. Cellene dryppes på mikroskopslides og farges med Giemsa for å få fram båndmønsteret på kromosomene.

FISH. Fluorescens In Situ Hybridisering. Celler fra dyrkningskultur hybridiseres med målrettede fish-prober for aktuell type leukemi eller funn gjort ved kromosomanalyse. Fishprobene dekker gener og regioner som er kjente hot-spot for leukemier og signalmønster vil avsløre tap, brudd, ekstra kopier eller normale resultater.

DNA-ekstraksjon. DNA ekstraheres fra beinmarg (ekstraksjonen utføres ved Avdeling for medisinsk genetik) og aktuelle gener bestemt av indikasjon analyseres ved sekvensering, fragmentanalyse eller kopitallsanalyse.

RNA-ekstraksjon. RNA ekstraheres fra beinmarg ved indikasjon på akutt leukemi (ekstraksjonen utføres ved Avdeling for medisinsk genetik). RNA ekstraheres også fra perifert blod ved behandlings-

monitorering av KML. Prøvematerialet er stabilisert på PAXGene-rør før ekstraksjon.

Translokasjonsscreening ved akutte leukemier. HemaVision-28Q kit. 28 kjente rekurrense kromosomale translokasjoner undersøkes ved reverse transkriptase PCR (RT-PCR) på RNA ekstrahert fra beinmarg.

BCR-ABL fusjonstranskript ved KML. RT-PCR og fragmentanalyse for påvisning av fusjonstranskript ved fusjon mellom BCR- og ABL-genet. Danner grunnlag for diagnose og behandlingsmonitorering ved KML.

Behandlingsmonitorering ved KML Ipsogen BCR-ABL M-bcr IS-MMR DX kit. Kvantitativ analyse av BCR-ABL fusjons-gen ved Revers Transkriptase Real-time PCR på RNA ekstrahert fra perifert blod. Utføres ved behandlingsmonitorering av KML.

Kopitallsanalyse ved ALL hos barn. Analyse av leukemirelatert genomisk kopitallsvariasjon i høyresolusjonsmatriser.

Kilde: Hilde Mæland

vi se kromosomene. Hos en del finner vi ikke feil med de metodene som vi benytter i dag, selv om de har ALL, men hvis vi finner kromosomfeil, ser vi at kreftcellene ofte har brudd i gener som er «hot spot» for denne typen leukemi. Det er ubehagelig å finne brudd i MLL-genet, for det gir dårlig prognose, forklarer hun.

Aksnes følger oppmerksomt med. Han vet ikke hvilke gener som var endret i kreftcellene hans, men han skjønner at

det ligger atskillig mer arbeid bak leukemi-diagnosen enn han på forhånd kunne tenke seg.

– Dette er spennende! Jeg har aldri tenkt over at det budskapet legene gir meg, kommer fra noen andre. Det har rett og slett ikke slått meg.

– Nei, det er ikke legene som finner genfeilen – det er vi bioingeniører, og det er flere laboratorier involvert, sier Mæland.

Bidrag fra mange laber

For når røret med pasientens beinmarg ankommer SKG, er den sannsynligvis allerede analysert på hematologilaben ved Laboratorium for medisinsk biokjemi og farmakologi – og med «flow-cytometri» på blodbanken (se artikler på side 20 og 22). Det er ofte flowresultatet som avslører diagnosen, Mælands bidrag er å finne ut hvilken leukemitype det er snakk om – og hvor hissig den er. Hun undersøker hvilke genetiske avvik det er snakk om.

– Våre svar kan både bestemme og endre behandling, for eksempel til en mildere behandling som gir færre bi- og senvirkninger, sier hun.

Og hun har mer å vise fram. Kromosomanalysen er bare én av flere diagnostikkmuligheter. Om ikke den ene metoden påviser kreft, kan en annen gjøre det. FISH (Fluorescens In Situ Hybridisering), for eksempel, sier Mæland og nikker mot en ny skjerm som viser knallblå celler med røde og grønne signaler – FISH-prober. En annen viser tallrike små blå brønner. Det er bilde fra translokasjonsscreeningen, som alltid gjøres på RNA ved akutte leukemier.

– Hver pasientprøve har 23 brønner. Vi sjekker hver og en av dem, ser på kurvene og eksporterer data. Via beregninger og algoritmer kan vi finne ut hvor eventuelle genfeil ligger.

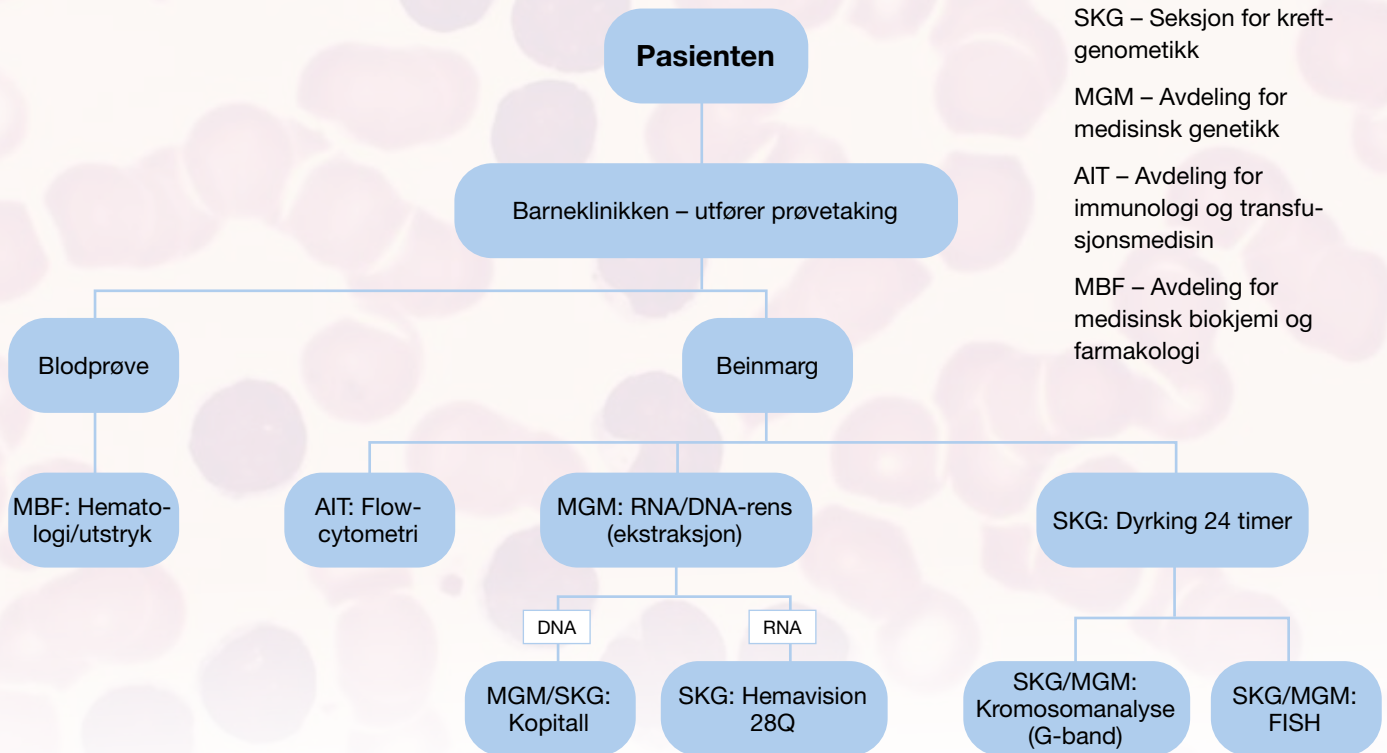
Mange senvirkninger

Aksnes blir bombardert med informasjon nå. Mæland forteller om DNA- og RNA-ekstraksjon, og om mikroskopet som tar hundrevis av bilder av kreftcellene. Ved ALL kan de være av dårligere kvalitet enn ved andre typer leukemi. De er vanskeligere å analysere enn celler ved myelogene leukemier. Vi tar også en titt i fryseren der bokser fulle av små rør med celsuspensjon og isolert RNA/DNA lagres. Den fungerer som en liten leukemibiobank.

Den tidligere leukemipasienten ser både sunn og frisk ut, og han har det bra, forsikrer han, selv om han aldri blir kvitt senvirkningene etter den tøffe kreftbehandlingen. Og om informasjonsflommen blir i meste laget, skjuler han det godt.

Han er uføretrygdet nå, forteller han. Det var først og fremst lungekapasiteten og finmotorikken som ble redusert

Flytdiagram for en ALL-pasient



Fryseren fungerer som en liten leukemibiobank. Den er full av små rør med cellesuspensjon og isolert RNA/DNA.



av den beinharde behandlingen. Etter videregående forsøkte han seg på høyere utdanning, men måtte gi opp.

– Det ble for utmatende – jeg klarte ikke å følge med, forteller han.

Verken han eller Mæland vet om leukemivarianten han hadde, var spesielt hissig. For 30-40 år siden ble ikke det kartlagt på samme måte som teknologien tillater i dag. Mæland forteller at hun selv puster lettet ut hvis translokasjonsscreeningen avslører en translokasjon mellom kromosom 12 og 21 – eller en hyperdiploidi (for mange kro-

mosomer). Da er det gode muligheter for et mildere sykdomsforløp.

Mange blodprøver i årenes løp

Om ikke Aksnes har vært på en sykehuslab før, har han truffet mange bioingeniører. Han har tatt utallige blodprøver opp gjennom årene.

– Det har gått bra. Jeg tror jeg har vært en veldig tålmodig pasient – også som barn. Jeg var aldri redd for å ta blodprøver, det var bare noe man måtte igjennom. Det jeg var redd for, var narkose. Jeg ville ikke sovne – ville ikke miste kontrollen.

Han er heller ikke redd for å få kreft igjen, han frykter demenssykdommer mer, sier han.

– Jeg spør jo meg selv hvordan kroppen min ville tålt enda en omgang med kreft, men redd er jeg ikke.

Snart i gang med NGS

Skulle han likevel oppleve akkurat det, finnes det lyspunkter. Både diagnostisering og behandling er blitt mye bedre for

Bioingeniørene deltar under beinmargspunksjon av barn

Når et barn kommer inn med mistanke om akutt lymfatisk leukemi, er bioingeniørene på Barne- og ungdomsklinikken raskt på plass.

– Det er vi som tar den første blodprøven – innkomstprøven – og den gir oss en indikasjon. Hvis hb og plater er lave og vi får opp blastmelding, skjønner vi ofte tegningen, forteller Alma Tuastad, bioingeniør med fagansvar ved laboratoriet på Barne- og ungdomsklinikken på Haukeland.

Barn (0-18 år) blir lagt i narkose ved beinmargspunksjon – og det er viktig at alt går riktig for seg sånn at det ikke blir nødvendig med nye prøver. Derfor er bioingeniørene til stede under prosedyren.

Internasjonal protokoll

– Vi følger en internasjonal behandlingsprotokoll som beskriver nøye hvordan beinmargen skal fordeles, sier Tuastad – og forteller

hvordan hun og kollegene går fram:

– Det første aspiratet strykes ut der og da, for å sikre at legen har truffet riktig og at det virkelig er beinmarg som trekkes ut. Så prioriterer vi etter hvert som sprøytene fylles – så mye hit og så mye dit. Det kan bli noen sprøyter. Helst skal det være nok til forskning også.

Barne- og ungdomsklinikken får ikke inn mer enn fem – ti nye ALL-pasienter årlig, men prosedyrene med beinmargspunksjon skjer atskillig oftere, siden pasientene følges opp med nye prøver under behandlingsforløpet.

Stas å få være med

Tuastad har litt høyere puls enn vanlig når hun er med på en beinmargspunksjon, innrømmer hun, men egentlig er det ingen grunn til det.

– Selvsagt kan vi gjøre feil. Prøvematerialet kan koagulere og vi kan fordele feil, men det skjer ikke. Prosedy-



Foto: Grete Hansen

Alma Tuastad synes det er stas å få være med på beinmargspunksjoner.

rene er gode, og vi vet akkurat hva vi skal gjøre. Det er stas å få være med på en så

viktig del av diagnostiseringen, sier Alma Tuastad. ■

flere kreftsykdommer, enn de var på 80- og 90-tallet.

Seksjon for kreftgenomikk er for eksempel i gang med å utvikle bedre metoder for presisjonsmedisin. Akkurat nå setter de opp NGS (Neste Generasjons Sekvensering) og Mæland regner med at de er i gang med diagnostisering tidlig i 2022.

– Med NGS kan vi gi svar på utallig flere markører enn vi klarer i dag. En fagbioingeniør her på seksjonen prøver nå ut om NGS kan erstatte andre analyser og gi mer eksakte svar, forteller hun.

NGS kan også hjelpe kreftpasienter som det per i dag ikke finnes behandling



Det har gått bra. Jeg tror jeg har vært en veldig tålmodig pasient – også som barn

for. I den norske «IMPRESS-studien», som startet opp i januar 2021, får pasienter som har fullført standardbehandling uten å bli frisk, prøve ut legemidler som er godkjent til bruk på andre kreftformer.

Slik persontilpasset behandling vil være basert på de molekylære testene som Mælands kolleger nå prøver ut.

– Målet er flere overlevende, enda mer skreddersydd behandling og enda færre bivirkninger og senskader, sier Hilde Mæland. ■

Takk

Stor takk til Aud Valle Hansen for god hjelp både til planlegging og til kvalitetssikring av det faglige innholdet i denne reportasjen.



Av Jannike Lundervik Sælen

Seksjonsleder, Seksjon for flowcytometri, Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Haukeland universitetssjukehus

Slik påvises akutt leukemi med flowcytometri

Ved flowcytometrisk immunfenotyping av blod eller benmarg kan man i de fleste tilfeller relativt raskt bekrefte eller avkrefte mistanke om leukemi. Ved påvist leukemi vil immunfenotypen til den maligne celleklonen ofte være medvirkende faktor for å avgjøre hvilket behandlingsopplegg pasienten skal følge. Metoden brukes også til responsevaluering av behandling og diagnostisering av restsykdom, såkalt measurable residual disease (MRD).

Flowcytometri er en metode for å analysere enkeltceller i suspensjon med hensyn til fysiske egenskaper og uttrykksmønstre av overflate-, kjerne- og intracellulære antigener. Antigenene benevnes

CD-markører

- Modne B-celler uttrykker CD19 og CD20, og har fravær av CD10.
- B-celle forstadier uttrykker CD19 og CD10, og har fravær av CD20.
- CD34 uttrykkes på blaster i flere cellelinjer

Cluster of differentiation (CD-markører). Fluorokromkonjugerte monoklonale antistoffer benyttes til å påvise antigener på overflaten og inne i cellene, samtidig gir

lysspredning et mål på cellenes størrelse og granularitet (kompleksitet).

Screeningpanel

Ved mistanke om akutt leukemi settes det opp to screeningpanel. De inneholder antistoff mot celler i både myeloid og lymfoid rekke, og inneholder også antistoff mot ulike umodenhetsmarkører. Det tar ca. to timer fra mottak av prøven til svar på screeningpanel foreligger. I tilfeller hvor mikroskopering av blodutstryk og klinikk gir sterk mistanke om leukemi i en bestemt cellelinje, vurderer vi å sette opp mer spesifikke antistoffpaneler samtidig med screeningpaneler, for å kunne gi et raskere prøvesvar.

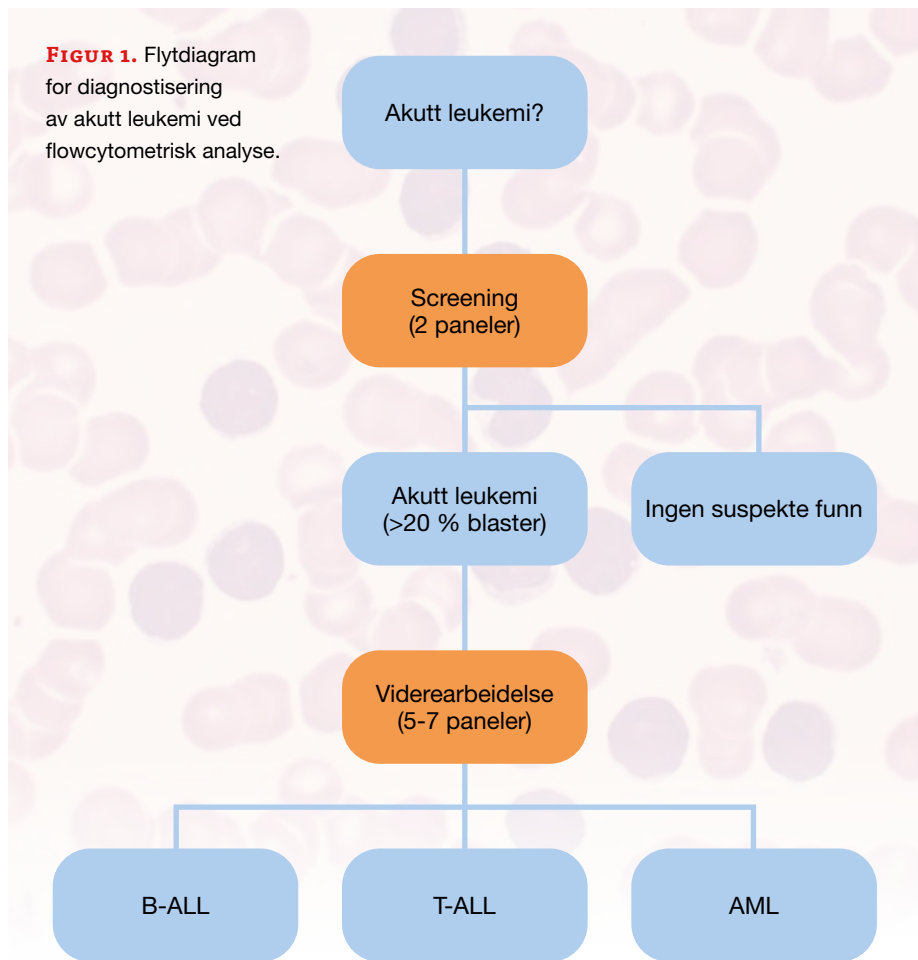
Videre arbeid

Ved funn av suspekt cellepopulasjon i screeningpanel følger man et strategidokument for valg av antistoffpaneler i det videre arbeidet (figur 1). Ved funn som peker i retning akutt lymfatisk leukemi i B-cellerekken (B-ALL) vil man sette opp ytterligere syv paneler. For å kunne påvise eller utelukke leukemi vurderes både andel celler i ulike cellelinjer, og om cellene uttrykker aberrante CD-markører. Det vil si at cellene uttrykker antigener som celler i denne cellelinjen normalt ikke uttrykker, eller at cellene mangler uttrykk av antigener som celler i denne cellelinjen normalt uttrykker.

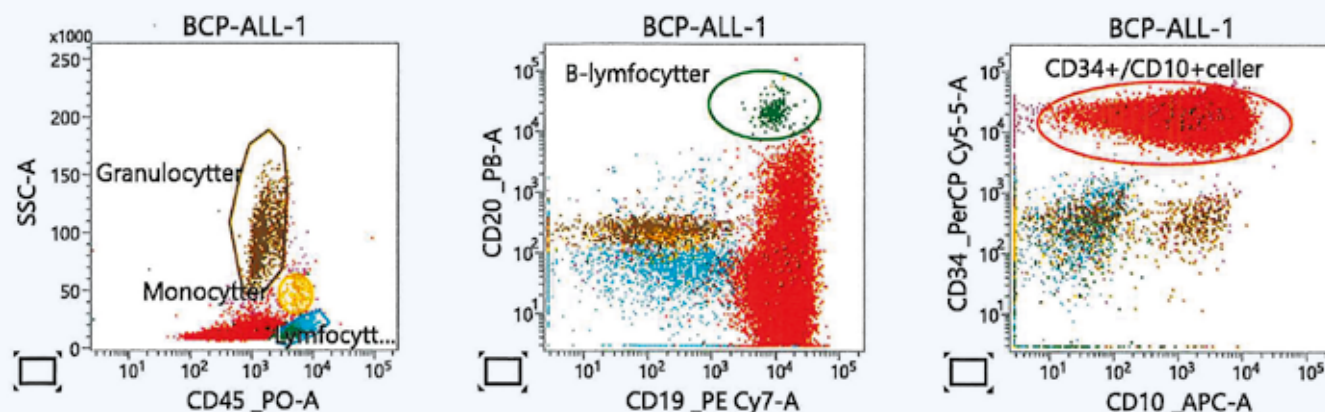
Standardisering

Panelene som i dag benyttes til leukemiutredning er utarbeidet og validert av Euroflow konsortium og vi følger ALL-Together protokoll (Laborative Guideline for the detection of FCM MRD in BCP and T-ALL). Tidligere benyttet vi selvlagede metoder til både leukemi- og lymfomdiagnostisering, men i perioden 2019-2021 er det gjort et stort arbeid med å standardisere både instrumenter og paneler.

FIGUR 1. Flytdiagram for diagnostisering av akutt leukemi ved flowcytometrisk analyse.



B-ALL



☑ Show Statistical Gates/Populations

▼ Gate Hierarchy

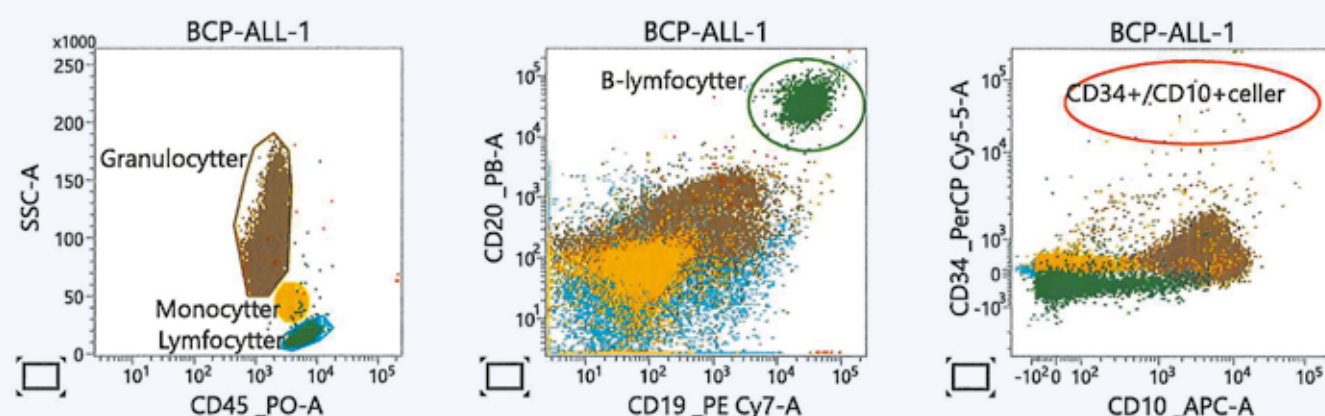
▲ Population View

☑ Show Population Statistics

Name	Events	% Parent	% Grandparent	% Total
BCP-ALL-1				
All Events	100,000	***	***	100.00
Cells	98,351	98.35	***	98.35
FCS Singlets	83,546	84.95	83.55	83.55
Lymfocytter	2,304	2.76	2.34	2.30
B-lymfocytter	236	0.28	0.24	0.24
CD34+/CD10+celler	79,198	94.80	80.53	79.20
Granulocytter	1,076	1.29	1.09	1.08
Monocytt...	143	0.17	0.15	0.14

FIGUR 2. For å kunne stille diagnosen akutt leukemi bør blaster utgjøre $\geq 20\%$ av viable hvite celler i blod eller benmarg. Bildet øverst viser utvalgte scatterdiagram av blod fra en pasient hvor vi påviste B-ALL. Hver prikk tilsvarer en enkelt celle, og i dette tilfellet fant man en populasjon på ca. 79% blaster med immunfenotype CD45 svak/34+/19+/10+ som er forenlig med B-ALL. Bildet nederst viser tilsvarende scatterdiagram av blod fra «normalprøve».

Normalprøve

**Undersøker benmarg**

På bestemte tidspunkt i behandlingsforløpet undersøkes pasientens benmarg for restsykdom. Ved MRD-vurdering settes

det opp paneler som inneholder CD-markører som finnes på leukemicellene. Flere millioner celler telles (om mulig), og dette gir en relativt høy sensitivitet

på analysen. Hos oss utføres MRD-diagnostikk ved B-ALL og T-ALL, mens MRD-diagnostikk ved AML er sentralisert til Oslo universitetssykehus. ■



Av Olgunn Sivertsen Lid

Seksjonsleder, Seksjon for hematologi- og koagulasjonsanalyser, Haukeland universitetssjukehus

Slik påvises akutt leukemi med hematologiske metoder

Seksjon for hematologi- og koagulasjonsanalyser på Haukeland analyserer stort sett prøvene på hematologisystemet Sysmex XN-9100. Et svar som blir autovalidert utgis direkte til rekvirent uten at bioingeniør har vurdert det, men seksjonen har utarbeidet autovalideringsregler som stopper prøver med alvorlig patologi. Disse reglene bestemmer også om prøven skal analyseres på vårt komplementære instrument, Advia 2120i, og om det skal lages blodutstryk av blodprøven.

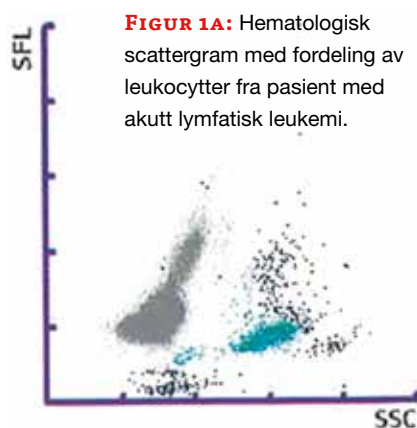
Kan være vanskelig å tolke

Når en blodprøve stoppes, for eksempel hvis instrumentet mistenker blaster eller abnormale lymfocytter, blir tallverdier og hematologiske scattergram vurdert av en bioingeniør. Hematologiske scattergram som sees ved akutt leukemi, kan imidlertid være vanskelig å tolke fordi hematologiinstrumentene ikke klarer å klassifisere de maligne cellene.

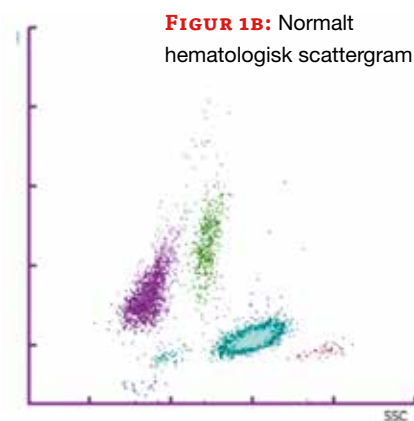
Vårt hematologisystem har et eget instrument som både lager og farger blodutstryk, og et automatisert digitalt mikroskop som gir klassifiseringsforslag over hvilke celler som finnes i blodutstryket. Tallverdier, mikroskopbilder og scattergram må vurderes i sammenheng og ofte må fagbioingeniører med utvidet kompetanse bistå i vurderingen før prøvesvar utgis.

Akutt leukemi

Ved mistanke om akutt leukemi vil prøvesvaret vise celletall utenfor referanseområdene. Antall leukocytter vil ofte være svært høyt ($> 50 \cdot 10^9/L$), hemoglobinverdien (Hb) vil være normal/lav og antall trombocytter lavt ($< 150 \cdot 10^9/L$). Eksempel på hematologisk plott (figur 1) er hentet fra en pasient med akutt lymfatisk leukemi, og i dette tilfellet var antall leukocytter $275 \cdot 10^9/L$, Hb 6,1 g/dL og antall trombocytter $117 \cdot 10^9/L$. I scattergrammet fra pasienter med akutt leukemi vil de ulike subpopulasjonene av leukocyt-



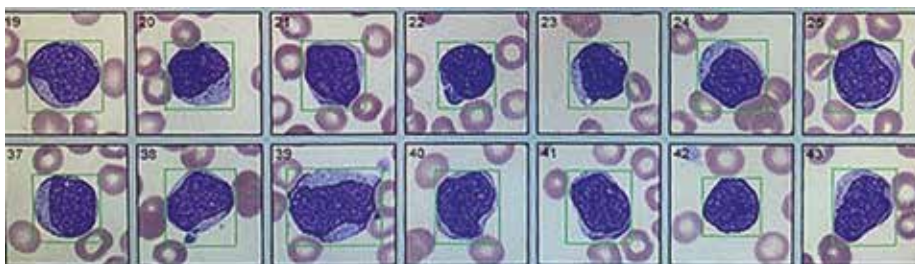
FIGUR 1A: Hematologisk scattergram med fordeling av leukocytter fra pasient med akutt lymfatisk leukemi.



FIGUR 1B: Normalt hematologisk scattergram

ter fremstå som unormale med hensyn til form, plassering og størrelse. Cellepopulasjonene ligger på feil sted i scattergrammet pga. endret cellestørrelse og grad av fluorescens. Flere populasjoner kan dessuten gå over i hverandre og være vanskelig å skille. Den grå populasjonen fra pasienten i figur 1 skyldes at instrumentet ikke klarer å skille mellom lymfocytter og monocytter, og det kan dermed ikke gis ut et pålitelig svar på differensialtellingen. Prøven analyseres også på Advia 2120i som anvender en analysemetode for differensialtelling der peroxidaseaktivitet i cellene, sammen med cellestørrelse, differensierer de ulike subpopulasjonene. Ved en akutt leukemi vil imidlertid Advia 2120i ofte også ha problemer med å utgi en riktig differensialtelling.

Det blir alltid laget blodutstryk og utstryket blir sendt til vårt digitale mikroskop Cellavision som utfører en preklassifisering av leukocytene (figur 2).



FIGUR 2. Umodne leukocytter (blaster). Bilde er fra en pasient med akutt lymfatisk leukemi. Blaster er store celler med stor cellekjerne og sparsomt med cytoplasma.

Telling av trombocytter

Ved mistanke om nyoppdaget akutt leukemi blir prøven analysert med immunologisk metode for telling av trombocytter, med overflatemarkøren CD61 fra CellDyn Sapphire. CD61 utelukker blastfragmenter og cellerester og gir korrekt antall trombocytter, spesielt ved lave trombocytter $< 20 \cdot 10^9/L$.

Beinmargsutstryk

Ved mistanke om en nyoppdaget leukemi tas det så beinmargsutstryk som farges manuelt av en bioingeniør. Laboratoriet tilbyr fem ulike fargemetoder, der den vanligste er May-Grünwald/Giemsa. Farget beinmargsutstryk vurderes av en hematolog som ser etter tilstedeværelse, fravær og prosentandel av celler. Dette kan være til diagnostisk hjelp. ■

Tissue- Tek® H&E Staining Kit

Sakura's technology
for high-quality, consistent staining
and barcode for track & trace



continuous innovation for pathology

Please contact us for a free trial:
Sakura Finetek Norway AS | Tel: +45 88 96 94 80 | E-mail: norway@sakura.eu




Elisabeth Ersvær

Molekylærbiolog med doktorgrad innen hematologi og immunologi. Førstemanuensis på bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Innlandet og forsker ved Sykehuset Innlandet. Studien ble gjennomført i kombinert stilling tilknyttet Helse-Bergen og Høgskolen på Vestlandet.
E-post: elisabeth.ersvar@inn.no


Rebecca Irene Breistein

Bioingeniør med master i bioingeniørfag. Spesialbioingeniør ved Haukeland Universitetssykehus. Studien ble gjennomført i kombinert stilling tilknyttet Helse-Bergen og Høgskolen på Vestlandet.

Hovedbudskap

Praksisveiledere innenfor bioingeniørfag ønsker:

- Kompetanseheving innen veiledning, tid til forberedelse og veiledning, samt å få være del av et veilederteam.
- En felles mappe for veiledning med veiledningsverktøy, faglig opplegg og vurderingsverktøy – som er harmonisert med andre praksissteder for samme praksisperiode.
- Økt kontakt med utdanningen og mellom praksissteder for utveksling av erfaringer.
- Studentenes tilbakemeldinger og et system for evaluering av praksisperiode.

Sammendrag og nøkkelord

Hensikt: Ekstern praksis er en viktig del av en bioingeniørutdanning. I praksisstudier møter bioingeniørstudenten erfaringer bioingeniører som sine praksisveiledere. Hensikten med denne studien er å beskrive behov og ønsker praksisveiledere innenfor bioingeniørfag har, for å fremme praksisstudier av høy kvalitet.

Metode: «Skulle ønske jeg hadde»-seminar etterfulgt av semistrukturerte dybdeintervjuer ble gjennomført med bioingeniører som er praksisveiledere. En kvalitativ innholdsanalyse ble gjennomført hvor mønstre i data-materialet ble identifisert og kategorisert.

Resultat: Våre funn indikerer at praksisveiledere har ulike behov, ønsker og innspill som kan kategoriseres til «Før praksisperioden», «I praksisperioden», «Etter praksisperioden» og generelle rammebetingelser. Praksisveilederne trenger avsatt tid til både å forberede seg og til å gjennomføre veiledning, og behov/ønsker som identifiseres inkluderer (i) kompetanseheving innenfor veiledning, (ii) fora for erfaringsutveksling, (iii) praksisveiledning i team, (iv) mer kontakt, dialog og forventningsavklaringer med utdanningen (og studenten), (v) harmoniserte praksissteder og (vi) tilbakemeldinger om og evaluering av praksisperioden.

Konklusjon: Praksisveiledere innenfor bioingeniørfag har behov, ønsker, utfordringer og forventninger som bør kartlegges – med hensikt å fremme kvalitet i utdanningene.

Nøkkelord: Bioingeniørutdanning, praksisstudier, ekstern praksis, praksisveileder, kvalitet i praksis

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

Praksisveiledning: Behov, ønsker og forventninger

Innledning

Praksisstudier i et autentisk arbeidsmiljø på sykehuslaboratoriene er en essensiell læringsarena for bioingeniørstudenter, og trolig kan kompleksiteten som man møter i utøvelsen av yrket aldri gjenkapes – hverken fysisk på campus eller virtuelt (1, 2). Caspersen og Kårstein (3) beskriver tre hovedformål med praksis:

■ **Kunnskapsformålet:** Kople sammen den teoretiske kunnskapen fra undervisningen med praktisk utøvelse i virkelige situasjoner.

■ **Sosialisering:** Bidrar til profesjonsidentitet og kjennskap til normer og verdier og gir innsikt i organiseringen av tjenestene.

■ **Rekruttering:** Praksisarenaene er en rekrutteringskanal både fra studentenes og virksomhetenes perspektiv.

I Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning (4) står det følgende om praksis: «Praksisstudier skal utgjøre om lag en tredjedel av studiet. En tredjedel av praksisstudiene skal være eksterne. Interne og eksterne praksisstudier samt ferdighegstrening skal organiseres slik at faglig progresjon fremmes og læringsutbyttebeskrivelsene oppnås». I retningslinjene for bioingeniørfag er ikke praksis definert ytterligere. Videre i denne artikkelen betegnes ekstern praksis med begrepet «praksis» eller «praksisstudier».

En bioingeniørutdanning må også følge Forskrift om felles rammeplan for helse- og sosialfagutdanninger (5), og her er praksisstudier nærmere beskrevet i §3 hvor det blant annet står at: (i) *Utdan-*

ningsinstitusjonen har ansvar for å følge opp studentene hos praksistilbyder, skal være oppdatert i praksistilbyders problemstillinger og bistå i pedagogiske spørsmål inkludert planlegging av læringsaktiviteter, veiledningsmetodikk, vurdering av skikkethet og evaluering. (ii) Praksistilbyderen skal tilby relevante læresituasjoner, kunnskapsbaserte tjenester og kompetente veiledere, (...) har ansvar for den daglige veiledningen og oppfølgingen av studentene. (iii) Praksisveileder skal normalt være av samme profesjon som den som blir veiledet, (...) ha relevant faglig kunnskap, og bør som hovedregel ha formell veiledningskompetanse (5).

Veiledning kan forstås på flere ulike måter. En definisjon på veiledning er «en formell, relasjonell og pedagogisk istandsettingsprosess rettet mot å styrke studentens mestringskompetanse gjennom en dialog basert på humanistiske verdier og kunnskap» (6, 7). Vi har for lite kunnskap om bioingeniøren som praksisveileder, fundamentert i at vi finner få fagfellevurderte artikler om dette. Bioingeniører som praksisveiledere anses som essensielle og verdifulle for bioingeniørstudenter – som faglige rådgivere, som veiledere for en læringsprosess og som rollemodeller. Men hvilke behov må dekkes, for at en praksisveileder innen bioingeniørfag skal kunne gjøre en best mulig jobb? Opplever bioingeniøren tilstrekkelig støtte for å utføre oppgaven som praksisveileder på en god måte? Hensikten med denne artikkelen er å belyse bioingeniørens sine ønsker og behov i sin rolle som praksisveileder.



Andreas Fossum Mjøn

Bioingeniør. Fagansvarlig bioingeniør ved Hugesund sykehus.



Else-Berit Stenseth

Bioingeniør med master i biomedisin. Høgskolelektor på bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Innlandet.



Olgunn Sivertsen Lid

Bioingeniør. Seksjonsleder hematologi/koagulasjon ved Haukeland Universitetssykehus.

Metode

Kvalitativ forskningsmetode forankret i teorier om fortolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi) er valgt som metode for å utforske erfaringer og perspektiver til personer som er bioingeniører og praksisveiledere. Et «Skulle ønske jeg hadde»-seminar (8) etterfulgt av semistrukturerte individuelle intervjuer (9, 10) med påfølgende innholdsanalyse, ble foretatt. Studien er vurdert og godkjent av Norsk senter for forskningsdata (ref.nr. 744679). Informantene mottok muntlig og skriftlig informasjon om hvordan data ville bli brukt og at de kunne trekke seg fra intervjuet, uten å oppgi grunn. Informantene ga skriftlig samtykke til å delta i intervjuet.

Utvalg/informanter

«Skulle ønske jeg hadde»-seminar. Et «Skulle ønske jeg hadde»-seminar (8) med en varighet på en time ble gjennomført som del av et praksisveilederseminar med cirka 40 praksisveiledere innen bioingeniørfag. Det overordnede spørsmålet var hvordan utdanningen og praksisfeltet kan tilrettelegge bedre for praksisveiledning, fulgt av delspørsmålene: *I din jobb som praksisveileder – hva trenger du? Hva ville du ønske at (i) du, (ii) din arbeidsgiver/laboratorium (iii) studenten, og (iv) utdanningen/kontaktlærer hadde eller gjorde?* Spørsmålene ble først diskutert i grupper på 5-7 personer (totalt 7 grupper), som deretter delte sin respons i plenum. Besvarelsene fra de ulike gruppene ble oppsummert, kategorisert og kondensert i plenum. Dette resultatet ble utgangspunktet for utarbeidelse av en intervjuguide til individuelle intervju.

Intervju. For utdypning av funnene fra «Skulle ønske jeg hadde»-seminar (8), og ytterligere innspill, ble praksisveiledere invitert til individuelle intervju (9, 10). Det ble foretatt et strategisk utvalg av informanter. Det sentrale inklusjonskriteriet var at informantene skulle ha erfaring som praksisveileder. For å få bredde i informantgruppen ble utvalget selektert med hensyn til geografisk plassering



FIGUR 1: «Skulle ønske jeg hadde»-seminar. Kondenserte og kategoriserte resultater fra «Skulle ønske jeg hadde»-seminar som ble gjennomført med cirka 40 praksisveiledere innen bioingeniørfag. Praksisveiledere ble spurt om følgende: (i) *I din jobb som praksisveileder – hva trenger du?* (ii) *Hva ville du ønske du hadde eller gjorde?* (iii) *Hva ville du ønske din arbeidsgiver/laboratorium hadde eller gjorde?* (iv) *Hva ville du ønske studenten hadde eller gjorde?* (v) *Hva ville du ønske utdanningen eller kontaktlærer hadde eller gjorde?* Spørsmålene ble først diskutert i grupper og deretter delt i plenum. LUB; læringsutbyttebeskrivelser. Illustrasjon: Ersvær.

(nær campus versus ikke nær campus), arbeidsplassens størrelse (lite versus stort sykehus), lengden på erfaring med veiledning (kort versus lang erfaring) og fagfelt (begrenset til to fagområder). Et strategisk utvalg av praksisveiledere ble forespurt og fire informanter (tre kvinner og én mann) ble selektert basert på de nevnte kriteriene.

Intervju, transkribering og analyse

Intervju ble gjennomført som tematisk fokuserte samtaler (9, 10), strukturert av en intervjuguide (vedlegg*) som var gitt ut til informantene på forhånd. Hvert intervju varte i cirka 45-60 minutter i Zoom. Det ble gjort lydopptak av intervjuene, som senere ble transkribert til en anonymisert tekstfil. Lydopptak ble oppbevart på minnepenn, innelåst i skap på arbeidsplass når de ikke var i bruk og ble slettet umiddelbart etter transkripering.

* Intervjuguiden finnes som vedlegg i nettvversjonen av denne artikkelen. Se bioingenioren.no.

sjonen. Transkribert tekst ble analysert og sammenlignet med tanke på likheter, motsetninger, spenninger og mønstre i uttalelsene. Meningskoding for dekontekstualisering etterfulgt av rekontekstualisering ble benyttet som analyseform (11, 12). Eksempler på dette arbeidet er vist i tabell 1.

Resultater

Sentrale funn fra «Skulle ønske jeg hadde»-seminar (figur 1) var: (i) Praksisveiledere ønsker mer tid frigjort fra sin arbeidsgiver, kompetanseheving innenfor veiledning og praksisveilederforum innenfor samme fagfelt. (ii) Praksisveiledere ønsker godt forberedte og engasjerte studenter, samt tilbakemeldinger fra studenter. (iii) Praksisveiledere ønsker tettere samarbeid med utdanningen, i form av mer informasjon, kommunikasjon og delaktighet.

Sentrale funn fra intervjuene viser at praksisveiledere har behov og ønsker som kan kategoriseres til (i) «Før ▶

praksisperioden», (ii) «I praksisperioden», (iii) «Etter praksisperioden» og (iv) generelle rammebetingelser. En oppsummering av de sentrale funnene innenfor hver kategori er gitt i påfølgende tekst, samt presentert i figur 2 og figur 3.

«Før praksisperioden» – Rammebetingelser som fremmer gode forberedelser

Tid til ressursplanlegging. For å kunne planlegge praksisperioden godt ved de ulike praksisstedene, er det nødvendig for praksiskoordinator/leder å få tidlig oversikt over praksisperioden. Bioingeniørutdanningen bør derfor sende ut lister over antall studenter og eksakt tidsrom for praksisperioden – helst cirka tre til fire måneder før den aktuelle praksisperioden.

Forberedelse – tid og spesifikke aktiviteter er viktige nøkkelfaktorer. Både studenter og praksisveiledere bør være godt forberedt. Som en naturlig del av ressursplanlegging mot en praksisperiode, bør leder derfor sette av dedikert tid til at praksisveiledere kan forberede seg. Følgende forberedende aktiviteter er ønsket: (i) *Dialogmøter*: Praksisveiledere og ansatte fra utdanningen bør gjennomføre et felles forberedende møte før praksis, med hensikt å forbedre informasjonsflyt og dialog på tvers av alle aktører. (ii) *Gjensidig forventningsavklaring*: Før praksisperioden starter ønskes det en gjensidig forventningsavklaring mellom studentgruppe, praksisveilederne i teamet og faglærer. Hensikten er å forberede studentene bedre til praksisperioden. Oppsettet for en slik samtale bør være harmonisert på tvers av praksissteder. Forventninger som praksisveiledere har til studentene bør harmoniseres, ettersom det kom fram i intervju at ulike praksisveiledere fra samme fagfelt kan inneha svært ulike forventninger til studentene. Videre ønskes det bedre informasjon fra utdanningen eller studenten om hva utdanningen mener studenten skal kunne og hva studenten faktisk kan.

«I praksisperioden» – Nøkkelordene er: Tid. Team. Felles mappe.

Tid til veiledning. Resultatet fremviser tydelig at praksisveiledere ønsker å være fritatt fra andre rutineoppgaver når man veileder. Dette gjelder særskilt i de korte praksisperiodene og i tidlig fase av de lengre praksisperiodene.

Praksisveiledning i team. På praksissteder der ledere organiserer og definerer

TABELL 1: Eksempler på trinn i analysen fra meningsbærende enhet, kondensert meningsbærende enhet,

Meningsbærende enhet
«Jo kjappere vi får planene og oversikt over når de kommer jo mer forberedt tror jeg praksisveiledere kan være. Det som er viktig er at vi vet når de kommer og hvor lenge de skal være og hvor mange som kommer.»
«(..)Jeg fikk tilsendt plan for praksis av sjefen, og liksom «kan du se på dette». Og ja jeg kan se på dette. Og så fikk jeg gått igjennom sånn innimellom på diverse vakter som var litt rolige og sånt. Men det var ikke avsatt noe tid til det. (...) Da satt jeg på fritiden min hjemme og forberedte meg, så jeg brukte vel i alle fall en arbeidsdag, vel jeg fikk jo skrevet timer for det. Men jeg måtte bruke fridagen min på det på en måte.»
«Det er viktig at ledere har en gruppe å spille på når man skal ta imot studentene.»
«Det er viktig at en ikke er avhengig av bare én praksisveileder på ett fagfelt. (...) Der ser jeg i hvert fall nytten av å ha en gruppe som er praksisveiledere.»
«Vi har det ganske ok. Vi er flinke og dele på gruppene og, sånn det er ikke én som sitter med alt.»
«Nå jobber vi ganske godt i lag og tar over for hverandre hvis en trenger det.»
«..Det tror jeg kunne ha vært veldig nyttig å ha erfaringsutveksling (...) en eller annen felles forståelse, for hva vi ønsker å synliggjøre med praksisen tror jeg er viktig.»
«Jeg tror jo at det bør være en felles standard for hva praksis skal inneholde i bunn.»
«(...) hadde det kanskje vært greit med en samtale slik som dette. En slik kjapp gjennomgang (...) å samle alle innenfor samme fagfelt i lag sammen med læreren (...) før studentene kommer da.»
«Jeg synes at når jeg gikk igjennom plan for praksis, så stod det jo veldig mye der. Og så står det at studenten enten skal kunne eller har gått gjennom sånn og sånn. Men jeg vet ikke om alltid studentene er helt klar over at de egentlig skal kunne det eller at det stilles et krav til dem. For det var jo ganske mye så.. kanskje de skal være litt bedre forberedt på hvilke krav som faktisk stilles til dem også. Og at det er en gjensidig forventningsavklaring.»
«Jeg synes det er viktig før. At en kan ha en forventningsavklaring før»
«Men jeg tenker at det må være et tettere samarbeid. Og mye av dette ligger på -hva skal jeg si – på å tette gapet mellom forventningen utdanningsstedet har til praksisen, og den forventningen praksisstedet har til eleven eller studenten da. Fordi skolens forventning og studentens forventning er ofte ikke i harmoni med hverandre.»

at praksisveileder er del av et team, skaper dette følelse av samhold og gir fleksibilitet og mulighet for hjelp og avlastning innad i teamet ved uforutsette hendelser. Når plan for gjennomføring av praksis er kjent for alle i et veilederteam på praksisstedet vil det ved uforutsette hendelser være enklere å erstatte veileder eller bidra på andre måter. I tillegg, der antall studenter fordeles likt på praksisveiledere innenfor et team, så oppleves dette som en rettferdig fordeling av arbeidsbelastning.

Harmonisert og detaljert plan for praksis: Våre funn indikerer at flere praksissteder utarbeider egne spesifiserte planer for gjennomføring av praksis, og at innhold

og krav kan være svært ulikt fra praksissted til praksissted. Det bør derfor utarbeides, i samskapelse med samtlige praksissteder, en felles mappe som inneholder en plan med struktur og innhold for veiledningsprosessen. Man kan også tilstrebe en felles plan for gjennomføring av praksisperioden, med struktur, innhold og krav for hvert fagfelt.

Momenter som blir trukket frem som viktige for en «plan for gjennomføring av praksis» er at den bør (i) være detaljert og spesifikk, (ii) ta høyde for eventualiteter, (iii) beskrive en rekke oppgaver som kan utføres (en «Sareptas krukke») og (iv) ha fokus på et læringsmiljø der en unngår at studenten kun blir en observa-

kode til underkategori og hovedkategori. Kun ett utvalg fremvises.

Kondensert meningsbærende enhet	Kode	Underkategori	Hovedkategori
Bioingeniørutdanningen bør tidligst mulig sende ut lister over antall studenter og eksakt tidsrom for praksisperioden	Tid til ressursplanlegging	Tid	«Før praksisperioden»
Ledere bør sette av tid til praksisveiledere slik at de kan forberede seg (helst >1 dag)	Tid til forberedelse	Tid	
Der ledere organiserer det slik at praksisveileder er del av et team (på samme praksissted) skaper dette følelse av samhold, samt fleksibilitet og mulighet for hjelp og avlastning innad i teamet ved uforutsette hendelser.	Praksisveileder bør vær del av et team	Team	
Alle praksisveiledere for en praksisperiode og emneansvarlig(e) fra utdanningen bør gjennomføre en kort samtale – før praksisperioden.	Informasjonsutveksling	Informasjon	
Før praksisperioden bør det gjennomføres en gjensidig forventningsavklaring mellom student(gruppe), praksisveileder og lærer; med mål om å forberede studenten bedre til praksisperioden.	Gjensidig forventningsavklaring (PV-student-lærer)	Forventningsavklaring	

tør av rutinearbeidet. I tillegg anses det som viktig å synliggjøre hva som må være ulikt på grunn av de ulike laboratorienes egenart.

Momenter som blir trukket frem som viktige for en felles plan for veiledning, er veiledningsverktøy (i) som kan bidra til oppfølging av gjensidig forventningsavklaring og struktur på samtale rundt studentens forkunnskaper, (ii) når studentparet har ulike kunnskaps- og/eller ferdighetsnivå («student-gap») (iii), for tilrettelegging for metarefleksjon over ulike utfordringer, læringsprosess, og veiledningsforhold, (iv) som kan bidra til at praksisveiledere fremmer aktive og spørrende studenter og som gir rom for

tilbakemeldinger underveis og (v) rutiner for vurdering av studenten.

Unngå parallelle arbeidskrav. Utdanningen bør unngå arbeidskrav i andre fag når studenten er i ekstern praksis, ettersom dette stjeler fokuset til studenten.

Midtveis- og/eller sluttsamtale. For de lengre praksisperiodene er det ønskelig med en samtale mellom praksisveileder, student og lærer underveis og/eller etter praksis.

«Etter praksisperioden» – System for evaluering og tilbakemeldinger

Ved gjennomført praksisperiode oppleves det som viktig at studentene evaluerer praksisperioden, og at praksisveile-

dere får innsyn i resultatene. Det bør også være et system for anonyme tilbakemeldinger, både underveis og i etterkant av praksisperioden.

Utdanningen bør ha ansvar for den systematiske datainnsamlingen for evaluering. Analyse av datamaterialet bør foretas sammen med praksisveiledere, for eksempel i et felles evalueringsmøte på praksissted eller digitalt. Det er viktig at tilbakemeldinger når ut til alle praksisveiledere og ikke kun til praksiskoordinator eller kontaktperson for praksis. For praksisveileder er det viktig å få vite om studentene har lært det de skal, hva som var bra, hva de ville ha lært mer om/savnet og om praksisperioden var som forventet.

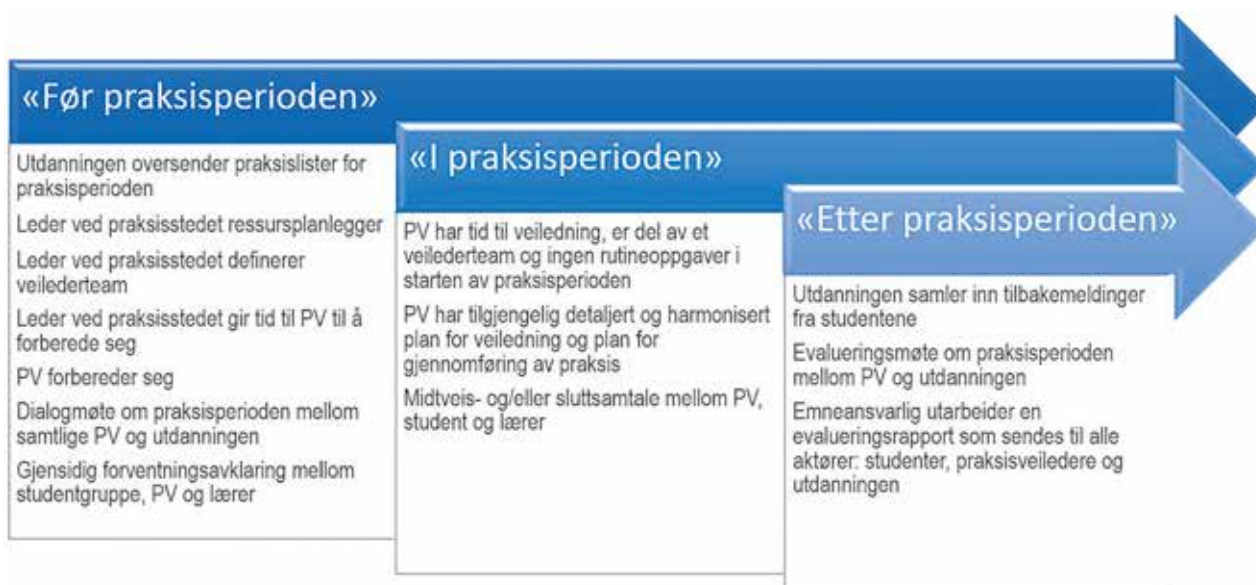
Helhet og systemtenkning

Kompetanseflyt for å fremme praksisnær undervisning: Det oppleves at det er et stort gap mellom det studentene har med seg fra intern praksis/teori og det studentene møter i ekstern praksis. For å fremme praksisnær undervisning foreslås det at engasjerte praksisveiledere bør integreres bedre i utdanningen, for eksempel som veiledere på læringsaktiviteter, bli invitert til å holde faginnlegg, og som «mentor» for mindre studentgrupper gjennom hele utdanningsløpet.

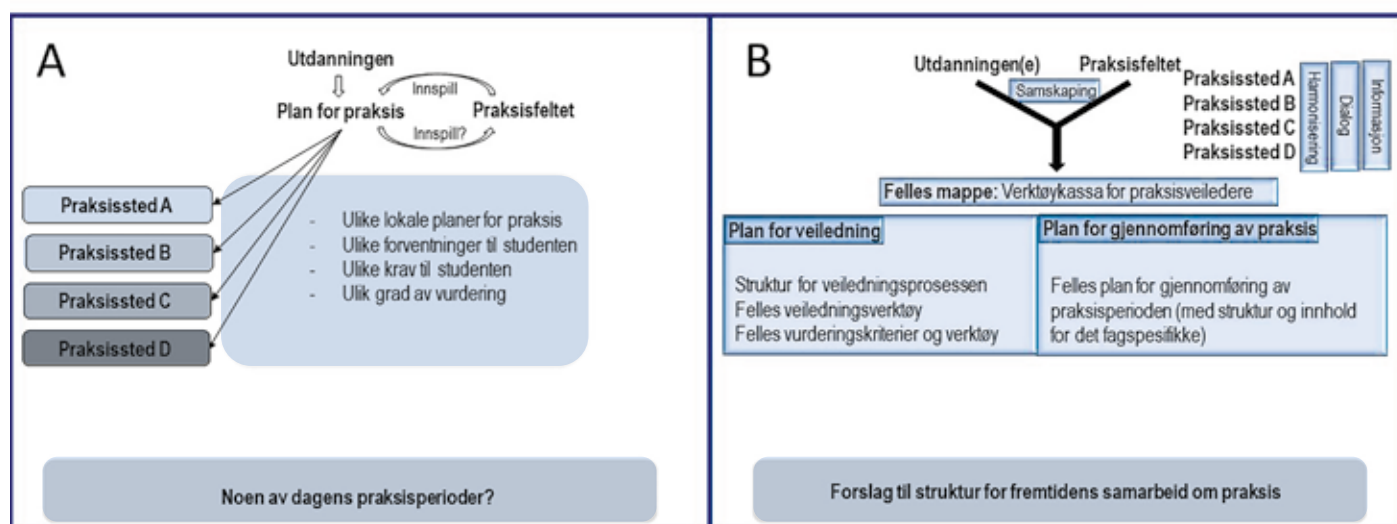
Arena for uformell kompetanseheving. Det synes viktig å ha møteplasser for erfaringsdeling, et sted hvor man treffer andre bioingeniører som også er praksisveiledere. Det er ønskelig med praksisveilederseminarer arrangert av bioingeniørutdanningen. Disse seminarne bør gjennomføres på faste tidspunkt hvert år og annonseres tidlig, arrangeres midt i semesteret, da dette er beste tidspunkt for praksisfeltet, og ha et strukturert program med en generell og en fagspesifikk del. Ettersom man erfarer lite kommunikasjon på tvers av sykehus innenfor samme fagfelt, er det særskilt viktig at det er en fagspesifikk del.

Nasjonale læringsutbyttebeskrivelser for praksisstudier. Et mål som fremmes fra praksisveiledere er at ulike praksisplasser bør være så like som mulig og det foreslås at nasjonale læringsutbyttebeskrivelser for praksisstudier utvikles, både overordnede og fagspesifikke kompetansemål.

Felles mappe for praksisveiledere – for felles forståelse. Som nevnt ønskes det en felles veiledermappe som inneholder: Plan for gjennomføring av praksis og Plan for ▶



FIGUR 2 Individuelle intervju med praksisveiledere – behov og ønsker. Figuren fremstiller noen av praksisveiledere sine innspill, behov og ønsker som fremmer helhetlig veiledning bestående av et veiledningsgrunnlag, førveiledning («Før praksisperioden»), gjennomføring av veiledningen («I praksisperioden»), etterveiledning («Etter praksisperioden») og et kvalitetssystem. PV: Praksisveileder. Illustrasjon: Ersvær.



FIGUR 3 Systemtenkingen – fra «uharmonisk» til harmonisering? Harmonisering av praksisstudier på tvers av praksisplasser/praksissteder synes viktig for å unngå utarbeidelse av lokale planer for praksis med ulike fortolkninger, krav og forventninger (**panel A**). Utvikling av en felles mappe bør skje gjennom en samskappingsprosess med praksisfeltet (**panel B**). En felles mappe bør beskrive felles rutiner, felles opplegg og lokale tilpasninger. Plan for gjennomføring av praksis bør ta hensyn til for eksempel store versus små laboratorier: Hva kan være felles opplegg/innhold? Hva må være ulikt? Videre bør en plan for veiledning inneholde en felles struktur, aktiviteter (oppgavebank) og ulike verktøy for veiledning og vurdering. Illustrasjon: Ersvær.

veiledning. Harmonisering av praksisstudier på tvers av praksisplasser/praksissteder synes å være viktig for å unngå utarbeidelse av lokale planer for praksis med ulike fortolkninger, krav og forventninger. Utvikling av en slik felles mappe bør skje gjennom en samskappingsprosess med praksisfeltet, og revidering må skje jevnlig – også i tett samarbeid med praksisfeltet.

Årshjul. For hver praksisperiode og for

utdanningen som helhet bør det utvikles et årshjul som fremviser struktur og verktøy for studentoppfølging, samarbeid, informasjon og erfaringsutveksling.

Diskusjon

En av grunnpilarene i en bioingeniørutdanning er læring i praksis. Kompetente praksisveiledere er viktige for å oppnå målsetningen for en praksisperiode, og deres veiledningskompetanse har stor

betydning for studentenes læring i praksisfeltet (13, 14). Hensikten med denne studien er å belyse behov en veileder innen bioingeniørfag kan ha for å kunne gjøre en god jobb som praksisveileder.

Praksisveiledere ønsker mer tid til forberedelse og veiledning av studenter. Forberedende samtaler, samt midtveis og/eller sluttsamtale, mellom praksisveileder, student og faglærer foreslås. Faglige samtaler hvor studenter, praksislærer og

faglærer deltar, kan beskrives som «trepartssamtalen» og kan ha som formål å styrke samarbeid og sikre sammenheng mellom teori og praksis (15, 16). Bioingeniører har i det siste tiåret fått flere nye arbeidsoppgaver som gjenspeiler en mer automatisert hverdag. Det er viktig at studentene har grunnleggende kunnskap om de ulike prinsippene og metodene som de helautomatiserte instrumentene bygger på, og kan se muligheter og begrensninger ved de ulike metodene. Ekstern praksis vil knytte båndet mellom grunnkunnskapene og hverdagen i de medisinske laboratoriene, og som en metode for å hindre at studentene opplever campus og praksis som «to verdener» kan trepartssamtale benyttes (15, 16).

Flere av våre funn samsvarer med funnene i NOKUTs delrapport «Praksis sett fra praksisveilederes perspektiv» (17). Der kommer det for eksempel frem at flere praksisveiledere ønsket mer samarbeid og bedre kommunikasjon med studiested, flere ønsket mer informasjon om studenten, for eksempel om faglig nivå, og videre at tid og ressurser er viktige faktorer – og samtidig en utfordring for mange praksisveiledere. Våre resultater viser et behov for tettere kommunikasjon mellom praksistilbydere og utdanningen, inkludert felles planlegging og kompetanseheving av og erfaringsutveksling mellom praksisveiledere. Flere kontaktpunkter for kommunikasjon ble foreslått, slik som forberedende dialogmøter, evalueringmøter og årlig praksisseminar. I en sykepleierfaglig studie finner vi at gjennom etterveiledning av praksisveiledere oppnås det tid og rom til å reflektere og diskutere erfaringer. Dette vil trolig ha en stor betydning for utvikling av praksisveiledere (18), og trolig også for samarbeidet med utdanningen. Felles mappe for veiledningsgrunnlag på tvers av praksissteder (og utdanninger) er også verktøy som det foreslås at utvikles gjennom en samskappingsprosess. Nasjonale retningslinjer definerer sluttkompetansen for hver utdanning og skal utgjøre en minstandard for kompetanse innenfor bioingeniørfag – uavhengig av utdanningssted. Vår studie belyser et ønske om felles sluttkompetansebeskrivelser for praksisstudier – som et virkemiddel for å harmonisere praksis på tvers av utdanninger og praksissteder.

Gjennom innholdsanalysen av intervjuetekst ser vi likheter, motsetninger og mønstre i praksisveiledernes formening. Resultatene i denne artikkelen kunne vært en presentasjon av individuelle og systemiske hindringer bioingeniører opplever i sin rolle som praksisveileder. Vi presenterer derimot et utvalg av resultater med fokus på ønsker og behov som en praksisveileder kan ha. I tillegg er det en relativt liten informantgruppe. En begrensning i denne artikkelen er derfor at vår presentasjon gir et mindre nyansert bilde av praksisveilederes perspektiver enn hva virkeligheten tilsier. Oppfølgingsstudier som kartlegger bredt, samt kvantifiserer de ulike perspektivene, bør utføres for å få mer kunnskap om hvor representative våre funn er, og om man ser likheter eller motsetninger på tvers av utdanninger og praksisfelt (primærhelsetjenesten, spesialisthelsetjenesten, helseforetak, sykehus og/eller fagseksjoner).

Perspektivene som fremmes av praksisveiledere i denne studien er i tråd med Lauvås og Handal (19), som beskriver helhetlig veiledning som en sløyfe bestående av et veiledningsgrunnlag, førveiledning, gjennomføring av veiledningen og etterveiledning. For videreutvikling av praksisstudier etter innspillene fra praksisveiledere kan man ta i bruk etablerte pedagogiske modeller, som for eksempel didaktisk relasjonsmodell som brukes for å planlegge undervisning (20). I stortingsmeldingen «Kultur for kvalitet i høyere utdanning» (Meld. St. 16, 2016–2017) kreves det at alle universiteter og høyskoler skal etablere et system for pedagogisk merittering, med intensjon om å belønne og gi inspirasjon til undervisere og fagmiljøer for systematisk arbeid med utvikling av undervisning. Bør det utarbeides et tilsvarende meritteringssystem for praksisveiledere – for slik å belønne og gi inspirasjon til praksisveiledere og praksistilbydere?

Konklusjon

Denne studien belyser at praksisveiledere innenfor bioingeniørfag har behov, ønsker, utfordringer og forventninger som bør kartlegges mer inngående i en større studie – med hensikt å forbedre kvaliteten i utdanningene. ■

Referanser

- Frøland TH, Heldal I, Sjøholt G, Ersvør E. Games on mobiles via web or virtual reality technologies: How to support learning for biomedical laboratory science education. *Information*. 2020;11(4):195.
- Shorey S, Ng ED. The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. *Nurse Educ Today*. 2021;98:104662.
- Caspersen J, Kårstein A. Kvalitet i praksis: Oppfatninger om kvalitet blant praksisveiledere. NIFU-rapport 2013:14. Oslo; NIFU: 2013.
- Kunnskapsdepartementet. Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-03-15-414> (5.10.2021).
- Kunnskapsdepartementet. Forskrift om felles rammeplan for helse- og sosialfagutdanninger: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-09-06-1353> (5.10.2021).
- Tveiten S. Public health nurses' client supervision. Doktorgradsavhandling. Oslo: UiO; 2006.
- Tveiten, S. Veiledning – mer enn ord. 5. utgave. Oslo; Vigmostad & Bjørke AS: 2019.
- Lewrick M, Link P, Leifer L. The Design Thinking Toolbox. Hoboken NJ; Wiley: 2020.
- Kvale S, Brinkmann S. *InterViews : learning the craft of qualitative research interviewing*. 3. utgave. Los Angeles; Sage Publications: 2015.
- Brinkmann S, Kvale S, Flick U. *Doing interviews*. 2. utgave. Los Angeles; Sage Publications: 2018.
- Malterud K. Theory and interpretation in qualitative studies from general practice: Why and how? *Scand J Public Health*. 2016;44(2):120-9.
- Malterud K. Systematic text condensation: a strategy for qualitative analysis. *Scand J Public Health*. 2012;40(8):795-805.
- King C, Edlington T, Williams B. The «ideal» clinical supervision environment in nursing and allied health. *J Multidiscip Healthc*. 2020;13:187-96.
- Tveiten S. Evaluation of the concept of supervision related to public health nurses in Norway. *J Nurs Manag*. 2005;13(1):13-21.
- Eriksen S, Gloppen BH. Kvalitetsutvikling i samspillet mellom høyskolen og praksisfeltet i grunnskolelærerutdanningen: Hvordan kan strukturelle endringer og kompetanseutvikling bidra? Elverum; HiNN: 2011.
- Gloppen BH. Trepartssamtalen – en arena for å styrke samspillet mellom høyskolens undervisning og praksis? Eksempler fra lærerutdanningen. *Uniped*. 2013;36:88-101.
- Kristiansen E, Wiggen KS, Stolinski HS. Praksis sett fra praksisveilederes perspektiv. Oslo; NOKUT: 2019.
- Frøysa KJ, Møllersen Aa, Alteren J. Etterveiledning – betydning for praksisveiledernes veiledningskompetanse. *Vård i Norden*. 2013;33(4):23-7.
- Lauvås P, Handal G. *Veiledning og praktisk yrkesteori*. Oslo; Cappelen Damm akademisk: 2014.
- Hiim H, Hippe E. Praksisveiledning i lærerutdanningen. En didaktisk veiledningsstrategi. Oslo; Gyldendal: 2006.

Det er vi som leverer de populære prefylte prøvebegre med bufret formalin



Artikkel nr.	Artikkel Navn
BAF-5000-08A	FORMALIN BUFRET 10% 20 ML PK./25
BAF-6000-08A	FORMALIN BUFRET 10% 60 ML PK./25
BAF-2000-70A	FORMALIN BUFRET 10% 120 ML PK./20
21153	FORMALIN BUFRET 10% 1 L
21154	FORMALIN BUFRET 10% 5 L



Vår nye patologikatalog

Send oss epost—så får du den tilsendt.



“Vi er her for å hjelpe deg— ta kontakt om du trenger råd, hjelp eller vil legge inn en bestilling» Saba Muzaffar, Produktspesialist.



Vi leverer alt til patologen—Helt siden 1954



TLF 22654100 post@chemi-teknik.no

www.chemi-teknik.no

Mikro-RNA og deres rolle i laksens immunforsvar mot virussykdom

Nardos Woldemariam har i sin doktorgrad jobbet med miRNA-gener i laks og deres rolle i regulering av immunforsvaret.

Virussykdommer er en av de største utfordringene i lakseoppdrettsnæringen, og påvirker både fiskehelse og produksjon. Mikro-RNA (miRNA) er små, ikke-kodende RNA-molekyler som regulerer genuttrykk til proteinkodende gener (mRNA). De spiller blant annet en nøkkelrolle i regulering av immunrespons ved virussykdom. For atlantehavslaksen har miRNA assosiert med virussykdom ikke vært undersøkt tidligere. Kunnskap om dette er viktig for å få en bedre forståelse av spillet mellom vert og virus, responsmekanismer, og for å kunne utvikle molekylære verktøy for å bekjempe sykdommer.

■ Hvorfor ble studien gjennomført?

Målet med doktorgradsarbeidet var å skaffe ny kunnskap om miRNA-gener i laks, med særlig fokus på deres rolle i regulering av immunforsvaret ved virus-sykdom. Den første identifiseringen og karakteriseringen av miRNA-gener i laks ble utført i 2013, basert på en tidlig versjon av laksens genomsekvens, men i 2016 ble en forbedret versjon tilgjengelig. Ved bruk av denne kunne en ny karakterisering av miRNA utføres. Den oppdaterte artsspesifikke miRNA-referansen er en viktig ressurs som kan benyttes i ekspresjonsstudier av miRNA i laks, også ved virus-sykdom. Siden funksjonen til de enkelte miRNA kan defineres ut ifra hvilken effekt de har på målgenene, var målet å identifisere gener og signalveier i immun-systemet som reguleres av miRNA.



Foto: Helle Ellertsen

■ Hvilke metoder ble brukt og hvorfor?

For å kunne studere miRNA og deres funksjon er det først og fremst nødvendig å identifisere alle miRNA som finnes i arten man studerer. Det ble tatt prøver av ulike organer fra frisk fullvokst fisk og fra embryoer i ulike utviklingsstadier. I tillegg ble det benyttet materiale fra fisk som var smittet med ulike fiskevirus. Høykapasitetssekvensering (HTS) og bioinformatikkverktøyet miRDeep2 ble brukt for å identifisere miRNA med kjente nukleotidsekvenser og for å identifisere nye og hittil ukjente miRNA. Disse miRNA-sekvensene ble brukt som referanse for å undersøke deres genuttrykk ved virusinfeksjoner ved hjelp av DESeq2-pakken fra Bioconductor. Ekspresjonsendringer ble verifisert med kvantitative PCR-metoder (RT-qPCR) med spesifikke primere lik miRNA-sekvensene som undersøkes. For in-silico prediksjoner av potensielle målgener ble det brukt bioinformatiske verktøy, som benytter ulike algoritmer for å finne delvis komplementære sekvenser (der miRNA kan binde seg sekvensspesifikt til 3'UTR-delen av mRNA). For bedre tolkning av funksjonen til miRNA

FAKTA

Navn og alder: Nardos Tesfaye Woldemariam, 35 år
Tittel på oppgave: MicroRNAs and their role in virus disease and immune response in Atlantic salmon
Sted: Institutt for naturvitenskapelige helsefag, OsloMet – Storbyuniversitetet
Veiledere: Førsteamanuensis Rune Andreassen (ph.d.), Bjørn Høyheim, Hilde Sindre (ph.d.)
Dato for disputas: 6. mai 2021
Utdanning (år): Bioingeniør (OsloMet, 2014), Mastergrad i biomedisin (OsloMet, 2016)

ble signalveier som de potensielle målgener deltar i hentet fra databasen KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes).

■ Hvilken betydning kan dette ha for fagfeltet?

Vi har identifisert rundt hundre nye miRNA-gener, og dermed bidratt til en betydelig økning i antallet miRNA karakterisert i laks. En gruppe miRNA med endret uttrykk ved virusinfeksjoner ble også identifisert. Ekspresjonsendringene i miRNA var dynamiske, med økning eller reduksjon, avhengig av tid etter smitte og sykdomsfase. Predikerte målgener var blant annet gener og signalveier involvert i immunrespons og inflammasjon. Våre funn tyder på at miRNA kan bidra til å finjustere aktiveringen av den antivirale immunresponsen tidlig i infeksjonsforløpet, samt til å hemme betennelsesreaksjoner slik at de ikke blir patologiske for verten senere i infeksjonen.

Doktorgradsarbeidet resulterte i ny kunnskap om miRNA i laks, og bidrar til å belyse deres rolle ved virussykdom. De virusresponderende miRNA kan videre undersøkes som potensielle biomarkører for infeksjon eller betennelse. ■

Faste skribenter i denne spalten:



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



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



Lars Landrø
(51), instituttleder,
Institutt for bio-
ingeniørfag, NTNU



Gro Gundersen
(48) bioingeniør,
MSc, Akershus
universitetssykehus.
Medlem av BFI's RUFBI

Jeg tviler på at desentralisert blodprøvetaking er en god idé

I DET SISTE har dagene vært kaotiske for oss som jobber i helsevesenet. Når jeg har det slik, setter jeg utrolig stor pris på en «rolig» stund på prøvetakingsenheten. Der trenger jeg ikke tenke på koronatester, innkjøring av ny maskin, statistikk eller andre ting som er strevsomt eller vanskelig.

NÅR JEG TAR PRØVER, er det én ting jeg stadig får høre fra pasientene. Det kan høres ut som jeg overdriver, men flere ganger daglig blir jeg fortalt forferdelige



Ida Folvik Adem

“ Vi skal i alle fall ikke være årsaken til at en pasient utvikler angst for prøvetaking.

historier om prøvetaking ved andre institusjoner. Jeg ser ofte hematomer, «ødelagte» årer og andre merker etter det som må ha vært en meget ubehagelig prøvetaking.

PASIENTENE FORTELLER om rullende årer, vanskelige årer og at det må stikkes opptil åtte ganger før det kommer noe blod. Oftest er jeg helt uenig i vurderingen av årene. Det finnes altså prøvetakere der ute som i stedet for å si «beklager, jeg bomma», forteller pasientene at det nærmest er deres egen feil som har disse årene. Det er ikke greit!

OFTEST BLIR SAMME institusjon nevnt. Jeg vet at de har en desentralisert prøvetakingsmodell, og jeg tenker med én gang at det kan være årsaken.

PASIENTER SER IKKE forskjell på bioingeniører, sykepleiere og helsesekretærer, så de skjærer oss alle over én kam. Det er «vi» som ikke klarer å ta prøver av dem, og det synes jeg rett og slett er litt flaut. Jeg synes også det er urettferdig – og selvfølgelig helt feil. Jeg bruker mye tid på å forklare forskjellen mellom yrkene våre, utdanningen og forskjellen i kunnskapnivået når det gjelder blodprøver. Dette setter pasientene stor pris på.

JEG FORTELLER også at om årene «ruller», så er det min jobb å «holde fast». En rullende åre er ingen unnskyldning for et dårlig stikk.

ET ANNET ASPEKT ved dette er jo at pasienter som opplever ubehagelige situasjoner under prøvetaking også vegrer seg mer ved senere anledninger. Vi trenger ikke enda flere som er redde for å bli tatt blodprøver av, de finnes det nok av fra før. Og vi skal i alle fall ikke være årsaken til at en pasient utvikler angst for prøvetaking.

JEG BLE SELV «redd» for blodprøver etter en meget uheldig prøvetaking, da en sykepleierstudent skulle forsøke for første gang på meg. Denne hendelsen har ikke kroppen min klart å glemme, så jeg vil gjerne ligge og snu hodet vekk når noen tar prøver av meg. Derfor forstår jeg pasientene veldig godt når de forteller om sine erfaringer.

EGENTLIG VIL JEG TRO at en prøvetaker som har holdt på i noen år – uansett bakgrunn og yrke – har erfaring nok til å ikke fortsette med slike bomstikk. Men det høres ikke slik ut. Eller er det så stor «turnover» ved desentraliserte sykehus at ingen rekker å bli skikkelig gode før de finner seg et annet sted å jobbe?



Sykepleierne vegrer seg for å ta venøse blodprøver.

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

ER DET DESENTRALISERINGEN som er problemet? Får sykepleiere og helsesekretærer god nok opplæring og oppfølging? På min arbeidsplass tar bioingeniørene i utgangspunktet alle blodprøvene. Men i helgene må sykepleierne stikke selv, og oppfølgingen av dem er for dårlig. Vi har rett og slett ikke tid, og pandemien har ikke gjort situasjonen noe bedre.

SYKEPLEIERNE VEGRER SEG for å ta venøse blodprøver. Jeg kan forstå usikkerheten deres, og jeg kan forstå at de trenger mye oppfølging og opplæring for å bli trygge, men det er rett og slett ikke nok timer i døgnet til å gjøre det. Så da fortsetter den onde sirkelen. Hvordan løses dette på et sykehus med en desentralisert prøvetakingsmodell?

HVA ER KOSTNADEN for alle bomstikkene? Hvor mye materiell går tapt? Hvor lang tid bruker man per pasient, dersom man bommer flere ganger og må hente hjelp?

JEG SITTER IGJEN med en følelse av at institusjonen det er mest snakk om, ikke har noen gode prøvetakere – og det vet jeg at ikke kan stemme. Men når pasientene gang på gang kommer med slike historier, så begynner jeg å tvile på hele systemet med desentralisert blodprøvetaking. Jeg har fått inntrykk av at det skaper unødvendig angst hos pasientene, det gjør jobben vanskeligere for oss som skal ta prøver etter at pasientene har hatt dårlige opplevelser – og jeg vil tro at mye prøvetakingsmateriell også går tapt. ■



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

Dette kan vi tilby:

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

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

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

– Man må ikke bli gående for seg selv etter et traume

I foredraget på et BFI-kurs i høst, snakket Bjarne Hjeltnes om hvordan vi kan bearbeide vanskelige opplevelser eller traumer. Selv har han mistet to sønner.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Hva var det viktigste budskapet i foredraget du holdt på høstens BFI-kurs?

– Stikkordene var åpenhet og ivaretagelse. Man må ikke bli gående for seg selv etter et traume. Da sliter man og det blir enda verre.

– Du har selv mistet to sønner – én som resultat av blind vold, den andre døde av kreft. Du fortalte om de opplevelsene – ditt traume – i foredraget. Hva har disse store tapene gjort med deg som menneske?

– Det er vanskelig å si, men på en måte har det nok gjort meg sterkere. Jeg er mer opptatt av hva som er viktig – og uviktig – i livet. Jeg er blitt mer opptatt av etikk og mellommenneskelige forhold og har nok fått en dypere klangbunn å snakke ut fra.

– Du har valgt å snakke og skrive om det – altså være åpen. Har det vært viktig for deg?

– Ja, det har det. Jeg har møtt helsevesenet på godt og vondt og det ble viktig for meg å fortelle om det, for jeg så at ting kunne bli bedre. Jeg har møtt fantastisk helsepersonell, men vi har også møtt dem som ikke har hatt kompetanse til å ta seg av alvorlig syke pasienter. Det mest alvorlige er likevel at sykehusene ikke har hatt systemer og rutiner som har fanget opp dette.

– Du er pensjonist nå. Hva fyller du dagene med?

– Kona mi og jeg har forsøkt å vende tapet av sønnene våre til noe som kan bli positivt. Det var egentlig kameratene til Øyvind, eldste sønnen vår, som tok initiativet og stiftet Foreningen til minne

NAVN: Bjarne Hjeltnes

ALDER: 67 år

STILLING: Gikk av med pensjon i fjor etter 30 år som lærer ved bioingeniørutdanningen i Oslo

AKTUELL FORDI: Mange hundre bioingeniører har hatt ham som lærer i mikrobiologi og etikk. Nylig holdt han et tankevekkende foredrag på BFIs kurs om blodprøvetaking.

om Kristian og Øyvind. Den arbeider for integrering og bedre sosialt miljø blant ungdommer på Ellingsrud i Oslo, der vi bor. I regi av foreningen har vi laget en parsellhage og et andelslandbruk som arena for integreringsarbeidet. Hit kommer det barnehager og skoleklasser. Selv er jeg blitt både vaktmester, regnskapsfører, jordbruker og birøkter. Dette er blitt en hovedbeskjeftigelse for både kona mi og meg.

– Så du savner ikke studentene?

– Jeg har hatt så pass mye å gjøre som pensjonist at jeg har ikke tenkt så mye på det. Men jeg har jobbet litt etter at jeg ble pensjonist, så jeg har hatt studentkontakt. Det er jo de som har motivert meg som lærer alle disse årene, det har alltid vært fint å bli kjent med nye kull. Mange synes at mikrobiologi er et spennende fag, jeg har derfor vært heldig og hatt interesserte og engasjerte studenter.

– Du har i mange år vært aktiv i BFI og du er fremdeles medlem av yrkesetisk råd. Tar du en ny periode om du blir spurt?

– Nei, nå tenker jeg at andre skal få ta over. Jeg synes at de som skal delta i styre og stell i BFI bør ha en forbindelse til arbeidslivet, så jeg regner med at dette blir den siste perioden.

– Over til faste spørsmål! Hva ville du gjort hvis du ikke hadde blitt bioingeniør?

– Jobbet som sykepleier! Jeg tok faktisk sykepleierutdanning etter å ha jobbet som bioingeniør noen år. Jeg ønsket et mer omsorgsrettet yrke. Men full turnus

på nevrokirurgisk avdeling ble for trøtt, for kona mi jobbet også som sykepleier, og jeg gikk tilbake til dagjobben på mikrobiologisk lab på Ullevål. Ikke lenge etter fikk jeg muligheten til å prøve meg som lærer på bioingeniørutdanningen. Det ble et godt yrkesvalg for meg.

– Hvordan tror du studiekameratene dine husker deg?

– Som en gutt med godt humør. Jeg var ivrig rent faglig – og jeg var opptatt av idrett. På den tiden drev jeg aktivt med judo.

– Hva opptar deg akkurat nå?

– Jeg har akkurat skrevet et innlegg til lokalavisa, Akers avis Groruddalen. I det kritiserer jeg Bymiljøetaten som i år har startet med å salte gang- og sykkelveier. Jeg påpekte at de må bruke grus i stedet for det miljøskadelige saltet.

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

– At de må stoppe nedbyggingen av døgnplasser på sykehus. Den dårlige intensivkapasiteten har de visst om lenge. Den erfarte vi allerede for 20 år siden da sønnen vår Kristian trengte intensivplass. Og det gjelder både somatikk og psykiatri. Noen trenger døgnplasser og langtidsbehandling – alt kan ikke gjøres poliklinisk. Jeg ville også nevnt at det må utdannes flere bioingeniører, men det viktigste for meg hadde nok vært dette med døgnplasser – at kapasiteten må økes.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg har en mor på 96 år som bor i Ulvik i Hardanger. Jeg og kona mi skal besøke henne i jula. I mange år var jula en veldig tung tid, men de siste årene har jeg begynt å glede meg litt. Og så gleder jeg meg masse til å være julenisse for barna i menigheten her på Ellingsrud.

(Intervjuet ble gjort før jul. red.anm.) ■

Les også Bjarne Hjeltnes artikkel «Uheldige hendelser og kolleger som trenger vår støtte» (Bioingeniøren 9 2021).



Da covid-19 pandemien skyllet over landet våren 2020, var det mye snakk om prøvesvarets lange og kronglete vei til pasienten. Laboratoriene ble nedringt av rekvisiter som ventet på svar. Både laboratoriene og deretter smitteoppsporingsteamene rundt om i kommunene jobbet på spreng for å ringe ut positive prøvesvar.



**CHRISTINA
MATHESON
MÆLAND**

Medlem av
BFIs yrkesetiske råd

NÅ I ETTERTID, synes vi på laboratoriene at det gikk relativt raskt for de involverte instansene å få i stand SARS-CoV-2-prøvesvar til Helse Norge, men det var en periode da laboratoriene var i oppbyggingsfasen og primærhelsetjenestens prøvesvar gikk via ordinær postgang, at vår yrkesetiske retningslinje nummer 2 ble en liten utfordring:

§2. Bioingeniøren respekterer pasientens rett til informert samtykke, autonomi og integritet

Det var i starten på en pandemi, smitten i samfunnet var høy, veldig mange ventet på prøvesvar og det tok så lang tid! Det var en kaotisk periode der folk ennå ikke var vaksinert og sykdomsbildet, dersom man ble smittet, for noen var potensielt dødelig. Dersom noen hadde spurt deg: *Kan du sjekke covid-svaret mitt?* ville du da ha sjekket prøvesvaret i laboratoriets it-system (LIS)? Ektefellen eller sam-



... det er ikke noen vei utenom taushetsplikten, selv om det måtte finnes tungtveiende grunner for å sjekke prøvesvar og gi dem videre



Illustrasjon: Ketill Berger, filmform.no

boerens svar? Hva med svigermor? Eller naboen? Man vil jo hjelpe til!

Prøvesvar skal kun gis til rekvisient
Utgangspunktet er at alle har rett til innsyn i pasientjournalen sin der prøvesvarene står. Dette følger av pasient- og brukerrettighetslovens § 5-1 og pasientjournalloven § 18. Å få kunnskap om hvilke helseopplysninger som er regis-

trert om oss, er et viktig element i vår autonomi, selvbestemmelse og rett til medvirkning. På laboratoriet der jeg jobber, sier prosedyren at prøvesvar ikke skal gis muntlig til pasient, kun til rekvisient eller annen med behandlingsansvar. Den viktigste grunnen til dette, er at rekvisienten skal vurdere hvilken informasjon det er forsvarlig å gi pasienten og samtidig kunne gi pasienten råd og infor-

masjon med bakgrunn i sykdomsbilde. Dette har nok ikke naboen din tenkt på når han ber deg sjekke prøvesvaret.

Autonomi brukes ifølge Store norske leksikon spesielt innen moralfilosofien og omhandler en persons evne til selv å bestemme sine handlinger og grunnlaget for sine handlinger. Kan da naboen som venter på prøvesvaret bestemme at du kan se på svaret og gi det videre? Nei, det er rekvirenten som skal levere ut svaret. Hvis du av ulike grunner vet svaret, skal du likevel ikke levere dette videre selv om naboen spør deg om det.

Du kan bli straffet for snoking

Et annet poeng er at du som helsepersonell ikke har lov til å se i journaler til pasienter du ikke skal yte helsehjelp til. Du kan bli straffet for snoking. Hvis du logger inn i LIS og sjekker opp naboens SARS-CoV-2-prøvesvar, kan du komme til å se hele analysehistorikken. I den kan det være adskillig mer sensitive opplysninger enn du har lyst å vite om, og som naboen heller ikke vil at du skal se. Du, som bioingeniør, skal vite at din tilgang til helseinformasjon kun er knyttet opp mot den jobben du skal utøve.

Men det er et etisk dilemma, for det kan muligens finnes flere grunner for å sjekke prøvesvaret, enn å la være? Kanskje du har vært nærkontakt med naboen selv – og burde vært i karantene i påvente av et testresultat? Etikk handler om å ta hensyn til menneskers liv og livskvalitet, og moralske verdier er prinsipper som skal ivareta mennesker. Det er derfor viktig å synliggjøre hvem som blir berørt av din handling, nemlig å sjekke et prøvesvar.

Ingen vei utenom taushetsplikten

Gjennom Helsepersonelloven §21 er vi bioingeniører pålagt taushetsplikt:

«Helsepersonell skal hindre at andre får adgang eller kjennskap til opplysninger om folks legems- eller sykdomsforhold eller andre personlige forhold som de får vite om i egenskap av å være helsepersonell».

Dette betyr at det ikke er noen vei utenom taushetsplikten, selv om det er pandemi og selv om det måtte finnes tungtveiende grunner for å sjekke prøvesvar og gi dem videre.

Prøvesvaret er ikke noe vi kan sjekke opp for å være hjelpsom og snill overfor en nabo – som sitter og venter på svar. ■

Hvorfor så stille rundt diagnostisk samarbeidspartner?



KJETIL JENSEN

Nestleder av BFIs fagstyre

DETTE VIL FAGSTYRET gjøre noe med. Men først et kort tilbakeblikk på hvordan vår interesse for diagnostisk samarbeidspartner (DSP) ble vekket.

Dansk opprinnelse

Diagnostisk samarbeidspartner kommer opprinnelig fra Danmark. I en tid med overskudd av bioingeniører søkte man nye arbeidsområder der bioingeniørens kompetanse og arbeidskraft kunne komme til nytte. Ett område var i diagnostikken, sammen med andre profesjoner. Diagnostisk samarbeidspartner ble til, og defineres slik:

«Å være en diagnostisk samarbeidspartner vil si at bioingeniørene plasserer seg strategisk og inngår i en faglig dialog om diagnostikken med pasienter, faggruppene de samarbeider med og den politiske/administrative ledelsen. Bioingeniøren som diagnostisk samarbeidspartner tar et aktivt medansvar for pasientbehandlingen og er proaktiv og initiativrik når det gjelder nye oppgaver som oppstår i det samlede pasientforløpet.» *

DSP har vært et strategisk innsatsområde for danskene siden 2009. BFI ville etterprøve suksessen i Norge og lyste ut midler som kunne benyttes til DSP. Det førte til at Sykehuset Innlandet kunne ansette to bioingeniører i 50 prosent prosjektstilling som DSP i 2014. Resultatet av prosjektet var positivt, og det var mange lovord og forhåpninger til økt tverrfaglig samarbeid.

Ut av laboratoriet

Bioingeniørene har en kompetanse som kan nyttes også utenfor laboratoriene.

Vi har en plass i det tverrfaglige samarbeidet. Mens andre snakker om at en test er en test, kan vi si noe om testens kvaliteter, hva som påvirker resultatet og om nytteverdi. Dette er diagnostisk viktig, men gjør vi det? Vi kan bruke vår kompetanse slik at riktig analyse velges, prøver blir tatt korrekt, og unødige prøver og prøvetaking unngås. Vi kan tolke resultater, planlegge pasientforløp, undervise i analysearbeid og kvalitetssikre utstyr og PNA.

Prosjekt DSP i 2014 resulterte i færre analyser og bedre kommunikasjon mellom sengepost og lab. Det er mange i dag som har dialog og samarbeid med avdelingene, men ikke i form av DSP. Ikke alle bioingeniører i 2021 mener at de har en naturlig plass på sengeavdelingens morgenvisitt. Det er ikke sikkert at vi skal være der heller, men det er naturlig at vår kompetanse brukes der våre fag er involvert.

Veien videre

På tross av positive resultater, tok aldri DSP av i Norge. BFI investerte mye ressurser i prosjektet, men har i dag ingen god oversikt over effekten. Er DSP utbredt, eller løses samarbeidet utad på andre måter? Så, mange år etter, bør vi undersøke hvilken betydning dette fikk. Hva er status? Hva er behovet? Før vi går videre, bør vi innhente informasjon om DSP/tverrfaglig samarbeid slik det praktiseres i dag ved å spørre våre medlemmer og våre rådgivende utvalg. Informasjonen vil danne grunnlaget for veien videre med DSP i Norge. Danske bioanalytikerne vurderer at diagnostisk samarbeid er en del av deres praksis i dag, og at oppgaven vil vokse fremover**. Dit ønsker også vi å komme. ■

* Fremtidstrender i Bioingeniørfaget, NITO BFI 2014

** Bioanalytiker i beta, dbio.dk, 2019

Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

Send bilde av løsningen (hele kryssordet) til bioing@nito.no. Husk å skrive navn og telefonnummer i e-posten.

Løsningen må være hos oss senest 7. februar 2022.

Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingenioren.no. Lykke til!



	BAKENDE		GOLDEN GATE		PINSEL	ENSE		ET SNES	PÅ RESEPT		UBEHAG	LATER
	VIRUS-SYKDOM				ELSKOV APOSTLE-NES HESTER	ARG			TIDL. PARTI			
	RØYS			HYTTE			KINESISK ELV					
				ARM				AKTINON		FORBUND (OMV.)		
	AVSON-DRE		4 MINUS 3			BYGGE-KLOSS	DOK-TRINER					
			ASPIRANT				YARD					
											HYL	
SYKDOM		AMME	NETT-POSE	UTHUS	DELA-WARE	FOLK			SAND			
					PJOLTER	BERGART			GLIR			
TREKKE			PUSTE			TO LIKE		BRETT-SPILL				GILYD FRA SEG
ANONYM ORG.			AVTA			BOLIG		SLIPPE UT LUFT				
		TOLSTØJ (FORFÅT-TER)									IAKTTAR	
LIM			SKJELVE			DYR				STOPPE		
STIGE			ODELS-TING			PLATINA				VOKALER		
		BUNN			SLURK			BEROLI-GES				
ATOMET			SKAM-BITT					AKTELSE				

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Forberedelser til den aller første markeringen av bioingeniørdagen

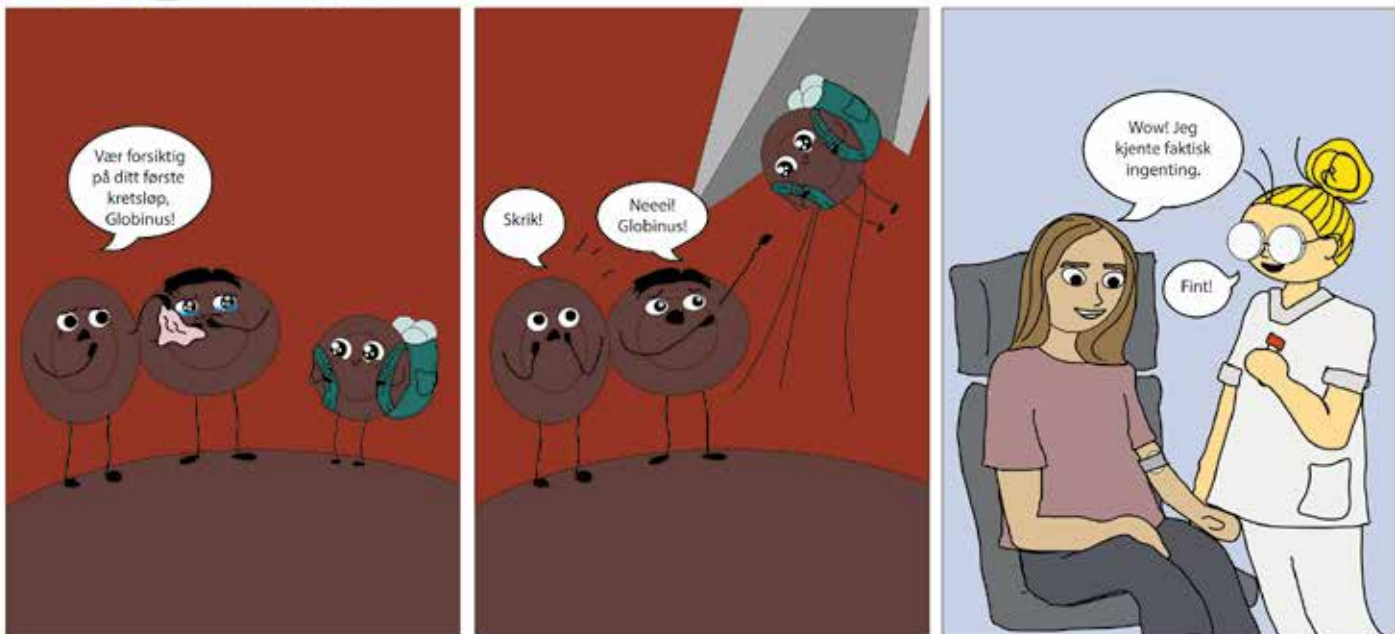
«15. april 1997 vil bli en merkedag for bioingeniører. For første gang vil bioingeniører fra alle verdenshjørner stå sammen for å markedsføre bioingeniør-yrket, og vise verden hva bioingeniører bidrar med innen forskning, diagnostisering og behandling av pasienter. Det skal bli slutt med at bioingeniørene er en anonym yrkesgruppe.

La oss følge Toril Grans oppfordring i septemberutgaven av Bioingeniøren: Gjør 15. april til en merkedag for bioingeniører i hele verden. La oss stå sammen i profileringen av bioingeniør-yrket slik at det blir en allmennkjent helseprofesjon.»

Fra Bioingeniøren nr. 1, 1997



Godt nytt år!



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



Mette Lundstrøm Dahl har takket ja til en rådgiverstilling i Bioingeniørfaglig institutt. Hun vil begynne i stillingen i løpet av første halvår 2022. Dahl er i dag ansatt som seksjonsleder ved seksjon for infeksjons-serologi og molekylærdiagnostikk, Sykehuset i Vestfold. Hun har lang fartstid som bioingeniør innenfor mikrobiologi og har jobbet som genteknolog/forsker, kompetanserådgiver og førstelektor.



Mona Pedersen Unnerud blir ny seksjonsleder ved Blodbanken, Sykehuset Østfold. Hun kommer fra stillingen som fagansvarlig bioingeniør ved blodbanken i Moss. Unnerud er også leder av Bioingeniørfaglig institutts yrkesetiske råd.



Bioingeniørene **Ragnhild Brataker** og **Marie Nora Roald** har fått NITOs heders-tegn. Hederstegnet gis til medlemmer som har utmerket seg i ulike tillitsverv.

Brataker er ansatt ved Sykehuset Telemark og har hatt verv helt siden Norsk bioingeniørforbund-tiden, før fusjonen med NITO. Hun har blant annet vært medlem av NITOs hovedstyre, medlem av sentrale tariffutvalg, lokalt tariffutvalg og vært bedriftsgruppeleder.

Roald har vært aktiv i internasjonalt arbeid og har vært president for den internasjonale bioingeniørorganisasjonen IFBLS. Hun har arbeidet som rådgiver i Bioingeniørfaglig institutt og er nå seksjonsleder ved Medisinsk biokjemi på sykehuset i Ålesund.

NITO

Bioingeniørfaglig institutt - BFI



Bioingeniørfaglig institutt arrangerer

Anvendt statistikk i tre deler

– hvordan lese og tolke tallene i en forskningsartikkel

NITO BFI Forskning arrangerer et kurs i tre deler for deg som leser fagartikler, jobber med større og mindre prosjekter og vil lære mer om tolkning og bruk av statistikk.

Praktisk informasjon

Kurset gjennomføres digitalt. Det er lagt opp til tre forelesninger i løpet av en uke med tilhørende forberedelser. Forelesningene holdes på engelsk, men spørsmål kan stilles på norsk. Før hver forelesning vil du få tilsendt en mappe med en artikkel som foreleser tar utgangspunkt i, og små videoanimasjoner som gir deg en innføring i noen av begrepene som brukes i forelesningen.

Påmeldingsfrist: 8. februar 2022.

Før mer informasjon og påmelding:

www.nito.no/bfikurs

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vik,
0119 Oslo

VirClia Aspergillus

Galactomannan Ag test

Få svaret på galactomannan når det betyr som mest!



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



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

