

Bioingeniøren

NUMMER 9 • 2017 • ÅRGANG 52

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Lønna er alt for lav

La nå bare sykepleierne ta blodprøvene

Sjefen behandler meg dårlig

SI DET HØYT!

Jeg bli så sliten jobber

Hva skal det bli av oss bioingeniører i framtida? Alt automatiseres jo.

Jeg er lita lei av at så mange kommer for sent på morgenen.

Innovasjon i en travel hverdag ER mulig • 16-17

Apper til glede for studenter og erfarne • 19

FAG: Referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venøst blod • 22-25



Kan du stole på prøvene i ditt laboratorium?

Automatisering av laboratorier medfører økt kvalitet og sporbarhet men fortsatt forekommer den største delen av feil før prøvene har ankommet laboratoriet og sporbarheten i denne fasen er i dag lav.

Med over 1500 installerte pre analytiske transportbåndløsninger globalt er Inpeco en etablert verdensleder innen Total Lab Automasjon.

Nå lanserer LABEX sammen med Inpeco revolusjonerende verktøy for å sikre full sporbarhet og kvalitet fra prøvetaking til prøvesvar.

Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

Journalist/nettredaktør:
Svein Arild Nesje-Sletteng
Telefon: 905 22 107
svein.arild.sletteng@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
Grethe Brobakk
Ermira Deva
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Raymond Jakobsen
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser
HS Media, Astrid Olsen
Postboks 80, 2261 Kirkenær.
Tlf: 478 29 023
ao@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 08.12.17
Deadline for redaksjonelt stoff er
13.11.17
Frist for stillingsannonser er 27.11.17

Utkommer med 10 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.

Forsideillustrasjon:
Ketill Berger, iStockphoto
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS



Aktuelt

- 7 Hun skal lede 550 ansatte på St. Olavs hospital
- 7 Det har aldri før vært analysert flere influensapróver
- 8 Helfo mistenker at patologiavdeling fikk átte millioner i urettmessig refusjon
- 10 Hvorfor så stille?
- 14 Programgruppen for bioingeniørutdanningene: – Kom med innspill!
- 16 Innovasjon i en travel hverdag? Ja, det er mulig!
- 18 Ut med kurs, inn med mobilen
- 19 Apper til glede for både studenter og erfarne
- 20 NML 2017 viste hvor mangfoldig profesjonen vår er

Fag

- 22 Originalartikkel | Referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venóst blod fra friske voksne
- 26 I praksis | Studenter var involvert i utvikling av nytt molekylærpatologisk laboratoriekurs
- 30 Bokomtale | Lettlest bok for deg som skal bruke spørreskjema som metode

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | Pinlig taushet
Ta tastaturet fatt – skriv om faget ditt!
- 6 Fag og forskning
- 8 Bioingeniøren for 25 ár siden
- 31 Minneord | Merete From Djupedal
- 32 Tett på | Solveig Winther
- 34 BFI Etikk | Håp og livsmot
- 35 BFI Fagstyret mener | Har du lyst til å påvirke kompetansen til framtidige kolleger?
- 36 Kunngjøringer
- 38 Kryssord
- 39 Kunngjøringer | Stillingsannonser



Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses forening

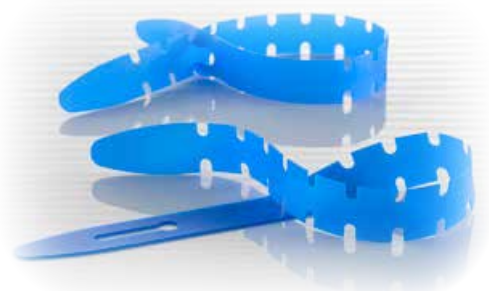
Med fokus på sikkerhet

*Markedsledende i Norge på sikkerhetsprodukter
innen prøvetaking*



Sikkerhetsprøvetakingssystem, Greiner Bio-one (GBO)

Stort og variert sortiment!



Super-T® engangsstase, GBO



Urinprøvetakingssystem, GBO



Medlance sikkerhetslansetter, HTL Strefa

Kontakt oss for mer informasjon og vareprøver!

Pinlig taushet

TAUSHET TRENGER absolutt ikke å være pinlig, den kan være både god og velkommen. Men jeg tipper de fleste har kjent på den pinlige tausheten også. Den som oppstår etter at noen har sagt noe dumt eller provoserende og ingen tør å ta til motmæle.

NÅ GÅR IKKE vi i Bioingeniøren til daglig og kjenner på en pinlig relasjon til leserne våre. Men vi spekulerer mye på hvorfor vi ikke hører fra dere. Hvorfor tar dere ikke til motmæle – høyt og tydelig – når dere er misfornøyd, skuffet, forbanna?

I FORMÅLSPARAGRAFEN vår står det at Bioingeniøren skal være «forum for faglig diskusjon og helsepolitisk debatt». Det vil vi jo gjerne være, men per i dag er bladet så godt som uten slik meningsbrytning. Det kan gå mange måneder mellom hver gang. Og hvis vi spør noen direkte om de

kan dele meninger (som vi vet de har) med resten av leserne, svarer de fleste nei.

DET ER SÅ SYND, for det er framfor alt debatter og uenighet som driver samfunnet – og faget – framover.

Hvor befriende hadde det ikke for eksempel vært med en opphetet debatt om bioingeniøryrket i framtida. Vil yrket eksistere om 20 år? Eller har robotene tatt helt over? Kanskje klarer norske sykehus seg med helsesekretærer og molekylærbiologer da?

ELLER HVA MED en debatt om bioingeniørens «sanne natur»? Er dere en taus masse som ikke mener

noe? Eller er klimaet på arbeidsplassen så pass tøft at dere ikke tør å ytre dere offentlig?

DETTE ER STORE og kjempeviktige temaer. Så kom igjen, skriv til oss! ■

“ *Det er framfor alt debatter og uenighet som driver samfunnet – og faget – framover*



GRETE HANSEN

ansvarlig redaktør

Ta tastaturet fatt – skriv om faget ditt!

DET ER kjempeviktig at bioingeniører skriver om sitt eget fag. Dette har vært et mantra for meg hele perioden jeg har vært ansatt som vitenskapelig redaktør. Jeg har skrevet og holdt innlegg på ulike møter og på arbeidsplasser rundt omkring i det ganske land, for å få bioingeniører til å ta tastaturet fatt.

OG DET ER IKKE BARE vitenskapelige artikler jeg har reklamert for, selv om det kanskje har vært en underliggende agenda. Vi får ofte inn artikler som ikke fyller kravene til en forskningsbasert studie, men som beskriver en virkelighet. Og det er viktig! Som for eksempel et tverrfaglig samarbeid mellom bioingeniørstudenter ved NTNU Ålesund og ernæringsfagstudenter ved Universitetet i Bergen, slik vi presenterte for et par nummer siden (Bioingeniøren 7 2017). Eller som en artikkel i dette nummeret. I den forteller studenter fra Høgskulen på Vestlandet hvordan de etablerte metoder til bruk i et helt nytt kurs for studentene som kommer etter dem. Begge disse

artiklene er basert på bacheloroppgaver. Det er «FAG i praksis»!

VI VERKEN KAN ELLER SKAL presentere alle bacheloroppgaver i Bioingeniøren, men når noen tenker nytt og annerledes er det flott at andre kan få lese om det – og kanskje la seg inspirere. Å dokumentere det man har gjort i et bachelorprosjekt og dele det med andre er viktig for kunnskapsflyten. Å bruke studenter til å utforske en problemstilling kan dessuten være en viktig inngangsport for å sette i gang en forskningsbasert studie, som kan munne ut i en vitenskapelig artikkel. Men det krever grundig planlegging fra starten av.

ALDRI FØR HAR SÅ MANGE bioingeniører skrevet faglig, men fortsatt mener jeg at vi kan bli enda bedre til å ta hånd om egen forskning. Hvis ikke vi bioingeniører tar penna eller tastaturet fatt, så kan vi heller ikke klandre andre som hevder at vi ikke har et eget fag. Da kan vi heller ikke klage hvis andre yrkesgrupper kommer inn og tar over deler av faget vårt. ■



KIRSTI BERG

vitenskapelig redaktør

Barn får mindre antibiotika

Bruken av antibiotika blant barn og ungdom ble redusert med 24 prosent fra 2012 til 2016.

– Bedre retningslinjer for antibiotikabruk og økt kunnskap blant primærleger kan være en årsak, sier Ketil Størdal, barnelege og forsker ved Folkehelseinstituttet.

Det er de minste barna som får mest antibiotika, og nedgangen er størst hos barn før skolealder. Blant tenåringer er bruken lite endret. Forbruket er 50 prosent lavere i Troms og Finnmark enn i Oslo og Nord-Trøndelag, som ligger på topp. Forfatterne mener at bruken kan reduseres ytterligere.

Kilder: Tidsskrift for Den norske legeförening, FHI



Illustrasjon: IStockphoto

Mulig livslang influensavaksine

En influensavaksine som kan vare livet ut skal nå prøves ut på mennesker. Så langt har ikke influensavaksinene hatt veldig lang varighet. Årsaken er at influensavirus hele tiden muterer. Den nye vaksinen retter immunforsvaret mot en del av influensaviruset som ikke endrer seg.

– Vi mener vaksinen vil

beskytte både mot årlige utbrudd og nye pandemier, og vi burde kunne utrydde influensa B, sier professor Peter Palese ved Icahn School of Medicine at Mount Sinai i New York. Han presenterte nylig prosjektet på en influensakonferanse i Riga.

Kilder: videnskab.dk, Nature

Omfattende forurensning av cellekulturer

Mer enn 30 000 biomedisinske publikasjoner tar utgangspunkt i cellelinjer som er feilidentifisert, ifølge et estimat fra nederlandske forskere. Det kan blant annet føre til at forskning på menneskelige kreftceller i realiteten er forskning på museceller.

Med utgangspunkt i en internasjonal liste over kontaminerte cellelinjer, er det nå avdekket at artikler basert på feilidentifiserte celler er sitert minst en halv million ganger i forskningslitteraturen.

Problemet må gjøres mer kjent og tas på større alvor, mener forskerne bak studien. De mener det er risiko for at behandling som egentlig ikke har effekt blir godkjent, og de mener at alle aktuelle publikasjoner bør merkes med en advarsel.

Kilder: PLOS One, Radboud University

Fant nye resistensgener hos bakterier

Tidligere ukjente gener som gjør bakterier motstandsdyktige mot sistelinje-antibiotika er oppdaget av svenske forskere. Totalt har de funnet 76 nye typer resistensgener. Funnene er gjort ved å analysere store mengder bakterie-DNA.

– Jo mer vi vet om hvordan bakteriene forsvaret seg mot antibiotika, jo bedre er oddsene for at vi kan utvikle effektive, nye medisiner, sier Joakim Larsson fra Göteborgs Universitet.

Kilder: Chalmers, Göteborgs Universitet, Microbiome

Advarer høygravide mot å sove på rygg

Å sove på ryggen sent i graviditeten kan skape problemer for fosteret. Det viser den første studien som har overvåket ufødte barn over natta, og samtidig registrert mors sovestilling. Babyen var kun aktiv når mor lå på siden. Aktivitetsnivå er en viktig indikator på hvordan barnet har det. Forskerne forklarer dette med moderat oksy-

genmangel når mor ligger på rygg.

Tidligere studier har vist en økt risiko for dødfødsler knyttet til soving på rygg sent i graviditeten.

– Nå har vi nok dokumentasjon til å anbefale kvinner å unngå dette, sier professor Peter Stone ved University of Auckland.

Kilder: The Journal of Physiology, University of Auckland



Illustrasjon: IStockphoto

Hun skal lede 550 ansatte på St. Olavs hospital

Bioingeniør Gilda Opland (61) er nylig ansatt som klinikk-sjef for Laboratoriemedisinsk klinikk ved St. Olavs hospital i Trondheim.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Opland kommer fra stillingen som avdelingssjef ved Avdeling for mikrobiologi ved St. Olavs, en stilling hun hadde i 13 år. I den nye stillingen skal hun lede cirka 550 ansatte. Omlag 350 av dem er bioingeniører.

Opland har vært stedfortreder for klinikk-sjefen i flere år, det var derfor naturlig å søke stillingen da den ble

ledig, forteller hun til Bioingeniøren. Hun ser fram til å ta fatt på de mange IT-prosjektene som ligger foran avdelingene. Det vil kreve omstilling, og det vil kreve en god samarbeidsmodell med NTNU, mener hun.

– Det vil være naturlig for meg å avslutte arbeidskarrieren med å gi et bidrag for å berede laboratoriene på nye plattformer for moderne laboratoriedrift. Og så er det selvsagt viktig å fortsatt sikre god drift, godt samarbeid med våre kolleger både i og utenfor sykehuset og sørge for gode vilkår for forskning og utvikling, sier Opland.

Hun overtar stillingen som klinikk-sjef etter Trond Jacobsen, som nå er koordineringsansvarlig for innføringen av Helseplattformen ved St. Olavs hospital. ■



Bioingeniør Gilda Opland (61) er ny klinikk-sjef for Laboratoriemedisinsk klinikk ved St. Olavs hospital. Hun har vært konstituert i stillingen siden mai i år.

Det har aldri før vært analysert flere influensaprøver

Drøyt 84 000 flere prøver i sesongen 2016/17 enn under pandemien.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

Over 148 000 prøver ble analysert for influensa i løpet av siste sesong.

– Dette er det høyeste antallet noensinne, og 30 prosent høyere enn i foregående sesong, skriver Folkehelseinstituttet i rapporten «Influensasesongen i Norge 2016-17».

I forbindelse med pandemien i 2009 ble det til sammenligning analysert 63 609 prøver.

Influensarapporten peker på økende prøvetaking og økt kapasitet for laboratoriediagnostikk for luftveisinfeksjoner som årsaker til den kraftige stigningen i antall analyser.

1700 døde

Influensavirus A(H3N2) dominerte 2016/17-sesongen. Dette viruset rammer gjerne eldre hardest, og førte sist vinter til at cirka 1700 nordmenn døde, opplyser Folkehelseinstituttet.

Rundt 6000 trengte sykehusbehandling. Flertallet var over 65 år.

Ikke-vaksinerte må begrunne valget

På grunn av lav vaksinedekning blant helsepersonell, har Folkehelseinstituttet gått ut med oppdatert informasjon om influensavaksinasjon i forkant av influensasesongen, som nå som smått er i gang.

I Storbritannia går helsemyndighetene lengre. Avisa The Guardian skriver at alle 1,4 millioner ansatte i National Health Service (NHS) er oppfordret til å vaksinere seg snarest. De som ikke tar influensavaksine, må oppgi årsaken til at de lar være. ■

Nystartet forening for molekylærpatologi inviterer bioingeniører

Fagmiljøene innen molekylærpatologi samler seg i Norsk forening for molekylærpatologi (NFMP). Foreningen er tilknyttet Den Norske Patologforening (DNP), og skal fremme molekylærpatologifagets praktiske og vitenskapelige utvikling. Alle som jobber med eller har interesse for dette tverrfaglige feltet, er invitert til foreningens første årsmøte i Oslo 15. november.

I invitasjonen, som er publisert på DNPs nettsider, skriver den nye foreningen at det er økende behov for samarbeid knyttet til for eksempel felles standarder innenfor kvalitetssikring av molekylære metoder.

NFMP peker også på behov for samarbeid om akkreditering, å ta i bruk nye molekylære analyser - inklusive next generation sequencing (NGS), nasjonale retningslinjer for bruk, rapportering og takster av molekylære funn, samt å ha en kanal for løpende dialog med kliniske miljøer og regulerende myndigheter. ■

Helfo mistenker at patologiavdeling fikk åtte millioner i urettmessig refusjon

Vestre Viken HF er politianmeldt for grovt bedrageri.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

Det er Helfo som har gått til anmeldelse. Ifølge Dagens Medisin varslet Helfo Avdeling for klinisk patologi om anmeldelsen i slutten av april i år, men ledelsen i helseforetaket skal ikke ha fått vite om politianmeldelsen før 2. oktober. Avdelingssjefen er tatt ut av stillingen sin mens saken etterforskes av politiet.

Helfo mener man bevisst har brukt takster feil, og slik skaffet avdelingen urettmessige refusjonsutbetalinger. Det kan dreie seg om mer enn åtte millioner kroner, fordelt over en periode på mellom fem og seks år.

Varslersak

Ifølge Dagens Medisin ble det også fremsatt påstander om feilkoding i en

varslersak i 2016. Varsleren mente det var vanskelige arbeidsforhold, dårlig arbeidsmiljø og betydelige ledelsesproblemer ved Avdeling for klinisk patologi.

Vestre Viken har gitt et eksternt konsultantselskap i oppdrag å gjennomføre en granskning av saken.

Leger hevder kreftdiagnostikken kan rammes

Tillitsvalgte leger ved patologiavdelingen har gått ut i media og sagt at de ikke er enige i anklagene mot avdelingen. De mener at avdelingen har vært svært presset når det gjelder ressurser, og at sykehusledelsen ikke har gjort nok. Legene hevder at kreftdiagnostikken i Vestre Viken nå kan gå en usikker fremtid i møte.

Tok opp situasjonen med Høie

Storingsrepresentant Masud Gharahkhani fra Arbeiderpartiet tok i midten av oktober opp situasjonen ved patologiavdelingen med helseminister Bent Høie.

Ifølge stortinget.no svarte statsråden at det er iverksatt tiltak for å sikre at pasientene får en forsvarlig behandling.

I en redegjørelse skriver Vestre Viken at det «har i de siste månedene vært arbeidet spesielt med forbedrings- og utviklings tiltak i avdelingen». Det skal også pågå ansettelse av både leger og bioingeniører.

På grunn av den spesielle situasjonen med politianmeldelse og etterforskning vil noen prøver i en periode bli sendt til andre patologiavdelinger i Helse Sør-Øst.

Avventer granskning og etterforskning

Foretaksverneombud Anita Gomnæs i Vestre Viken sier til Bioingeniøren at involverte ansatte blir fulgt opp av arbeidsgiver. Hun synes ikke det er riktig å kommentere saken nå.

– Vi avventer resultatene av politiets arbeid og sykehusets egen gjennomgang, sier hun. ■

Palmer spådde bioingeniørrykets undergang

I novemhernummeret for 25 år siden feiret Bioingeniøren Herbert Palmer, «bioingeniørutdanningens far», med et portrettintervju. Han hadde nylig fylt 80 år. Palmer startet landets første utdanning for «laboratorieteknikere» allerede i 1949, fem år før Rikshospitalet. Palmer var bekymret for at bioingeniørene skulle miste pasientene av syne:

«Den voldsomme tekniske utviklingen som har skjedd i faget klinisk kjemi etter krigen har ikke bare vært et gode. Faren for at pasienten forsvinner i mylderet av

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

tekniske vidundere og remser med prøvesvar er alltid til stede. Det bør dagens bioingeniører ha i bakhodet.»

Han var pessimistisk når det gjaldt bioingeniørrykets framtid:

«To framtreddende engelske professorer i klinisk kjemi har hevdet at analysene i framtida kan bli rekvirert, utført og tolket under legevisitten, hvis apparatene blir tilstrekkelig utviklet. I et slikt framtidsscenario er bioingeniørens rolle begrenset. Det som da trengs er gode tolkere og her bør laboratoriemedisinerne være viktige.»

PORRETT

Herbert Palmer 80 år:

- Mist ikke pasienten av syne!

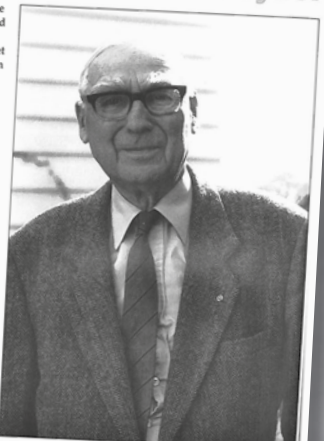
– Den voldsomme tekniske utviklingen som har skjedd i faget klinisk kjemi etter krigen har ikke bare vært et gode. Faren for at pasienten forsvinner i mylderet av tekniske vidundere og remser med prøvesvar er alltid tilstede. Det bør dagens bioingeniører ha i bakhodet. Det er Herbert Palmer, initiativtaker til den første utdanning av bioingeniører og «grand old man» i norsk klinisk kjemi som kommer med foraningen. For noen måneder siden fylte han 80 år.

Takst og foto: Geir Hånesen

Vitrefiler Herbert Palmer i hjemmet hans på Tøyenveien i Drammen, som ganske riktig ligger nær syppen av en lang og med vidt utrykk over byen og fjordene. Her har han sammen med sin syster, Solveig Synnøve Palmer.

Herbert Palmer var en av landets første spesialister i «medisinsk biokjemi og fysikk», som faget het i 1947 da han fikk sin spesialisttittel. Han forteller at tilkjenningene var med på å bestemme hvilken retning han gikk innen medisinen.

– Etter at jeg avla mitt medisinereksamen på skolen av medisinene jeg skulle bli spesialist på Rikshospitalet. Jeg skulle bli gynekolog, men fikk senere haken til meg som gikk i gang med gynekologien på den tiden. Jeg tok rådet alvorlig og etter noen år startet jeg spesialiserings innen medisinsk biokjemi og fysikk, forteller Palmer.



80-års jubileum og årsfest i NSB Herbert Palmer er alle i tid om at det er spillt en legerett side i framtida

– Men opprinnelig var det altså ønsket om å behandle pasienter som stierne jeg aldri har lært kjemien og teknikkene to overtid. Jeg har ledet siden vært opptatt av at pasienten skal stå i sentrum også innen laboratoriemedisinen.

Skole med to elever i 1949 arket Herbert Palmer Drammen som overige for laboratoriet ved Rikshospitalet. Det var et foretatt oppryttingsarbeid han hadde gjort seg for de klinisk kjemiske laboratoriene hadde stått stille i utviklingen siden før krigen, og både lag og laboratoriemedisinen.

Urinalysis from Sysmex

Get closer to a sharper and
faster diagnosis

Bacteria differentiation
and UTI information in
less than a minute





Hvorfor så stille?

Sju tusen bioingeniører leser Bioingeniøren. Man skulle tro at de har meninger om mangt. Men det ser vi få spor av i bladets spalter.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

Undertegnede har nå ni år bak seg som journalist i Bioingeniøren. I løpet av de årene har to tema fått temperaturen til å boble opp mot kokepunktet blant leserne. Den ene gangen var da nylig avdøde Per Fugelli serverte en saftig dose kritikk for robotaktig oppførsel under prøvetaking, i boka «Døden, skal vi danse?». Det andre temaet er debatten

om hvorvidt sykepleiere eller bioingeniører skal ta prøvene på sengepostene.

– Bare to store debatter, hvor også «vanlige» bioingeniører har tatt pennen fatt, på nærmere ti år. Det er så lite at det er grunn til å bli bekymret.

Fremgang krever meningsbrytning

Hvorfor? Fordi alle yrkesgrupper trenger en kontinuerlig offentlig samtale om fag og arbeidsliv. Tidligere redaktør i legetidsskriftet, Charlotte Haug, formulerte

dette godt i en leder om viktigheten av debatt i fagbladets spalter: «Ingen fremgang uten meningsbrytning».

Meningsbrytning er det tiden lite av i Bioingeniøren. Selv når vi inkluderer bladets facebookside, hvor terskelen for å ytre seg er lavere enn i papirutgaven, er fasit at bioingeniører som gruppe virker lite lystne på å diskutere i offentlighet. Her utforsker vi mulige årsaker til at det er slik, sammen med kilder som har førstehåndskjennskap til Bioingeniøren og bladets lesere. ■

For flinke for sitt eget beste



Rita von der Fehr, leder for BFIs fagstyre og konserntillitsvalgt i Helse Sør-Øst

– Hva er din erfaring, har ikke bioingeniører noen meninger?

– Jo, det har de – når man møter dem. Men det stemmer at de er lite ute i det offentlige rom med meningene sine.

– Hvorfor det, tror du?

– Det er kanskje noe med oss som har realfagsutdanning. Mange foretrekker nok å sitte konsentrert om sitt inne på laboratoriet. De unngår å stikke seg frem.

– Hva opptar de bioingeniørene du møter som tillitsvalgt og BFI-leder?

– Temaer som bioingeniørens rolle og oppgaver, arbeidssituasjonen og organisering av laboratorier. Og lønn – for de tjener for dår-

lig. Mange er også opptatt av detaljerte spørsmål om akkreditering og tilsyn.

– Er ikke bioingeniørens eget fagblad et godt sted å diskutere slikt, da?

– Jo, men mange bioingeniører har perfektionistiske trekk og vil kvalitetssikre veldig mye. Og vi er en liten yrkesgruppe. Alle vet hvem du er. Det kan føles vanskelig å snakke – eller skrive – til andre dyktige bioingeniører. Kanskje ender vi med å kvalitetssikre så mye at ingenting blir sagt.

– Hvorfor er det et problem?

– Hvis flere hadde delt meningene sine offentlig, ville det blitt lettere å påvirke samfunnsutviklingen til beste for yrkesgruppen. Man må tørre å ytre seg, det er viktig!

Trår varsomt i sykehus-hierarkiet



Grethe Brobakk, bioingeniør (Nordlandssykehuset) og medlem av Bioingeniørens redaksjonskomité (rådgivende organ for redaktøren).

– Det snakkes vel rundt lunsjbord og på vaktrom? Hvorfor hører vi ikke mer fra bioingeniørene i Bioingeniøren – og ellers i media?

– Jeg tror det blant annet har sammenheng med at sykehus er hierarkiske systemer. Folk er forsiktede med å ytre seg, i tilfelle det kan få konsekvenser senere i karrieren.

– Men leger og sykepleiere er jo ganske frempå. Nylig skrev en sykepleier i Trondheim at ledelsen ved St. Olavs hospital må «slutte å kodd» med dem, etter at rapporttiden ble kuttet. Kan ikke bioingeniører også gjøre slikt?

– De andre gruppene står etter min mening friere. De kan lettere bytte jobb. Særlig i distriktene er det gjerne bare én aktuell arbeidsplass for bioingeniører. Det er sykehuset, hvor det er én laboratoriemedisinsk avdeling. Da trår man forsiktig. Det er nok også bioingeniører som synes de har det for travelt til å engasjere seg. Arbeidsdagene er hektiske, det kan være så vidt man har tid til å sette seg ned og spise lunsj.

Alt var ikke bedre før!



Patricia Ann Melsom, redaktør i Bioingeniøren fra 1987 til 2008. Seniorrådgiver i BFI.

– Du ledet Bioingeniøren i over 20 år. Var leserne mer debattlystne før smarttelefoner og Netflix slukte fritiden vår?

– Nei, det har egentlig alltid vært slik. Kun

enkelte store saker, som overgangen fra toårig til treårig utdanning og fusjonen mellom Norsk bioingeniørforbund (NOBI) og NITO, utløste mye debatt.

– Sykepleiere og leger tar stor plass i det offentlige ordskiftet. Hvorfor er bioingeniører annerledes, tror du?

– Legene har et dan-nelsesaspekt i den lange utdannelsen sin, som motiverer dem til å være aktive i samfunnsdebatten. Sykepleierne har vært en usynlig yrkesgruppe, men de har jobbet bevisst og aggressivt med å bygge yrkes stolthet og synlighet. Bioingeniørene påvirkes kanskje av at de jobber mer med teknologi og mindre med mennesker enn disse andre yrkesgruppene. Det er også mulig at mange bioingeniører er litt konfliktsky.

HAR DU NOE DU VIL SI?

Vi ønsker flere debattinnlegg og kronikker. Tema kan være alt som i videste forstand berører bioingeniørers fag, arbeidsliv eller utdanning. Ta gjerne kontakt med oss i redaksjonen for å drøfte en idé eller få konkrete skrive tips. Slik når du oss:

Grete Hansen, ansvarlig redaktør
Tlf: 997 43 151
grehan@nito.no

Svein Arild Nesje-Sletteng, journalist og nettredaktør
Tlf: 905 22 107
svesle@nito.no

Fortsetter på neste side ►

Taushets- kultur kveler debatten



Hege Smith Tunsjø, bioingeniør, ph.d og førsteamanuensis ved Høgskolen i Oslo og Akershus. Har vikariat som vitenskapelig redaktør i Bioingeniøren og sitter i bladets redaksjonskomité.

– Du har jobbet «overalt» – på sykehuslaboratorium, innen forskning, undervisning og i Bioingeniørens redaksjon. På

bakgrunn av dine erfaringer, hvorfor tror du bioingeniører er så stille?

– Jeg tror kulturen på arbeidsplassene er viktig. På høgskolen, hvor jeg nå jobber, er det åpent for å ytre seg fritt. Men på sykehus kan man bli opplært til at enhver kritisk ytring reflekterer negativt tilbake på sykehuset. Det er et hie-

rarki. Man skal gjøre som man får beskjed om.

– Men da kveler man jo også konstruktiv kritikk og debatt!

– Ja, det kan bli konsekvensen.

– Det er godt at takhøyden er større i academia. Men hvorfor hører vi ikke da mer fra dere som forsker og underviser?

– Det er et godt spørsmål. Samfunnsforskere skriver jo for eksempel stadig kronikker. For min egen del er jeg ikke vant til å debattere på den måten, å diskutere for

og imot uten at det nødvendigvis finnes ett riktig svar. Vi bioingeniører liker fakta: To streker under svaret.

Andre utdanninger sosialiserer i større grad studentene inn i en debattkultur. Kanskje burde bioingeniørutdanningene også gjort det?

– Hva synes du bioingeniørene bør diskutere mer?

– Jeg tror det vil være nyttig med en løpende debatt om bioingeniøryrket i fremtiden. Endringer skjer raskt og andre grupper kan komme til å ta over bioingeniøroppgaver.

Du har lov til å si og skrive mer enn du tror!

Anine Kierulf er jurist og ytringsfrihetsekspert. Hun oppfordrer bioingeniørene til å bruke ytringsfriheten, laboratorienes stemmer trengs også i den offentlige debatten.

– Mange er usikre på hva de har lov til å si som ansatte. Hvor går ytringsfrihetens grense i arbeidsforhold?

– Arbeidstagerer har i utgangspunktet full ytringsfrihet, som alle andre borgere. Men i et arbeidsforhold har man inngått en kontrakt med arbeidsgiver, og én side av den er at man har en lojalitetsplikt. Den kan innebære at man ikke bevisst skader arbeidsgivers legitime interesser uten aktverdig grunn, og at man bør forsøke å løse kritikkverdige forhold internt før man eventuelt varsler pressen eller andre.

Det er selvsagt ubehagelig for arbeidsgiver hvis noen påpeker misligheter, opptreden eller organisering som kan gå ut over samfunnet eller enkeltpersoner. Men dette er ikke forhold som en arbeidsgiver har legitim interesse av å holde skjult. Slike forhold har ansatte alltid ytringsfrihet om.

Et vel så stort problem som at noen iblant bryter lojalitetsplikten, er at



Foto: Olav Torvund

Vi må våge å bruke ytringsfriheten, oppfordrer Anine Kierulf.

mange oppfatter den som mye mer begrensende enn den egentlig er. Derfor sensurerer de seg selv i frykt for å bryte den.

Fagfolk bør delta i den offentlige samtalen

– Hvorfor det er viktig at en yrkesgruppe deltar i offentlig debatt og har en levende debattkultur i sitt eget fagblad?

– Både av hensyn til alle andre innen samme fagfelt, og ikke minst av hensyn til vår felles offentlighet, er det av helt avgjørende betydning at alle yrkesgrupper bidrar. Ytringsfrihet handler ikke bare om den enkeltes rett til å si hva en vil, men om alle samfunnsmedlemmers rett til informasjon om ulike syn. Mennesker er feilbarlige, derfor må vi diskutere spørsmålene som opptar oss så fritt som mulig. Da kan de dårlige ideene forkastes og de bedre forfølges. Både som borger, og ikke minst som fagperson, har man et ansvar for å bidra til denne informasjonsflyten.

– Hva går tapt hvis man lar være å delta i debatt og meningsbrytning?

– Samfunnet tjener på at flest mulig ulike syn kommer frem og kan brytes mot hverandre, det er en sentral begrunnelse for at ytringer er beskyttet. Hvis folk lar være å ytre seg om det som ligger dem på hjertet, enten det skyldes frykt for arbeidsmessige eller sosiale reaksjoner, bekvemmelighet, karrieretenkning eller annet, så undergraver de denne begrunnelsen. Både fagoffentligheten og den generelle offentligheten blir fattigere. Det er en ulempe for oss alle. ■



Personalised
Solutions

A HEALTHIER HOSPITAL BEGINS WITH A HEALTHIER LAB



How can you help your healthcare system grow? Abbott is dedicated to partnering with you to elevate the health of your healthcare institution. With our personalised solutions consisting of resourceful advocates, harmonised systems, and intelligent insights, we are focused on helping you achieve measurably better healthcare performance.

For more information, please visit [AbbottDiagnostics.com](https://www.AbbottDiagnostics.com), ask your local Abbott Ambassador, or send an email: wired@abbott.com

CHOOSE TRANSFORMATION

Clinical Chemistry | Immunoassay | Hematology | Transfusion | Molecular | Point of Care | Professional Services

Programgruppen for bioingeniørutdanningene:

– Kom med innspill!



Foto: iStockphoto

Arbeidet med å lage retningslinjer for bioingeniørutdanningene er i gang. Nå ønsker programgruppen innspill fra praksisfeltet.

Av Guro Waksvik

FRILANSJOURNALIST

– Vi ønsker å lytte til hva praksisfeltet mener om hvilken kompetanse som er viktig for bioingeniører. Hvis arbeidet med retningslinjene fører til at vi får økt kommunikasjon med tjenestene, er det positivt, sier Randi Anny Utne Holt. Hun er førsteamanuensis ved Institutt for bioingeniørfag, NTNU Trondheim, og leder for programgruppen som lager retningslinjene for bioingeniørstudiet.

Til nå har helseutdanningene hatt hver

sin rammeplan. Den er nå erstattet med én felles (se rammetekst). I tillegg kommer altså retningslinjene som hvert studium skal utarbeide. Det er Kunnskapsdepartementet (KD) som har oppnevnt programgruppene som skal gjøre den jobben.

Et av målene med den nye organiseringen er å gi helsetjenestene mer innflytelse på det faglige innholdet i utdanningene.

Liten gruppe

Med kun fem medlemmer, to fra skolene, to fra sykehusene og en student, er programgruppen for bioingeniørutdanningen den minste.

– Vi ba KD om å få flere inn i vår gruppe. Det fikk vi ikke. Derfor er vi avhengig av at vi får innspill fra flest mulig. Vi ønsker en bred samarbeidsprosess, sier Utne Holt.

Vigdis Landsverk, studiekoordinator ved Universitetet i Agder, leder for BFIs

rådgivende utvalg for utdanning og medlem av profesjonsrådet for bioingeniørutdanningene, reagerte også på at programgruppen fikk så få medlemmer.

– Vi ønsket at alle de sju bioingeniørutdanningene skulle representeres. Men gruppen har valgt et tett samarbeid med profesjonsrådet. Det er bra. Jeg har stor tiltro til gruppen, og vet at vi får mulighet til å påvirke og bidra, sier hun.

I startgropen

Arbeidet med de nye retningslinjene har så vidt begynt. Forskriften utarbeidet av departementet kom 5. september. Da hadde programgruppen sitt første møte.

Utne Holt forteller at de nye retningslinjene skal ha som mål å styre utdanningene slik at en bioingeniørens kompetanse er uavhengig av institusjon. Samtidig skal systemet være fleksibelt og åpne for lokale tilpasninger.

FAKTA | Felles rammeplan for helse- og sosialfaglige utdanninger

KD sendte ut høringsutkast til forskrift om felles rammeplan for helse- og sosialfagutdanninger 19. januar i år. Målet er å sikre at sektormyndighetene, utdanningene og tjenestene det utdannes til, får økt innflytelse på det faglige innholdet.

Det legges opp til styring på tre nivåer:

- **Lov.** Styring gjennom rammeplaner hjemlet i universitets- og høyskoleloven videreføres. KD har gjennom loven det overordnede ansvaret. Utdanningsinstitusjonene vil fremdeles ha ansvar for det faglige innholdet.
- **Forskrift.** Det fastsettes en felles forskrift for rammeplan for alle grunnutdanningene. Rammeplanen fastsetter felles formål og felles innhold på et overordnet nivå for alle utdanningene.
- **Retningslinjer.** Retningslinjene for hver enkelt utdanning skal beskrive formålet med utdanningen og beskrive læringsutbytte i form av forventet sluttkompetanse.

Gruppen sendte nylig et skriv til aktuelle instanser med informasjon om gruppens mandat, samt oppfordring til konstruktive bidrag.

– Vi er positive til alle som vil ta kontakt for å påvirke prosessen, sier Utne Holt.

Første høringsutkast til våren

Den videre planen til programgruppen er å fortløpende se på tilbakemeldinger, plukke ut, sy sammen og sammenstille for å lage et høringsutkast. Det skal foreligge i mars/april 2018, og vil bli sendt ut til alle som mottar høringer fra KD og Helse- og omsorgsdepartementet (HOD).

Implementeringen av den nye

rammeplanen skal etter planen skje høsten 2020.

Departementet bestemte at gruppene skal bestå av høgskolesektoren, tjenestene og studenter. At fagforeningene ikke får delta har satt sennene i kok i flere fagforeninger, også i NITO. I høringssvaret sitt hevdet NITO at organisasjonen, i kraft av å organisere landets bioingeniører og ortopediingeniører, burde være med i programgruppen.

Har du innspill?

Ta kontakt med Randi Utne Holt: randi.utne.holt@ntnu.no, mobil 412 43 052. ■

Programgruppen for bioingeniørstudiet

Programgrupper for hver helse- og sosialfagutdanningene er oppnevnt av Kunnskapsdepartementet. Grappa for bioingeniørene består av:

- Leder: Randi Anny Utne Holt, bioingeniør og førsteamanuensis, Institutt for bioingeniørfag, NTNU
- Nestleder: Beate Hammersland, Helse Sør-Øst
- Bjarne Hjeltnes, bioingeniør og høgskolelektor, Høgskolen i Oslo og Akershus
- Per Henrik Hepsø, bioingeniør, St. Olavs hospital
- Siri Hinteregger, Norsk Studentorganisasjon, bioingeniørstudent ved Høgskolen på Vestlandet, Bergen

Etter planen skal grappa bestå i fire år.

Ditt blodgassinstrument for pasientnær analyse

ABL90 FLEX PLUS

19
parametre
35
sekunder
65
µL prøvevolum



Kreatinin
Urinstoff

ABL800 FLEX



Full automasjon
Lukket system

RADIOMETER 

Enkel, sikker, rask

En ledende samarbeidspartner for helsevesenet innen laboratoriediagnostikk

 **BERGMAN**
DIAGNOSTIKA

info@bergmandiag.no - www.bergmandiag.no - Tlf. 63 83 57 50

Innovasjon i en travel hverdag?

Ja, det er mulig!

■ Bare spør Ketil Thorstensen. Han har startet en «støttegruppe» for folk med gode ideer.

■ Eller Lars Landrø. Hans mål er å pirre studentenes nysgjerrighet, slik at de utvikler seg til nyskapende bioingeniører.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

En situasjon mange kjenner seg igjen i: Midt i en travel arbeidsprosess dukker det opp en tanke; hvorfor skjer dette? Kunne dette vært gjort enklere? Tanken avsluttes kanskje med at «dette må jeg ta opp med noen». Men sannsynligvis er det som kunne utviklet seg til en nyskaping, borte som dugg for sol før det har gått en halvtime.

Alle har geniale ideer!

Men slik trenger det ikke å være, mener Ketil Thorstensen, biokjemiker og forsker ved Avdeling for medisinsk biokjemi, St. Olavs hospital. Han mener at alle har geniale ideer innimellom og han ønsker tilgang til dem. Derfor tok han initiativ til et tiltak han har kalt «Fra idé til prosjekt», en slags støttegruppe for ansatte som har innovative forslag. Han tok først opp ideen med avdelingssjef Solveig Winther, som ga umiddelbar tilslutning, så presenterte han den for de ansatte på et allmøte. Etter ett døgn hadde han allerede mottatt tre ideer.



Ketil Thorstensen

FAKTA | Hva er innovasjon?

■ Innovasjon, fornyelse; nyskaping; forandring; nye produkter, tjenester eller produksjonsprosesser; å bringe fram endringer i måten økonomiske goder eller andre verdier blir produsert på. Innovasjon er en betegnelse på menneskeskapt endring av verdiskapende aktiviteter.

Store norske leksikon

Med seg i gruppa har han to bioingeniører og en LIS-lege. Alle fire tar imot ideer, og sammen med idéskaperen, diskuterer og vurderer de den.

– Et hovedpoeng er at det skal være lav terskel for å gå videre med en idé. Folk kan stoppe oss i korridoren og ta det muntlig, de kan kludre ned på en gul lapp – eller de kan sende mail. Vi hjelper til med alt fra å vurdere ideen, til REK-søknader og publisering av resultater.

To ideer

Gruppa ble nedsatt i mai i år, og selv om ikke den daglige pågangen har vært like stor som den var det første døgnet, er flere ideer tatt videre.

For eksempel den fra laboratoriet på Gastroenteret. Den beskrev et problem som gjaldt feilklassifisering av leukocytter fra enkelte kreftpasienter, på én spesiell maskin. Teorien var at en viss form for kreftbehandling endrer cellene slik at maskinen feiltolker dem. Ideen førte til et prosjekt som nå er under utarbeidelse. Hun som sendte inn ideen, er prosjektleder.

– Og det er et poeng. Vi vil at den som har ideen skal være synlig. Gjerne ved å være prosjektleder eller delta i selve prosjektet på annen måte. Men, det skal selvsagt gå an å komme med en idé uten

å involvere seg i et forskningsprosjekt, sier Thorstensen. Han har eksempel på det også. En bioingeniør hadde observert at eldre ofte er mer uklare hvis de har en urinveisinfeksjon. Hva er det som skjer, rent kjemisk, undret hun.

– Hun ga oss ideen, men ville ikke gå videre med den selv. Nå har vi i gruppa begynt å undersøke litteraturen for å finne ut om det faktisk er en slik sammenheng og om vi kan finne en markør som raskt kan avgjøre om en infeksjon kan være underliggende årsak, forteller han.

Gå utenom!

Thorstensen oppfordrer til ikke å ta hensyn til økonomi og andre praktiske forhold i en idéfase. Da stopper gjerne kreativiteten. I denne første fasen skal man til og med gå utenom fagledere og seksjonsledere. De kan ofte være «propper» i systemet i denne fasen. Ikke fordi de er vanskelige, men fordi deres fokus først og fremst er å få hverdagen til å gå i hop. Først når alle forberedelser er gjort – og ideen fortsatt holder – skal gjennomføringen klareres med lederen.

Han skulle gjerne sett at enda flere kom med ideer. Cirka to av ti bioingeniører er spørrende i arbeidshverdagen, tipper han. De fleste er stort sett opptatt av å få jobben gjort. Og slik er det med mange andre yrker også, mener han. Men Thorstensen ønsker altså å vekke de åtte som ikke stiller spørsmål.

Ønsker studenter som er «på tærne»

Til det kan han kanskje få hjelp av Lars Gunnar Landrø. Han er instituttleder ved bioingeniørutdanningen i Trondheim, og målet hans er nettopp



Lars Gunnar Landrø



Alle har geniale ideer innimellom. Det gjelder å fange dem opp og sette dem ut i live.

å skape nysgjerrige studenter som kan utvikle seg til nyskapende og endringsvillige bioingeniører. Arbeidshverdagen studentene opplever i dagens laboratorier, kommer nemlig til å være en helt annen om 10 – 15 år.

– Vi ønsker dem «på tærne». Derfor bruker vi undervisningsmetoder som nettopp skal gjøre dem mer nysgjerrige på mulighetene til nyskapning, forbedring og endring, sier Landrø.

Han og kollega Kjellrun Gangaune startet derfor «gründercamp» i 2012. De siste tre årene har det vært et tverrfaglig prosjekt for dataingeniør- og bioingeniørstudenter. Det har ifølge Landrø vært en suksess. Han forteller at 84 prosent av studentene under årets evaluering svarte ja på spørsmål om det hadde vært gøy å delta. Bare tre prosent svarte nei. 63 prosent bekreftet at campen hadde økt interessen deres for innovasjon.

Interesse for klamydia

Campen går over tre dager. Første dag får studentene presentert ulike oppdrag. De fleste er reelle. Blant annet har laboratorier fra flere sykehus, forskningsgrupper på NTNU og Norsk Helsenett levert oppdrag. Første dag jobber studentene

fram en mulig løsning. Neste dag får de en briefing i kommersialisering og de jobber videre med ideen, mens de siste dag presenterer forslagene foran en jury – som kårer en vinner.

I år var det én problemstilling som vakte spesielt stor interesse hos studentene, nemlig «Hvordan få de som er mest risikoutsatt til å teste seg for klamydia?». Mange valgte den som prosjekt, men det var en annen som vant. Det gjorde en idé som noen av bioingeniørstudentene selv hadde klekket ut. De hadde vært i praksis og sett utfordringene med lange pipetteringsrekker. Sammen med dataingeniørstudentene utviklet de en idé om en ny pipetteringsrobot.

Prisen var et gavekort, heder og ære, for instituttet har ikke noe apparat til å ta studentenes ideer videre.

– De har mulighet til å gjøre det selv, og NTNU har støtteordninger for studenter med ideer, men det er klart, det krever en ekstra drive, sier Landrø.

Kreativiteten er jevnt fordelt

Ketil Thorstensen, for sin del, er opptatt av at ingen ideer skal gå til spille. Han er fullt klar over at ikke alle laboratorier har samme muligheter til innovasjon som

medisinsk biokjemi på St. Olavs hospital. Det er synd, mener han, for kreativiteten er jevnt fordelt og de briljante ideene kan like godt dukke opp på et lite som et stort laboratorium.

– Alle helseregionene skal kunne ta imot ideer fra sine ansatte, men den terskelen kan bli ganske høy hvis man jobber på et lite sykehus. Så hvis en iderik bioingeniør ikke skulle finne andre å henvende seg til, er de hjertelig velkommen til å kontakte meg. Vi må ikke risikere at noen brenner inne med en god idé, avslutter han. ■

Kurset Vitenskapelig publisering og innovasjon i helsesektoren

Både Ketil Thorstensen og Lars Landrø holdt foredrag under BFI-kurset om vitenskapelig publisering og innovasjon i helsesektoren. Kurset ble arrangert 19. – 20. september i Trondheim. Mange av foredragene er lagt ut på www.nito.no/bfi under «Gjennomførte BFI-kurs».

Ut med kurs, inn med mobilen

Smarttelefonen gir nye muligheter for læring og samarbeid på arbeidsplassen som flere bør benytte seg av, mener forsker Marianne Hagelia.

Tekst: Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

– Vi må slutte å tenke at «når vi skal lære noe nytt, drar vi på kurs,» fastslår høgskolelektor i pedagogikk Marianne Hagelia ved Høgskolen i Sørøst-Norge. Hun har i en årrekke jobbet med bruk av IKT i utdanning og opplæring, og forsker nå på hvordan unge lærer via internett.

– Kurs er bare roten til dårlig samvittighet. Man lærer noe nytt og kult, men så fort man kommer tilbake på jobb, har man ikke tid eller utstyr til å bruke det, påpeker hun.

Arbeidsliv og fagfelt i hurtig endring krever livslang læring. Det mest effektive, mener pedagogen, er «just in time learning», altså at man lærer det man trenger, når man trenger det, på jobb. Men det fordrer at man har tilgang på læringsverktøy. Her har smarttelefonen og sosiale medier et stort og uutnyttet potensial, mener Hagelia. Hun ser også generasjonsforskjeller i synet på læring.

– Dagens unge studenter har en helt annen holdning til læring og kunnskap. De tenker «dette finner jeg ut av når jeg trenger det.» De er vant til at informasjon tilflyter dem hele tiden, forteller Hagelia.

Tilgang til faglige apper



Cecilie Løkseth

Det fins i dag apper og nettsteder som kan være nyttige for bioingeniører. Spørsmålet er i hvor stor grad de benyttes. Bioingeniør Cecilie Løkseth (25) fra Molde sjukehus bekrefter at hun brukte flere faglige apper og nettsi-



NY LÆRING: Høgskolelektor Marianne Hagelia mener kurs gir mer dårlig samvittighet enn nytte. Hun oppfordrer ledere og ansatte på laboratorier til å ta i bruk smarttelefoner og sosiale medier som læringsverktøy.

der som student enn hun gjør nå.

– I studietiden hadde jeg for eksempel stor nytte av en app for urinmikroskopi, men jeg har ikke brukt den siden jeg begynte å jobbe, forteller Løkseth. Dette til tross for at hun nå jobber på avdeling for medisinsk biokjemi og jevnlig utfører urinanalyser.

Én utfordring er at de fleste sykehus har regler mot bruk av privat mobiltelefon på laboratoriet. I tillegg har de færreste ønske om å bruke egen telefon på urene soner.

– Jeg skulle gjerne hatt en iPad på urinlaboratoriet, for eksempel, men innkjøp av slikt utstyr prioriteres ikke. Fremdeles er det nok slik at hvis ansatte trenger informasjon, går de til kontoret og søker på PC-en, sier seksjonsleder Cecilie Myklebust.

Faglig samarbeid på nett

Muligheten til å søke opp ny informasjon på stedet, når man trenger den, er én side av mobilens læringspotensial. Muligheten for faglig samarbeid både på egen arbeidsplass og med andre laboratorier er en annen.

– Det handler om å legge til rette for og utvikle en faglig delingskultur på nett, sier høgskolelektor Hagelia.

Hun fremhever blant annet det sosiale nettverket Workplace, et slags Facebook for arbeidsplassen, som et nyttig verktøy – ikke minst på arbeidsplasser hvor ansatte jobber skift. Her kan ansatte stille spørsmål og diskutere uten at man trenger å være på jobb samtidig.

– Å dele kunnskap med faglige kollegaer over hele landet kan også gjøres i mye større grad, sier høgskolelektoren.

Bioingeniøren har tidligere skrevet om at det formidles lite fra de mange små og store prosjektene som gjennomføres på laboratorier her til lands. (Se sak: Sykehuset i Vestfold vil ha mer forskning ved laboratoriene, juni 2017). Smarttelefonen og sosiale medier kan gjøre det enklere å diskutere og dele erfaringer med kollegaer på og utenfor egen arbeidsplass. Men da må verktøyene tas i bruk.

BFI: Kurs er en viktig møteplass

Marie Nora Roald, seniorrådgiver i BFI, er helt enig i at kurs med metodeopplæring



Marie Nora Roald

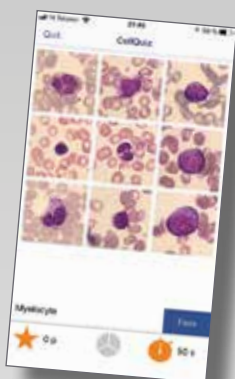
er på vei ut. Opplæring i bruk av nye metoder og ny teknologi gjøres effektivt via nettet, så lenge man er motivert for å lære og vet at informasjonen fins online. Men hun understreker at BFI ikke har noen planer om å slutte som kursarrangør.

– Våre kurs og konferanser er møteplasser, viktige arenaer for dialog og utvikling. Vårt mål er å presentere beste praksis, som ligger i forkant av det som fins på nett. Ambisjonen er at vi gjennom faglig diskusjon på kurs skal skape noe som ikke fins fra før, sier Roald.

Hun minner om at noen må ta initiativet og sikre den faglige kvaliteten på det som utvikles på nett. Her har BFIs møteplasser en viktig rolle, mener hun. ■

APPER TIL GLEDE FOR STUDENTER OG ERFARNE

Det er en jungel av medisinske apper der ute. Her er et lite knippe som er blitt anbefalt av norske eller danske studenter og bioingeniører.



CellAtlas

Database med bilder av celler og en quiz som tester kunnskapene dine om celler og morfologi.

Pris: Gratis

Tilgjengelig for Android og iOS



Norsk Elektronisk Legehåndbok

NEL (Norsk Elektronisk Legehåndbok) er Skandinavias mest brukte oppslagsverk for helsepersonell, ifølge produsenten. Tilgang til appen krever gyldig brukernavn og passord. En del norske sykehus har avtale om tilgang til NEL for alle ansatte, så sjekk hva som er praksis der du jobber.

Tilgjengelig for Android og iOS



Urinemicro

En guide til urinmikroskopi. Inneholder 188 bilder. Utviklet ved Diakonhjemmet sykehus.

Pris: Gratis

Tilgjengelig for Android og iOS

Appen var ikke oppdatert til iOS 11 per 26.10.17

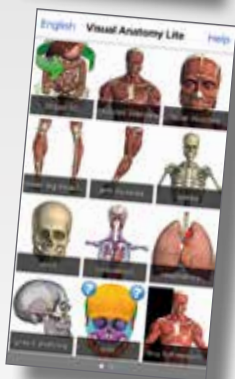


Blodprøver

Inneholder beskrivelse og referanseverdier for laboratorieanalyser (blod, urin, spinalvæske) som brukes i Norge.

Pris: kr. 75,- / 49,-

Tilgjengelig for Android og iOS



Visual Anatomy Lite

Interaktiv fremstilling av anatomi, med modeller, bilder og utdypende beskrivelser.

Pris: Gratis

Tilgjengelig for Android og iOS



Mazemap

Redningen for ferske studenter og nyansette: Kart over bygningsmassen på steder som NTNU, St. Olavs hospital og Høgskolen i Oslo og Akershus, for å nevne noen.

Pris: Gratis

Tilgjengelig for Android og iOS



Nasjonal brukerhåndbok i medisinsk biokjemi

Gir en oversikt over de viktigste undersøkelser som utføres ved medisinskbio kjemiske laboratorier, indikasjonene for testene, tolkningen av resultatene, pasientforberedelse og prøvetaking.

Pris: Gratis

Tilgjengelig for Android og iOS

Tips oss om apper!

Har du brukererfaring med noen av appene på denne siden? Hva synes du i så fall om dem? Og har du tips om flere apper som er nyttige for bioingeniører? Kontakt journalist Svein Arild Nesje-Sletteng: tlf. 905 22 107, e-post svesle@nito.no

Kilder: bioingenioren.no, dbio.dk, aftenposten.no, App Store, Google Play



Finske bioingeniørstudenter hadde stilt ut egne kunstverk.



Tove Hvassing fra Nordlandssykehuset sto for konferansens mest sjarmende innslag.

NML Helsinki 2017 viste hvor mangfoldig profesjonen vår er

Har du hørt om lamininer? Ikke det? Ikke jeg heller, men på NML-kongressen i Helsinki hørte vi om både lamininer og mange andre nyheter innenfor faget vårt.

Tekst og foto: Hege Smith Tunsjø

Medlem av Bioingeniørens redaksjonskomité og førsteamanuensis ved Høgskolen i Oslo og Akershus

NML Helsinki 2017! Jeg merker med en gang at dette er en konferanse jeg forstår. Jeg jobber med få av temaene til daglig, men jeg forstår dem!

Fordi jeg er bioingeniør. Fordi det sitter i ryggmargen at jeg er opptatt av god diagnostikk. Fordi jeg kan lære meg enhver ny metode og undersøke metodens sensitivitet, spesifisitet, interferens

og måleusikkerhet.

Vi bioingeniører som har jobbet en stund har mer til felles enn vi tror. Ofte havner vi i bås når vi starter som profesjonsutøvere innenfor en spesifikk laboratoriemedisinsk spesialitet. Men vi bør også delta på rene bioingeniørkonferanser, kjenne på felleskapet og på bredden i vår spennende profesjon.

Lamininer: Veldig ukjent – og veldig viktig!

Åpningsforedraget er spenstig, det er her jeg skal lære om lamininer. Lamininer er proteiner som finnes i basalmembranen under alle organiserte celler. De har betydning for cellens nisje i kroppen, for adhesjon, migrasjon og proliferasjon, og for stamcelledifferensiering og stabilitet. Vi mennesker produserer 16 ulike lamininer som er spesifikke for de ulike celletypene. Professor Karl Tryggvason

ved Duke-NUS Medical School (Singapore) har brukt 18 år av sin karriere på å produsere lamininer som rekombinanter i laboratoriet!

Hvorfor?

Fordi man ved hjelp av lamininer kan dyrke ulike celler og vev *in vitro*.

Det gjøres slik: En enkelt embryocelle kan hentes ut fra et IVF-embryo (uten å ødelegge det). Embryocellen kan dyrkes på lamininene LN-511 og LN-521 slik at det dannes pluripotente stamcellelinjer. Stamcellene kan differensieres videre til ulike celle- og vevstyper ved å dyrke dem på nye lamininer. Forskergruppen til Tryggvason har ved hjelp av lamininer laget hjertemuskelceller *in vitro*, som de med stor suksess har transplantert til mus med hjerteinfarkt. Gruppen har kommet enda lenger i å dyrke frem keratinocytter på lamininer, og skal allerede i 2018 i gang med en klinisk utprøving av



Nordisk forsøring og forbrødring i Helsinki.



Mette Brehm Jensen og Marianne Nielsen fra Danmark fortalte om kvalitetssikring av biobankmateriale.

hudtransplantasjoner hos mennesker. Vi kommer nok til å høre mer om lamininer i årene som kommer!

Fra lamininer til leukemier

En sjelden form for leukemi som kalles «Large Granular Lymphocytic Leukemia» (LGL) ble presentert av professor Satu Mustjoki fra Universitetet i Helsinki. Blodbildet representeres av unormalt store lymfocytter med granulomer i cytoplasma. Pasienter med LGL-leukemier rammes også ofte av autoimmune sykdommer, blant annet reumatoid artitt (RA). De autoimmune sykdommene antas å være et resultat av cytotoxiske LGL-celler som affiserer vev. LGL-pasienter har ofte mutasjoner i genet for STAT3 eller gener assosiert med samme funksjon. Etter innføring av ny teknologi som amplikonbasert neste generasjons sekvensering (NGS), har andelen LGL-pasienter med påviste mutasjoner i STAT3 økt fra 40 prosent til over 60-70 prosent. Metoden er altså av stor betydning når man skal detektere en somatisk mutasjon. På grunn av sammenhengen mellom LGL og RA har forskergruppen til Mustjoki også undersøkt STAT3-mutasjoner hos RA-pasienter. En undergruppe av RA-pasienter med alvorlig sykdoms-

forløp, Feltys syndrom, har den samme mutasjonen i STAT3. Denne linken mellom neoplasie og autoimmunitet er fascinerende og er i skrivende stund en stor del av den finske gruppens forskning.

Kvalitetssikring av biobank-materiale

NML-kongressen inneholdt også åpne foredrag, og stort sett er det bioingeniører på talerstolen. Marianne Nielsen, dosent fra den danske bioanalytikerhøyskolen Metropol i Danmark, er drivkraften bak en overordnet forskningsstrategi på Metropol om persontilpasset medisin eller presisjonsmedisin. Bioingeniør og MSc Mette Brehm Jensen fortalte om bioingeniørens viktige rolle i preanalytisk håndtering av blodprøver som skal undersøkes for cellefritt DNA, før de fryses og oppbevares i biobank. Det er imidlertid viktig at preanalytiske prosedyrer optimaliseres og kvalitetssikres for å sikre stabilitet av cellefritt DNA. Nielsen og Jensen utsetter derfor blodprøvene for ulike fysiske forhold som variasjoner i temperatur, sentrifugeringshastighet og tid før materialet fryses. Et annet mål er å utvikle en indeks for renhet av cellefritt DNA i prøven. Det undersøkes ved å benytte qPCR for både lange (genomisk DNA) og korte (cellefritt DNA) ampli-

kons, etterfulgt av ratio-beregning mellom disse. Enkelt og effektivt. Og svært viktig arbeid. Er alle biobanker like godt kvalitetssikret med tanke på sitt formål?

Beste muntlige foredrag fra Norge!

Konferansens sjarmøretappe ble gjennomført av den engasjerte lederen Tove Hvassing fra Nordlandssykehuset! Sammen med bioingeniør Dordi Anne Noem har hun initiert og utført et prosjekt om riktige arbeidssko for å ta vare på helsen til sine medarbeidere. Resultatene er overbevisende. Bruk av gode arbeidssko og i noen tilfeller spesialtilpassede såler har resultert i redusert sykefravær og mindre plager hos personalet. Innlegget inspirerte mange av tilhørerne. Hvassing er ikke redd for å by på seg selv og fremkaller mang en god latter med sitt uttalte kroppsspråk og uhytadelige fremtoning. I etterkant av foredraget er det stor interesse rundt deres prosjekt, og bioingeniører fra hele Norden flokker seg rundt posteren fra Nordlandssykehuset for å prøve deres medbrakte arbeidssko. Hvassing og Noem vant prisen for beste muntlige frie foredrag.

Du kan lese mer om prosjektet i Bioingeniøren 11 2016. ■

Referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venøst blod fra friske voksne

HOVEDBUDSKAP

- Vi har estimert referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venøst blod fra blodgivere.
- Blodprøvene ble tatt på to ulike prøvebeholdere, safePICO-aspirator og Vacuette vakuurnør og analysert på Radiometer ABL 825 FLEX.
- Forskjellene mellom referanseintervallene for de to prøvetakingsbeholderne er neppe av klinisk betydning, unntatt for fritt kalsium

SAMMENDRAG

Bakgrunn:

Det er en økende etterspørsel etter venøse blodgassanalyser til diagnostikk og behandling av enkelte syre-base forstyrrelser. Da vi ikke har funnet veldokumenterte referansegrenser for venøse blodgassanalyser, har vi selv estimert slike grenser for friske personer, basert på prøver fra blodgivere.

Materiale og metode

133 blodgivere deltok i studien. Av hver blodgiver tok vi prøver i både Vacuette vakuurnør og i safePICO-aspirator, en sprøyte som inneholder elektrolyttbalansert heparin. Alle prøver ble analysert med ABL 825 Flex. Elektrolytter og laktat ble også undersøkt.

Resultater

Ved bruk av safePICO-aspirator var referanseintervallet for pH 7,32-7,41, for pCO₂ 5,3-8,1 kPa, for standard base excess -0,7-5,8 mmol/L, for bikarbonat 24-31 mmol/L, for aniongap 6-16 mmol/L og for fritt kalsium 1,16-1,29 mmol/L. Ved bruk av Vacuette vakuurnør var referanseintervallet for pH 7,31-7,42, for pCO₂ 5,3-7,9 kPa og for standard base excess -1,0-5,4 mmol/L. For bikarbonat og aniongap var referanseintervallet det samme som for safePICO-aspirator, mens referanseintervallet for fritt kalsium var lavere fordi heparinet i Vacuette ikke var elektrolyttbalansert.

Nøkkelord: Venøse blodgassanalyser, referansegrenser, prøvebeholder.

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

Siri Amundsen

Fagansvarlig bioingeniør

Arne Åsberg

Medisinsk faglig ansvarlig overlege

Avdeling for laboratoriemedisin, medisinsk biokjemi, Sykehuset Levanger

Innledning

Måling av pH, pCO₂ og pO₂ i arterielt blod danner grunnlaget for diagnostikk og behandling av alle typer av syre-base-forstyrrelser. Andre størrelser, for eksempel base excess (BE) og bikarbonat, blir beregnet ut fra målt pH og pCO₂. Arteriell prøvetaking er mer smertefull for pasienten enn venøs prøvetaking, og er oftere mislykket ved første forsøk (1). Sammen med større risiko for blødning har dette ført til økt interesse for venøs prøvetaking i visse tilfeller, som ved første vurdering i pasientmottak av pasienter med kronisk obstruktiv luftvegs sykdom (KOLS) og diabetes (2).

Gjennomsnittlig er pH 0,03 enheter lavere i venøst enn i arterielt blod, mens pCO₂ er 0,6 kPa høyere og pO₂ er 4,9 kPa lavere (3). For pH varierer forskjellen relativt lite mellom ulike pasienter, for pCO₂ relativt mye og for pO₂ så mye at det er vanskelig å si hva arteriell pO₂ kan være ut fra måling i venøst blod (4). Vanligvis er det ingen grunn til å måle pO₂ i venøst blod siden pålitelig informasjon om oksygenstatus kan skaffes non-invasivt med pulsoksimetri, men pH- og pCO₂-målinger kan være aktuelt (1). Slike måleverdier i venøst blod blir i første rekke sammenliknet med kliniske beslutningsgrenser, f.eks. 7,35 for pH (1) og 6,0 kPa for pCO₂ (5), men referansegrenser for friske er generelt av interesse. Siden

vi ved litteratursøk og forespørsel hos andre laboratorier ikke har klart å finne veldokumenterte referansegrenser for blodgassanalyser i venøst blod fra friske personer, har Avdeling for Laboratoriemedisin, Helse Nord-Trøndelag, selv estimert slike grenser basert på referanseverdier fra friske blodgivere. Vi undersøkte også hvilken prøvebeholder som er mest praktisk og riktig for venøse blodgassanalyser: Vacuette vakuurnør (Vacuette LH Lithium Heparin Tubes, Greiner Bio-One GmbH, Kremsmünster, Østerrike) eller safePICO-aspirator (Radiometer Medical ApS, Brønshøj, Danmark), en sprøyte som er heparinisert med elektrolyttbalansert heparin, tilsvarende de som benyttes ved arteriell prøvetaking til blodgassanalyser.

Materiale og metode

Blodprøver ble tatt av blodgivere som var innkalt til og godkjent for ordinær tapping ved Blodbanken, Sykehuset Levanger. Blodgiverne erklærer seg friske ved blodgiving og kan ikke gi blod hvis de bruker andre legemidler enn det som er godkjent ifølge Veileder for transfusjonstjenesten i Norge. Dette antas ikke å ha noen betydning for måling av blodgassanalyser. Blodgiverne fikk utlevert skriftlig informasjon om prosjektet, der det også ble opplyst om at vi regnet med at alle prøveresultater ville være helt normale, men at vi likevel ville gi fastlegen beskjed hvis ett eller flere av blodgiverens prøveresultater var «helt forskjellig» fra de prøveresultater vi fant hos andre blodgivere. De aller fleste blodgivere som ble forspurt, ga sitt skriftlige samtykke. For hver giver ble det registret informasjon om kjønn, alder, legemiddelbruk og fastlege. Prosjektet var godkjent av Regio-

nal komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK midt 2016/1365).

Vi trengte blodprøver fra minimum 120 personer for å kunne beregne 90% konfidensintervall for 2,5- og 97,5-persentilene i fordelingen av måleresultatene (6). Dette antallet ville neppe være stort nok til å beregne referansegrenser som funksjoner av kjønn og alder, men vi forventet ikke å finne noen vesentlige kjønnsforskjeller eller forskjeller mellom ulike aldersgrupper. Det ble tatt blodprøver av 133 blodgivere (72 kvinner og 61 menn) i perioden 31.10.2016 – 06.12.2016.

Fra hver blodgiver ble det tatt venøse blodprøver før bloddonasjon i en egen venepunksjon. Blodprøvene ble tatt med prøvetakingsnål og holder for vakuumbør. To ulike prøvebeholdere ble fylt i samme venepunksjon. Først et Vacuette vakuumbør uten gel, med 18 IU lithiumheparin per mL blod, deretter en sprøyte av typen Radiometer *safePICO*-aspirator, tilsatt 80 IU elektrolyttbalansert heparin. Spesielt ved prøvetakingen var at det ble brukt en sprøyte i et prøvetakingssystem for vakuumbør. Sprøyten ble satt godt inn i holderen og minst 1 ml blod ble aspirert. Prøvene ble oppbevart i romtemperatur og tilstrebet analysert innen 10 minutter etter prøvetaking. Alle prøvene ble analysert på samme instrument, ABL 825 FLEX (Radiometer Medical ApS, Brønshøj, Danmark). Dette var laboratoriets rutineinstrument for blodgassanalyser. Instrumentet ble overvåket og brukt i henhold til våre rutiner, og vi tilstrebet å ha en godkjent kalibrering før analysering. Sprøytene ble analysert i FLEX-mode, for å få en standardisert blanding før analysering. Vakuumbørene ble blandet på nytt før de ble analysert. Prøvene ble analysert på samme måte som arterielle prøver, med resultat for følgende størrelser (målte og beregnede): pH, pCO₂, pO₂, bikarbonat, standard base excess (BE_{ECV}), natrium, kalium, klorid, aniongap (natrium + kalium – (klorid + bikarbonat)), fritt kalsium (aktuelt og standardisert til pH 7,40) og laktat.

Programvaren Stata, versjon 14.2 (StataCorp, USA) ble brukt til alle statistiske beregninger. Referansegrenser ble estimert som 2,5- og 97,5-persentiler i fordelingen av analyseresultater, etter eksklusjon av avvikende resultater ifølge Reeds kriterium (6). Vi estimerte referansegrenser for alle målte og beregnede størrelser som er angitt over. I Stata blir punkttestimatet for persentiler beregnet som angitt

TABELL 1. Referansegrenser angitt som 2,5-persentiler (nedre grense) og 97,5-persentiler (øvre grense) i fordelingen av prøveresultater fra friske blodgivere. For hver referansegrense er det angitt punkttestimat (PE), 90% konfidensintervall (KI) for estimatet, samt forholdet mellom bredden av 90% konfidensintervallet og bredden av referanseområdet (Ratio). Prøver er tatt med *safePICO*-aspirator tilsatt elektrolyttbalansert heparin (sprøyte) fra 129 blodgivere og med hepariniserte Vacuette vakuumbør (rør) fra 131 blodgivere. Betegnelsen «Kalsium» betyr fritt kalsium, og «Kalsium_7_40» betyr fritt kalsium standardisert til pH 7,40.

Analytt	Prøve	Nedre grense			Øvre grense			Enhet
		PE	90% KI	Ratio	PE	90% KI	Ratio	
Blodgassanalyser								
pH	Sprøyte	7,32	7,30-7,32	0,18	7,41	7,41-7,42	0,11	
pH	Rør	7,31	7,30-7,32	0,16	7,42	7,41-7,42	0,12	
pCO ₂	Sprøyte	5,3	4,9-5,5	0,21	8,1	7,8-8,2	0,12	kPa
pCO ₂	Rør	5,3	5,0-5,5	0,19	7,9	7,7-8,1	0,17	kPa
pO ₂	Sprøyte	2,4	2,2-2,7	0,10	7,8	7,1-8,2	0,20	kPa
pO ₂	Rør	3,3	2,8-3,4	0,09	9,4	8,2-10,9	0,45	kPa
Bikarbonat	Sprøyte	24	23-25	0,23	31	31-32	0,14	mmol/L
Bikarbonat	Rør	24	23-24	0,25	31	30-31	0,12	mmol/L
BE _{ECV}	Sprøyte	-0,7	-1,4 - -0,2	0,19	5,8	5,2-6,5	0,19	mmol/L
BE _{ECV}	Rør	-1,0	-1,7 - -0,1	0,24	5,4	4,5-5,6	0,17	mmol/L
Elektrolytter og laktat								
Natrium	Sprøyte	137	137-138	0,15	144	143-146	0,43	mmol/L
Natrium	Rør	137	136-137	0,13	144	143-146	0,43	mmol/L
Kalium	Sprøyte	3,4	3,3-3,5	0,20	4,4	4,3-4,5	0,20	mmol/L
Kalium	Rør	3,4	3,3-3,5	0,20	4,3	4,2-4,7	0,52	mmol/L
Klorid	Sprøyte	103	102-103	0,11	111	110-112	0,24	mmol/L
Klorid	Rør	103	102-103	0,13	111	110-111	0,13	mmol/L
Aniongap	Sprøyte	6	4-7	0,24	16	15-17	0,26	mmol/L
Aniongap	Rør	6	4-6	0,22	16	14-17	0,26	mmol/L
Kalsium	Sprøyte	1,16	1,13-1,17	0,29	1,29	1,27-1,31	0,30	mmol/L
Kalsium	Rør	1,12	1,11-1,12	0,08	1,24	1,22-1,26	0,32	mmol/L
Kalsium_7_40	Sprøyte	1,13	1,12-1,15	0,21	1,27	1,25-1,30	0,36	mmol/L
Kalsium_7_40	Rør	1,10	1,09-1,11	0,18	1,21	1,20-1,25	0,43	mmol/L
Laktat	Sprøyte	0,5	0,4-0,6	0,11	2,3	1,9-2,6	0,38	mmol/L
Laktat	Rør	0,5	0,4-0,6	0,12	2,1	1,9-2,4	0,29	mmol/L

i CLSI-dokumentet C28-A3c (7), og tilhørende konfidensintervall blir estimert med en binomialmetode som gir praktisk talt samme resultater som CLSI-metoden. Kvantilregresjon (kommandoen «sqreg» i Stata) ble brukt til å studere om kjønn og alder påvirket de to persentilene. Hver persentil blir da modellert som en funksjon av kjønn og alder. Standardfeilen til koeffisientene for kjønn og alder ble estimert med en «bootstrap»-teknikk (8). Vi gjorde 48 signifikanstester for hver av variablene kjønn og alder (12 analytter i 2 ulike materialer og 2 referansegrenser per materiale). Påvirkning av kjønn og alder på en persentil ble derfor definert som statistisk signifikant hvis p-verdien for koeffisienten til kjønn eller alder var mindre enn 0,05/48 = 0,001.

Resultater

Det ble inkludert 133 blodgivere (72 kvinner og 61 menn). Alle analyseresultater fra fire personer ble forkastet med bruk av *safePICO*-aspirator (ett tilfelle av ustabil måling av pO₂, ett tilfelle av ustabil måling av pH, og to tilfeller av kalibreringsfeil for laktat), mens alle analyseresultater fra to personer ble forkastet med bruk av Vacuette vakuumbør (begge på grunn av kalibreringsfeil for laktat). Med bruk av *safePICO*-aspirator fikk vi da gyldige resultater fra 129 personer; 68 kvinner (18-70, median 49 år) og 61 menn (21-68, median 51 år), og med bruk av Vacuette vakuumbør gyldige resultater fra 131 personer; 70 kvinner (18-70, median 50 år) og 61 menn (21-68, median 51 år).

Referansegrenser for pH, pCO₂, pO₂, bikarbonat, standard base excess (BE_{ECV}), natrium, kalium, klorid, aniongap, fritt kalsium og laktat, for både vakuumsrør og safePICO-aspirator, er vist i tabell 1. To verdier var avvikende ifølge Reeds kriterium (6). Det var en pO₂-verdi på 15,1 kPa i prøve tatt i Vacuette vakuumsrør, samt en kalium-verdi på 5,1 mmol/L i prøve tatt i safePICO-aspirator. Disse ble ekskludert fordi vi mistenkte at preanalytiske eller analytiske feil kunne være årsak til avvikene. Hadde avvikende verdier ikke vært ekskludert, ville øvre referansegrense for pO₂ i prøve tatt i vakuumsrør vært 9,8 kPa. Eksklusjon av de avvikende verdiene hadde ingen betydning for nedre referansegrense for pO₂ i prøve tatt i Vacuette vakuumsrør og for referansegrensene for kalium i prøve tatt i safePICO-aspirator.

Det ble påvist en statistisk signifikant kjønnsforskjell for øvre referansegrense for pH i prøve tatt i safePICO-aspirator. Separate referanseintervaller for kvinner og menn var henholdsvis 7,31-7,40 og 7,32-7,41.

Statistisk signifikante alderseffekter ble påvist for nedre referansegrense for natrium og øvre referansegrense for klorid i prøver tatt i Vacuette vakuumsrør. Størrelsen av alderseffekten var -0,4 mmol/L per 10 års økning i alder for nedre referansegrense for natrium, hvilket betyr at den referansegrensen ifølge regresjonsmodellen bør være 0,4 mmol/L lavere for en pasient som er for eksempel 60 år enn for en pasient som er 50 år. Tilsvarende tall for øvre referansegrense for klorid var 0,74 mmol/L.

Diskusjon

I dette arbeidet har vi estimert referansegrenser for blodgassanalyser i venøst blod fra antatt friske, voksne personer. Vi kjenner ikke til at slike resultater er publisert tidligere. Vi har også angitt referansegrenser for elektrolytter og laktat for å gi et mer komplett bilde av referansepopulasjonen. De statistisk signifikante effektene av kjønn og alder mener vi har liten klinisk betydning. Det er heller ikke vanlig å oppgi kjønnsavhengige referansegrenser for pH, eller aldersavhengige referansegrenser for natrium og klorid for voksne under 90 år (9).

Forskjellen mellom referansegrensene for prøver tatt i safePICO-aspirator og Vacuette vakuumsrør, var generelt liten

og neppe av klinisk betydning, unntatt for pO₂ og fritt kalsium. For pO₂ var nedre og øvre referansegrense henholdsvis 0,9 og 1,6 kPa høyere i prøver tatt i Vacuette vakuumsrør enn i prøver tatt i safePICO-aspirator. Forklaringen er trolig at prøvene i Vacuette vakuumsrør har vært mer eksponert for luft, siden det er luft med normalt lufttrykk inni rørene når de er ferdig fylt med blod. Uansett er slike verdier av liten klinisk interesse. For fritt kalsium var nedre og øvre referansegrense henholdsvis 0,04 og 0,05 mmol/L lavere i prøver tatt i Vacuette vakuumsrør enn i prøver tatt i safePICO-aspirator. Forklaringen er at heparin, som er tilsatt vakuumsrørene, ikke er elektrolyttbalansert og binder noe kalsium. Siden fritt kalsium ofte blir rekvirert sammen med blodgassanalyser i vårt sykehus, og vi vet at konsentrasjonen av fritt kalsium underestimeres i blod tatt i Vacuette vakuumsrør, kommer vi til å anbefale bruk av safePICO-aspirator til venøse blodgassanalyser i eget laboratorium. Sprøytene oppleveres som mer vanskelige og tungvinte å bruke enn vakuumsrør, men dette inntrykket avtar når man får mer trening i bruk av sprøytene. Et annet fortrinn med disse sprøytene, ved analysering på ABL 800 FLEX i FLEX-mode, er at vi får en standardisert blanding av prøven før analysering.

Vi har ikke funnet andre publiserte studier om referansegrenser for blodgassanalyser i venøst blod. I en mye brukt lærebok er referanseintervallet for pH i venøst blod oppgitt til 7,32-7,43 (9), nokså likt det vi fant (tabell 1). Som ventet var referansegrensene i venøst blod lavere enn i arterielt blod for pH og pO₂, mens de var høyere for pCO₂. Referanseintervallet for pH i venøst blod tatt i safePICO-aspirator var 7,32-7,41 mot 7,38-7,46 i arterielt blod, for pCO₂ 5,3-8,1 kPa mot 4,3-6,0 kPa og for pO₂ 2,4-7,8 kPa mot 11,1-15,5 kPa (10). Undersøkelsene til Klæstrup et al. (10) ble utført med fire ABL 725- og to ABL 837-instrumenter (Radiometer, København) i prøver fra 118 friske medisinstudenter (median alder 25 år) og 64 friske frivillige (median alder 50 år). For standard base excess fant vi et referanseintervall på -0,7-5,8 mmol/L, som var temmelig ulikt tilsvarende intervall i arterielt blod, -3,0-2,8 mmol/L (10). Det var også usymmetrisk omkring null. Vi har ingen sikker forklaring på dette funnet. For bikarbonat var referanseintervallet 24-31 mmol/L mot 21-27 mmol/L i arterielt blod (10). Dette funnet var rime-

lig ut fra de høyere pCO₂-verdiene i venøst blod. For aniongap fant vi et referanseintervall på 6-16 mmol/L mot 10-16 mmol/L i arterielt blod (10).

Referanseintervallet for fritt kalsium i venøst blod tatt i safePICO-aspirator var 1,16-1,29 mmol/L, litt høyere enn 1,14-1,28 mmol/L for arterielt blod [10], noe som kan forklares av lavere pH i venøst blod. Imidlertid kan både populasjons- og måleforskjeller spille en rolle, for referanseintervallet for fritt kalsium standardisert til pH 7,40 var 1,13-1,27 for venøst blod tatt i safePICO-aspirator, litt lavere enn 1,16-1,28 mmol/L for arterielt blod (10). For natrium, kalium og klorid var referanseintervallet henholdsvis 137-144 mmol/L, 3,4-4,4 mmol/L og 103-111 mmol/L for venøst blod tatt i safePICO-aspirator mot henholdsvis 136-141 mmol/L, 3,5-4,4 mmol/L og 102-110 mmol/L i arterieblod (10). Forskjellene er neppe av klinisk betydning. De felles nordiske referanseintervallene for natrium og kalium i venøst plasma er henholdsvis 137-145 mmol/L og 3,5-4,4 mmol/L (11), som er nokså likt våre estimer og som tyder på at vår referansepopulasjon er representativ for nordiske populasjoner.

Referanseintervallet for laktat i venøst blod tatt i safePICO-aspirator var 0,5-2,3 mmol/L mot 0,5-2,5 mmol/L for arterielt blod (10). Forskjellen i øvre referansegrense har neppe noen klinisk betydning.

En styrke ved dette arbeidet er at antall blodgivere ble stort nok til at vi fikk rimelig smale konfidensintervaller for de viktigste referansegrensene, dvs. for pH og pCO₂, der forholdet mellom bredden av 90% konfidensintervallet for referansegrensen og bredden av referanseområdet er mindre enn 0,2, unntatt for nedre referansegrense for pCO₂. I følge CLSI-dokument C28-A3c bør dette forholdet helst være mindre enn 0,2 (12). For pO₂ ble det et relativt bredt konfidensintervall for øvre referansegrense i prøver tatt i vakuumsrør, men disse grensene for pO₂ har som nevnt liten klinisk interesse.

En svakhet ved studien er at vi bare inkluderte voksne referansepersoner. Deltakelse medførte ekstra venepunksjon, så inklusjon av barn og unge hadde vært meget vanskelig, både etisk og praktisk. En annen svakhet er at majoriteten av prøvene ble analysert innen 10 minutter etter prøvetaking, noe som kan være vanskelig å oppnå i vanlig rutinedrift. Etter prøvetaking fortsetter stoffskiftet i blod-

cellene, slik at pO_2 og pH vil falle, mens pCO_2 og laktat vil øke. Leverandør av safePICO-aspirator oppgir at blodgassanalyser bør utføres så snart som mulig, og i hvert fall innen 30 minutter etter prøvetaking hvis prøven oppbevares i romtemperatur (13). Leverandøren av Vacuette vakuurnør oppgir også inntil 30 minutters holdbarhet i romtemperatur for blodgassanalyser, men bare fem minutter for laktat (siden røret ikke er tilsatt glykolysehemmer). De viser imidlertid ikke til forsøk med eget utstyr. Vi minner til slutt om en generell svakhet med den kliniske anvendelsen av referanseintervaller for friske, nemlig at slike intervaller ikke har informasjon om forholdene hos syke og at et analyse-svar i referanseintervallet ikke nødvendigvis utelukker sykdom.

Konklusjon

Vi har estimert referansegrenser for blodgassanalyser og elektrolytter i venøst blod fra friske, voksne personer etter prøvetaking med safePICO-aspirator og Vacuette vakuurnør. Forskjellene mellom referanseintervallene for de to prøvebeholderne er neppe av klinisk betydning, unntatt for fritt kalsium. ■

Takk

Vi takker kvalitets-/IKT-rådgiver Fred Robert Ingvaldsen for hjelp med planlegging og uthenting av resultater, og bioingeniørene på blodbanken ved Gunn Mary Andersen for hjelp med det praktiske arbeidet med prøvetakingen av blodgiverne. En takk også til alle ansatte ved medisinsk biokjemi som var behjelpelig med analysering av prøvene.

Referanser

1. McKeever TM, Hearson G, Housley G, Reynolds C, Kinnear W, Harrison TW, Kelly AM, Shaw DE. Using venous blood gas analysis in the assessment of COPD exacerbations: a prospective cohort study. *Thorax*. 2016;71:210-15.
2. Kelly AM. Can VBG analysis replace ABG analysis in emergency care? *Emerg Med J*. 2016;33:152-4.
3. Byrne AL, Bennett M, Chatterji R, Symons R, Pace NL, Thomas PS. Peripheral venous and arterial blood gas analysis in adults: are they comparable? A systematic review and meta-analysis. *Respirology*. 2014;19:168-75.
4. Toftegaard M, Rees SE, Andreassen S. Correlation between acid-base parameters measured in arterial blood and venous blood sampled peripherally, from vena cavae superior, and from the pulmonary artery. *Eur J Emerg Med*. 2008;15:86-91.
5. Kelly AM. Agreement between arterial and venous blood gases in emergency medical care: a systematic review. *Hong Kong J Emerg Med*. 2013;20:166-71.
6. Reed AH, Henry RJ, Mason WB. Influence of statistical method used on the resulting estimate of normal range. *Clin Chem*. 1971;17:275-84.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Defining, Establishing and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline, CLSI document C28-A3c. 3. utgave. Wayne, PA: CLSI; 2008.
8. Linnet K. Nonparametric estimation of reference intervals by simple and bootstrap-based procedures. *Clin Chem*. 2000;46:867-9.
9. Roberts WL, McMillin GA, Burtis CA. Reference information for the clinical laboratory. I: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, red. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. 5. utgave. St. Louis, MO: Elsevier; 2013. s. 2131-88.
10. Klæstrup E, Trydal T, Pedersen JF, Larsen JM, Lundbye-Christensen S, Kristensen SR. Reference intervals and age and gender dependency for arterial blood gases and electrolytes in adults. *Clin Chem Lab Med*. 2011;49:1495-1500.
11. Rustad P, Felding P, Franzson L, Kairisto V, Lahti A, Mårtensson A, et al. The Nordic Reference Interval Project 2000: recommended reference intervals for 25 common biochemical properties. *Scand J Clin Lab Invest*. 2004;64:271-84.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Defining, Establishing and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline, CLSI document C28-A3c. 3. utgave. Wayne, PA: CLSI; 2008.
13. Skurup A. Storage recommendations for blood gas samples. København: Radiometer; 2008.

thermo scientific



Safely reduce
antibiotic exposure



B-R-A-H-M-S PCT:
An effective tool for
antibiotic stewardship

Thermo Scientific™ B-R-A-H-M-S PCT™ (Procalcitonin) supports responsible use of antibiotics to prolong their effectiveness. Randomized clinical trials show proven efficacy of **16% to 74% antibiotic exposure reduction** across various clinical settings.^{1,2}

B-R-A-H-M-S PCT guided antibiotic therapy has the potential to:

- Reduce initial antibiotic prescription rates²
- Shorten antibiotic treatment durations³
- Save overall treatment costs⁴

Find out more at thermoscientific.com/procalcitonin

References: 1. Nobre et al., *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177: 498-505. 2. Briel et al., *Arch Intern Med* 2008; 168: 2000-7. 3. de Jong et al., *Lancet Infect Dis* 2016; 3099: 1-9. 4. Kip et al., *J Med Econ* 2015; 1-10.

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. B-R-A-H-M-S PCT and all other trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. Thermo Fisher Scientific products are distributed worldwide; not all intended uses and applications mentioned in this printing are registered in every country. This indication for use is not cleared in the USA.

ThermoFisher
SCIENTIFIC

Studenter var involvert i utvikling av nytt molekylærpatologisk laboratoriekurs

Studentene etablerte disse metodene: Real-Time qPCR, fluorescens in situ hybridisering (FISH) og G-bånd-karyotypering. Metodene ble tatt i bruk i undervisningen i patologi høsten 2017.

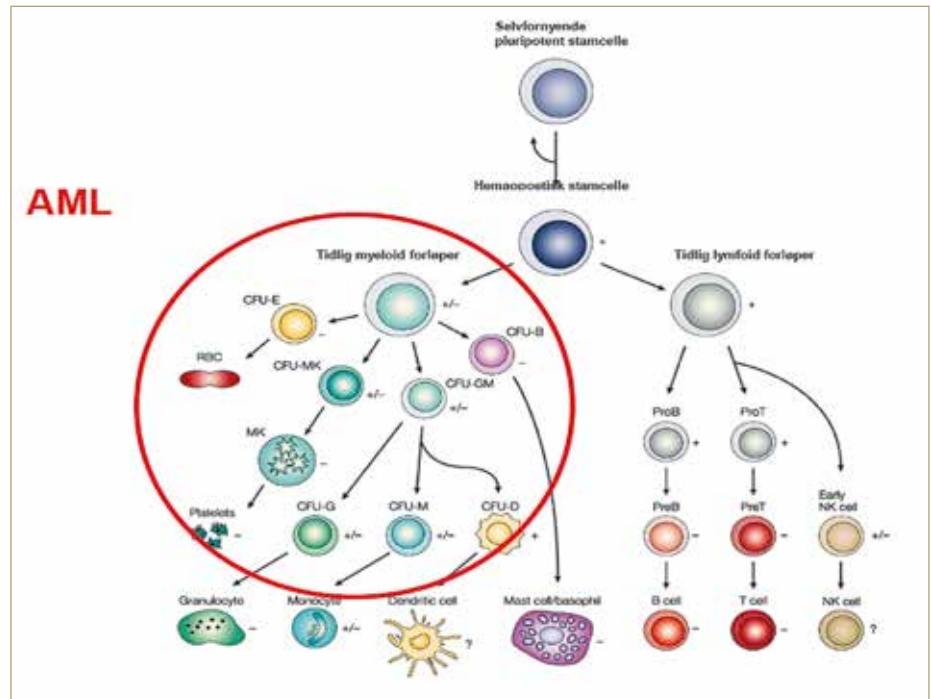
Amalie Korsmo Hammeren¹, Kiruja Kandiah Ramachandran¹ og Sigrid Isdal¹, og veilederne Aud Valle Hansen² (bioingeniør) og Lise Bjørkhaug Gundersen² (professor).

1. Bachelorstudenter ved Institutt for bio- og kjemiingeniørfag, Høgskulen på Vestlandet, Bergen, da oppgaven ble gjennomført.
2. Institutt for bio- og kjemiingeniørfag, Høgskulen på Vestlandet, Bergen

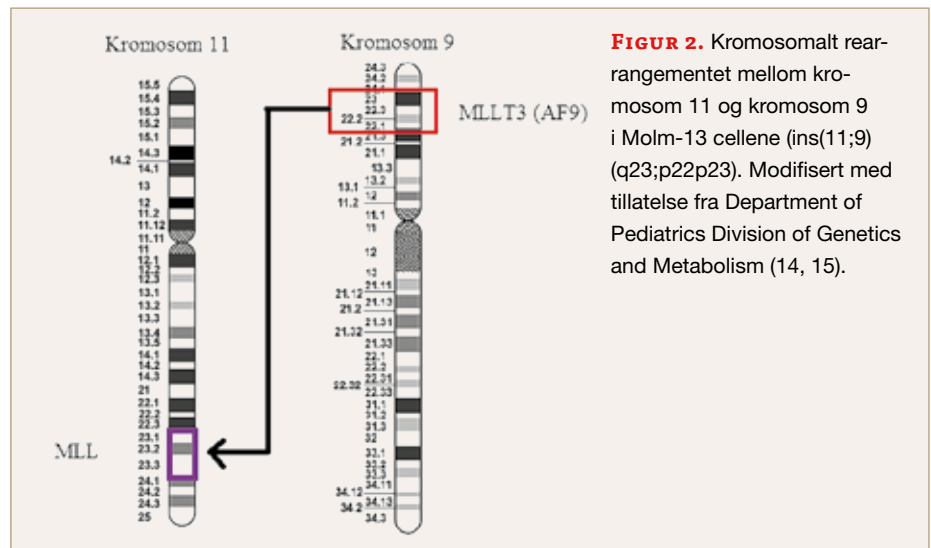
Innledning

I patologiemnet ved bioingeniørutdanningen, Høgskulen på Vestlandet (HVL), avdeling Bergen, skal studentene lære hvordan sykdommer fører til forandringer i celler og vev. De skal videre kjenne til grunnleggende metoder innen patologisk diagnostikk. Patologi er det eneste medisinske laboratorieemnet hvor utdanningen ved HVL ikke har etablert eget internt laboratoriekurs. Den praktiske laboratorieerfaringen studentene får i dag er via ekstern praksis i histologi og cytologi ved avdeling for patologi, Haukeland Universitetssykehus. Diagnosene innen patologi baserer seg fortsatt i stor grad på tradisjonell makro- og mikroskopisk undersøkelse av pasientmateriale. Senere utvikling innen molekylærpatologi har ført til identifisering av spesifikke sykdomsmarkører i vev og celler, noe som er viktig både for å stille presis diagnose og for persontilpasset behandling. Dermed har molekylærpatologiske analyser av DNA/RNA- og proteinmarkører i større grad blitt tatt i bruk i patologilaboratorier og i diagnos-

Artikkelen bygger på en bacheloroppgave fra 2017 utført ved bioingeniørutdanningen.



FIGUR 1. Modning av hematopoetiske celler. Modifisert med tillatelse fra Nature Reviews Cancer (13).



FIGUR 2. Kromosomalt rearrangementet mellom kromosom 11 og kromosom 9 i Molm-13 cellene (ins(11;9)(q23;p22p23). Modifisert med tillatelse fra Department of Pediatrics Division of Genetics and Metabolism (14, 15).

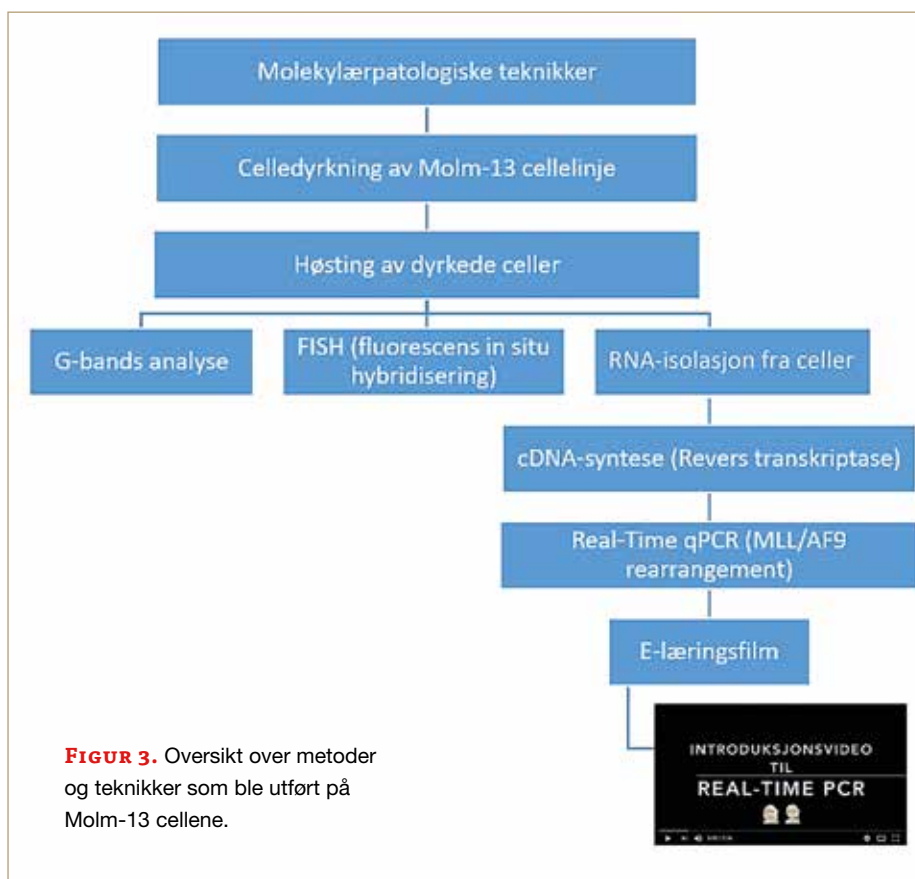
tikken av flere sykdommer. Utdanningen har derfor hatt som mål å etablere molekylærpatologiske analyser til et internt laboratoriekurs på HVL.

Med utgangspunkt i en kommersiell leukemicellelinje, Molm-13, har studentene etablert følgende analyser for laboratoriekurset: Real-Time qPCR, fluorescens in situ hybridisering (FISH) og G-bånd-karyoty-

pering. Bachelorstudentene har også utarbeidet en film som viser bruk av Real-Time qPCR-instrumentet. Filmen skal brukes til ePraksis for studentene i laboratoriekurset.

Patologisk kasus

Akutt myelogen leukemi (AML) er en blodkreftsykdom som utvikles fra myeloid celler hvor stamcellene fra beinmar-



gen ikke gjennomgår normal modning (differensiering) til normale hvite blodceller, men resulterer i umodne (abnormale) myeloblaster (figur 1). Molm-13 er en kommersielt tilgjengelig cellelinje isolert fra perifert blod fra en pasient med AML FAB M5a. Dette er en aggressiv subtype av AML som er assosiert med en dårlig prognose (4). Hos denne pasienten er leukemitypen utviklet fra myelodysplastisk syndrom og uttrykker i henhold til litteraturen pentasomi 8 og trisomi 13 (2). Molm-13 innehar en kromosomal insersjon forårsaket av et kromosomalt rearrangement (3). Deler av MLLT3-genet (koder for proteinet AF9) lokalisert på kromosom 9 bånd p22p23, har fusjonert inn i MLL-genet (koder for proteinet Lysin Metyltransferase 2A), som er lokalisert på kromosom 11 bånd q23. De kromosomale endringene (ins(11;9) (q23;p22p23)) er vist i figur 2. Dette rearrangementet gir opphav til et MLL-AF9 onkogen, og ekspresjon av fusjons mRNA (MLL-AF9), som hindrer normal modning av hematopoetiske celler. Insersjonen kan påvises både i genomisk DNA (gDNA) og på messenger RNA (mRNA-nivå). Flytdiagram over analysene utført på Molm-13 cellelinjen for identifisering

av patologisk markør, er vist i figur 3.

Molekylærpatologiske analyser og funn

Celledyrkning

Den kommersielle cellelinjen Molm-13 (Leibniz Institute DSMZ) ble dyrket i RPMI-medium tilsatt Penicillin-Streptomycin (1 %), L-glutamin (1 %), føtalt bovint serum (10 %) ved 37°C og 5 % CO₂ (2).

RNA-isolasjon og cDNA-syntese

RNA ble isolert fra ca. 10 millioner sentrifugerte og pelleterte celler, ved bruk av PureLink®RNA Mini Kit (Invitrogen av Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) i henhold til anbefalinger av produsent (5). Cirka 400 ng total RNA ble benyttet videre i cDNA-syntesen (revers transkriptasereaksjon) ved bruk av enzymkittet SuperScript™ IV VILO™ Master Mix with ezDNase™ (Invitrogen, Thermo Fisher Scientific) i henhold til protokoll (6).

Real-Time qPCR

Kvantitativ PCR (qPCR) for påvisning av MLL-AF9 fusjons-mRNA ble utført på StepOnePlus Real-Time PCR system

FAKTA | Noen begreper

FISH. Fluorescens in situ hybridisering er en metode som bruker fluorescerende DNA-biter som binder spesifikke DNA-områder på et bestemt kromosom for analyse.

G-bånd farging. Bruk av kjemikalier som farger DNA og detekterer et unikt båndmønster til hvert individuelle kromosom.

Insersjon. Insetting av kromosomalt materiale.

Karyotype. Viser antall, størrelse og struktur av kromosomer.

Kromosom. Består av to identiske DNA-tråder som holdes sammen av en centromer. Mennesker har 23 par kromosomer hvor hvert par er forskjellig både i størrelse og plassering av centromer.

Kromosomalt rearrangement. En unormal kromosomsammensetning som kan oppstå når deler av kromosomer mistes eller bytter plass, på grunn av brudd i dobbeltrådet DNA.

Real-Time qPCR. Også kjent som kvantitativ polymerase kjede reaksjon. Metoden måler mengden av en bestemt DNA sekvens, i sann tid.

(Applied Biosystems, Foster city, CA, USA). Her ble et Fast-program på 40 min bestående av følgende steg brukt: Holding stage (95 °C i 2 sek) og Cycling stage (95 °C i 1 sek og 60 °C i 20 sek over 40 PCR-syklus). Fast-program ble valgt for å redusere analysesiden i et laboratorie-kurs (7). Kitten PowerUp™ SYBR™ Green Master Mix (Applied Biosystems) (8), bestående av SYBR Green dye, Taq polymerase, dNTP, ROX passiv referansefarge og optimaliserte bufferkomponenter, ble blandet med nysyntetisert cDNA og primere spesifikke for amplifisering av MLL-AF9 fusjonsprodukt og et egnet referansegen. Titrering av mengder cDNA og PowerUp™ SYBR™ Green Master Mix for optimalt resultat, ble utført i henhold til anbefalinger fra produsenten (9). Primere brukt til amplifisering av MLL-AF9-produktet og referansegenet beta-2-mikroglobulin (β2M), er spesifisert i tabell 1. En økning i fluorescensintensitet ved Real-time qPCR vil være et mål på mengden av MLL-AF9 eller β2M PCR-produkt. PCR-produkt detekteres når fluorescensintensiteten, det vil si mengden av produkt, stiger over forventet fluorescens bakgrunnsnivå ved cycle of threshold (ct-verdi) (7). En negativ kon-

troll (blankprøve som inneholder vann i stedet for cDNA templat) ble inkludert for å avkrefte uspesifikt PCR-produkt produsert i reaksjonen.

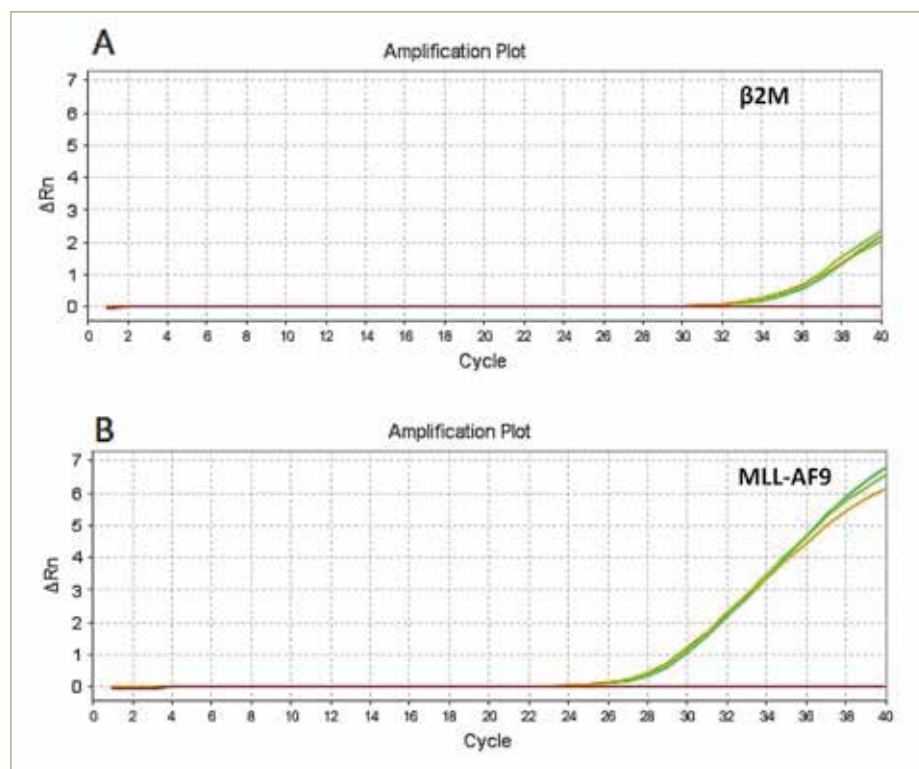
Tilstedeværelsen og mengden $\beta 2M$ og MLL-AF9 presenteres i figur 4 i sine respektive amplifikasjonsplott. ΔRn på y-aksen viser intensitet av fluorescenssignalet til PCR-produktet for $\beta 2M$ (4A) og MLL-AF9 (4B), og er plottet mot antall PCR-sykler på x-aksen. Etter optimalisering av reaksjonsmengder fant vi at ca. 15 ng cDNA i 20 μ l reaksjonsvolum gav mest optimalt resultat for amplifikasjon av det interne referansegenet $\beta 2M$, med grei signalintensitet og basert på tre jevne paralleller (grønne kurver i figur 4A). For å ytterligere øke fluorescensintensiteten på kurvene (øke mengden amplifisert produkt) kan en øke antall PCR sykler i Fast-programmet. Ved bruk av primersett MLL-F1/AF9-R2 (tabell 1) ble MLL-AF9-fusjonsproduktet best påvist også ved 15 ng cDNA og 20 μ l totalvolum i reaksjonen (figur 4B). Blankprøven for begge qPCR-oppsett var negative for produkt, noe som indikerer ingen forurensning i reaksjonsmiksen (rød kurve i Figur 4A og 4B).

FISH

Fluorescens *in situ* hybridisering (FISH) er en molekylærbiologisk teknikk hvor man benytter fluorescensmerkede prober for spesifikk merking av hele eller deler av et kromosom. Teknikken benyttes blant annet til å identifisere genetiske forandringer som for eksempel tap av kromosomalt materiale (delesjoner), tillegg av kromosomalt materiale (duplikasjoner), forbyttning av kromosomalt materiale mellom to kromosomer (translokasjoner) eller innsetting av kromosomalt materiale (insersjoner). Hvilken FISH-probe man velger er basert på hvilket område i gDNA, på et bestemt kromosom, man ønsker å studere (10). Det finnes ulike typer fluorescerende prober, deriblant locus-spesifikke prober (binder til et spesifikt område på et kromosom), sentromerprober (hybridiserer til sekvenser i midten av et kromosom, sentromerområdet) og paint prober (farger hele kromosomer) (11). Våre kromosomanalyser ble utført i metafase. For dette ble Molm-13 cellene forbehandlet med colcemid, før cellene ble merket med en locus-spesifikk probe som binder til MLL-genet (MLL-DC-split-probe; locus 11q23). Det ble i tillegg benyttet en sentromer-spesifikk probe

TABELL 1. Oversikt over benyttede primere for deteksjon av $\beta 2M$ og MLL-AF9 mRNA -produkter ved Real-Time qPCR.

Primernavn	Forwardsekvens (5'-3')	Reversesekvens (5'-3')
Beta-2 microglobulin	CCT TGA GGC TAT CCA GCG TA	TGG AGC AAC CTG CTG CTC AGA TA
MLL-F1	CGC CTC AGC CAC CTA CTA CAG	
AF9-R2		TGG CAG GAC TGG GTT GTT C

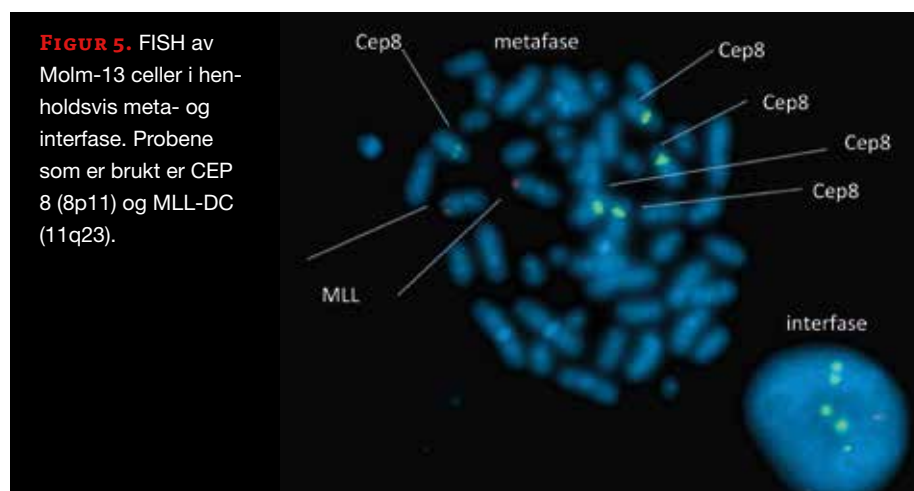


FIGUR 4. Amplifikasjonsplott fra Real-Time qPCR med 3 replikater.

Analysebetingelser: 15 ng cDNA i 20 μ l reaksjonsvolum (korrigert for 20 μ l), med Hot-Start 20 sek.

A: Amplifikasjonsplott for $\beta 2M$ (referansegenet)

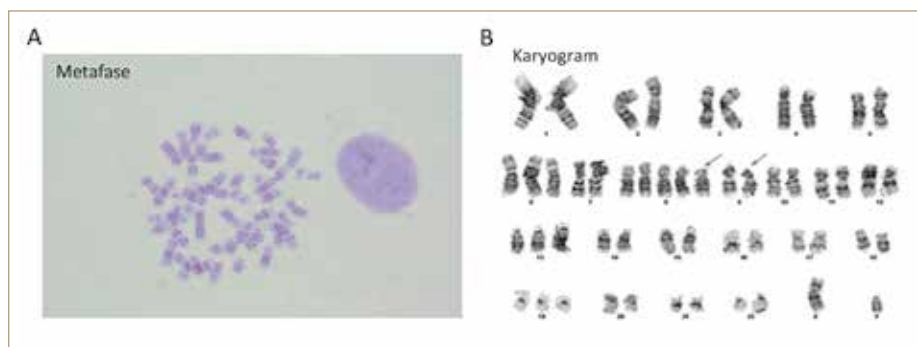
B: Amplifikasjonsplott for MLL-F1/AF9-R2



FIGUR 5. FISH av Molm-13 celler i henholdsvis meta- og interfase. Probene som er brukt er CEP 8 (8p11) og MLL-DC (11q23).

mot kromosom 8 (CEP8; locus 8p11). Begge probene ble behandlet i henhold til anbefalinger fra leverandør (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL, USA). MLL-proben ble valgt på grunnlag av infor-

masjon om rearrangement i dette genet, og fordi det er en av probene som diagnostisk blir benyttet ved mistanke om AML for prognostisk kartlegging. CEP8-proben ble valgt etter informasjon om



FIGUR 6. G-bandsanalyse av Molm-13 cellene. Bildet er representativt for i alt 6 analyserte metafaser.

tilstedeværelse av flere kromosom 8 hos pasienten som Molm-13 cellene stammet fra (1). FISH-analysene i Molm-13 cellene viste tilstedeværelse av fem kopier av kromosom 8 ved merking med CEP8-proben (figur 5). Det ble observert to normale signaler på kromosom 11 med MLL-DC-split-proben. Dette er som forventet da det tidligere er blitt vist at dette MLL-rearrangementet med insersjon ikke kan detekteres ved hjelp av MLL FISH-probe (3) i motsetning til MLL-rearrangementer basert på kromosomale translokasjoner.

Vi konkluderte derfor med at FISH-analyse for deteksjon av MLL-rearrangementet, slik det foreligger i Molm-13 cellene, er en mindre egnet analyse enn Real-time qPCR.

G-bånd-karyotypering

Dette er en undersøkelse som utføres på kromosomer etter dyrking og høsting av celler. Ved analysen ble seks Molm-13-celler i metafasestadiet analysert for kromosomfeil. Dette ble gjort ved at cellene, etter høsting, ble behandlet med trypsin for å «åpne» DNA-strukturen og gjøre den tilgjengelig for påfølgende Leishman-farge (Merck, Kenilworth, NJ, USA), som farger genfattede og genrike områder i forskjellige fargenyanser. Resultatet, som er vist i figur 6, ble analysert med et Nikon eclipse Ci mikroskop og fotografert i Brightfield (svart/hvitt lys) på et fluorescensmikroskop. En metafase ble karyotypert med det avanserte bildeanalyseprogrammet Cytovision (Leica Biosystems, Nussloch, Tyskland). Seks metafaser ble analysert for å sikre at kromosomavvikene var gjennomgående i cellelinjen. Den endelige karyotypen som ble ferdigstilt i Molm-13-cellene da alle analyser var utført (FISH og Real-Time qPCR, supplert med G-bånd-karyo-

typering), indikerte følgende kromosomavvik: 52, XY, +6, +8, +8, +8, ins(11;9)(q23;p22p23), +13,+19, noe som bekreftet pentasomi 8 og trisomi 13, som også er i tråd med hva som er oppgitt i litteraturen (3). I det molekylærpatologiske laboratoriekurset vil studentene øve seg på karyotypering i XY-karyotype-programvaren (Learn genetics, University of Utah) (12) på normale kromosomer.

ePraksis

Det ble i sammenheng med Real-Time qPCR oppsettet på Molm-13 cellene laget en film som kan benyttes i ePraksis på laboratoriekurset i molekylærpatologi. Filmen tar for seg prosessen fra prøvepreparering til tolkning av resultat på *StepOnePlus Real-Time PCR* instrumentet. Det endelige produktet, som er egenhendig produsert av bachelorstudentene i løpet av prosjektperioden, er tilgjengelig via følgende link: <https://www.youtube.com/watch?v=QFQTybdqBmE>

Konklusjon

G-bandsanalyse og FISH-analyse bekreftet pentasomi 8 i Molm-13 cellene. FISH-analyse kan derimot ikke benyttes til sikker påvisning av MLL rearrangementet i Molm-13 cellene ved bruk av den valgte MLL-DC-split-proben. FISH og G-bånd-karyotypering kan imidlertid tas i bruk på laboratoriekurset, for å sikre forståelsen av tilgjengelige metoder i leukemidiagnostikk, og begrunne bruken av Real-Time qPCR som ideell metode i påvisning av MLL rearrangementet og ekspresjon av MLL-AF9 fusjons mRNA i Molm-13 cellene. Denne kombinasjonen av metoder ble vurdert som mest optimal, og supplert med ePraksis-filmen, ble de inkludert i utdanningen høsten 2017. ■

Takk

Takk til Helle Lybæk, forsker ved Senter for medisinsk genetik og molekylærmedisin, Haukeland Universitetssykehus, for kritisk gjennomlesning av manuskriptet og nyttige kommentarer.

Også takk til Hilde Mæland ved Senter for medisinsk genetik og molekylærmedisin for hjelp til karyotypering av tilsendte metafaser.

Forfatterne oppgir ingen interessekonflikter.

Referanser

1. Pokharel M. Leukemia: A Review Article. IJARPB. 2012;2(3):397-407.
2. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (DSMZ). MOLM-13: <https://www.dsmz.de/catalogues/details/culture/ACC-554.html> (3.5.2017).
3. Matsuo Y, MacLeod RA, Uphoff CC, Drexler HG, Nishizaki C, Katayama Y, et al. Two acute monocytic leukemia (AML-M5a) cell lines (MOLM-13 and MOLM-14) with interclonal phenotypic heterogeneity showing MLL-AF9 fusion resulting from an occult chromosome insertion, ins(11;9)(q23;p22p23). *Leukemia*. 1997;11(9):1469-77.
4. Mueller R, Garcia-Cuellar MP, Bach C, Buhl S, Maethner E, Slany RK. Misguided transcriptional elongation causes mixed lineage leukemia. *PLoS Biol*. 2009;7(11):e1000249.
5. Life Technologies Corporation. Pure Link[®] RNA Mini Kit: https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/purelink_rna_mini_kit_qrc.pdf (1.5.2017).
6. Thermo Fisher Scientific. Superscript[™] IV VILO[™] Master Mix: https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/superscriptIV_VILO_master_mix_UG.pdf (23.4.2017).
7. Applied Biosystems. Applied Biosystems StepOne[™] and StepOnePlus[™] Real-Time PCR systems: https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/cms_046739.pdf (7.5.2017).
8. Thermo Fisher Scientific. PowerUp[™] SYBR[™] Green Master Mix: <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/A25780> (23.3.2017).
9. Applied Biosystems. PowerUp[™] SYBR[™] Green Master Mix: https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/100031508_PowerUp_SYBRgreen_QRC.pdf (23.3.2017).
10. Sjøberg NO. Molekylær genetik: genteknologi, humant DNA. 5. utgave. Høvik: Vett & viten; 2013.
11. National Human Genome Research Institute. Fluorescence In Situ Hybridization (FISH): <https://www.genome.gov/10000206/fish-fact-sheet/> (2.6.2017).
12. Genetic science learning center. Make a Karyotype: <http://learn.genetics.utah.edu/content/basics/karyotype/> (9.6.2017).
13. Nature reviews cancer. The role of FLT3 in haematopoietic malignancies. http://www.nature.com/nrc/journal/v3/n9/fig_tab/nrc1169_F1.html (30.5.17).
14. Department of Pediatrics Division of Genetics and Metabolism. Chromosome Ideograms. <https://www.peds.ufl.edu/divisions/genetics/teaching/chromosomes/9.htm> (30.5.17).
15. Department of Pediatrics Division of Genetics and Metabolism. Chromosome Ideograms. <https://www.peds.ufl.edu/divisions/genetics/teaching/chromosomes/11.htm> (30.5.17).

Lettlest bok for deg som skal bruke spørreskjema som metode

Av **Ingerid Arbo**

Bioingeniør, phd, St. Olavs hospital / NTNU

Spørreskjema som metode for helsefagene

Forfatter: Malin Eberhard-Gran

Forlag: Universitetsforlaget

Antall sider: 64 sider

Pris: 199 kroner

ISBN: 978-82-15-02940-5

Boka *Spørreskjema som metode for helsefagene* er en kortfattet og lettlest håndbok som henvender seg til lesere med liten forskningserfaring eller uten erfaring med å lage spørreskjemaundersøkelser. Boka gir en innføring til lesere som ønsker grunnleggende kunnskap for å lage gode spørsmål og skjemaer til spørreundersøkelser.

Forfatteren er spesialist i samfunnsmedisin og professor i klinisk epidemiologi ved UiO, og er prosjektleder for flere store befolkningsundersøkelser. Hun tar utgangspunkt i egen erfaring og frustrasjon fra da hun selv var stipendiat og hadde lite kunnskap om spørreskjema-metodikk. Da savnet hun lettlest litteratur om temaet.

Tre kapitler

Boka er inndelt i tre kapitler: en innledning, en kort innføring i spørreskjema-metodikk, og et kapittel om spørreskjema-konstruksjon. Boka er krydret med humoristiske illustrasjoner og eksempler som bidrar til å poengtere at spørreskjemaer som datainnsamlingsmetode inkluderer både godt håndverk og designkunst.

Gode spørreskjema

Hva kjennetegner et godt og dårlig spørreskjema med ulike formål? Hvordan konstruere og formulere gode spør-



mål? Hvilke elementære feil er vanlige? Boka streifer innom en rekke tema som forskningsmetodikk, forskningsetikk og håndtering av personopplysninger.

Eksempelene er hentet fra epidemiologi og gir mange begrepsavklaringer.

Nyttige tips

Boka gir tips om hvor en bør starte, for eksempel med en litteraturgjennomgang av temaet en ønsker å undersøke og en avklaring av hva en ønsker å få svar på. Temaer som ulike forskningsdesign, klare problemstillinger og forsknings-spørsmål – og tilhørende begreper – omtales og forklares kort og greit.

Spørreskjema-konstruksjon for kvantitative og kvalitative metoder, målemodeller, ulike indikatorer for fenomener og psykometriske tester – her var det mye nytt for meg. Andre begreper som måleusikkerhet, sensitivitet og spesifisitet, hypotesetesting og konfundering, var mer velkjent for en bioingeniør.

Vanlige feil

Ved utvikling av spørreskjema er det viktig å tenke på hvem som er målgruppe, ulike typer utvalg, innsamlingsmetode, frafallsoppfølging, statistisk styrkeberegning, pilotundersøkelse, tillatelser fra REK, NSD/personvernombud eller data-tilsynet, samtykkeerklæring og frivillig deltakelse.

Mange har nok tatt utgangspunkt i andres spørreskjema når nye skal lages, men hva betyr det for spørreskjemaets reliabilitet og validitet? Kan utenlandske spørreskjemaer bare oversettes til norsk og brukes?

Det er ingen referanser i teksten, men en kort liste med henvisninger til noe ferdypningslitteratur som kan være aktuelt da temaene i boka er ganske overfladisk omtalt. Stikkordlisten viser delvis til ord og begreper som er satt i kursiv i teksten slik at en lett kan finne tilbake til sentrale metodebegreper. Boka inkluderer en del konkrete råd og eksempler.

Fallgruver for nybegynnere

Forfatteren av boka streifer innom en rekke fallgruver som en nybegynner lett kan falle uforvarende i. Spesielt det siste kapittelet synes jeg var nyttig. Jeg må medgi at jeg selv har snublet i temaer som boka tar for seg, og at jeg kunne hatt nytte av ett og annet fra boka tidligere.

Å lage gode spørreskjemaer til helsefaglig forskning krever kunnskap om både forskningsmetoder og formidling.

Hensikten med boka er å vekke et ønske om å lære mer om spørreskjema som metode, og samtidig gi en grunnleggende innføring i temaet. Det synes jeg den klarte. ■

Merete From Djupedal

Det var med stor sorg vi på Seksjon for Celleterapi på Radiumhospitalet mottok beskjeden om Meretes bortgang 19. september. Hun skulle ha fylt 60 år om ikke lenge.

Merete ble ansatt som overbioingeniør i mai 2000. Forut for dette hadde hun arbeidet flere år som ledende bioingeniør på Diakonhjemmet sykehus. Allerede fra første dag merket vi at vi hadde fått en leder som hadde god administrativ erfaring og ikke minst var omsorgsfull og tok ansvar for personalet.

Meretes organisasjonsevne var meget viktig. Den ble nyttig da programmene for å høste og prosessere benmargstamceller ble flyttet til vår seksjon, først fra Rikshospitalet i 2005 og deretter fra Ullevål i 2009. I denne perioden var vi lokalisert i gamle lokaler på Radiumhospitalet. Da Radiumhospitalet planla et nytt forskningsbygg, skulle celleterapi



flytte inn, og Merete var vår representant i byggekomiteen.

I 2009 hadde vi fått et topp moderne laboratorium for fremstilling av ulike celleprodukter til våre kreftpasienter. Takket være Meretes innsats var vi nå det største akademiske celledlaboratoriet i Europa.

De av oss som driver med å utvikle nye medisiner for kreft vet at denne sykdom-

men ofte rammer oss selv eller i nærmeste familie. Merete hadde også opplevd dette på nært hold, og det var en av grunnene til at hun var så motivert til å komme til oss på celleterapi i 2000.

I januar 2012 trakk også Merete et dårlig lodd da hun fikk påvist en meget aggressiv og vanskelig krefttype. Selv om hun etter behandling kom tilbake i jobb, kom sykdommen tilbake i september 2014. Etter å ha tatt kontakt med våre kolleger i utlandet ble vi enig om å lage en skreddersydd kreftvaksine i kombinasjon med annen behandling. Selv om hun i en lengre periode hadde en stabil sykdom, så akselererte sykdommen etter hvert og vi mistet en kjær venn og medarbeider.

Våre tanker går til Meretes ektemann Håvard og barna Ane, Stian og Marius med familie. Om det skulle være til noe trøst for dere, så har Meretes bidrag til kreftforskningen på Celleterapi vært betydelig og vi skulle, som dere, så gjerne hatt henne rundt oss videre. ■

På vegne av Seksjon for Celleterapi, Radiumhospitalet
Gunnar Kvalheim, Dag Josefsen og Marianne Lundby

Uten redaktør



Med redaktør



Du mottar mange hundre budskap hver dag. Det er viktigere enn noen gang å kunne stole på at det du leser og ser i mediene er faktabasert og pålitelig. Redaktørens rolle er å være uavhengig, og å sikre en balansert dekning av ditt fagfelt. Den jobben gjør vi på vegne av deg.

Leser du et av Fagpressens blader eller nettsteder – slik du gjør akkurat nå – kan du være trygg på at innholdet som er viktig for deg er vurdert og ivaretatt av en grundig redaksjon.

– Jeg måtte ofre noe

På lederdagene for ni år siden holdt den nytilsatte lederen Solveig Winther foredrag om hvordan hun skulle lede egne kolleger. På årets lederdager fortalte hun hvordan det hadde gått.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Jeg hadde venner på jobb som jeg traff privat av og til. Etter hvert skjønnte jeg at det ikke var så lurt. Vi som treftes hadde rollene greit avklart, men blant de som ikke deltok ble det stilt spørsmål og det oppsto noen ekle situasjoner. Jeg valgte derfor etterhvert å avstå fra private sosiale treff. Unntaket er sammenkomstene med de jeg tok utdanning sammen med.

– Er ikke det en høy pris å betale for en lederstilling?

– Nå var jo ikke dette den aller nærmeste vennekretsen, men det er klart at jeg savner noe av det sosiale. Heldigvis har jeg et godt forhold til disse kollegene fremdeles.

– Er det en fordel å tidligere ha jobbet «på gølv» i miljøet du nå leder?

– Hvis man er veldig bevisst på at man har fått en ny rolle, kan det være en fordel. Man vet mye om folkene og miljøet og trenger ikke bruke tid på å bli kjent. Jeg opplevde stort sett at folk var positive og at de ville meg vel. Men det man sier oppfattes på en helt annen måte når man er leder. Det var noe som forandret seg nesten over natta. Jeg tror jeg ville hatt mer naturlig autoritet i rollen som leder om de ansatte ikke hadde kjent meg fra før.

– For ni år siden fikk du jobb som seksjonsleder, i 2011 ble du ansatt som leder for hele medisinsk biokjemi, en stor lab med 125 ansatte. Kan du navnene på alle ansatte?

– Ja, det gjør jeg. Alle nyansatte er innom meg for å ta en uformell prat samtidig som jeg tar bilde av dem til galleriet vårt. Det er viktig å vite hvem man leder og hva de heter.

NAVN: Solveig Winther

ALDER: 53 år

ARBEIDSTED: Avdeling for medisinsk biokjemi, St. Olavs hospital

AKTUELL FORDI: Var med på å arrangere «Lederdagene 2017» i Trondheim 24. – 25. oktober. Holdt selv foredraget «Hvordan gikk det å bli leder for kolleger?»

– Da du holdt foredrag på lederdagene ble du introdusert som en leder som jobber og svarer på mailer til alle døgnets tider. Er det riktig?

– Ja, huff, det er en dårlig egenskap. Jeg leser e-post nesten hele tiden. Men egentlig synes jeg ikke man skal være tilgjengelig døgnet rundt. Jeg vet at jeg er et dårlig eksempel for andre ansatte og jeg jobber med saken. Jeg prøver for eksempel å ikke svare på mail i helgene.

– Du ble intervjuet i denne spalten for seks år siden. Du fortalte da at du har et stort kontrollbehov og at du egentlig ville delta i alle prosesser fra A til Å. Er du fortsatt slik?

– Der er jeg blitt bedre, men jeg har et stort forbedringspotensial! Jeg har skjønnet at det ikke er mulig å ha kontroll på alt, og jeg ser jo at det går helt fint, selv om jeg ikke har det.

– Hender det fremdeles at du er redd i jobben?

– Det hender at jeg grubler på om jeg gjør ting som kan påvirke organisasjonen negativt. Jeg ønsker jo at vi skal fremstå positivt – at vi skal ligge langt framme og være blant de beste i Norge. Så det er nok det jeg er mest redd for; å skade omdømmet til arbeidsplassen min. Av og til – i tunge perioder når det er ekstra travelt, er jeg også redd for at jeg ikke behandler de ansatte godt nok.

– Du har vært med i programkomiteen for årets lederdager. Hva ga dere lederne i år?

– Først og fremst inspirasjon og påfyll i lederrollen. Vi la blant annet vekt på forskning og utdanning, for det er viktig at ledere er med på å bestemme hvordan yrket og faget skal utvikle seg.

– Hvorfor ble du bioingenjør?

– Fordi jeg ønsket et yrke der jeg kunne kombinere det å jobbe med folk og kjemi. Da var bioingenjør et naturlig valg.

– Hvordan tror du studiekameratene fra bioingenjorutdanningen husker deg?

– Som blid og pliktoppfyllende, vil jeg tro. Jeg tror neppe de tenkte på meg som noen ledertype.

– Hvilke oppgaver arbeider du med akkurat nå?

– Med investeringsbudsjettet for 2018. Hele dagen går med til det. Jeg skal levere avdelingens prioriteringer til klinikk-sjefen, som vurderer og tar det med videre opp i systemet.

– Hva ligger høyest på prioriteringslista for neste år?

– En forbehandlingsrobot til kromatografiske analyser og et nytt LC MS/MS-instrument. Men dette er dyre maskiner til mange millioner, så jeg er egentlig ikke så veldig optimistisk.

– La oss se ti år fram i tid. Hva tror du er den største endringen på arbeidsplassen din?

– Den endringen har vi allerede startet, og den handler om automasjon. Det kommer til å bli bare mer og mer av det. Jeg tror også at det blir mer metodesamarbeid på tvers av fagdisiplinene.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Til helga. Da skal jeg og døtrene mine være sammen i Oslo, bo på hotell, hygge oss og se på rugby. Det vil si, den ene dateren skal spille – vi andre skal se på. Og så gleder jeg meg til å delta på et møte neste uke i den nasjonale gruppa som jobber med anbud for transporttjenesten for biologisk materiale. Posten skal som kjent slutte med A-post fra nyttår og laboratoriene må finne nye løsninger. Det er ei fin gruppe som er resultatorientert og som har veldig konkrete oppgaver. Jeg liker å samarbeide på tvers av regionene og det er en herlig avveksling å kunne konsentrere seg om én enkelt oppgave i to dager. ■



Håp, dette vakre og magiske ord, er ofte symbolisert med et anker. Håpet holder oss fast i livet og i gleden over å være til, når alt annet svikter. Det korte møtet med en bioingeniør kan ha innvirkning på en pasients opplevelse av håp eller livsmot.

Håp og livsmot



BJARNE HJELTNES

Medlem av
BFIs yrkesetiske råd

IKKE NOE MENNESKE kan leve uten håp. Når håpet blir borte, glir også livet gradvis bort, men håpet kan også følge med inn i døden og gjøre vår siste stund her på jorden litt lettere å utholde.

Prøvetaking hører fortsatt med til mange bioingeniørers viktigste oppgaver. Som prøvetaker har vi ikke langvarig kontakt med pasienter. Det er lett å tro at det kun er sykepleiere og annet helsepersonell som er mer direkte involvert i behandling, som påvirker pasienten positivt eller negativt. Men vi vet at et møte med et fraværende menneske trekker oss ned, mens positivt nærvær kan løfte oss opp.

Påvirker bioingeniøren pasienten?

Kan det korte møtet med en bioingeniør ha innvirkning på en pasients opplevelse av håp eller livsmot? Ja, det er mye som tyder på det. Her har vi faktisk forskning å støtte oss på; riktignok forskning om hvordan sykepleiere kan påvirke pasienters opplevelse av håp, men funnene har overføringsverdi til bioingeniørers pasientkontakt. Det viser seg nemlig at det er de små tingene i hverdagen som har betydning for håpet.

Sykepleier Vibeke Bruun Lorentsen har gjort en litteraturstudie kombinert med et kvalitativt intervju med to sykepleiere tilknyttet en palliativ enhet. Hun har sett på hvordan sykepleieren kan påvirke opplevelse av håp hos kreftpasienter der kurativ behandling er avsluttet. Det handler ikke så mye om hva du sier, men *at* du lytter og *hvordan* du lytter. Det handler om det kompetente, forsiktede håndlaget du bruker når du behandler pasienten; hvordan du stryker pasi-



Foto: Annette Larsen

enten over hånden og hvordan hele din holdning utstråler; *Du er trygg når jeg er hos deg.*

For du må være tilstede, ikke bare fysisk, men også i tankene. Det å ha medbestemmelse og kontroll i de dagligdagse gjøremålene var også et forhold som ga glede og holdt livsmotet oppe (1). Også dette mener jeg har overføringsverdi til prøvetakingssituasjoner. Dette er vel noe den kompetente og nærværende bioingeniør som behandler pasienten med respekt og omtanke, vet. Det kan like-

vel være godt at systematisk forskningsarbeid bekrefter at dette er viktig.

Hva ønsker pasienten av oss?

Er det gjort studier om forholdet mellom bioingeniør og pasient, som kan si noe om hva pasientene ønsker av oss? Jeg kom over en liten kvalitativ studie publisert i det danske tidsskriftet for bioingeniører, Danske bioanalytikere. To bioingeniørstudenter intervjuet et begrenset antall pasienter. Studentene hadde på forhånd laget en intervjuguide,

Har du lyst til å påvirke kompetansen til framtidige kolleger?

men det viste seg at pasientene fant det viktigere å meddele om andre forhold. Studentene evnet å være fleksible og fikk derfor med seg viktige synspunkter fra pasientene.

Av forhold som pasientene nevnte var at bioingeniøren måtte presentere seg; se personen, ikke bare en arm eller et nummer. Det var viktig med informasjon om hva som skulle gjøres og hvilke prøver som skulle tas. Pasientene begrunnet dette med at de følte at de da hadde bedre kontroll og medbestemmelse over situasjonen (2). Sykepleier Vibeke Bruun Lorentsen fant i sin undersøkelse at nett-opp økt opplevelse av kontroll var med å holde livsmotet oppe. Pasienter med nåleskrekke, ville helst at samme bioingeniør skulle ta prøve hver gang.

Enkle handlingsregler

Mer talende er et sitat fra en av pasientene: «Det handler jo nok lidt om trygheden, selvfølgelig er det svært for en, der lige hurtigt kommer ind og skal tage en blodprøve, at skabe en eller anden form for tillid, men det er vel nok det, der i sidste ende vil gøre, at jeg følte mig tryk» (patient 3) (2).

Da er det de enkle handlingsreglene vi alle bærer med oss som er våre viktigste arbeidsredskaper: Gjøre mot andre som du vil andre skal gjøre mot deg (Bibelen). Handlingen din skal kunne gjøres til allmenn regel (I. Kant). På denne måten viser vi pasienten respekt og omtanke. Vi må ikke la oss lamme av kravet om effektivitet. Det er slett ikke sikkert at den totale tidsbruken går opp fordi vi tar oss tid til å se pasienten bak rekvisisjonen. ■

Litteratur

1. Lorentsen VB. Hvordan kan sykepleieren styrke pasientens håp? Hentet fra <https://sykepleien.no/forskning/2009/03/hvordan-kan-sykepleieren-styrke-pasientens-hap> Publisert: 15.03.2009
2. Bigum MB, Andersen S. Patientopplevet kvalitet. Har du husket at kigge din patient i øjnene i dag. Danske Bioanalytikere. 2017;8:20-2.



ASTRID MØLLERSEN BELL

Medlem av BFIs fagstyre

FORSKRIFT OM FELLES rammeplan for helse- og sosialfagutdanningene ble nylig vedtatt. Nå skal 19 utdanninger samles under én rammeplan. I dag har åtte av utdanningene egne rammeplaner – bioingeniørutdanningen er en av disse – og elleve utdanninger er uten rammeplan. Meningen med å gjøre en så stor endring er å sikre at sektormyndigheter, utdanningene og tjenestene det utdannes til, får økt innflytelse på det faglige innholdet i utdanningene. Det betyr at også du som yrkesaktiv bioingeniør skal få økt innflytelse på innholdet i bioingeniørutdanningen!

Innflytelse kan være så mangt. Kontrollere og manipulere. Påvirke og presse. Makt og innvirkning. Spor og effekt. Det du foreslår i dag kan få betydning for studentene som kommer under ny felles rammeplan og som blir dine kolleger i framtida.

Nasjonale retningslinjer

Det er oppnevnt en programgruppe for bioingeniørutdanning som består av representanter fra utdanningen, fra de regionale helseforetakene og en student. De skal lage retningslinjene som beskriver læringsutbytte og forventet slutt-kompetanse for bioingeniørutdanningen. For å være i takt med utviklingen og brukeres behov, vil retningslinjene være under løpende evaluering og kunne justeres og oppdateres ved behov.

Så var det din innflytelse

Kunnskapsdepartementet har opprettet en nettside om utvikling av nasjonale retningslinjer for helse- og sosialfagut-

danningene (RETHOS) på regjeringen. no. Der kan også du komme med innspill til programgruppen. Her kan du blant annet dele erfaringer du har gjort deg: Er det noe du synes at nyutdannede bioingeniører har for lite kunnskap om når de kommer ut i arbeidslivet? Hvilken kompetanse vil laboratoriene ha behov for i nærmeste framtid? Hvilken ny kompetanse må bioingeniørene tilegne seg, og hvordan kan laboratoriene og utdanningene samarbeide for å dekke laboratorienes og brukernes behov, nå og i framtida?

Programgruppen vil også kunne stille krav til praksisdelen av studiene. NITO ønsket i sitt hørings svar til ny felles rammeplan klarere krav til innholdet i praksis og formelle krav til praksisveiledere. I det minste burde kravet være samme profesjon eller, unntaksvis, tilsvarende kompetanse gjennom arbeidserfaring. Bør veilederkompetanse forskriftsfestes? Hva mener du?

Hvilken kompetanse trenger vi?

På den nordiske bioingeniørkonferansen NML (Nordisk Medisinsk Laboratoriegruppe) i Helsinki i oktober var det flere som prøvde å svare på hvilken kompetanse vi har behov for i framtida. Det siste tiåret har laboratoriene gjennomgått store endringer, særlig innenfor automasjon. Pasientnær analysering, personlig medisin, selvtesting, akkreditering, bioinformatikk, håndtering av Big data – alle er nye, men velkjente emner. Hva med «lab-on-a-chip»? Hvilke egenskaper krever det av bioingeniørene? Må vi ha mer etikk, mer kommunikasjon, mer pedagogikk fordi tverrfaglig samarbeid og brukerveiledning blir stadig viktigere? Blir studier mer og mer nettbaserte? Hvilken rolle vil praksis da få?

En framtidsrettet og fleksibel utdanning krever engasjement fra alle aktører. Programgruppen er åpen for innspill, den er bare noen tastetrykk unna. ■

BFIS KURSKA

Bioingeniørdagen 2018 – mikrobiologi

APRIL

10-11

Deltakerne vil få kunnskap om ulike tema innen automatiserte løsninger og ulike plattformer for mikrobiologiske laboratorier, neste generasjons sekvensering, helgenomsekvensering og CRISPR innen mikrobiologi, hurtigidentifikasjon, smittevern og utbrudd i framtida.

Tid og sted: Oslo kongressenter, 10. – 11. april.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med eller har interesse for medisinsk mikrobiologi.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlemmer).

Pasientnær analysering og selvtesting

APRIL

23-24

Deltakerne vil få kunnskap om pasientnær analysering; blant annet organisering, kvalitetskrav, implementering, opplæring og veiledning. Videre dekkes pasientnær analysering innen mikrobiologi og rusmiddeltesting, analyseprinsipper for eksisterende og kommende metoder og veien videre for pasientnær analysering og selvtesting.

Tid og sted: Tromsø, 23. – 24. april.

Målgruppe: Bioingeniører som arbeider med pasientnær analysering og/eller organisering av pasientnær analysering.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlemmer).

Utdanningskonferansen

APRIL

25-26

Utdanningskonferansen er et forum for informasjon og diskusjon mellom de ulike aktørene som er ansvarlige for eller har påvirkning på utdanningen av bioingeniører i Norge.

Tid og sted: Thon Hotel Vika Atrium, Oslo, 25. – 26. april.

Målgruppe: Undervisningspersonell og ledelse ved bioingeniørutdanningene, ledere, studentansvarlige og studentveiledere ved medisinske laboratorier, bioingeniørstudenter, samt helse- og utdanningsmyndigheter.

Deltakeravgift: Kr. 2 400,- (BFI-medlemmer).

Kromatografi

MAI

23-24

Deltakerne vil få kunnskap om ulike typer kromatografiske metoder, måleprinsipper og avlesning av kromatogram. Det blir anledning til å møte bioingeniører fra andre arbeidssteder for erfaringsutveksling og diskusjon.

Tid og sted: Trondheim, 23. – 24. mai.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med eller har interesse for kromatografiske metoder.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlem).

Etikk

JUNI

5-6

Yrkesetisk råd arrangerer kurset. Det gir en unik mulighet til å lære mer om yrkesetikk og etiske problemstillinger som er relevante for bioingeniører. Tema er blant annet etisk refleksjon, kultur, konflikter og etikk på arbeidsplassen, etiske aspekter ved bruk av sosiale medier og møte med pasienter i sårbare situasjoner.

Tid og sted: Scandic Nidelven, Trondheim, 5. – 6. juni.

Målgruppe: Alle bioingeniører uavhengig av fagfelt, ledere, undervisningspersonell ved bioingeniørutdanningene og andre helsearbeidere.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlemmer).

IFBLS 33rd World Congress of Biomedical Laboratory Science

SEPT.

22-26

For mer informasjon om kongressen, abstrakt, påmelding og sosiale arrangementer, se den offisielle nettsiden <http://www.ifbbs2018.org/>.

Tid og sted: Palazzo dei Congressi, Firenze, Italia, 22. – 26. september.

Frist for innsending av abstrakt til poster: 28. januar.

Påmeldingsfrist laveste pris: 30. juni.

Immunologi og immunologiske metoder

NOVEMBER

Dato kommer senere

Deltakerne vil få kunnskap om immunologi og immunologiske metoder. Videre vil hormonanalyser, allergianalyser, autoimmunitet og automasjon bli belyst. Kurset avsluttes med noen tanker om veien videre for immunologi.

Tid og sted: Trondheim, november.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med immunologiske analyser innen medisinsk biokjemi og immunologi.

Deltakeravgift: Kr 3 400,- (BFI-medlemmer)



LENDER 2018



Lederdagene, intervju av blodgivere, nettverkstreff for kvalitetsarbeid med workshops, kurs i automasjon og kurs i patologi arrangeres i tilknytning til Lab 18 som avholdes på Norges Varemesse, Lillestrøm, 16. – 18. oktober. Les mer om Lab 18 på nettsidene www.messe.no/lab.

Spesialkurs: Intervju av blodgivere

OKTOBER

15-16

Deltakerne vil få innføring i kommunikasjonen med blodgivere, med trening i intervjuteknikk, kommunikasjon og etiske refleksjon. Kurset gjennomføres med en kombinasjon av forelesninger i plenum og gruppearbeid. Arrangeres i forbindelse med Lab 18.

Tid og sted: Lillestrøm, 15. – 16. oktober.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med, organiserer og/eller driver opplæring/veiledning i mottak av blodgivere.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlemmer).

Lederdagene

OKTOBER

15-16

Deltakerne vil få kunnskap om utvikling og nyheter innen ledelse og administrasjon, og får anledning til å møte ledende bioingeniører fra andre arbeidssteder for erfaringsutveksling og diskusjon. Lederdagene arrangeres i forbindelse med Lab 18.

Tid og sted: Lillestrøm, 15. – 16. oktober.

Målgruppe: Avdelingsledere, sjefsbioingeniører og andre med lederfunksjoner i medisinske laboratorier.

Deltakeravgift: Kr. 4 400,- (BFI-medlemmer).

Nettverkstreff for kvalitetsarbeid og workshops

OKTOBER

16-17

Deltakerne vil få kunnskap om kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier og muligheter for erfaringsutveksling og diskusjon. I tillegg tilbys parallelle workshops i aktuelle tema innen kvalitets-sikring av medisinske laboratorier. Arrangeres i forbindelse med Lab 18.

Tid og sted: Lillestrøm, Nettverkstreff 17. oktober og tilhørende workshops 16. oktober.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med eller har interesse for kvalitetsutvikling i medisinske laboratorier.

Deltakeravgift: Nettverkstreff kr. 1 800,-. Tillegg for deltakelse på workshop: Kr. 1 600,- (BFI-medlemmer).

Automasjon og IT i medisinsk biokjemi, hematologi, koagulasjon og immunologi

OKTOBER

18-19

Deltakerne vil få kunnskap om tema som automasjon, automasjonssystemer, hvordan håndtere enkeltprøver/hastep prøver i større systemer og kvalitetskontroll. I tillegg presenteres erfaringer fra større automatiserte laboratorier.

Arrangeres i forbindelse med Lab 18.

Tid og sted: Lillestrøm, 18. – 19. oktober.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med eller har interesse for automasjon og IT i medisinske laboratorier.

Deltakeravgift: Kr. 3 400,- (BFI-medlemmer).

Patologi

OKTOBER

18-19

Deltakerne vil få kunnskap om ulike tema innen generell patologi, molekylærbiologiske metoder og kvalitetsutvikling innen patologifaget. Arrangeres i forbindelse med Lab 18.

Tid og sted: Lillestrøm, 18. – 19. oktober.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider på patologilaboratorier.

Deltakeravgift: Kr. 3 300,- (BFI-medlemmer).

POSTERUTSTILLING

- Det inviteres til posterutstilling på de fleste av BFIs fagkurs. Frist for innsending av abstrakt annonseres i Bioingeniøren og på nettsidene. Les mer om posterutstilling på www.nito.no/bfi/poster.
- De nasjonale kursene arrangeres av NITO Bioingeniørfaglig institutt. Oppdatert informasjon og påmeldingsskjema til BFIs kurs kommer i Bioingeniøren, og finnes også på www.nito.no/bfikurs.

- Alle BFIs kurs annonseres i Bioingeniøren ca. tre måneder før kurset skal avholdes.
- Kurs og konferanser arrangert av BFI og våre samarbeidspartnere vil gi poeng i BFIs spesialistgodkjenning for bioingeniører. Poengsummen vil bli opplyst i annonseringen av kursene.



Akershus universitetssykehus er Norges største akutt sykehus, og lokal- og områdesykehus for nær 10 % av Norges befolkning. Vi har et raskt voksende forskningsmiljø innen medisin og helsefag.

"Menneskelig nær – faglig sterk" er vår ledestjerne.

Vår strategiske utviklingsplan for 2012-2016 tydeliggjør våre overordnede valg og prioriteringer. Les mer på www.ahus.no

Immunologisk og transfusjonsmedisinsk avdeling

Seksjonsleder

Ønsker du å være en del av blodbanken på Norges største akutt sykehus? Vi søker etter en engasjert leder som vil være med å videreutvikle seksjon for immunhematologi.

Spørsmål vedrørende stillingen kan rettes til Teresa Risopatron Knutsen, avdelingssjef, tlf. 918 54 595.

Referansenr: 3580204735

Søknadsfrist: 21. november 2017

For elektronisk søknad og fullstendig utlysningstekst: www.ahus.no/jobb

www.ahus.no

HELSE  SØR-ØST

frantz.no

Universitetssykehuset Nord-Norge HF (UNN) tilbyr befolkningen i den nordligste landsdelen medisinsk diagnostikk og behandling ved våre sykehus i Tromsø, Narvik, Harstad og Longyearbyen. Vår visjon er å gi den beste behandling, der resultatet for pasienten er det som teller. De rundt 6.500 medarbeiderne i UNN skaper resultater gjennom kontinuerlig forbedringsarbeid, internt samarbeid og tett samhandling med kommunehelsetjenesten og andre samarbeidspartnere. Les mer om oss.

Bioingeniør

Laboratoriemedisin Harstad har følgende ledige stillinger:

- Fast 100% stilling med tiltredelse 5. januar 2018 eller etter avtale
- Vikariat i 100% stilling fra snarest t.o.m. 31. august 2018, med muligheter for forlengelse / fast ansettelse

Laboratoriemedisin består av tre likestilte medisinske hovedspesialiteter; Immunologi og transfusjonsmedisin, Medisinsk biokjemi og Klinisk farmakologi. Avdelingen har laboratorier ved UNN Tromsø, Narvik og Harstad.

Kontakt: Seksjonsleder Janne Olaug Måge, tlf. 77 01 51 75.

Fullstendige annonsetekster, samt lenke til elektronisk søknadsskjema finnes på www.unn.no/jobb

Vi ønsker ikke kontakt med annonseselgere!

UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE | 
DAWVI-NORCGA UNIVERSITEHTABUOHCEVISSU

frantz.no

 **HELSE BERGEN**
Haukeland universitetssykehus

Blodbanken ved Haukeland Universitetssykehus arrangerer:

NASJONAL BLODBANKKONFERANSE i Bergen 11. – 13. april 2018

Det blir et spennende og variert program med forelesere fra inn- og utland. Hold av datoen.

Mer informasjon kommer i neste utgave av Bioingeniøren.

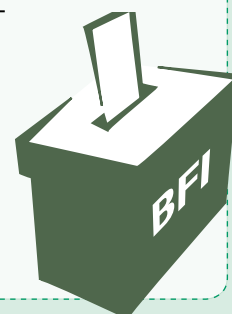
Lyst på et spennende verv?

Det skal utnevnes medlemmer til BFI-utvalg ved årsskiftet. Vi søker etter interesserte og engasjerte medlemmer som vil gjøre en innsats for å utvikle bioingeniørfaget.

Vi søker medlemmer til:

- Rådgivende utvalg for patologi.
- Rådgivende utvalg for utdanning.
- Rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting.
- Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering.
- Rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon.
- Rådgivende utvalg for mikrobiologi.
- Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin.
- Rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning.

Medlemmer til de rådgivende utvalgene utnevnes for to år av gangen. Er du interessert? Skriv en e-post med en presentasjon av deg selv til bfi@nito.no innen 22. november 2016. Spørsmål kan rettes til Vibeke Furuly, telefon 22 05 62 87. Les mer om utvalgenes arbeid på www.nito.no/bfi under «Styrer, råd og utvalg».



Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

DEN SUNNE VINTERPAKKEN

Har du bygd opp ditt forsvar?



- *Xpert Norovirus, Xpert C. difficile, Xpert Carba-R og Xpert Flu/RSV XC er tester på GeneXpert systemet.*
- *Et nødvendig verktøy for å bekjempe infeksjoner, minske risikoen for å stenge en avdeling og avverge en behandlingskrise vinterstid.*
- *Molekylærdiagnostisk testing med Cepheids GeneXpert system gir en rask og pålitelig diagnose.*
- *Minsker sykehusets ressursbruk gjennom raske beslutninger og rask start av egnet behandling.*

Vær klar til å forhindre spredning av sykdommer og forbedre håndtering av pasienter og antibiotika/antiviral bruk.

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

