

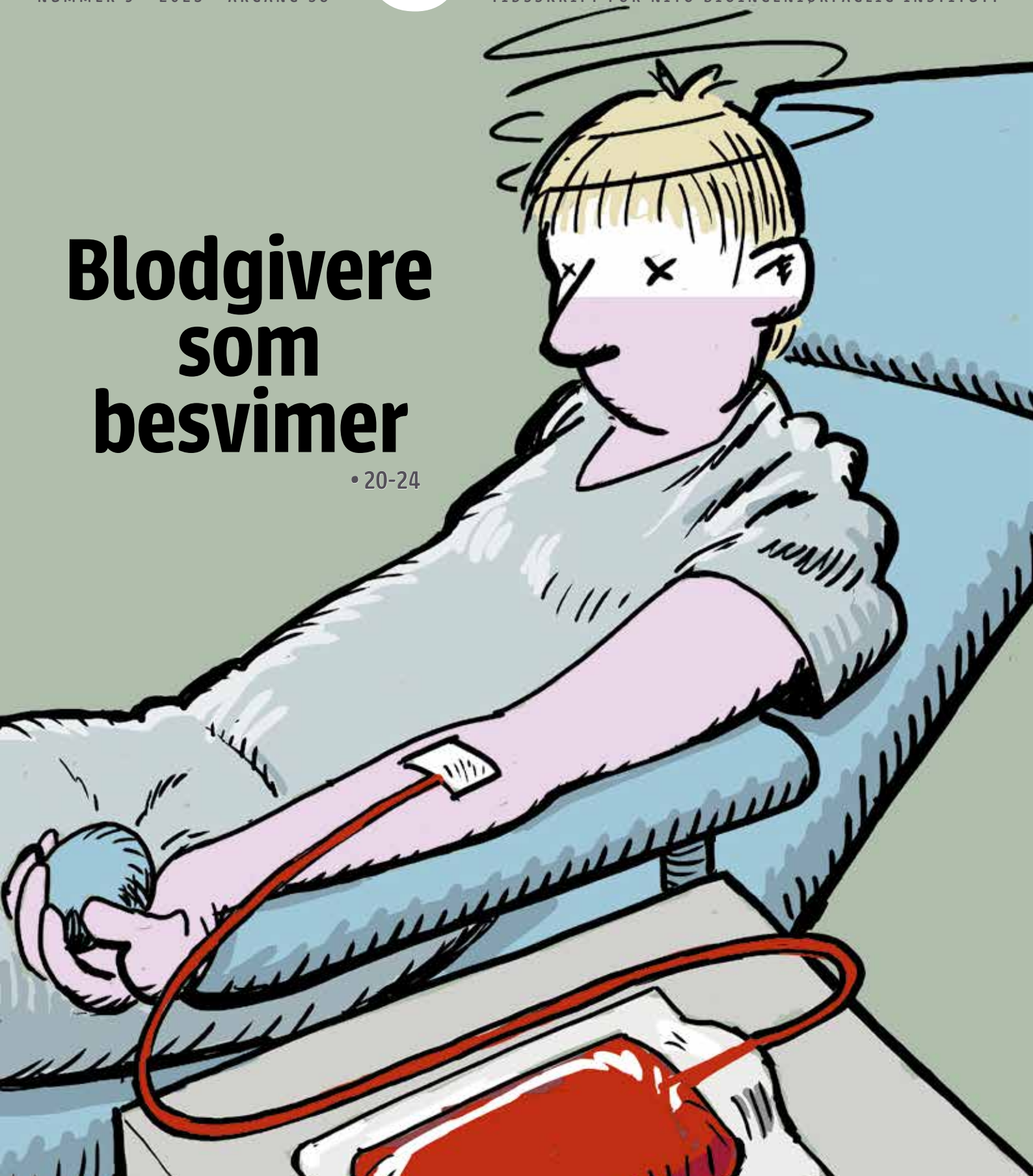
Bioingeniøren

NUMMER 9 • 2023 • ÅRGANG 58

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Blodgivere som besvimer

• 20-24



Største norske EHEC-
utbrudd noensinne • 8-10

Fikk støtte til faglig utvikling – flere
kunne fått det samme • 12-13

Med hjerte
for kaldvær • 16-18



Neste trinn i evolusjonen av LightCycler®porteføljen, og vårt mest avanserte qPCRinstrument så langt.

LightCycler® PRO er her!

- Dual mode med RUO og CE IVD arbeidsflyt
- Forbedret temperatur-uniformitet
- Optimaliserte algoritmer
- 7-kanals multipleksing

..og mye mer

Vil du vite mer?



Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

Henvendelser | Redaksjonelt stoff
og stillingsannonser
Ansvarlig redaktør
Svein A. Liljebakk
NITO – Norges ingeniør- og
teknologorganisasjon
Støperigata 1
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo
Telefon: 905 22 107
bioing@nito.no

Journalist:
Heidi Strand
Telefon: 996 15 070
heidi.strand@nito.no

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

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

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

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

Neste nummer kommer 26.01.24
Deadline for redaksjonelt stoff er
18.12.23

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

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

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

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

Forside: Ketill Berger,
ketill.berger@filmform.no
Design: Ketill Berger

Trykk: Aksell



Aktuelt

- 8** Største norske EHEC-utbrudd noensinne
- 11** Ny analysehall tar form i Stavanger: Delt prøveflyt skal hindre «trafikkork»
- 12** Fikk støtte til faglig utvikling – flere kunne fått det samme
- 14** BFI-midler baner vei for bioingeniørforskning
- 15** Pilotprosjekt på Ahus: Portører tar blodprøver
- 16** *Bioingeniører som forsker* | Med hjerte for kaldvær
- 19** Setter søkelys på svakheter i frontfagsmodellen

Fag

- 20** *Originalartikkel* | Forekomst av vasovagal synkope hos blodgivere – erfaringer fra en norsk blodbank
- 26** *Resymé* | Det lokale mikrobiomet i tumorvev er assosiert med overlevelse hos pasienter med kolorektal kreft
- 27** *Bokomtale* | Denne boka er en pedagogisk skatt

Faste spalter

- 5** *Fra redaksjonen* | Få det ut!
- 6** *Aktuelt* | Smånytt
- 29** *Ytring* | Vi skal motivere studentene, ikke få dem til å hoppe av
- 30** *Tett på* | Ingeborg Kvivik
- 32** *BFI Fagstyret mener* | Studenten – din nye kollega!
- 33** *BFI Etikk* | Varselklokker som ringer når verdier blir tråkket på
- 34** *Kryssord*
- 34** *Bioingeniøren for 25 år siden*
- 35** *Lab-Liv*



HbA_{1c} solutions for all



Small, medium, or large? Regardless of your requirements, we can meet your HbA_{1c} analysis needs

- ✓ Reliable HbA_{1c} results for small to medium-sized labs using Tosoh GX standalone HPLC solution
- ✓ HPLC expertise and optimised workflow for labs with higher sample volume with Tosoh G11 analyser
- ✓ Fully automated HbA_{1c} analysis for high throughput labs by integrating up to six Tosoh G11 analysers with Sysmex XN and XR solutions

Discover more at www.sysmex.no/hba1c

Få det ut!

MILLIARDER AV KRONER er blitt investert i bortkastet forskning! Det var overskriften på en kronikk som sto i Aftenposten tidligere i år. Det vekket min interesse, siden jeg daglig jobber med å få bioingeniører til å skrive og publisere fagartikler om det som gjøres av forskning, utvikling og innovasjon på arbeidsplassen.

HVA ER BORTKASTET forskning? Jo, det er blant annet forskning som ikke blir publisert og delt med andre. En stor andel av forskningen som gjennomføres, deles aldri. Dette skjer ofte fordi resultatene ikke ble slik man håpet på. Eller kanskje redaktørene i de vitenskapelige tidsskriftene ikke syntes resultatene var så spennende, og avviste artikkelene – selv om det vitenskapelige arbeidet bak manuskriptet var godt nok.

FORSKNING som ikke publiseres er null verdt. Resultater som blir liggende i skuffen er bortkastet arbeid.

MANGE BIOINGENIØRER opplever ikke at de forsker, selv om det rundt om på laboratoriene i Norges langstrakte land daglig utføres arbeid som kan kategoriseres som forskning. Det kan være metodesammenlikninger, holdbarhetsstudier eller innkjøring av nye instrumenter og reagenser. Forskning og utviklingsarbeid henger sammen, og kan være vanskelig å skille. Så lenge det framkommer ny kunnskap, etter prinsipper for god laboratoriepraksis og utført i henhold til vitenskapelige metoder, så er det forskning.

HVORFOR OVERØSES ikke Bioingeniøren med artikler som omhandler nettopp dette viktige arbeidet? «Vi har ikke tid», er gjennomgangstonen, og det skal tas på alvor. Men hvis man ikke rapporterer resultatene – hva er da vitsen med å utføre studien? Er den kun til internt bruk? Hvor er delingskulturen?

HVOR MYE ARBEIDSINNSATS kastes bort på å teste ut metoder eller instrumenter som andre har testet tidligere? Hvor ofte har jeg ikke hørt bioingeniører si eller skrive at «ingen har testet dette før». Stemmer det – eller er det bare at ingen har publisert det før? Nye metoder og instrumenter må tilpasses lokalt. Men hvis noen har gjort det ett sted, så kan det spares mye arbeid om man kunne lese om erfaringer som er gjort av andre før man selv setter i gang.

JEG HØRTE en gang noen bachelorstudenter presentere resultater fra en studie på en ny biomarkør for hjerteinfarkt. De fikk ikke helt til metoden. De hadde fått oppskriften fra en kollega i et annet land – upubliserte data. Jeg syntes det var kjempespennende å høre om. Jeg ba dem skrive en artikkel om arbeidet de hadde gjort. «Men vi fikk det jo ikke til», sa de. Nei, men skriv om det – kanskje andre kan gi dere noen tips. Kanskje andre kan lære av deres feil.

Få det ut! ■



KIRSTI BERG

Vitenskapelig redaktør

“
Resultater som
blir liggende i skuffen
er bortkastet arbeid.”

Forslag om betaling for NIPT-test

■ Regjeringen vil gjøre det mulig for helseforetakene å ta seg betalt for NIPT-testing (non-invasiv prenatal test). Forslaget gjelder bare testing av kvinner som er under 35 år ved termin, og hvor det ikke er medisinsk grunnlag for å ta testen. I dag kan denne gruppen kun få utført NIPT hos godkjente private aktører, mot betaling på rundt 10 000 kroner.

NIPT er en analyse av fritt føtalt DNA fra den gravides blod, som kan påvise trisomirisiko hos fosteret. Analysen utføres ved Oslo universitetssykehus. Den tilbys også av 30 private aktører.

I høringsnotatet skriver Helse- og omsorgsdepartementet at hensikten med den foreslåtte lovendringen er å bidra til lik tilgang til NIPT i hele landet, samt å hindre at helsepersonell slutter i offentlige sykehus for å arbeide hos private som tilbyr samme tjeneste.

Høringsfristen for forslaget er 30. januar 2024.

Kilde: regjeringen.no, dagensmedisin.no



Foto: Sigrid Marie Bjørnstad

10 ml Streck-rør blir brukt til NIPT-test.

Genterapi for hemofili A gitt for første gang som behandling

■ Som den første i verden har en person fått BioMarins genterapi Roctavian (valoctocogene roxaparvovec) uten å være deltaker i en klinisk studie. I fjor ble genterapien godkjent, men bare for behandling av alvorlig hemofili A. Blødersykdommen skyldes redusert eller manglende aktivitet av koagulasjonsfaktor VIII i blodet.

Det var en voksen person i Tyskland som fikk en engangsinfusjon med et funksjonelt gen som skal sørge for at kroppen kan produsere fungerende faktor VIII. Ved Behandlingssenter for hemofili i Tyskland screenes nå et titalls pasienter, samtidig som det forhandles om prisen for behandlingen. I fjor var kostnaden 1,5 millioner euro. Det tilsvarer 17-18 millioner kroner.

Pristilbud og dokumentasjon er allerede sendt til Sverige og Finland, og Norge og Danmark er de neste på lista. Myndighetene skal gjøre en helseøkonomisk vurdering, og Statens legemiddelverk en hurtig metodevurdering. Roctavian ble meldt inn i Systemet for nye metoder i 2020.

Kilde: dagensmedisin.no



Foto: iStock/ Traimak_Ivan (bildet er manipulert)

Danske bioanalytikere markerer 75 år

■ 9. november 2023 var det 75 år siden fagforeningen Danske Bioanalytikere (dbio) ble opprettet, og som dbio.dk skriver det selv: «Laboratoriedamerne blev diagnostiske detektiver». På nettsiden deres kan man lese om tidligere tiders munnpipettering, lønnskamp og faglige revolusjoner. Dessuten feirer de med en jubileumsquiz.

I 1999 skiftet faggruppen navn fra hospitalslaborant til bioanalytiker og i 2002 ble de autorisert. Bioanalytikerutdanning i alle Danmarks regioner kom på plass i 2022.

Kilde: dbio.dk

Økende mykoplasma-spredning

■ I uke 44 testet 142 personer positivt for bakterien *Mycoplasma pneumoniae*, og forekomsten øker i hele landet. Symptomer er sår hals, feber og en plagsom tørrhoste. Infeksjonen kan utvikle seg til langvarig lungebetennelse. Mykoplasma kan forårsake alvorlig sykdom hos eldre og hos de med underliggende sykdommer, og terskelen for å oppsøke lege blant disse bør være lav.

Bakterien smitter via nærdråpesmitte, og har en inkubasjonstid på 1-3 uker. Barn og unge voksne er særlig utsatt for smitte, men de fleste små barn har milde sykdomsforløp. De fleste smittede blir friske innen 3-4 uker, også uten antibiotika. Mykoplasma har vanligvis en smittetopp hvert fjerde til sjette år, og nå er det fem år siden sist.

Kilde: fhi.no



Foto: iStock/ gpointstudio



Illustrasjon: iStock/WikiVector

Hvilken supporterklubb blør mest for drakta?

■ I årets blodgiverkampanje kan fotballsupportere gi blod for laget sitt, og i «Blodtabellen» på giblod.no kan man følge med på hvilke fotballklubber som klarer å rekruttere flest givere. Under registreringen oppgir man navn, personalia og hvilken klubb man vil blør for. Allerede registrerte givere kan også legge til klubb.

I skrivende stund ligger TV2 B-laget på topp, Tromsø ligger tett bak, og deretter følger Bodø/Glimt, Viking og Rosenborg.

Kilde: rodekors.no

Automatiserer biobank i Tromsø

■ Den nesten 500 kvadratmeter store biobanken ved Universitetet i Tromsø (UiT) har tatt første steg mot automatisering. Helse- og levekårsundersøkelsen i områder med samisk og norsk bosetting (SAMINOR) mottok i fjor 20 millioner kroner fra Forskningsrådet til en automatisert lagringsenhet som bruker robotikk til å hente ut riktig rør.

Spesialrørene knyttet til lagringsenheten testes allerede i prosjektet SAMINOR3, som startet innsamlingen av prøver i oktober i år. Hver enkelt prøve blir registrert med hvert sitt unike ID-nummer, innsamlingsdato, innhold, volum og behandlings- og lagringshistorikk. Alt dette er bakt inn i en todimensjonal kode på undersiden av hvert enkelt rør. I en plate står 96 rør sammen, og alle kan skannes i ett trykk. Da tar det kun få

sekunder å få alle data opp på skjermen, mens det tidligere tok mange timer med manuelt arbeid.

– Vi kan for eksempel be om 500 blodprøver på 1 milliliter fra SAMINOR-data som stammer fra kvinner mellom 40-45 år, som ikke røyker og har tre barn. Tidligere måtte vi ha hentet disse prøvene fra ulike fryseesker, fra fryserer som igjen ligger i ulike rom, sier Karina Standahl Olsen, leder ved Kjernefasilitet for biobank ved UiT.

Ansatte ved kjernefasiliteten har fra før samlet inn og biobanket manuelt over to millioner biologiske prøver knyttet til ulike prosjekter. Automatiseringen vil redusere faren for å gjøre menneskelige feil ved håndtering av prøvene, og vil gjøre hele prosessen enklere, tryggere og mer effektiv.

Kilde: uit.no

Det blir født færre barn med kromosomavvik

■ Andelen svangerskap som får påvist ett eller flere kromosomavvik har økt i løpet av de siste ti årene, fra 0,38 prosent av alle svangerskap i 2013 til 0,52 prosent i 2022.

Økningen henger sammen med stigende gjennomsnittsalder hos gravide, skriver Folkehelseinstituttet på fhi.no.

Samtidig viser tall fra Medisinsk fød-

selsregister at det blir født færre barn med kromosomavvik enn tidligere. Utviklingen av fosterdiagnostikk, inkludert NIPT, gjør det lettere å påvise slike avvik.

I 2022 ble 77 prosent av svangerskap med kromosomavvik avsluttet etter 12. uke. I 2021 var tallet 61 prosent.

Kilde: fhi.no



Utbruddet av EHEC O26 startet midt i fellesferien, og PCR-laben på Folkehelseinstituttet hadde en hektisk periode da det sto på som verst. Nå er dagene igjen blitt roligere for Ildri Haltbakk og kollegene.

STØRSTE NORSKE EHEC-UTBRUDD NOENSINNE

I løpet av noen måneder ble 24 personer smittet. 15 av dem var barn, og ni av barna utviklet HUS. Bioingeniør Ildri Haltbakk var sentral i utbruddsetterforskningen.

Tekst: Grete Hansen

Foto: Heidi Strand

I skrivende stund begynner utbruddet så smått å roe seg. Det er det største utbruddet av enterohemoragisk *E. coli* (EHEC) Norge har opplevd. For de som har jaktet på opphavet til smitten, har det vært hektiske måneder.

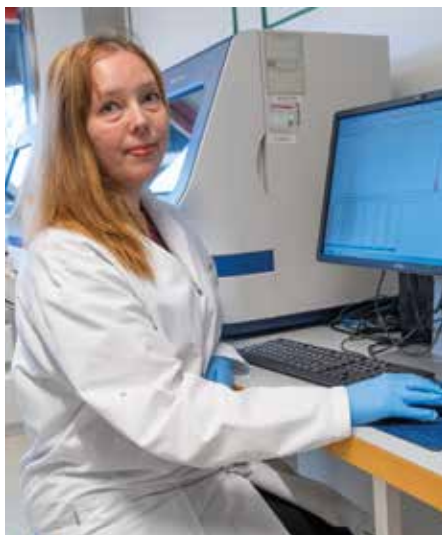
Da Ildri Haltbakk kom tilbake på jobb i slutten av juli, etter å ha hatt sommerferie, hadde PCR-laben på Folkehelseinstituttet (FHI) allerede analysert to prøver som viste seg å være EHEC O26:H11 med shigatoksin 2a (*stx2a*) og *eae*, altså en høyvirulent bakterie (se faktarammene). De to prøvene hadde lik MLVA-profil (multi-lokus variant-repeat analysis).

Alarmklokkene på FHI hadde så vidt begynt å gi lyd fra seg – og noen dager senere, da det ble påvist EHEC med samme MLVA-profil fra to pasienter med hemolytisk-uremisk syndrom (HUS), begynte de å kime for alvor.

Utbruddet med EHEC O26

Per 31. oktober var det påvist smitte hos 24 personer. De ble syke fra juli til oktober 2023, og alle er smittet i Norge. De er i alderen 1 til 55 år og er bosatt i Trøndelag (15), Viken (4), Vestfold og Telemark (2), Innlandet (1), Møre og Romsdal (1) og Nordland (1). 15 er under 13 år. Ni av barna har utviklet hemolytisk-uremisk syndrom (HUS).

Kilde: FHI



Ildri Haltbakk er en av bioingeniørene på FHI som er med på utbruddsetterforskning.

Nasjonalt referanselaboratorium

– Genotypen til utbruddsbakterien er foreløpig bare funnet i Norge. Smittekildden var aktiv i flere kommuner, det var med andre ord snakk om et nasjonalt utbrudd, forteller Haltbakk, som er bioingeniør/overingeniør og arbeidskoordinator for PCR-analyser ved Avdeling for bakteriologi ved FHI.

Hun forteller at alle seksjonene ved Avdeling for bakteriologi i større eller mindre grad har vært berørt av utbruddet. «Baktlab» sådde ut og agglutinerte prøvene, mens PCR-laben sørget for rask påvisning av høyvirulente EHEC – og bestemte MLVA-profil. Helgenomsekvensering, som kan ta opptil to uker, ga det endelige svaret på om bakterien tilhørte utbruddet.

Avdeling for bakteriologi ved FHI er nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene bakterier. Ikke bare for tarmpatogene *E. coli*, men også for *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter* og *Listeria*.

stx1 eller stx2?

Det er de medisinske mikrobiologiske laboratoriene som først mottar avføringsprøvene og som undersøker for EHEC.

Hvis de påviser bakterien, undersøker de også om stammen bærer shigatoksin 1 (*stx1*) og/eller shigatoksin 2 (*stx2*). Alle *stx2*-positive EHEC blir sendt videre til FHI for verifisering og detaljert karakterisering.

For å avklare raskt om pasienten bærer en høyvirulent EHEC, blir isolatet sendt til PCR, hvor *stx2*-undertyper bestemmes. Hvis det dreier seg om *stx2a*, *stx2c* og/eller *stx2d* (høyvirulente EHEC), blir isolatet også MLVA-typet for å avdekke mulige utbrudd på et tidlig tidspunkt. Alle EHEC blir parallelt sendt til helgenomsekvensering straks de ankommer FHI, forklarer Haltbakk.

– Betyr det at EHEC *stx1* ikke kan gi HUS?

– Fra tidligere studier vet vi at *stx2*, og mer spesifikt undertypene *stx2a* og *stx2d*, er hyppigst assosiert med utvikling av HUS. I det norske materialet er det ingen HUS-tilfeller med kun *stx1* positiv EHEC. Sannsynligheten er derfor *veldig* liten for at EHEC *stx1* alene kan gi HUS, men det kan sannsynligvis ikke utelukkes, sier Haltbakk.

Hun forteller at FHI tidligere fikk alle EHEC-prøver til analyse, men på grunn av innsparinger tar de nå bare imot de *stx2*-positive. De tar dessuten imot EHEC fra HUS-pasienter, uavhengig av *stx*-profil.

Kilden var hamburgere

HUS er som kjent en alvorlig tilstand, og den rammer ofte små barn, eldre eller immunsupprimerte. Derfor analyseres prøver fra HUS-pasienter umiddelbart. Rekvirenten får svar på prøven allerede dagen etter at den ankommer FHI.

– Det haster av to grunner. For det første for at rekvirenten raskt skal kunne bestemme om personen er bærer av en høyvirulent EHEC og dermed må følges opp med smitteverntiltak, men også for å avdekke om personen tilhører utbruddet, forteller Haltbakk.

I årets utbrudd ble smitten lokalisert til hamburgerprodukter fra Nordfjord. De aktuelle produktene ble trukket ut av markedet i september. Mattilsynet og Veterinærinstituttet hadde da påvist

EHEC-utbruddsbakterien i hamburgere med ulik produksjonsdato.

Haltbakk forteller at FHI samarbeider tett med Mattilsynet, Veterinærinstituttet og de aktuelle kommunene under nasjonale utbrudd. FHI har ansvar for oppklaringsarbeidet i befolkningen, mens Mattilsynet har ansvar for oppklaring og tiltak i matkjeden.

PCR avgjørende for rask avklaring

– Hvor involvert var laboratoriet i de faglige diskusjonene under oppsporingen?

– Vi deltok i fellesmøter med epidemiologene på FHI én gang i uka. Da fikk vi utvekslet erfaringer og vi fikk innsikt i utviklingen av utbruddet. Det var veldig nyttig, sier Haltbakk.

Hun forteller at referanselaboratoriet og epidemiologene ikke bare samarbeider under utbrudd, men også i det løpende, daglige arbeidet med oppfølging av EHEC.

Analysene som gjøres på PCR-laben (se rammetekst) er helt avgjørende for å få en rask avklaring, slik at epidemiologene kan starte utbruddsetterforskning.

– Men hvorfor må prøvene helgenomsekvenseres? Dere typer jo og avklarer raskt på PCR-laben?

– Med helgenomsekvensering får vi et mye høyere detaljnivå og kan med større sikkerhet si om to bakteriestammer er like. Det er derfor «fasiten» når man vurderer om EHEC-bakterien tilhører utbruddet eller ikke.

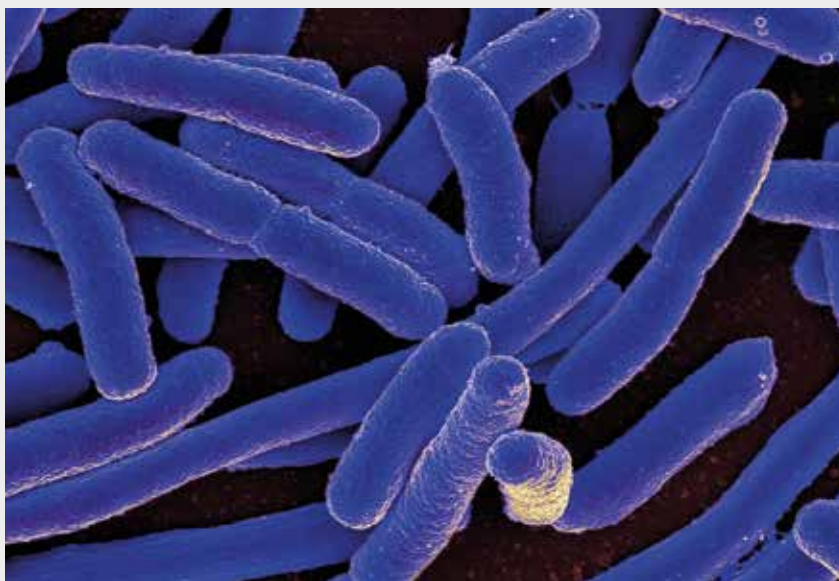
Roligere tider

I skrivende stund er ikke utbruddet av EHEC O26 formelt avsluttet, men situasjonen har roet seg mye. Prøvene fra det siste registrerte tilfellet skriver seg fra 7. oktober, og epidemiologene er i ferd med å avslutte etterforskningen.

Haltbakk har vært involvert i flere utbrudd av enteropatogene bakterier; blant annet et listeriautbrudd som startet i 2022 og som forhåpentligvis er over nå. Men årets EHEC-utbrudd er det desidert mest alvorlige.

– Det er blitt atskillig roligere på laben også, vi er ikke i beredskap lenger. Men i sommer, da det sto på som verst, var det hektisk. Vi fikk inn mange prøver med korte mellomrom, særlig i starten av august. Til vanlig er vi seks personer som utfører disse analysene, men på grunn av ferien var vi bare to da. Det hjalp veldig på kreftene at sjefen vår kom med «utbruddskake», forteller Haltbakk. ■

FAKTA | *E. coli*



■ *Escherichia coli* (*E. coli*) finnes normalt i tarmen hos varmblodige dyr og mennesker. De aller fleste er helt ufarlige, men enkelte kan forårsake sykdom hos mennesker. De vanligste er enterohemoragiske (= som gir blodig diaré, forkortes EHEC), enteropatogene (EPEC), enteroinvasive (EIEC), enterotoksigene (ETEC) og enteroaggregative *E. coli* (EAEC). ■ EHEC defineres som de humanpatogene variantene av shigatoksinproduserende *E. coli* (STEC). Drøvtiggere er hovedreservoar for bakterien og mennesker kan bli syke ved å spise næringsmidler som er forurenset med avføring fra dyrene, ved å ha direkte kontakt med dyrene eller ved smitte fra person til person. ■ En EHEC-infeksjon kan gi alt fra asymptomatisk bærerskap til massiv blodig diaré. I sjeldne tilfeller kan infek-

sjonen føre til den alvorlige tilstanden «hemolytisk-uremisk syndrom» (HUS), eller akutt nyreskade. Det er spesielt barn, eldre og immunsupprimerte som er utsatt for å utvikle HUS.

■ EHEC bærer *Shigatoksiner* (*Stx*) og de deles inn i to hovedgrupper: *Stx1* og *Stx2*, med hver sine under typer. Under typene har ulik klinisk assosiasjon og benyttes for å dele EHEC inn i «høyvirulente» (*stx2*) og «lavvirulente» (*stx1*).

■ De fleste EHEC kan i tillegg produsere intimin (kodet av genet *eae*), som er nødvendig for at bakterien skal binde seg til tarmslimhinnen.

■ EHEC-serotypene som oftest er assosiert med sykdom hos mennesker er O26:H11, O103:H2, O145:H25/H28, O146:H21/H28 og O157:H7 (den siste er den såkalte «hamburgerbakterien»).

Kilde: FHI

FAKTA |

Verifisering og karakterisering av EHEC ved Referanselaboratoriet for enteropatogene bakterier

■ Alle EHEC som påvises ved mikrobiologiske sykehuslaboratorier i Norge sendes til Referanselaboratoriet ved Folkehelseinstituttet for verifisering og videre karakterisering.

■ Der blir de fortløpende helgenomsekvensert. Helgenomsekvensering (WGS) gir alle ønskelige analysesvar, men tar lang tid. Derfor benyttes mer tradisjonelle metoder som PCR og MLVA (multi-lokus variant-repeat analysis) i tillegg.

■ Ved PCR-laben gjøres først multiplex-PCR for å påvise ulike *stx*-under typer. Det avklarer raskt om EHEC-stammen er høyvirulent.

■ Høyvirulente EHEC types så ved hjelp av MLVA. Det er en mer «grovmasket» – men mye raskere – metode enn WGS. Dermed kan utbrudd av høyvirulente EHEC oppdages på et tidlig tidspunkt.

Kilde: FHI



Foto: SUS

Seksjonsleder Christine Luiten, avdelingssjef Lene Mikkelsen og fagbioingeniør for automasjon Anne Mari Oppistov under byggingen av analysehall ved nye SUS. På Bioingeniørdagen, 15. april 2024, starter opplæringen, og validering av instrumenter og analyser. Deretter følger en stresstest med prøver fra primærhelsetjenesten, og 11. mai 2025 skal den nye analysehallen være i drift.

Ny analysehall tar form i Stavanger:

Delt prøveflyt skal hindre «trafikkork»

– Vi får det største og mest moderne laboratoriet i Europa, sier Lene Mikkelsen.

Av Heidi Strand

Hun er avdelingsleder for medisinsk biokjemi og har nylig vært begeistret vitne til at den ferske automasjonsløsningen er kommet på plass i B-bygget til nye Stavanger universitetssjukehus (SUS).

– Det mest unike er at vi kommer til å ha delt prøveflyt; én til prøver fra inneliggende pasienter og én til prøver fra primærhelsetjenesten, forklarer hun.

Tanken bak denne løsningen er at prøver fra de inneliggende pasientene, hvor svarene haster mest, skal unngå å bli sittende fast i «trafikkork» på automasjonsbåndet. Laboratoriet utfører 8 millioner analyser årlig, og av de daglige 25 000 analysene kommer halvparten fra primærhelsetjenesten.

Selv om analysehallen er stor, er alt arealet fylt opp.

– Jeg er redd den blir for liten etter

hvert. Hallen er bygget for behovet vi har akkurat nå, men ikke for fremtiden, sier Mikkelsen.

Det er seks år siden det første forslaget ble levert av Roche, og i dag er dette Roche sin største automasjonsløsning i verden i offentlige sykehus.

Dobbel drift en stund fremover

Laboratoriet får flytte nesten alt fra gammelt sykehus på Våland til nytt sykehus på Ullandhaug i én vending. At sykehusebygget 2 er utsatt på ubestemt tid på grunn av økonomi, innebærer at noen poliklinikker blir igjen i gammelt sykehus litt til. Det påvirker bioingeniørene.

– Vi skal ha prøvetakingspoliklinikk på to sykehus samtidig, forteller Mikkelsen.

Drift på to lokasjoner er dyrt og uheldig, da prøver tatt på gammelt sykehus må fraktes til nytt sykehus. Sending med droner ble vurdert, men ble for kostbart. Laben har blitt lovet biltransport hvert 30. minutt.

Mer tid til faglig utvikling og forskning
Rørpost, roboter og automasjon fører

med seg færre manuelle oppgaver for bioingeniørene.

– Nå ønsker vi at bioingeniørene skal få tid til bioingeniørfaglige oppgaver som svarutgivelse, dypdykk i pasientcaser og nyttenking, sier Mikkelsen.

Laboratoriet har nylig gått over til desentralisert prøvetaking (omtalt i Bioingeniøren nr 4 2022), og andre yrkesgrupper har tatt over prøvetaking på sengepostene. Tidligere var bioingeniørene ute på prøverunder i mange timer hver dag, og det var knapt noen igjen på laben.

Bioingeniørbehov nå og i framtida

Omorganisering og effektivisering kan medføre frykt blant de ansatte for at det ikke er jobb til alle når prosessen er over.

– Ingen mister jobben! forsikrer Mikkelsen.

Hun forklarer at det ikke er behov for å nedbemanne, tvert imot. De neste tre årene trengs det bemanning til validering og rutinedrift på to lokasjoner. ■

Fikk støtte til faglig utvikling – flere kunne fått det samme

BFI-medlemmer som vil forske, ta videreutdanning eller delta med poster på arrangement, kan søke om midler fra instituttets studiefond.

Av Frøy Lode Wiig

Cathrine Berget Bottolfs er én av dem som har grepet denne muligheten. Hun fikk stipend til å dra på kongress med poster. Men hvorfor gjør ikke flere som henne? Studiefondet kunne nemlig delt ut mer penger enn det gjør i dag.

Penger står ubrukt



Foto: NITC

Liv Kjersti Paulsen

Liv Kjersti Paulsen er seniorrådgiver i BFI og har ansvar for å administrere studiefondet. Hun håper at flere bioingeniører vil bruke dette medlemstilbudet.

– Vi har midler som ikke benyttes fordi vi har for få søkere, forteller hun.

Hvert år mottar BFIs studiefond mellom 20-30 søknader om støtte til videreutdanning eller mastergrad og 10-15 søknader om posterstipend.

Formålet med studiefondet er å gi økonomisk støtte til medlemmer i BFI som ønsker å drive faglig utvikling. Det kan gis støtte til videreutdanning, posterstipend og forsknings- og utviklingsprosjekter.

Sistnevnte er vanligvis et større beløp og lyses ut med flere års mellomrom. Tildelingen påvirkes av hvilke områder det sittende fagstyret prioriterer, og søkere må levere en grundig prosjektbeskrivelse. I 2019 ble OsloMet, i konkurranse med fire andre søkere, tildelt 750 000 kroner for å utvikle et videreutdannings- og mastertilbud i patologi. Noen år før



Foto: Privat

Cathrine Berget Bottolfs fikk posterstipend fra BFIs studiefond. Det var ikke så vanskelig å få støtte som hun trodde det ville være.

det gikk 500 000 kroner til Sykehuset Innlandet for å innføre diagnostisk samarbeidspartner.

– Dette er store prosjekter som BFIs fagstyre mener vil ha nytte for mange bioingeniører og bidra til å heve faget, forklarer Paulsen.

Studiestøtte

De aller fleste stipendene fra fondet går til enkeltpersoner som vil ta videreutdanning eller delta med poster på konferanser. Det kan komme godt med i en tid med stadig strammere sykehusøkonomi.

– Vi håper at støtte til materiell og rei-

se vil gjøre det litt lettere for flere å gå i gang med studier eller dra på konferanse, sier Paulsen.

Hun minner om at kandidater til BFIs spesialistgodkjenning kan få et større støttebeløp til videreutdanning.

Stiller for høye krav til seg selv

Cathrine Berget Bottolfs lagde poster sammen med en kollega da hun fikk posterstipend fra studiefondet.

– Jeg tror mange bioingeniører tenker at de aldri i verden vil få antatt posteren sin eller få stipend. Vi tror at nåloyet er så smalt at det nesten ikke er vits i å søke. Slik tenkte jeg også, og jeg ble kjempeglad for stipendet, sier Bottolfs.

Hun mener bioingeniører kanskje stiller for høye krav og gjør ting vanskeligere enn de er. En poster må ikke være revolusjonerende, påpeker hun.

– Nå angrrer jeg litt på at jeg ikke har søkt om stipend tidligere. Kanskje er det nok å finne et tema som man interesserer seg for, og ikke gjøre oppgaven for komplisert, sier hun.

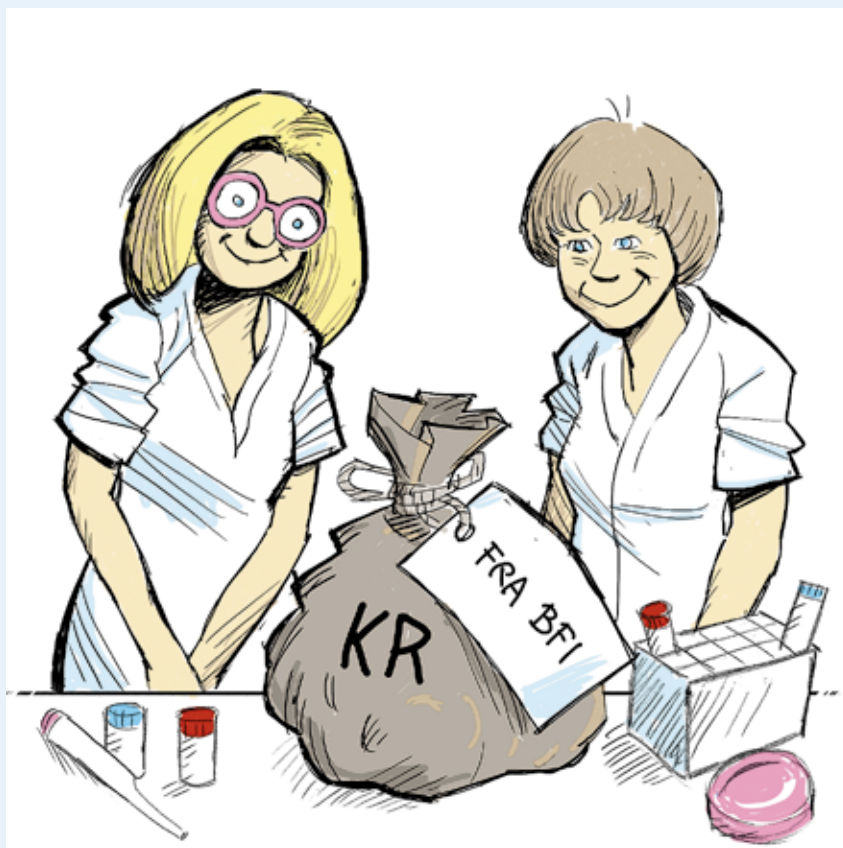
Dekker reise og deltakeravgift

Bottolfs fikk 6000 kroner i stipend. Hun brukte pengene på reise og deltakeravgift til den nordiske bioingeniørkongressen i Oslo våren 2023, samt trykk av poster. Hennes beste tips er å innhente tilbud fra flere ulike trykkerier. Pristilbudene hun fikk varierte fra 300-1900 kroner.

Bottolfs har lang fartstid bak seg fra medisinsk biokjemi og blodbanken ved Ringerike sykehus. Nå er hun laboratorierådgiver i Noklus og holder kurs for ansatte i primærhelsetjenesten. Tidligere har hun skrevet spesialistoppgave om opplæring og laboratoriediagnostikk i hjemmetjenesten. Hun tok utgangspunkt i oppgaven da hun lagde posteren til kongressen. Tittelen var: «Hvordan ble laboratorievirksomheten i hjemmebasert omsorg påvirket av koronapandemien?»

– Det var veldig gøy å jobbe med. Jeg ble inspirert til å lage flere postere, og vil absolutt anbefale andre bioingeniører å gå i gang, sier hun. ■

FAKTA | Studiefondet



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

- Fondets formål er å gi økonomisk støtte til BFI-medlemmer som vil bidra til å heve bioingeniørfaget. Søknader behandles tre ganger i året, og tildeling vedtas av studiefondets styre. Søknadsfristene er 15. februar, 1. mai og 1. november. For å søke må du være medlem i BFI, og ha vært yrkesaktivt medlem de siste tre årene. Det kan søkes om støtte til:
 - **Videreutdanning:** Det må være emner ved høyskole eller universitet som gir studiepoeng. Vanligvis dekkes studieavgift, utgifter til læringmateriell, samt reiseutgifter.
 - **Posterstipend:** Søkere må ha fått antatt abstrakt før tildeling. Stipendet kan brukes til trykking av poster, kongressavgift, samt opphold og reise.
 - **Forskningsprosjekter:** Søkeren må være leder av prosjektet og må sende inn prosjektbeskrivelse. Fra 2023 har forskningsprosjekter fått sin egen søknadsfrist: 15. september.
 - **Utviklingsprosjekter:** Det må leveres en grundig prosjektbeskrivelse. Studiefondet støtter kun prosjekter som har som mål å fremme bioingeniørfaget og/eller er relevant for fagstyrets satsingsområder.

Neste søknadsfrist til BFIs studiefond er 15. februar 2024.

BFI-midler baner vei for bioingeniørforskning

To bioingeniørdrevne forskningsprosjekter får til sammen 140 000 kroner i støtte fra BFIs studiefond.

Av Heidi Strand

Målet med det ene prosjektet er å undersøke hvilke barrierer mot innovasjon som finnes på medisinske laboratorier. I det andre prosjektet skal bioingeniører finne den beste metoden for å ekstrahere mest mulig cellefritt DNA fra plasma.

Støtter forskende bioingeniører

– Det er kjempefint å få fortsette på dette prosjektet. Penger er ofte et stort hinder i forskning, og nå blir det mye lettere, forteller Silje Mathiassen.

Hun leverte masteroppgaven sin før sommeren, og under labarbeidet opplevde hun at det var vanskelig å få ekstrahert nok cellefritt DNA fra plasma. Nå skal hun undersøke hvilke ekstraksjonsmetoder og -kit som fungerer best. Arbeidet er planlagt som en bacheloroppgave for bioingeniørstudenter i 2025, og er en del av et større prosjekt om kolorektalkreft.

Den andre mottakeren av forskningsstipend er Solveig Mo ved Haukeland universitetssjukehus, som fikk tildelt midler til sin kommende masteroppgave. Hun skal undersøke hvordan det er tilrettelagt for innovasjon på medisinske laboratorier, og skal fokusere mest på hvilke barrierer som finnes og hvordan man kan finne løsninger og overkomme disse. En kollega tipset henne om muligheten for å søke om stipend.

– Jeg ble kjempeglad og litt overrasket da jeg fikk beskjed om at prosjektet mitt har fått midler, forteller Mo.

Ønsker flere søkere av forskningsstipend

Tidligere kunne det søkes om forskningsmidler fra BFIs studiefond ved de ordi-



Foto: Privat

Silje Mathiassen ved Akershus universitetssykehus skal lede et metodeforbedringsprosjekt om DNA-ekstraksjon fra plasma.

nære søknadsfristene tre ganger i året, men fra i år har forskningsstipendet fått sin egen søknadsfrist; 15. september. En tydelig prioritering av forskning skal gi en bedre søknadsprosess.

For å få penger fra studiefondet er det visse kriterier som må oppfylles, blant annet må søkeren selv være prosjektleder og ha vært yrkesaktivt medlem av BFI de tre siste årene. Prosjektet skal i tillegg ha en klar målsetting, og det skal bidra til faglig utvikling eller til å heve bioingeniørfaget.



Foto: Privat

Solveig Mo ved Haukeland universitetssjukehus fikk støtte til sin mastergrad om innovasjonsbarrierer på laboratoriet.

– Vi håper å kunne lyse ut forskningsstipend årlig, forteller Kaja Marienborg, fagstyreleder og leder av BFIs studiefond.

Om det blir årlig tildeling, vil avhenge av studiefondets årlige inntekter og hva som deles ut til andre formål, som videreutdanning. I år lyste BFI ut til sammen 250 000 kroner, men på grunn av få søknader og søknader som ikke oppfylte kriteriene, ble det bare delt ut 140 000. ■

Pilotprosjekt på Ahus: Portører tar blodprøver

For å avlaste sykepleierne ved infeksjonsmedisinsk avdeling på Ahus, har ti portører fått opplæring i flere sykepleieroppgaver - blant annet blodprøvetaking.

Av Grete Hansen

Blodprøvetakingen har vært desentralisert ved Akershus universitetssykehus (Ahus) siden 2007. Det er flest sykepleiere som tar prøver, men også helsesekretærer, medisinske sekretærer, vernepleiere og helsefagarbeidere får opplæring i blodprøvetaking. Det får de av Tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi (TLMB). Det er også TLMB som har gitt de ti portørene opplæring, ifølge Ahus. Prosjektet startet i april og varer ut 2023.

TLMB skriver i en e-post til Bioingeniøren at de vil vente med å uttale seg om prosjektet til etter at det er evaluert.

Fornøyde portører

Ifølge ahus.no (06.10.23) er portørene på Ahus de første i Norge fra denne yrkesgruppen som får ta blodprøver.

– Det er morsomt å få tillit til nye oppgaver. Arbeidet vi gjør blir satt pris på og er helt tydelig til nytte, sier en av portørene.

Kritiske spørsmål fra BFI

Bioingeniørfaglig institutt (BFI) er ikke like begeistret. I et debattinnlegg på sykepleien.no 20.10.23, stiller BFIs Liv Kjersti Paulsen, Mia Helen Hansen Hjelle og Kaja Marienborg en del kritiske spørsmål:

«Umiddelbart gleder vi oss over at sykepleierne får hjelp, men så melder det seg straks en del spørsmål: Er det faglig forsvarlig å sette bort blodprøvetaking til portører? Har man vurdert oppgavens kompleksitet godt nok? Er portørene gitt opplæring av bioingeniører som har blodprøvetaking som sin kjernekompetanse? Har lederen sikret at oppgavene utføres med tilstrekkelig kontroll og tilsyn? ■

Les også: Hvem kan ta blodprøver? (Bioingeniøren 8 2023)



Illustrasjonsfoto: Annette Larsen

Debatten om blodprøvetaking blusset opp igjen etter at det ble kjent at Ahus har et pilotprosjekt hvor en gruppe portører tar blodprøver.

NITO om pandemievalueringen:

Folk må få vite hvor usikre selvtester kan være

Koronautvalget har evaluert alt myndighetene gjorde for å håndtere covid-19-pandemien. Utvalgets rapport ble sendt på høring og NITO tar i organisasjonens høringssvar blant annet opp bruken av selvtester.

NITO støtter at selvtester ble benyttet, men skriver at det i løpet av pandemien ble klart at mange av selvtestene på markedet hadde alt for lav sensitivitet. Organisasjonen mener at myndighetene må informere brukere av selvtester om usikkerheten knyttet til en test med lav sensitivitet.

– Smitteutbrudd kunne muligens

vært unngått hvis brukere var informert om at positivt svar var til å stole på, mens negativt svar på covid-testen kunne være svært usikkert, påpekes det i høringssvaret.

Behov for bedre beredskap

NITO understreker også at det må legges beredskapsplaner som inkluderer bioingeniører, IKT-ingeniører og medisinsk teknisk personell. Norge må ha mange nok av disse yrkesgruppene for å kunne håndtere fremtidige kriser og pandemier. Det trengs også bedre digitale løsninger. NITO skriver i høringssvaret:

Under pandemien opplevde NITO at det ikke var noen form for sentral koordinering av prøvetryk eller noe sentralt arbeid for å forbedre infrastrukturen. Mange prøvetakingssenheter hadde ikke gode elektroniske rekvireringsløsninger. Det medførte mye manuell innregistrering av prøver.

Laboratoriene var i stor grad overlatt til seg selv, da prøvemengden overgikk analysekapasiteten. Det førte til at laboratorier med mindre kapasitet mottok prøvemengder de ikke kunne håndtere, mens større laboratorier satt med uutnyttet potensiale. Dette resulterte i forsinkede prøvesvar. ■

Hilde Kristin Teien (49) er sjefsforsker ved Forsvarets Forskningsinstitutt, og har en hang til å komme med gode råd om hvordan man skal kle seg når kulda setter inn. – Vi jobber med alt som er relatert til menneskelig yteevne i kalde omgivelser. Det vil si ernæring, fysisk kapasitet, restitusjon, overlevelsesutstyr, bekledning, fingerferdighet, seleksjon og kjønnsforskjeller, forteller hun.

MED HJERTE FOR KALDVÆR

Hennes neste feltoppdrag er i 37 bitende kuldegrader i Arktis. Bioingeniør Hilde Kristin Teiens forskning er viktig for landets sikkerhet, for NATO-allierte og for deg og meg.

Tekst og foto: Heidi Strand

Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) på Kjeller er omgitt av høye gjerder. Jeg bytter førerkort mot besøkskort hos vakta i porten og får bli med Teien inn. Reglene er klare: Null fotografering! Og ingen detaljert omtale av pågående forskningsprosjekter. Rikets sikkerhet har førsteprioritet.

Gradestokken viser bare et par plussgrader, og kald nordavind feier mellom bygningene. Numne fingertupper gjemmer seg i lommer, for ingen vil ha frostska-

den. Alle skader som kan oppstå i kaldt vær

FAKTA |

■ **Kaldværsskader** omfatter alle skader som oppstår i kaldt vær: Frostska-

den, lokale kuldeskader, hypotermi (kroppsnedkjøling), snøblindhet, skader ved snøskred, dehydrering, feilernæring og forgiftning med karbonmonoksid i varmt telt eller bivuakk.

■ **Frostska-**den forekommer når hudtemperaturen faller under $-0,6$ grader celsius.

■ **Lokale kuldeskader** kan oppstå når fingre og tær utsettes for fuktighet og temperaturer på $0-15$ grader over lang tid.

■ **Hypotermi** inntreffer når kroppens kjernetemperatur faller under 35 grader.

skal betegnes «kaldværsskader». Dette er viktig for henne. Hun sitter i en NATO-gruppe hvor de skal enes om hvilke definisjoner som skal brukes. I Norge har det tradisjonelt vært fokusert mye på frostska-

den, men mange skader oppstår lenge før frysepunktet. – Dessverre er det mange som ikke er klar over alvorlighetsgraden av lokale kuldeskader, som kan oppstå fra null grader og oppimot 15 plussgrader. De kan gi livslange plager – slik som nummenhet, kroniske smerter og at du kan bli ekstra sensitiv til kalde omgivelser, forteller Teien.

Sjefsforskeren ved FFIs avdeling Totalforsvar har i over 20 år forsket på menneskelig yteevne under ekstreme forhold, noe som favner hele mennesket; fra bekledning og ernæring til kaldværsskader.

Trener på å unngå kaldværsskader

FFIs viktigste oppgave er å gi forskningsbaserte råd til Forsvaret. Et av de nyere prosjektene Teien har vært med på er å lage treningsvideoer som skal hjelpe soldater å huske hvordan de skal kle seg og te seg når det er kaldt. Hun har ledet gruppen som utarbeidet innholdet i videoene, og tanken er at det er lettere å huske noe når man har sett eller lært om det på forhånd. Videoene er oversatt til engelsk og ukrainsk, og er allerede i bruk til opplæring av ukrainske soldater.

– Mange soldater i Ukraina er vokst opp under dårligere kår enn norske soldater, og har derfor bedre evne til å igno-



rere kulde og sult. Men de får likevel skader, sier Teien.

Forsvaret i Norge har som mål at ingen soldater skal få kuldeskader. Likevel forekommer det årlig hos $120-150$ personer.

– De yngste rekruttene skal gjennom veldig mye nytt, og en del av dem glemmer å passe på hender og føtter under øvelser, sier Teien.

BIOINGENIØRER SOM FORSKER

Har du tips?

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



Selv har hun tre tenåringer hjemme, som hun mistenker er «drittlei» av å høre mamma si «Husk lue, votter og ullsokker». Litt fornøyd er hun likevel, for hvis de spør om råd, spør de henne.

Bioingeniør på feltarbeid

På videregående vurderte Teien flere utdanningsløp; politi, lærer eller lege, men

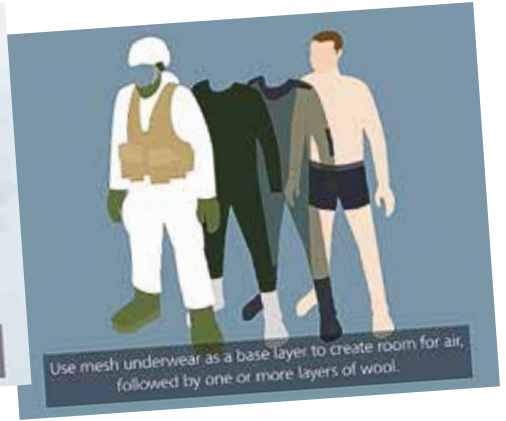
var veldig usikker. Etter et år med biologi i Sogndal, oppdaget hun bioingeniørstudiet i Ålesund. Hun likte at studiet hadde mange liknende fag som medisinstudiet, og den flotte naturen i området trakk også. Oppvokst på gård i Sandeffjord har Teien alltid vært glad i å være aktiv i naturen.

Da hun så stillingsannonsen hos FFI var hun nyutdannet bioingeniør, og hadde

akkurat takket ja til en jobb ved en mikrobiologisk lab. Forskningsinstituttet søkte ikke spesifikt etter bioingeniør, men ordet «feltarbeid» i annonsen fikk henne i fyr og flamme: Tenk å få jobbe utendørs som bioingeniør!

Klimakammer-forsøk i kjelleren

Inne i FFIs eldste bygning viser Teien trap- ➤



Treningsvideoene som Teien har vært med å lage skal hindre soldater i å få skader på grunn av kaldt og vått vær, dårlig bekledning, dehydrering og energiunderskudd. «Arbeid vått, hvil tørt», «Sjekk fargen på urinen din når du tisser i snøen», «Spis all maten du får utdelt», «Man kan venne seg til følelsen av kulde, men kulden gjør like stor skade». Dette er eksempler på oppfordringer treningsvideoene kommer med.

penedgangen til et klimakammer i kjelleren; et seks kvadratmeter stort rom hvor temperaturen kan settes ned til 15 minusgrader, og vind og regn kan simuleres. Som nyansatt avdelingsingeniør i 1997 ble hun kastet rett inn i prosjekter om vinterkrig og utrustning for soldater, noe som førte til mange hundre forsøk i klimakammeret.

Den vanligste bruken av rommet er bekledningsforsøk der en frivillig og samtykkende forsøksperson går på tredemølle inne i kammeret under gitt temperatur og vær-simulering. Hva som måles avhenger av prosjektet, men vanligst er kontinuerlig måling av hud- og kjernetemperatur, oksygenopptak, pustefrekvens og hjerterefrekvens. Testpersonen har hele tiden kontakt med forskerne, og gir fortløpende tilbakemelding.

Praksis på Grønland og mastergrad

Etter to år ved FFI ble Teien, via en bioingeniørvenninne, invitert til å jobbe ved Dronning Ingrid's Hospital på Grønland. For en naturelsker som henne var dette tilbudet uimotståelig, og hun fikk permisjon fra FFI mot lovnader om å komme tilbake. Det ble åtte måneder med ski, snø, sjø, fantastisk natur, og bioingeniør oppgaver.

– På det lille sykehuset var jeg innom alt en bioingeniør kan komme borti. Jeg lærte kjempemasse på kort tid, noe som kom til nytte da jeg var tilbake på FFI, sier Teien.

Tilbake på Kjeller ble Teien involvert i stadig flere prosjekter. Behovet for å lære mer, spesielt statistikk så hun kunne tolke

tallene fra forsøkene sine, førte til en mastergrad i biomedisin i 2014. Masteroppgaven hennes handlet om hvordan ekstrembelastning under soldattrening påvirker kroppstemperaturen, og i tillegg så de på effekten av å gi ekstra næring. Studien bekreftet tidligere funn, at det å bli utsatt for mange stressfaktorer på samme tid fører til redusert kjernetemperatur og økt hudtemperatur, og at de som fikk mer mat hadde mer energi til øvelsene. Etter fullført mastergrad fikk hun stilling som forsker.

“ – Jo mer kunnskap jeg får, jo mer skjønner jeg at jeg ikke kan, og jo mer får jeg lyst til å lære.

Tips til bioingeniører som vil forske

Hos FFI er det ansatt fem andre bioingeniører, og de fleste jobber som ingeniører på lab. Vil man som bioingeniør forske, har Teien klare tips:

– Ta en mastergrad, og kanskje også en doktorgrad. Hos FFI er det sommerjobber man kan søke på, men vær obs på at karakterene må være gode for at man skal bli vurdert, forteller hun.

Det er få i Norge som jobber med samme problemstilling som Teien. De fleste av kollegene hennes finnes i store internasjonale nettverk, og det internasjonale samarbeidet medfører en del tidlige og sene Teams-møter.

– Å forske er ikke alltid en åtte-til-fire-jobb, så det spørres hvor i livet du er og hvor godt det passer å jobbe sånn. For meg suser det tanker i hodet hele døgnet. Jo mer kunnskap jeg får, jo mer skjønner jeg at jeg ikke kan, og jo mer får jeg lyst til å lære, sier Teien.

Og det er hele tiden noe nytt i jobben hennes; nye feltstudier, nye prosjekter og

nye oppgaver. Hun har blitt spurt om hun kunne tenke seg å ta doktorgrad, men hun er fornøyd der hun er i dag.

Testing av setepakke i Arktis

I januar i år fikk førtiniåringen gullklokka av FFI for lang og tro tjeneste i 25 år. Hun har vært sjefsforsker det siste året, og det er noen år siden hun jobbet på lab. Nå beskjefter hun seg hovedsakelig med større feltstudier og har det faglige ansvaret for prosjektene de gjennomfører. Hun har hovedansvaret for å utarbeide forskningsprotokoller, søknader til REK og personvernombud, rekruttere frivillige og gjennomføre studier. Hun har også en del praktiske oppgaver under feltstudiene, som å rigge til feltlaben og være med på selve testingen.

Akkurat nå holder hun på å slutføre søknader til et større feltarbeid i Arktis, som er et samarbeid mellom forskere i polare strøk. Testen er et scenario der en soldat må skyte seg ut av et jagerfly, og skal klare seg alene i kulden i 24 timer til hjelpen kommer. Setepakka som følger med under utskytingen er essensiell, og det er dette overlevelsesutstyret som skal testes.

– Jeg trenger nye klær før den turen, for gjennomsnittstemperaturen er minus 37 grader, sier Teien.

Kulda skremmer henne ikke, tvert imot, hun gløder nærmest når hun snakker om feltoppdraget hun har foran seg. ■

Kilder

Hilde K. Teien, Nina Ronnes & Julie Renberg (2023) Training videos to prevent cold weather injuries, International Journal of Circumpolar Health, 82:1, 2195137, DOI: 10.1080/22423982.2023.2195137

Nato Center of Excellence Cold Weather Operations (COE CWO), <https://www.forsvaret.no/en/organisation/centre-of-excellence-cold-weather-operations>

Setter søkelys på svakheter i frontfagsmodellen

Den norske modellen for lønnsoppgjør skaper problemer for kvinnedominerte yrkesgrupper i offentlig sektor.

Av Svein A. Liljebakk

NITO påpeker dette i et brev til Frontfagsmodellutvalget. Regjeringen har satt ned utvalget for å drøfte hvordan frontfagsmodellen skal praktiseres, i en tid med inflasjon, høyere renter og en ustabil verdenssituasjon.

Frontfagsmodellen anses som bærebjelken i norsk lønnsdannelse. Modellen går ut på at konkurranseutsatt industri forhandler først – og setter en norm for de andre lønnsoppgjørene. Dette skal blant annet sikre at konkurranseutsatt sektor ikke blir utkonkurrert i kampen om arbeidskraften.

Blir fasit, gulv og tak

Men NITO er nå bekymret for at frontfagsmodellen mangler evne til å løse arbeidskraftbehovet i offentlig sektor. I brevet til utvalget skriver organisasjo-

nen at frontfaget er ment å være normgivende over tid, men praktiseres slik at det «blir en fasit, og både gulv og tak for rammene i offentlig sektor».

NITO etterlyser et løft av lønnsnivået i offentlig sektor, slik at gapet til andre sektorer blir mindre. Gamle betraktninger om trygge arbeidsplasser i det offentlige og gunstige pensjons-, arbeidstids- og velferdsordninger, anses ikke lenger som like gyldige.

– Nye generasjoner opplever konkurranse med eksterne leverandører av offentlige tjenester og innskrenkninger i velferdsordninger, slik som pensjonsreformen. NITO opplever at frontfagets legitimitet i offentlig sektor er svekket, står det i brevet.

Likelønnsproblemet løses heller ikke. NITO skriver til Frontfagsmodellutvalget:

– Frontfagsmodellen har vist seg å sementere lønnsrelasjoner. Det er et paradoks at kvinnedominerte yrkesgrupper i offentlig sektor, som bioingeniører, sykepleiere og lærere, aldri kan forvente at deres særlige innsats i krisetid eller pandemi vil gi ekstra lønnsmessig uttelling. Det er fordi slike år nærmest per definisjon vil gi dårlige lønnsoppgjør i frontfaget. ■



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

Frontfagsmodellen fører til at kvindedominerte yrkesgrupper som bioingeniører ikke får noen særskilt belønning for innsatsen sin i krisesituasjoner, som pandemien.

– For dårlig på digitalisering, og Helseplattformen er aller dårligst

Riksrevisjonen har lagt frem en rapport om sykehusenes IT-systemer. Konklusjonen er at tilstanden er kritikkverdige, den er en belastning for de ansatte og kan ramme pasientsikkerheten.

Helt konkret er det elektroniske kurvesystemer, som inneholder opplysninger om pasientens tilstand og infor-

masjon om legemidler, som Riksrevisjonen har undersøkt. Helseplattformen er ett av systemene som er blitt gransket. Dette er konklusjonen:

Helse Midt-Norge har for- søkt å innføre det som skulle være en effektiv løsning – et nytt felles system for pasientjournaler og samhandling.

Men undersøkelsen viser at leger og sykepleiere sliter med feil, dårlig informasjonsflyt og et komplekst og uoversiktlig system.

Helseplattformen hadde vært i bruk i fire måneder på undersøkelsestidspunktet.

– Ingen av helseregionene har lyktes godt nok med å digitalisere kurvesystemene

sine, men Helseplattformen fungerer klart dårligst, sier riksrevisor Karl Eirik Schjøtt-Pedersen i en pressemelding.

Riksrevisjonen er et kontrollorgan som undersøker hvordan regjeringen og statsforvaltningen gjør jobben sin.



Dorthe Charlotte Johannessen,
Fagbioingeniør ved Immunologisk og transfusjonsmedisinsk
avdeling, Akershus universitetssykehus HF.



Sadaf Nabi Bhatti
Spesialist i immunologi og transfusjonsmedisin, overlege ved
Immunologisk og transfusjonsmedisinsk avdeling, Akershus
universitetssykehus HF. Epost: sadaf.nabi.bhatti@ahus.no

Hovedbudskap

- Forekomsten av synkope i denne studien var forholdsvis lav.
- Forekomsten av synkope varierte etter donorstatus og alder, med høyere forekomst blant førstegangs- og yngre givere.
- Sannsynligheten for å oppleve synkope synes høyere på dagtid enn seinere på dagen.
- Både andel som opplevde synkope og andel ikke-avregistrerte givere som ikke kom tilbake for å gi blod, var høyere blant førstegangsgivere enn blant etablerte givere.

Sammendrag

Bakgrunn/formål: Vasovagale reaksjoner forbundet med bloddonasjon er vanligvis milde eller moderate, men alvorlige reaksjoner som synkope (besvimelse) kan også forekomme. Formålet med denne studien var å undersøke forekomst av synkope hos blodgivere i en norsk blodbank, og betydningen av kjønn, alder, donorstatus (etablert vs. førstegangsgiver) og tappetidspunkt.

Metode: Dette er en retrospektiv studie av blodgivere som opplevde synkope i perioden 2014-2018 ved blodbanken på Akershus universitetssykehus (Ahus). Til datainnsamlingen ble det brukt meldeskjemaer om synkoper, supplert med opplysninger fra blodbankens database. For statistiske analyser ble khikvadrattest og Mann-Whitney U-test benyttet.

Resultater: Resultatene viste en lav forekomst av synkope i studieperioden: 0,08 % eller 50 synkoper per 62208 fullblodtappinger. For mannlige og kvinnelige etablerte givere var resultatene henholdsvis 0,04 % og 0,06 %, og for førstegangsgivere henholdsvis 0,48 % og 0,32 %. Bare 50 % av ikke-avregistrerte blodgivere kom tilbake og ga blod igjen, hvorav førstegangsgivere utgjorde 31 %. Tappetidspunktet ser ut til å påvirke risikoen for å oppleve synkope, med minnende risiko utover ettermiddagen og kvelden.

Konklusjon: Vi fant generelt lav forekomst av synkope hos våre givere. Forekomsten varierte etter donorstatus og alder, med høyere forekomst blant førstegangs- og yngre givere. Døgnvariasjon i baroreseptor-sensitivitet kan være med å forklare sammenhengen mellom tappetidspunkt og forekomst av synkope.

Nøkkelord

Vasovagal synkope, førstegangsgiver, tappetidspunkt

Forekomst av vasovagal synkope hos blodgivere – erfaringer fra en norsk blodbank

Innledning

Blodbankenes overordnede mål er å dekke behovet for trygge blodprodukter. Frivillige blodgivere tilhører det sunnere segmentet av den voksne befolkningen, fordi det er strenge utvelgelseskriterier for å bli blodgiver, den såkalte «sunne donoreffekten» (1, 2). Å rekruttere og opprettholde et frivillig giverkorps er viktige forutsetninger for å sikre en adekvat og stabil blodbeholdning. Selv om blodtapping er en trygg prosedyre og tolereres godt av de fleste blodgivere, er komplikasjoner under og etter tapping relativt vanlig. Komplikasjonene omfatter et vidt spekter av reaksjoner – alt fra lokale reaksjoner som dannelse av hematom på punksjonsstedet til systemiske reaksjoner som vasovagale reaksjoner (VVR). De aller fleste innrapporterte VVR er klassifisert som pre-synkope (nærbesvimelse), med milde symptomer i form av blekhet, svimmelhet, svette og kvalme. Slike prodromale symptomer kan i noen tilfeller gå over til vasovagal synkope (VVS). VVS er definert som kortvarig tap av bevissthet på grunn av nedsatt blodforsyning til hjernen som følge av blodtrykkfall (3-5).

Rapportert forekomst av VVR blant fullblodgivere varierer fra 1,4 % til 7 %, mens forekomsten av VVS er betydelig

lavere, mellom 0,1 % og 0,5 % (6, 7). Et gjennomgående funn i kartleggingsstudier er at forekomsten av VVS er hyppigere blant yngre givere. Det er også kjent at VVS forekommer langt oftere blant førstegangsgivere enn blant etablerte givere. Litteraturen er imidlertid ikke entydig når det gjelder forskjeller i synkopeforekomst mellom kjønnene; noen studier viser signifikant høyere forekomst hos kvinnelige givere, mens andre studier viser få eller ingen signifikante kjønnsforskjeller (8). Estimert lavt blodvolum er også kjent for å utgjøre en risiko for VVS blant blodgivere (5), og er sannsynligvis mer fremtredende hos kvinnelige blodgivere (9).

Så langt vi kjenner til, foreligger det ingen studier som har kartlagt forekomsten av VVS i en norsk blodbank. Derfor var formålet med denne studien å undersøke forekomsten av VVS blant blodgivere ved blodbanken på Akershus universitetssykehus (Ahus) over en femårsperiode (2014-2018) for ytterligere å belyse om det var forskjeller i kjønn, alder og blodgiverstatus (etablert versus førstegangsgiver), og å undersøke om synkopen har betydning for hvorvidt blodgiveren senere kommer tilbake og prøver å donere igjen. Vi ønsket også å undersøke om synkopeforekomsten er forskjellig avhengig av tappetidspunktet.

Metode

Studien var et kvalitetssikringsprosjekt som benyttet retrospektiv kartlegging av forekomst av VVS hos blodgivere i peri-

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



Abid Hussain Llohn

spesialist i immunologi og transfusjonsmedisin, avdelings-
overlege ved Immunologisk og transfusjonsmedisinsk
avdeling, Akershus universitetssykehus HF.



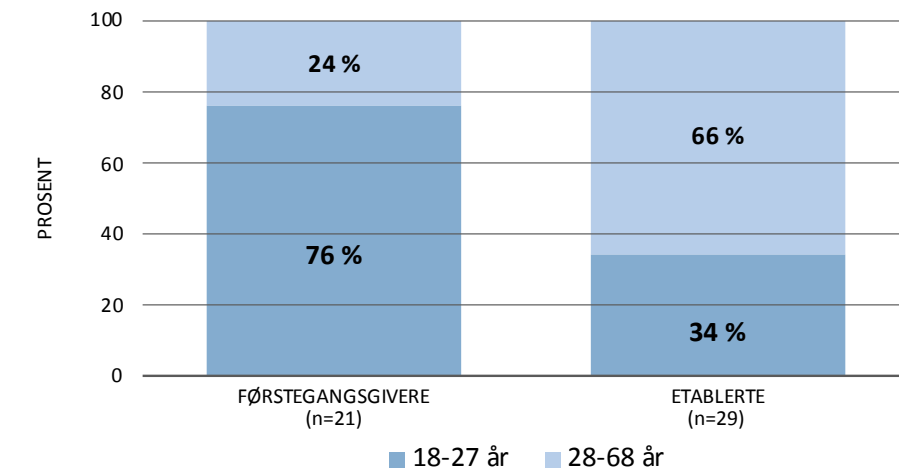
Seyed Ali Mousavi

Molekylær cellebiolog, Dr. Philos, og forsker ved
Immunologisk og transfusjonsmedisinsk avdeling,
Akershus universitetssykehus HF.

oden januar 2014 til desember 2018 ved blodbanken på Ahus. Data ble innhentet fra våre utfylte Hemovigilans-meldeskjemaer om synkopehendelser som hadde skjedd i løpet av denne perioden, samt blodbankens database. Opplysninger om når på døgnet (klokkeslett) hendelsen hadde skjedd, giverens kroppsvekt og informasjon om giveren hadde spist før tappingen ble også innhentet fra meldeskjemaene. Relevante opplysninger som ble samlet inn fra blodbankens database omfattet kjønn, alder, tappetidspunkt, donorstatus (etablert eller førstegangsgiver), antall tidligere bloddonasjoner, beslutningstaking vedrørende avregistrering, og om de ikke-avregistrerte kom tilbake for å gi blod på nytt igjen. Etablert giver ble definert som de som hadde gitt blod minst én gang før, og førstegangsgivere var nyrekrutterte givere som hadde fått time til å gi blod for første gang. Ingen personidentifiserbare data ble hentet ut fra meldeskjemaer. Opplysningene var aidentifiserte og lagt inn i et Excel-ark før overføring til statistikkprogrammet SPSS for statistisk analyse. Studien ble tilrådd av Personvernombudet for forskning ved Ahus.

Statistiske analyser

Deskriptiv statistikk ble benyttet for å beskrive utvalget. Krysstabeller og khi-kvadrattest og/eller Fishers eksakte test ble benyttet for å sammenlikne kategoriske variabler, og resultatene er presentert som antall (n) og prosentandel (%). For kontinuerlige variabler som ikke var normalfordelte (alder, antall ganger gitt, tappetid, tid før reaksjon og vekt) ble det brukt en ikke-parametrisk test (Mann-



FIGUR 1: Andel blodgivere som opplevde VVS, etter aldersgruppe (18-27 år vs. 28-68 år) og donorstatus (etablert vs. førstegangsgiver).

Whitney U-test). Mann-Whitney U-test undersøker om gruppene har medianverdier som er signifikant forskjellige (i stedet for gjennomsnittsverdier i uavhengig t-test). Resultatene er derfor presentert som median og spredning. Alder ble også definert som en kategorisk variabel og delt inn i to grupper etter medianverdi. Statistisk signifikans ble satt til $p < 0,05$. Alle statistiske analyser ble utført ved bruk av SPSS, versjon 28.0.

Resultater

Blodbanken hadde i studieperioden 62208 fullblodtappinger, hvorav 56662 (91,1 %) var gitt av etablerte givere og 5546 (8,9 %) av førstegangsgivere. Totalt opplevde 50 blodgivere VVS i studieperioden. Forekomst av VVS blant etablerte givere var 0,05 % (29/56662) eller 51 VVS per 100000 tappinger og hos førstegangsgivere 0,38 % (21/5546) eller 379

VVS per 100000 tappinger. Den totale forekomsten av VVS hos førstegangsgivere var altså 7,5 ganger høyere enn hos etablerte givere. Forekomstene hos mannlige og kvinnelige etablerte givere var på henholdsvis 0,04 % (12/27694) og 0,06 % (17/28968), og for førstegangsgivere henholdsvis 0,48 % (10/2071) og 0,32 % (11/3475) (tabell 1).

Tabell 2 viser en oversikt over hvordan de ulike variablene fordeler seg blant de som opplevde VVS mellom etablerte og førstegangsgivere for begge kjønn. Det var flere kvinner enn menn ($n=28$ (56 %) vs. $n=22$ (44 %)) som hadde opplevd VVS. Forekomsten av VVS i vår kohort var høyere hos menn for førstegangsgivere, men høyere hos kvinner blant etablerte givere. Men disse forskjellene er ikke signifikante verken blant etablerte- eller førstegangsgivere (begge $p > 0,18$). Førstegangsgivere var imidlertid yngre enn etablerte

TABELL 1: Antall fullblodtappinger og antall blodgivere som opplevde VVS i studieperioden fordelt etter kjønn og donorstatus.

	Alle	Etablerte givere		Førstegangsgivere	
		Menn	Kvinner	Menn	Kvinner
Totalt antall tappinger	62208 (100 %)	27694 (49 %)	28968 (51 %)	2071 (37 %)	3475 (63 %)
Antall VVS	50 (0,08 %)	12 (0,04 %)	17 (0,06 %)	10 (0,48 %)	11 (0,32 %)
Synkope/100000 tappinger	80	43	59	482	316

Tallene er antall og prosentandel

TABELL 2: Kjønneteget ved blodgiverne som opplevde VVS.

	Etablerte givere			Førstegangsgivere	
	Alle (n=50)	Menn (n= 12)	Kvinner (n =17)	Menn (n=10)	Kvinner (n=11)
Alder (år)	27 (18-68)	36 (26-53)	30 (20-68)	25 (19-40)	21 (18-40)
Antall ganger gitt (n)	5 (1-55)	5,5 (1-19)	5 (1-55)	0	0
Tappetid (min) ¹	6,5 (0,1-25)	6,3 (5,2-20)	6,4 (4,3-25)	5,3 (0,1-6,5)	7,4 (6,1-12,1)
Tid før reaksjon (min)	8,5 (2-1560)	8,5 (2-120)	10 (2-540)	5,5 (4-30)	9,0 (2-1560)
Vekt (kg) ²	65 (50-97)	78 (70-97)	62 (50-86)*	77 (70-86)	57 (52-85)
Aldersgruppe					
18-27 år	26 (52 %)	3 (30 %)	7 (70 %)	7 (44 %)	9 (56 %)
28-68 år	24 (48 %)	9 (47 %)	10 (53 %)	3 (60 %)	2 (40 %)
Måltid³					
Ja	43 (94 %)	10 (40 %)	15 (60 %)	8 (44 %)	10 (56 %)
Nei	3 (6 %)	1 (50 %)	1 (50 %)	1 (100 %)	0 (0 %)
Avregistrert					
Ja	21 (42 %)	7 (54 %)	6 (46 %)	5 (53 %)	3 (47 %)
Nei	29 (58 %)	5 (31 %)	11 (69 %)	5 (38 %)	8 (62 %)
Ga blod igjen⁴					
Ja	14 (48 %)	3 (30 %)	7 (70 %)	2 (50 %)	2 (50 %)
Nei	15 (52 %)	2 (33 %)	4 (67 %)	3 (33 %)	6 (67 %)

Tallene er median (maks- og minimumsverdier) for de kontinuerlige variablene (signifikanstesting ved bruk av Mann-Whitney U-test) og antall (prosentandel) for de kategoriske variablene (signifikanstesting ved bruk av khikvadrattest eller og Fishers eksakte test). Prosenttallene i parentes i kolonnen «Alle» er oppgitt i kolonneprosent, mens prosenttallene i de andre kolonnene er radprosent.

1. Forlenget tappetid gjelder aferese tappinger.

2. Blodgivere hadde manglende data for denne variabelen.

3. Fire blodgivere hadde manglende data for denne variabelen.

4. Gjelder kun ikke-avregistrerte blodgivere.

*p<0,05

blodgivere (median alder 25 vs. 33 år, $p = 0,001$) og det var flere førstegangsgivere i aldersgruppen 18-27 år som hadde opplevd en VVS sammenliknet med aldersgruppen 28-68 år (figur 1). Det må nevnes at blant 29 etablerte blodgivere var det fem (fire menn og én kvinne) som var innkalt til å gi plasma eller blodplater ved aferese for første gang.

Median antall tidligere blodgivinger var 5 ganger (spredning 1-55 ganger). Median varighet for tappingene (tappetid) var 6,5 minutter (spredning 0,1- 25 minutter) og median tid fra tappingen startet til synkopen skjedde (reaksjonstid), var 8,5 minutter (spredning 2-1560 minutter), uten at gruppeforskjellene var statistisk signifikante (alle $p > 0,10$).

Når det gjelder tappetidspunktene var om lag 70 % (n = 35) av de som opp-

levde VVS tappet i kontortiden (mellom kl. 8.00 og kl. 15.00), mens 30 % (n = 15) ble tappet på ettermiddagen og tidlig på kvelden (mellom kl. 15.00 og kl. 21.00) (khikvadrat test; $p < 0,001$). Givergruppen med synkope i studien (n = 50) ble i denne analysen sammenliknet med 2923 givere som hadde gitt blod i den samme tidsperioden, men uten synkope (1507 givere hadde gitt blod mellom kl. 8:00-15:00 og 1416 mellom kl. 15:00-21:00). Dette tyder på at sannsynligheten for å oppleve en VVS er høyere på dagtid enn på ettermiddag og tidlig på kvelden.

Andelen blodgivere som ble avregistrert etter å ha opplevd VVS (42 %) var noe høyere blant mannlige enn kvinnelige givere (55 % (12 av 22) vs. 32 % (9 av 28)), men forskjellen var ikke signifikant ($p = 0,11$). Det var heller ingen signifikante

forskjeller i avregistrering mellom etablerte og førstegangsgivere (tabell 2) eller mellom aldersgruppene (henholdsvis 46 % blant aldersgruppen 18-27 år og 38 % blant den eldre aldersgruppen, $p = 0,54$, ikke vist i tabell 2). Blant givere som ikke ble avregistrert var det like mange mannlige og kvinnelige givere som kom tilbake og ga blod igjen (tabell 2). Det var derimot en tendens mot lavere andel av ikke-avregistrerte førstegangsgivere som kom tilbake og ga blod igjen sammenliknet med etablerte givere (tabell 2). Tilsvarende var det en lavere andel ikke-avregistrerte i den yngre aldersgruppen som kom tilbake og ga blod igjen sammenliknet med den eldre aldersgruppen (henholdsvis 36 % (5 av 14) og 60 % (9 av 16), $p = 0,19$, ikke vist i tabell 2). En liten andel (17 %) som ble avregistrert valgte å fortsette å gi blod.

De fleste reaksjonene med synkoper (96 %) var moderate i alvorlighetsgrad, uten behov for videre behandling utenfor blodbanken. Den eneste episoden som førte til en alvorlig reaksjon, oppsto hos en ung etablert kvinnelig blodgiver som skulle gi plasma for første gang. Tappepersonalet og blodbankens lege håndterte situasjonen. Denne hendelsen er tidligere beskrevet i dette tidsskriftet (10).

Diskusjon

Totalt 50 tilfeller av VVS oppstod i løpet av studieperioden, svarende til 0,08 % av totalmaterialet. Det var en tendens til kjønnsforskjell i forekomst av VVS med noe høyere forekomst blant kvinnelige etablerte givere. Disse resultatene samsvarer med tidligere retrospektive studier (4, 11, 12). Lavere kroppsvekt, og dermed lavere estimert blodvolum, hos kvinnelige givere sammenliknet med mannlige givere kan til en viss grad forklare forskjellene mellom kjønnene.

Det at førstegangsgivere opplever VVS oftere enn etablerte givere er et velkjent funn, og våre resultater stemmer overens med resultatene fra andre studier. En amerikansk studie fant for eksempel at forekomsten av VVS var nesten fem ganger høyere hos førstegangsgivere enn hos etablerte blodgivere, og noe høyere forekomst hos kvinner enn menn (12). Vårt materiale hadde nesten åtte ganger høyere totalforekomst av VVS hos førstegangsgivere enn etablerte blodgivere. Vi observerte også noe høyere forekomst av VVS blant kvinnelige etablerte givere, men blant førstegangsgivere var tendensen motsatt. En annen amerikansk studie (13), som undersøkte forekomsten av VVS hos 1302 studenter i mobile tappeenheter i Detroit, fant ut at det å være førstegangsgiver, lav vekt (< 59 kg) og kvinnelig kjønn var de viktigste risikofaktorene for utvikling av VVS. Når studentene som veide mindre enn 68 kg ble utelatt fra analysene var det imidlertid ingen forskjell mellom menn og kvinner.

Til tross for at de ikke var avvist for blodgiving, var det kun halvparten av ikke-avregistrerte som kom tilbake og ga blod. Andelen ikke-avregistrerte som droppet ut var omtrent dobbelt så

høy blant førstegangsgivere som blant etablerte givere (69 % mot 37 %). Dette var også gjenspeilet gjennom høyere andel frafall blant den yngre aldersgruppen (18-27 år), som sto for 60 % av total andel frafall. I en amerikansk multisenterstudie hadde blodgivere som opplevde milde og alvorlige VVS henholdsvis 41 % og 68 % mindre sannsynlighet for å donere igjen, sammenliknet med givere som ikke opplevde noen reaksjon (14). En nederlandsk studie viste at opplevelse av VVR var assosiert med 45 % frafall for påfølgende donasjon blant førstegangsgivere, sammenliknet med 18 % blant dem som ikke hadde opplevd slike reaksjoner. Den samme trenden gjaldt også etablerte blodgivere (15).

Majoriteten av VVS oppstår enten under eller rett etter tappingen, ved overgang fra liggende eller sittende til stående stilling (11, 16). Omtrent 12 % av VVS oppstår >15 minutter etter at tappingen er avsluttet, såkalte forsinkede synkoper, og om lag 40 % av disse skjer etter at givern har forlatt tappestedet. Sannsynligvis er forekomsten av VVS som skjer utenfor tapstedene noe høyere, bl.a. på grunn av manglende rapportering fra givern (17). I vårt materiale var det opp til 18 % som opplevde synkope utenfor tapstedene. En amerikansk studie (17) viste at estimert lavt blodvolum, alder (vanligere hos yngre) og donorstatus (vanligere hos førstegangsgivere) var de viktigste risikofaktorene for opplevelse av både umiddelbare og forsinkede reaksjoner. Imidlertid var blodgiverens kjønn kun en signifikant prediktor for forsinket VVS når givern var kvinne (vanligere hos kvinner).

VVS hos fullblodgivere har blitt relatert til flere mekanismer, blant annet gjennom en direkte effekt av et tappingsvolum på ca. 500 ml, psykologiske faktorer som frykt for nåler, synet av blod, smertefull venepunksjon og ortostatisk hypotensjon ved stillingsendring (blodtrykksfall i oppeist stilling) forsterket av et relativt hypovolemi etter tappingen (18). De fleste forsinkede VVS, særlig de som oppstår mer enn tre timer etter tapping, kan like gjerne forklares med andre forhold enn blodtapping (4). Arterielle baroreseptorer (BR) spiller en viktig rolle i korttidsregulering av blodtrykket, og studier har vist

at redusert BR-sensitivitet er en risikofaktor for utvikling av VVS. BR-sensitivitet kan påvirkes av flere faktorer, som angst, stress og smerte. Førstegangsgivere har høyere nivå av stress og angst før og under tapping enn erfarne givere, noe som kan forklare hvorfor VVS er mer hyppig blant dem. Graden av BR-sensitivitet er også direkte relatert til prosentandelen av blodvolum som tappes og det faktum at kvinner har i snitt lavere kroppsvekt enn menn kan delvis forklare hvorfor kvinnelige givere har høyere risiko for å utvikle VVS (12).

Et aspekt ved blodgiving som ikke har blitt undersøkt tidligere er hvorvidt tapetidspunkt er av betydning for forekomsten av VVS. Våre resultater tyder på at risikoen for VVS er høyere på dagtid enn på ettermiddagen og kvelden, siden det var flere som ble tappet mellom kl. 8.00 og kl. 15.00 som opplevde VVS, sammenliknet med dem som ble tappet senere på ettermiddagen/kvelden. Årsaker til den observerte økningen i forekomsten av VVS ved tapping om morgenen er ikke kjent, men kan ha sammenheng med døgnvariasjon i VVS som følge av redusert BR-sensitivitet om morgenen. Blodtrykket varierer gjennom døgnet, og er høyere om morgenen enn om natten. Epidemiologiske studier har også vist at det er en klar døgnvariasjon i forekomsten av VVS, som har en tendens til å skje oftere om morgenen/formiddagen. I en studie skjedde f.eks. mer enn to tredjedeler av alle VVS-tilfellene mellom kl 6 og 12 (19). Det er også holdepunkter for at BR-sensitiviteten følger en døgnrytme, med en redusert sensitivitet om morgenen sammenliknet med ettermiddagen (20, 21). Dette kan derfor være en mulig forklaring på hvorfor flere blodgivere opplevde synkope i gruppen som ble tappet på morgenen/formiddagen.

Begrensninger og styrker

Det er flere begrensninger ved denne studien. For det første hadde studien et retrospektivt design, noe som gjør at man kun kan påvise assosiasjoner og ikke årsaksforhold. En annen begrensning knyttet til studiedesignet var at datagrunnlaget som analysene baserte seg på var tilgjengelige opplysninger (dvs. meldeskjemaene og blodbankens database), og det begrenset ►

muligheten til å kunne analysere effekter av andre relevante variabler på forekomsten av VVS. Vårt materiale var også for lite, noe som gjorde at vi hadde lave andeler i enkelte kategorier. Dermed er det mulig at svakere, men signifikante, assosiasjoner ikke kunne påvises på grunn av manglende statistisk styrke. For det tredje kan generalisering av resultatene til andre blodbanker ikke gjøres uten videre, tatt i betraktning at studien er gjort ved kun én blodbank på ett sykehus. En siste begrensning ved studien som bør nevnes er at mange av meldeskjemaene manglet flere relevante opplysninger, som vekt og høyde. En svakhet ved dagens meldesystem er at blodgiverne ikke blir spurt om tappingen oppleves som stressende før de gir blod. Vi vil derfor foreslå å innføre et ekstra spørsmål (i meldeskjemaet), hvor man spør om giver er stresset før oppstart av tappingen. En av styrkene er at denne studien er den aller første norske studien utført på forekomst av VVS hos blodgivere. Denne studien er også så vidt oss bekjent den første som har evaluert effekten av tappetidspunkt for forekomsten av VVS.

Konklusjon

I denne studien fant vi lav forekomst av VVS hos blodgivere, noe som samsvarer med tidligere publiserte studier. Andelen som fikk synkope var høyest blant førstegangsgivere. Resultatene viste at faktorene knyttet til høyere risiko for VVS blant norske blodgivere stort sett var de samme som har blitt fremhevet i internasjonale studier; det å være førstegangsgiver og ung alder. At førstegangsgiverne er yngre enn etablerte givere kan imidlertid delvis forklare resultatene. Større studier er nødvendig for å undersøke om førstegangsgiverstatus uavhengig predikerer sannsynligheten for VVS. Ikke-avregistrerte førstegangsgivere hadde nesten dobbelt så høy sannsynlighet for å droppe ut, sammenliknet med etablerte givere. Tidspunktet for tapping viste også en assosiasjon til forekomsten av VVS; det var flere VVS-tilfeller blant de som ga blod mellom kl. 8-15, sammenliknet med de som ga mellom kl. 15-21. Dersom dette funnet bekreftes i prospektive studier,

kan det tenkes å få betydning for tappetidspunkt for den enkelte giver. Det finnes relativt enkle tiltak for å redusere risikoen for VVS og det er viktig at blodbankpersonalet har kunnskap om disse tiltakene, og slik kan bidra til at blodgivingen oppleves mest mulig behagelig for blodgiverne. Anvendt muskelspenningstrening (AMT) under tapping for å motvirke blodtrykkfall har for eksempel vist seg å være effektivt for å redusere forekomsten av VVS. En studie har også vist at en kombinasjon av vanninntak (før tapping) og AMT (under tapping) er spesielt effektivt hos kvinnelige førstegangsgivere (18). ■

Takk: Vi vil takke to anonyme fagfeller for konstruktive tilbakemeldinger som gjorde artikkelen mye bedre.

Interessekonflikter: Forfatterne har ingen interessekonflikter.

Referanser

1. Atsma F, Veldhuizen I, Verbeek A, de Kort W, de Vegt F. Healthy donor effect: its magnitude in health research among blood donors. *Transfusion*. 2011;51(8):1820-8.
2. Nybruket MJ, Llohn AH, Knutsen TR, Karlsen BAG, Skogheim R, Bråten S, et al. Helseatferd blant blodgivere. *Bioingeniøren*. 2018(7):22-6.
3. Crocco A, D'Elia D. Adverse reactions during voluntary donation of blood and/or blood components. A statistical-epidemiological study. *Blood transfusion*. 2007;5(3):143-52.
4. Newman BH, Graves S. A study of 178 consecutive vasovagal syncopal reactions from the perspective of safety. *Transfusion*. 2001;41(12):1475-9.
5. Wiltbank TB, Giordano GF, Kamel H, Tomasulo P, Custer B. Faint and pre-faint reactions in whole-blood donors: an analysis of predonation measurements and their predictive value. *Transfusion*. 2008;48(9):1799-808.
6. Amrein K, Valentin A, Lanzer G, Drexler C. Adverse events and safety issues in blood donation--a comprehensive review. *Blood Rev*. 2012;26(1):33-42.
7. Fisher SA, Allen D, Dorée C, Naylor J, Di Angelantonio E, Roberts DJ. Interventions to reduce vasovagal reactions in blood donors: a systematic review and meta-analysis. 2016;26(1):15-33.
8. Donald SJ, McIntyre WF, Dingwall O, Hiebert B, Ponnampalam A, Seifer CM. Is donating blood for the faint of heart? a systematic review of predictors of syncope in whole blood donors. *Transfusion*. 2019;59(9):2865-9.
9. Goldman M, Osmond L, Yi QL, Cameron-Choi K, O'Brien SF. Frequency and risk factors for donor reactions in an anonymous blood donor survey. *Transfusion*. 2013;53(9):1979-84.
10. Nybruket MJ. En alvorlig hendelse å ta lærdom av. *Bioingeniøren*. 2017(8):24-8.
11. Tomasulo P, Bravo M, Kamel H. Time course of vasovagal syncope with whole blood donation. *ISBT Science Series*. 2010;5(11):52-8.
12. Trouern-Trend JJ, Cable RG, Badon SJ, Newman BH, Popovsky MA. A case-controlled multicenter study of vasovagal reactions in blood donors: influence of sex, age, donation status, weight, blood pressure, and pulse. *Transfusion*. 1999;39(3):316-20.
13. Newman BH. Vasovagal reactions in high school students: findings relative to race, risk factor synergism, female sex, and non-high school participants. *Transfusion*. 2002;42(12):1557-60.
14. Custer B, Rios JA, Schlumpf K, Kakaiya RM, Gottschall JL, Wright DJ. Adverse reactions and other factors that impact subsequent blood donation visits. *Transfusion*. 2012;52(1):118-26.
15. Wiersum-Osselton JC, Marijt-van der Kreek T, Brand A, Veldhuizen I, van der Bom JG, de Kort W. Risk factors for complications in donors at first and repeat whole blood donation: a cohort study with assessment of the impact on donor return. 2014;12(Suppl 1):s28-36.
16. Bravo M, Kamel H, Custer B, Tomasulo P. Factors associated with fainting: before, during and after whole blood donation. *Vox Sang*. 2011;101(4):303-12.
17. Kamel H, Tomasulo P, Bravo M, Wiltbank T, Cusick R, James RC, et al. Delayed adverse reactions to blood donation. *Transfusion*. 2010;50(3):556-65.
18. Wieling W, France CR, van Dijk N, Kamel H, Thijs RD, Tomasulo P. Physiologic strategies to prevent fainting responses during or after whole blood donation. *Transfusion*. 2011;51(12):2727-38.
19. Mineda Y, Sumiyoshi M, Tokano T, Yasuda M, Nakazato K, Nakazato Y, et al. Circadian variation of vasovagal syncope. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2000;11(10):1078-80.
20. Taylor CE, Atkinson G, Willie CK, Jones H, Ainslie PN, Tzeng YC. Diurnal variation in the mechanical and neural components of the baroreflex. *Hypertension*. 2011;58(1):51-6.
21. Lewis NC, Atkinson G, Lucas SJ, Grant EJ, Jones H, Tzeng YC, et al. Diurnal variation in time to presyncope and associated circulatory changes during a controlled orthostatic challenge. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2010;299(1):R55-61.



Oppnå enda mer
med det forbedrede

BD MAX™ System



Mix-og-bland testoppsett

Det unike design på vårt reagens-strip gjør det mulig å kjøre forskjellige tester i samme kjøring.

Alle reagenser som det er behov for i en test er inkludert i reagens-stripset. Fra ekstraksjon til sanntids PCR!



Respiratorisk meny

SARS-CoV-2, Flu A/B, RSV
MDR-TB

Gastrointestinal meny

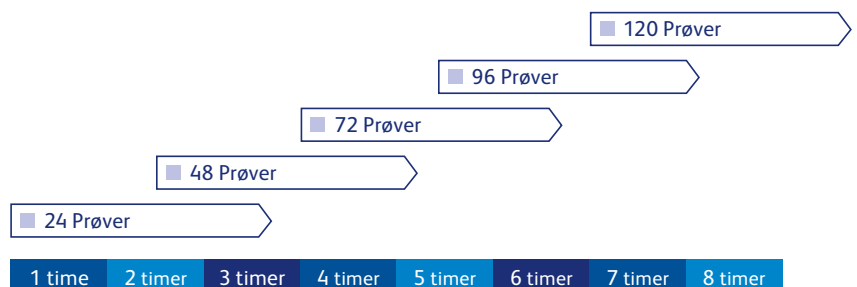
Enteric bacterial
Enteric viral
Enteric parasite
Cdiff
VRE
og flere...

BD MAX™ System automatisert arbeidsflyt

Strømlinjeformet arbeidsflyt

Gir ditt laboratorium mulighet til å sette opp forskjellige tester i samme kjøring. Noe som gir stor fleksibilitet og mulighet til å gjøre andre oppgaver i en travel lab-hverdag.

Overlappende kjøringer og mulighet for å sette opp forskjellige tester samtidig hjelper deg til god kapasitetsutnyttelse og effektivitet¹



■ "Hands-on time"¹ □ >2 timers total "walk-away time" per kjøring¹

Kapasiteten er 96-120 prøver i løpet av en vanlig arbeidsdag hvor 1-24 prøver kan analyseres i en kjøring.

Reference:

1. Felder RA et al. *J Lab Autom.* 2014;19(5):468–73.

bd.com

Becton Dickinson Norway AS, Gjerdrumsvei 8, 0484 Oslo, Norway





Anne Katrine Kvissel

Vitenskapelig redaktør i Bioingeniøren og førsteamanuensis ved Bioingeniørutdanningen på Universitetet i Agder

Det lokale mikrobiomet i tumorvev er assosiert med overlevelse hos pasienter med kolorektal kreft

I en artikkel publisert i *Microbiology Spectrum* i mars 2023, har flere involverte fagmiljøer sammenliknet det lokale mikrobiomet i tumorvev og normalt vev hos pasienter med langtkommen kolorektal kreft. Spesialbioingeniør Renate Slind Olsen er sisteforfatter på artikkelen.

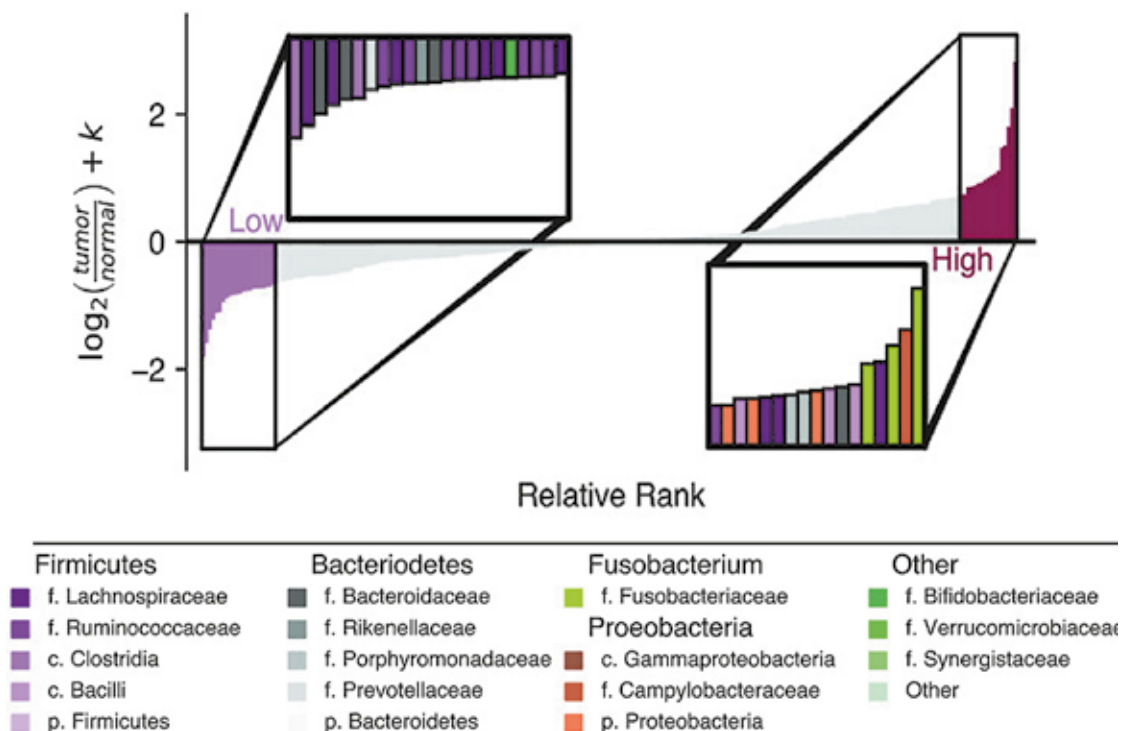
Det har i de senere år vært mye oppmerksomhet knyttet til sammenheng mellom tarmmikrobiomet og overlevelse hos pasienter med kolorektal kreft. Generelt er tarmfloraen viktig for homeostase, ved at bakteriene blant annet bidrar til celfornyelse av epitelceller og immunmodulering. Enkelte mikrober har blitt identifisert som markører for dårlig prognose. For eksempel er det vist at mye av *Fusobacterium nucleatum* er assosiert med dårligere overlevelse.

I denne studien var hensikten å se på mikrobiomet i selve tumorvevet hos pasi-

enter med kolorektal kreft og sammenlikne det med mikrobiomet i omkringliggende friskt vev hos de samme pasientene. I tillegg ble det undersøkt om forskjeller i mikrobiomet mellom normal- og tumorvev har sammenheng med overlevelse.

Utvalg og metode

Studiens deltakere ble rekruttert blant de 540 pasientene som ble operert for primært kolorektalt adenokarsinom ved Ryhov sykehus i Jönköping i perioden 1997-2017. Det endelige utvalget besto av



Figuren viser at mikrobiomet er forskjellig i tumorvev og normalvev. Her er det benyttet en differensiell rangeringsteknikk for å se på særegne trekk ved normalvev (lyselilla, Low) og tumorvev (mørkerosa, High). De innsatte søylediagrammene over og under viser noen utvalgte trekk for hver av dem. Bakteriefamiliene har ulike farger som er definert under figuren. Figuren er hentet fra (1) (CC-BY 4.0).

101 pasienter som hadde langtkommen kolorektal kreft (TNM stadium III og IV) på operasjonstidspunktet, og hvor man hadde matchende biopsimateriale fra tumor- og normalt vev. Det ble isolert DNA fra biopsimaterialet, og utført 16S rRNA-sekvensering med Illumina MiSeq. Under dataanalysen ble pasientene delt i to grupper basert på overlevelse; kort overlevelse (< 2 år, n=50) og lang overlevelse (> 5 år, n=51). Det ble utført avanserte bioinformatiske og statistiske analyser.

Sentrale funn

Når det gjelder generell forekomst av mikrober, ble det funnet en klar forskjell mellom mikrobiomet i normal- og tumorvev (se figur). Det var blant annet høyere relativ forekomst i tumorvev av bakterieslektene *Fusobacterium*, *Gemella*, *Dialister* og *Campylobacter*, mens slekter som *Blautia* og *Ruminococcus* hadde høyere forekomst i normalvev.

Et sentralt funn i studien var at jo større forskjellen mellom mikrobiomet i tumor- og normalvev hos den enkelte er, jo dårligere er pasientens prognose. Pasientene i gruppen med kort overlevelse hadde altså større forskjell mellom mikrobiomet i tumor- og normalvev. Det betyr at jo mer mikrobiomet i tumorvev likner på normalvevet, jo bedre prognose har pasienten.

Forfatterne påpeker at basert på deres funn, bør man konsentrere seg om å behandle det lokale mikrobiomet i tumorvevet, fremfor å endre tarmmikrobiomet generelt. ■

Referanse:

Debelius JW, Engstrand L, Matussek A, Brusselsaers N, Morton JT, Stenmarker M, Olsen RS. The local tumor microbiome is associated with survival in late-stage colorectal cancer patients. *Microbiol Spectr*. 2023;11(3):e0506622.

Om artikkelen

Studien ble utført av Justine W. Debelius, Lars Engstrand, Andreas Matussek, Nele Brusselsaers, James T. Morton, Margaretha Stenmarker og Renate S. Olsen, og ble publisert i tidsskriftet *Microbiology Spectrum* i mars 2023 (1). Forfatterne representerer flere universiteter og sykehus i Sverige, Norge, Belgia og USA.

Denne boka er en pedagogisk skatt

Håndbok i helseinnovasjon bør være obligatorisk lesning for ledere og tillitsvalgte i primær- og spesialisthelsetjenesten.

Av Gry Andersen

Assisterende senterleder, e-helse, samhandlings- og innovasjonssenteret, Universitetssykehuset Nord-Norge

Boka tar utgangspunkt i erfaringene fra flere år med tverrfaglig forsknings- og innovasjonsarbeid innen helse. Sentralt står Senter for framtidig helse (Center for Connected Care, C3). Senteret har SFI-status (Senter for forskningsdrevet innovasjon), og er finansiert via Norges forskningsråd. Senteret er ledet av en av bokas forfattere, Kari J. Kværner.

Tydelig retning

Håndbok i helseinnovasjon har en innledning, og er deretter delt inn i fire områder med flere tematiske artikler med referanser til hver artikkel. Det er gjennomført intervjuer om erfaringer knyttet opp mot de fire områdene.

Artiklene er skrevet av forskere fra ulike utdannings- og forskningsinstitusjoner, primært i Oslo-området. Intervjuene er gjennomført med partnere i innovasjons- og utviklingsarbeid. Det er en miks av ulike private firma og tilbydere og offentlige aktører som er intervjuet.

Innledningen til redaktørene setter en tydelig retning: Skal vi løse morgendagens utfordringer, så må vi utvikle effektive helsetjenester som er tilpasset pasientens behov og hverdag. Vi må endre måten å jobbe på – fra sykdomsfokusert

Tittel: *Håndbok i helseinnovasjon – Forskningsbaserte råd og verktøy for å forme fremtidens helsetjeneste*

Forfattere: Kari J. Kværner og Thomas Hoholm (red.)

Forlag: Cappelen Damm AS 2023

Sider: 253

Pris: 409,-

ISBN: 978-82-02-79644-0

til persontrent, proaktivt og helhetlig. Dette er forankret i Verdens helseorganisasjons (WHO) globale strategi.

Bokas inndeling

Del I – Å forme fremtidens helsetjenester: Først er det en introduksjon om hva som legges i persontrent og helhetlig perspektiv. Den formidler kartleggingsmetode, hvordan ulike logikker i helsetjenesten fungerer, inkludering av brukerrepresentanter, sjekklister for utviklingsprosjekter, konflikter og motsetninger i innovasjonsarbeid og hvordan en selv kan være endringsagent i hverdagen.

Del II – Ta de rette beslutningene: Denne delen handler om verktøy – fra idé til en mulig løsning som har verdi. Den viser sjekklister som kan hjelpe deg i arbeidet. Det blir gitt en introduksjon til tidlig metodevurdering.

Del III – Veien gjennom en anskaffelse: I den tredje delen lærer man om hvordan anskaffelsesprosesser fungerer. Videre er det en veileder for kompleks problemløsning i offentlige anskaffelser. Det blir gitt en introduksjon til relasjonskontrak- ➤



ter. Det blir dokumentert at endring er mulig.

Del IV – Se spor av endringer: Gjennom denne delen får man innblikk i systemer som støtter – eller hindrer – implementering og spredning av innovasjon. Videre beskrives konsekvensene innføring av nye tjenester kan ha på organisering i helsetjenesten. Erfaringer fra bruk av styringsverktøy for å øke innovasjonsaktivitet presenteres, samt metodikker for å dele og spre innovasjon.

Hver av de fire områdene har fått sin egen farge som overgang. Illustrasjoner og tabeller er tydelige og har en rolig estetikk som gjør at de er lett tilgjengelige.

Vurdering

Boka er en pedagogisk skatt! Forfatterne

greier å formidle kompliserte saker slik at det blir enkelt for leserne å følge og forstå. God bruk av referanser gir mulighet for leserne til å fordype seg i emner, inkludert lovverk. Verktøy og metodikker blir beskrevet og illustrert. Dette skaper en motiverende leseopplevelse. At boka er delt opp i fire områder og med ulike frittstående artikler, gjør at det er lett å finne fram til og bruke enkeltartikler eller emner. Det er også forslag til spørsmål man kan bruke i workshops og til refleksjon. Boka er kompakt, på relativt få sider dekker den et komplekst tema.

Jeg har anbefalt boka til flere personer innen ledelse og fag, fordi den er en inspirasjon å lese. Den har en god balanse med erfaringer, viser mulighetene som ligger i verktøyene og bruker eksempler fra Norge og Storbritannia.

For lett, eller akkurat passe?

Personer som har jobbet mye med innovasjon kan tenkes å si at boka er noe lett. Jeg vil si at den passer for alle, uavhengig av erfarings- og kunnskapsnivå. Begrunnelsen min for å favne såpass bredt, er at boka viser til konkret arbeid, dokumentasjon og erfaringer som mange vil ha nytte av å lese. Også med tanke på motivasjon og vilje til å fortsette når eget arbeid buttrer litt. Boka er nemlig ærlig på hva som kan være trøblete i utviklings- og innovasjonsarbeid, og hva som kan bidra til at det flyter lettere.

Håndbok i helseinnovasjon bør være obligatorisk for ledere og tillitsvalgte innen primær- og spesialisthelsetjenesten. Det er et strategisk ledelsesansvar å utvikle pasientvennlige tjenester ved bruk av tjenesteinnovasjon. Ledere må eie det ansvaret.

Til daglig jobber jeg på Universitetssykehuset Nord-Norge og er en del av ledelsen i e-helse, samhandlings- og innovasjonssenteret. Jeg har erfaring fra organisasjonsutvikling i forbindelse med bygging av nytt sykehus, samt tjenesteutvikling med dreining inn mot personsentrerte tjenester. Vurderingene mine er gjort med daglig jobb og tidligere erfaringer i «ryggsekken».

Boka er det den lover – en håndbok i helseinnovasjon. Den er lett å lese og man kan diskutere med andre og øve seg gjennom eksempler og verktøy fra de ulike artiklene. Alle som jobber innen helsetjenester, uansett profesjon og fagrolle, vil kunne ha glede av denne håndboka. ■

Rettelse

■ I artikkelen «En overraskende årsak til store forskjeller mellom INR målt med Quick og Owren metode» i *Bioingeniøren* nr. 8/2023 skal det stå: *Vi mottok en prøve fra et sykehus hvor det var funnet sterkt forhøyet INR (> 6,0) og normal APTT hos en pasient uten økt blødningstendens.*

Ved en feil i redigeringen av artikkelen ble tegnet mindre enn (<) brukt i stedet for større enn (>).

Vi beklager dette.

Faste skribenter i denne spalten:



Ida Folvik Adem
Spesialbioingenør ved
Oslo universitetssykehus,
Rikshospitalet



Lars Gunnar Landrø
Instituttleder, Institutt for bio-
ingeniørfag, NTNU



Cathrine Berget Bottolfs
Bioingenør og laboratorie-
konsulent Noklus, Vestre
Viken



Tine Hiorth Schøyen
Stipendiat ved Institutt
for klinisk medisin, UiT
Norges arktiske uni-
versitet

Vi skal motivere studentene, ikke få dem til å hoppe av

PÅ LABORATORIER rundt om i landet er studenter jevnlig ute i praksis. De fleste av dem er på forhånd veldig spente, og vet nok ikke helt hva de kan forvente seg av oppholdet. I den forbindelse synes jeg at vi bioingeniører bør diskutere hvordan vi snakker om yrket vårt til studentene som kommer til oss. Jeg tenker dette er spesielt viktig når det gjelder førsteårsstudenter som har «stikkepraksis». De har trolig sitt første møte med arbeidshverdagen på et sykehus. Da er det avgjørende at de pares med en erfaren bioingeniør som brenner for faget sitt.

ALLE VET at hverdagen på en prøvetakingspoliklinikk kan være heftig, og noen er ikke så glade i å ta blodprøver eller ha pasientkontakt. Da er det ekstra

viktig at man «passer språket sitt» når det er studenter til stede. Man skal altså ikke legge ut til studentene om hvor dårlig lønna er, hvor få kaffepauser man får og hvor mye overtid man pleier å arbeide. Ikke brett ut personlige krangler med kollegaer. Og dette er heller ikke tidspunktet for å drive yrkesveiledning og fortelle om alle mulighetene studentene har til å finne jobber uten prøvetaking og pasientkontakt.

JEG SETTER kanskje saken litt på spissen, men dette er faktisk ting som jeg selv ble fortalt da jeg var student i praksis. Heldigvis skremte det ikke meg fra å fortsette studiene og bli bioingeniør. Studentene er i praksis for å få et innblikk i hvordan det er å jobbe på lab, med alt det innebærer. Vi vil jo vise dem hvor flott det er og motivere dem til å bli bioingeniører. Vi må møte studentene med engasjement for faget, for kollegaene våre og for pasientene vi jobber for. Vi skal ikke være årsaken til at bioingeniørstudenter hopper av studiet. Jeg tenker at det er nok frafall fra før av.

EN TING jeg lurer på, er hvordan studentene blir forberedt til praksistiden av lærestedet sitt? Mitt inntrykk er at mange studenter som kommer til oss her på sykehuset, ikke aner hva de går til. Faglig sterk trenger man ikke å være så tidlig, men villige til å lytte og lære er de nødt til å være. Trener man nok på kommunikasjon før praksis? Det er nettopp dette flere studenter trenger ekstra tid på å lære

seg, spesielt kommunikasjonen mellom pasient og prøvetaker. Ved de aller første «stikkene» er studentene kanskje så nervøse at de ikke greier å si verken hei eller ha det til pasienten. Det er nesten så de ikke tør å spørre etter fødselsnummeret.

VI ØNSKER studenter som tør å snakke høyt, både når pasienter skal ropes opp på venterommet og når vi sitter med

pasienten inne på prøvetakingsrommet. Det er flere som sliter med dårlig hørsel og trenger at vi snakker tydelig. Det virker å være veldig skummelt for fle-

re av studentene. Jeg har inntrykk av at de kunne hatt nytte av å øve mer på slike situasjoner på forhånd. Kanskje utdanningsstedene kunne lagt til rette for det? Dessuten kan det være en idé å instruere studentene i ting det er smart å si, og hva som ikke er så lurt å si. Å komme på dag én og bekjentgjøre at man aldri skal jobbe med pasienter, kan gi oss som bruker tid og energi på studentenes praksis en liten knekk i motivasjonen.

VI BIOINGENIØRER er levende reklame for yrket vårt overfor studentene – og en reklame er jo ment for å selge. Negativitet selger ikke. Framsnakk i stedet pasientkontakt og prøvetaking, som jeg mener er grunnpilaren i yrket vårt. Og til alle studenter som er i praksis, eller snart skal ut: Ikke vær redd for å heve stemmen din. Vi skal lære deg det du trenger – bare kom med et åpent sinn, åpne ører og et ønske om å lære. ■



Man skal ikke legge ut om hvor dårlig lønna er, eller hvor få kaffepauser man får.



Ida Folvik Adem

Vinterbader seg på rett kjøøl

Forskningsjuks ble et skjær i sjøen som gjorde at Ingeborg Kvivik måtte tenke nytt. Med kaldt hode kastet hun om på fatigueforskningen sin. Heldigvis, for kronisk utmattelse rammer tusenvis av nordmenn hvert år.

Av Heidi Strand

Forskningsgruppa Kvivik er del av oppfordrer pasienter med fatigue til å oppsøke det som gir dem glede og energi. Selv kvikner hun til av å hoppe i det kalde havet vinterstid.

– Hva er fatigue, og hvem får det?

– Fatigue er en overveldende følelse av utmattelse og mangel på energi, som ikke går over. Hvis det varer over tre måneder, er det en sykkelig variant vi kaller kronisk fatigue. Forskningsgruppa vår jobber med kronisk fatigue som kommer av en underliggende sykdom. Det kan være en kronisk inflammasjon som følge av en autoimmun sykdom, for eksempel Crohns sykdom, eller nevrodegenerative sykdommer som Parkinson og demens. Og vi ser også kronisk fatigue hos noen covid-pasienter.

– Du bidrar dessuten i en studie ved SUS som leter etter biologiske årsaker til long covid. Hva er oppgavene dine i den studien?

– Jeg skal gjøre de samme analysene som jeg har gjort på prøver fra pasienter med autoimmune sykdommer og fatigue. Kanskje finner vi noe liknende hos de med long covid.

– Hvorfor er det viktig å forske på fatigue?

– Ved å finne den molekylære årsaken til fatigue kan man kanskje finne behandling eller medikamenter som gir bedring. Fatigue er veldig hemmende for de som får det, og påvirker livskvalitet, sosialt liv, jobb og skolegang. Dessuten fører kronisk utmattelse til store utgifter for samfunnet, i form av sykepenger og tapt arbeidskraft. Over halvparten av

NAVN: Ingeborg Kvivik

ALDER: 46 år

STILLING: Forskningsbioingeniør og stipendiat ved Stavanger universitetssjukehus (SUS)

AKTUELL FORDI: Forsker på den molekylære koblingen mellom kronisk inflammasjon og fatigue. Ved SUS har forskningsgruppa hun er i bevist at det er biologiske mekanismer som utløser fatigue, og ikke latskap. Mange fatiguepasienter har opplevd stigmatisering og mistenkeliggjøring, også i helsevesenet.

pasientene med Crohns sykdom plages av fatigue, og det er en av de største og vanskeligste seinvirkningene man ser hos tidligere kreftpasienter. Til sammen utgjør dette mange tusen mennesker.

– Hvorfor begynte du å forske på dette?

– Det var litt tilfeldig. Jeg ble hanket inn som deltids forskningsbioingeniør av professor Roald Omdal for nesten 20 år siden. Etter hvert ble jeg med i forskningsgruppa hans, og da oppfordret han meg til å ta mastergrad – og senere også ph.d. I doktorgraden min ser jeg på et signalmolekyl som heter HMGB1 (High-mobility group box 1). Det gir en veldig kraftig aktivisering av immunsystemet, og fører til stor produksjon av cytokinet IL-1 β . Dette påvirker hjernen – og gir fatigue. Det høres enkelt ut, men er egentlig veldig komplekst.

– Hvilke hindringer støtte du på underveis?

– HMGB1-proteinet viste seg å være veldig vanskelig å analysere. Etter to år med forsøk, kom det fram at mesteparten av det som var gjort av analyser av HMGB1 fra før var forskningsjuks. Alt arbeidet til en forsker i Liverpool ble trukket tilbake. På grunn av det måtte jeg plutselig iverksette både plan B, C og D, men jeg ga ikke opp. I stedet for å analysere selve proteinet, analyserte jeg heller antistoffer mot HMGB1.

– Hvor langt har du kommet i doktorgradsarbeidet?

– Planen er å levere avhandlingen min tidlig i 2024, og så håper jeg på å få disputere før sommeren.

– Jeg har hørt du er en tøffing som bader og sykler hele året. Stemmer det?

– Å ta et utendørs vinterbad etter en dårlig dag har super effekt! Dessuten kan jeg anbefale alle å sykle til jobben.

– Hva ville du gjort hvis du ikke var bioingeniør?

– Antakeligvis noe annet innen realfag eller noe teknologiretta. Jeg hadde lenge lyst til å bli marinbiolog, men etter å ha jobbet litt tror jeg at jeg kunne blitt en skikkelig god taktisk politietterforsker. Jeg elsker å sortere informasjon og finne ut av ting.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Jeg tror de husker meg som fjasete, morsom og sosial. Samtidig var jeg relativt faglig flink og litt «skråsikker», altså noe kverulerende overfor lærerne.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– Jeg skriver på doktorgradsavhandlingen min. Samtidig jobber jeg som forskningsbioingeniør på forskningslabben, og her holder vi på å installere en ny væskechromatograf (HPLC) som skal brukes til å rense opp proteiner.

– Du får ti minutter med helseminister Ingvild Kjerkol, hva ville du sagt?

– At det må bli mer attraktivt å jobbe i helsevesenet! De som jobber der nå reker bare rutineoppgaver, men de kan langt mer enn å ta blodprøver og gjøre instrumentvedlikehold. De har lang utdanning, noen med mastergrad og spesialistgodkjenning, og den kompetansen burde bli brukt. Nå som det er bioingeniørmangel og blodprøvetaking settes bort til andre, bør man tenke nytt. Molekylærbiologer sitter på masse kunnskap, men sliter med å få jobb. De kunne vært en kjemperessurs for helsevesenet.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Til vinterbadesesongen, og til jeg er ferdig med doktorgraden. Men aller først til en bursdagshelg i Bergen med tidligere studiekamerater. ■



Det haster med å få flere bioingeniører til våre laboratorier, og vi trenger å tenke nytt om hvordan vi skal få flere kollegaer. Kan desentralisert utdanning, flere praksisplasser og kompletterende studier hjelpe?

Studenten – din nye kollega!



HILDE HEGSETH

Medlem av BFIs fagstyre

NOK EN GANG har politikerne nedprioritert utdanning av bioingeniører. 6. oktober ble forslag til statsbudsjett for 2024 lagt fram av regjeringen. For oss i fagstyret var det knyttet spenning til om Høgskolen i Innlandet ville få bevilgninger til grunnfinansiering av studieplasser på sin bioingeniøruddanning. Dessverre ble ingen penger bevilget denne gangen heller. Bioingeniøruddanningen på Hamar ble opprettet i 2021, men fremdeles synes ikke regjeringen at en ny bioingeniøruddanning er viktig nok.

Rapporten *Bioingeniørene – bærebjelke og mangelvare* fra 2022, understøtter at det vil være økt behov for bioingeniører i framtiden. Alle de regionale helseforetakene har meldt om økt behov for bioingeniører i sine utviklingsplaner og Statistisk sentralbyrå forventer en behovsvekst på 40 prosent i antall årsverk for bioingeniører fram mot 2035. At antall årsverk skal økes er veldig bra, men hvem skal fylle disse årsverkene hvis det ikke satses på å utdanne bioingeniører?

Desentralisert utdanning

NITO BFIs fagstyre mener at det må være sterkere fokus på å utdanne nok bioingeniører i årene framover. Derfor er utdanning et av satsningsområdene for fagstyret i den neste perioden. Et tiltak vi mener er viktig, er at det skal jobbes for å få til en desentralisert utdanning for bioingeniører. Et annet tiltak er at vi øker bevisstheten rundt viktigheten av nok praksisplasser for studentene.

Arbeidet med å lage desentralisert utdanning er krevende, og bioingeniøruddanningene selv må gjøre en jobb for å lykkes med dette. Men fagstyret i NITO

Ved å ha studenter i praksis er vi med på å utdanne nye bioingeniører.



Illustrasjonsfoto: Kristin Risa

BFI ønsker å oppmuntre til dette viktige arbeidet. Vi mener det er viktig med en desentralisert utdanning, for å prøve å øke rekrutteringen til yrket på mindre steder. Sykehusene sliter med å få nok



Ungdommene vil bli bioingeniører. Det er positivt.

søkere til sine bioingeniørstillinger, og særlig vanskelig er det for sykehusene i distriktene. Ved å lage en desentralisert utdanning for bioingeniører vil det øke mulighetene for å tilby både utdanning og jobb for dem som bor på mindre sentrale steder.

Studenter i praksis er en ressurs

For å kunne utdanne nok bioingeniører er det viktig at sykehusene stiller med

praksisplasser. Bioingeniørutdanningene i Norge er, av ulike årsaker, organisert på forskjellige måter, og noen studiesteder har behov for flere praksisplasser enn andre. Sykehusene har et lovpålagt ansvar for å legge til rette for praksisplasser og ta del i utdanningen av nye bioingeniører. Ifølge Spesialisthelsetjenesteloven § 3-5 skal de regionale helseforetakene sørge for at behovet for undervisning og opplæring av helsefaglige elever, lærlinger, studenter, turnuskandidater og spesialister dekkes innen helseregionen. Dette betyr at det må stilles med nok praksisplasser til bioingeniørstudenter som trenger det. Dessverre vet vi at det er vanskelig for studiestedene å få nok praksisplasser til studentene.

Det er krevende å drive med opplæring av studenter samtidig som rutinedriften skal opprettholdes. Men vi som jobber i laboratoriene må prøve å se at bioingeniørstudentene også kan være en ressurs, både på kort og lang sikt. Ved å for eksempel stille med bacheloroppgaver til studentene, kan man få hjelp til å utføre oppgaver som man ellers ikke ville fått tid til. Studentene kan også bidra med ny kunnskap til din avdeling, siden fagene er i stadig utvikling. Ved å ha studenter i praksis er vi med på å utdanne nye bioingeniører, og kanskje vil studenten bli inspirert til å søke jobb nettopp ved din avdeling når utdanningen er ferdig – og blir din nye kollega?

Kompletterende utdanning

Det er mange steder vanskelig å få tak i autoriserte bioingeniører når stillinger lyses ut. Mange bioingeniørstillinger fylles av annet personell uten autorisasjon. Noen av disse kan for eksempel være utdannet i utlandet, andre har ulike mastergrader eller mangler noen fag i sin utdanning for å kunne få norsk autorisasjon som bioingeniør. For noen av disse trenger ikke veien til å bli autorisert bioingeniør være så lang. OsloMet har etablert en kompletterende bioingeniørutdanning for de som har bioingeniørfaglig utdanning fra land utenfor EU/EØS, som vi håper flere skal oppdage.

Søkertallene til bioingeniørutdanningen har vært ganske stabile de seneste årene. Det betyr at ungdommene vil bli bioingeniører. Det er positivt. Vi må forsøke å holde på denne trenden. Det gjør vi ved å være stolte av yrket vårt, og ved å reklamere for hvor allsidig jobben som autorisert bioingeniør kan være. ■

Varselklokker som ringer når verdier blir tråkket på



**CHRISTINA
MATHESON
MÆLAND**

Medlem av yrkesetisk råd

ETIKK SOM FAG kan defineres som systematisk refleksjon over moralsk praksis. Moral er da forstått som oppfatninger av rett og galt i ulike praktiske situasjoner. Rett og slett *hvordan du begrunner dine valg*. Du bruker etikken som en metode for både å formulere og undersøke moralske spørsmål. Ved å ta etikken i bruk systematisk, utvikler du mer din etiske kompetanse. Den er altså praktisk knyttet opp mot faglig utfordrende situasjoner og er ikke nødvendigvis høy kunnskap omkring fagetikk. Etisk kompetanse kan også kalles etisk sensitivitet; evnen til å se hva som er bra eller feil rundt oss. Når du har evnen til å identifisere etiske problemstillinger, vil du kunne reflektere over dine gjentagende handlingsmønstre og bli mer bevisst på moralske utfordringer. På den måten kan du utvide handlingsrommet for din profesjonelle praksis.

Våre handlinger preges av våre verdier

Når du setter ordet *verdi* inn i setningen med etikk og filosofi, defineres ordet som overordnede eller høyverdige moralske verdier. Eksempler kan være omsorg, rettferdighet, lojalitet, kvalitet, respekt for den andres integritet og selvbestemmelse. Dette er *åpne verdier* som er ideelle, retningsgivende og gode og som det er bred enighet om. Men verdier omfatter også det vi uttrykker gjennom ord og handling. Disse blir kalt *skjulte verdier* ettersom de reflekterer mer ubevisste holdninger, spontane handlinger eller reaksjoner. Dette kan være fastgrodd handlingsmøn-

stre; vaner eller rutiner som gjennomføres uten særlig tankevirksomhet eller refleksjon. Våre handlinger vil være påvirket av en kombinasjon av de åpne og de skjulte verdiene våre.

Bevissthet kan gi endring

En verdikonflikt er når skjulte verdier kommer i konflikt med de åpne. For å kunne oppdage verdikonflikter i en profesjonell praksis, er det nødvendig med moralsk kunnskap – i tillegg til både vitenskapelige kunnskaper og ferdighetskunnskaper. Med bakgrunn i alle disse tre kunnskapsformene, åpner man opp for en større mulighet for å oppdage skjulte verdier og verdikonflikter – skjulte agendaer, oppfatninger eller holdninger som tas for gitt. Muligheten for å endre praksis er først til stede når du blir bevisst verdikonflikten. Etisk refleksjon kan benyttes som et verktøy for å endre valg og handlinger.

Følelser er informasjon

Når du havner i en vanskelig situasjon, er det ofte følelsene dine som er det første «varselet» om at noe ikke er helt som det bør være. Einar Aadland skriver dette om følelser i NITO BFIs etikkhefte, *Etikk for bioingeniører (2021)*:


Følelser er som varselklokker som ringer når verdier blir tråkket på.

Du får en ubehagelig følelse. Det kan være følelser som skam, avsky, skyld eller frykt. Med utgangspunkt i denne følelsen, kan man sammen med kollegaer ta i bruk forskjellige verktøy for å belyse både de åpne og de skjulte verdiene som er blitt aktivert i den aktuelle situasjonen. De belyste verdiene benyttes så til problemløsning eller til å finne frem til de beste handlingsalternativene. Sammen vil man samtidig trene opp og utvikle etisk sensitivitet, som er viktig både i interaksjon med andre mennesker og for å utvikle og forbedre vår profesjonelle praksis. ■

Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

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

Løsningen må være hos oss senest fredag 5. januar 2024.
Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingenioren.no. Lykke til!

				AVSINDIG ↓	MINNESMERKE	↓ BÅTER MED MANGE ROERE	STRITTE IMOT	↓ BRËNNES	HUSTRU	↓ EN AV ODINS RAVNER	BRAGD ↓	
				FJASET		UVITENHET						
				⇒					⇒		⇩	STELLE DYR
				ARBEIDSEVNE					GRUELIG			
				BORDER					SMIGRERI			
				↳					FORNAVN			
LIDELSE	IKKE FORNØYD	CELLEDLING VIS LIVSTEGN ↓	FN-ORGAN ADELS-TITTEL		HUD-IRRITASJON	KVISE	FELLES					
↳					ELVI ITALIA		LASTE		⇩	BEDRATT		
AMINOSYRE					SYDE		ALBUM		SKJUL			
					EKSTRAKTER			MAGE	KANT			
↳												
KAN MAN TAS PÅ		KLØFT			BLI FORLIKT			FJELL-OMRÅDE I USA				
VENDING					DIE				IKKE INNE			

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Hivpositive kan behandles raskere

■ Dette var tittelen på en artikkel i Bioingeniøren nummer 12 i 1998. Bioingeniør ved infeksjonsmedisinsk poliklinikk ved Ullevål sykehus, Mette Sannes, fortalte at hun syntes det var hyggeligere å behandle hivpasientene nå som de var friskere enn tidligere. De hivpositive startet ikke lenger behandling før de hadde et bestemt virusnivå i blodet. Tidligere kunne ikke sykehuset måle virusmengden, og behandlet alle.

Året før ble 111 personer diagnostisert med hiv, og totalt var det registrert 1771

hivsmittede i Norge ved utgangen av 1997.

Kondomkampanjer hadde vist seg å ha god effekt blant homoseksuelle menn, og antall nydiagnostiserte i denne gruppen hadde gått nedover siden 1992. Blant heteroseksuelle var kampanjene derimot ikke like suksessfulle. 39 av dem fikk beskjed om at de var hivpositive i løpet av 1997. Aldri før hadde det vært påvist så mange heteroseksuelle hivpositive i Norge i løpet av ett år.

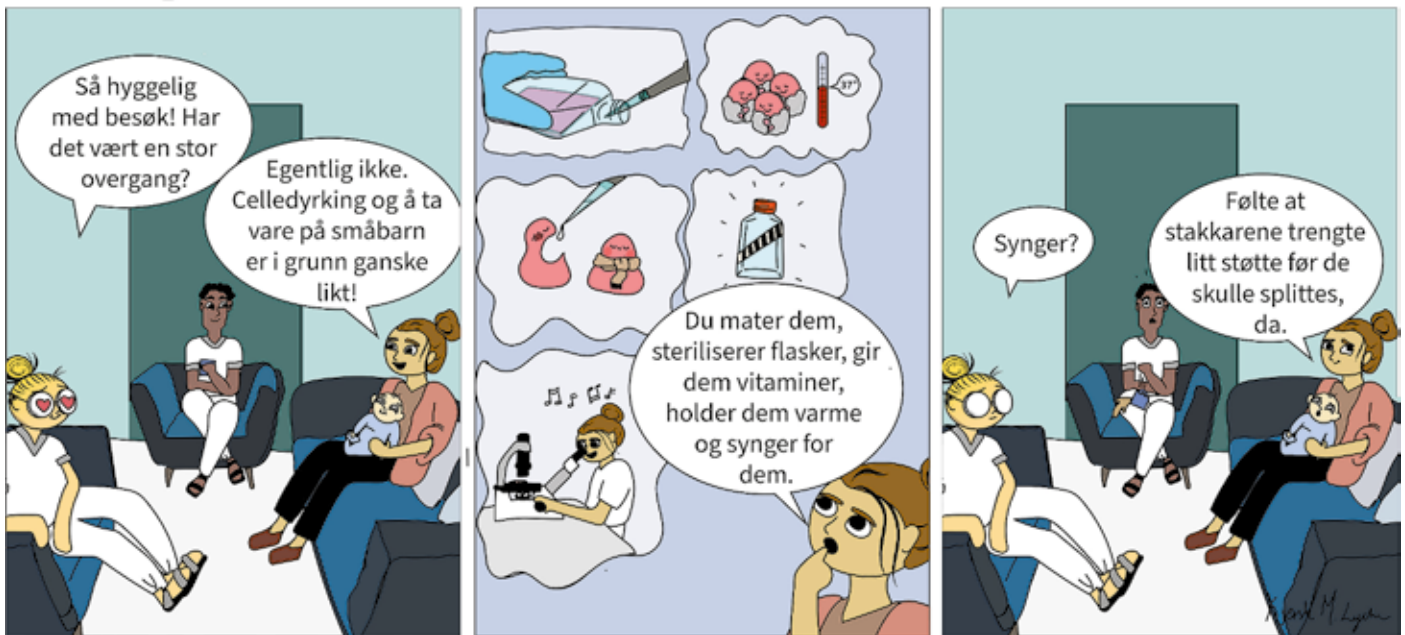
Mette Sannes hadde i 1998 mange års

Verdens aids-dag 1. desember:
Hiv-positive kan behandles raskere



Bioingeniør Mette Sannes ved infeksjons-medisinsk poliklinikk, Ullevål sykehus, har mange års erfaring fra arbeid med hiv/aids-syke.

erfaring fra arbeid med hiv- og aids-syke. Hun gledet seg over å se at færre av dem ble innlagt, og at flere hadde begynt å jobbe litt igjen. Tidligere var mange uføretrygdet eller sykemeldte. Også blant sprøytenarkomane så det ut til at hiv-epidemien var under kontroll for 25 år siden.



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



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

Dette kan vi tilby:

- Stillingsannonse på www.bioingenioren.no/jobb koster kr. 5 300,-
- Alle stillingsannonser blir også promotert på facebookside vår. Annonsen vil nå et betydelig antall av våre 5 400 følgere, som kanskje også vil dele den videre.
- Ingen tidsbegrensning: Annonsen ligger ute frem til søknadsfristen er passert, samme hvor lenge det er til.

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

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

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vikå,
0119 Oslo



SOM DIAGNOSTIKK SKAL VÆRE!

- *Rask og enkel*
- *Pålitelig*
- *Kostnadsbesparende*



**NY
TEKNOLOGI
for
molekylær
PNA!**

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

