

Bioingeniøren

NUMMER 9 • 2020 • ÅRGANG 55

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Det blir jul – tross alt

Covid-19 • 5-7 og 16-20



God jul og godt 2021!

Nå får Innlandet egen
bioingeniørutdanning • 10-11

For høyt blynivå
hos blodgivere • 12-14

Superdedikert – til tarm
og vesikler • 28-29

kvalitet i over 50 år

*Markedsledende i Norge på sikkerhetsprodukter
innen prøvetaking*

Vi har et stort utvalg av transportutstyr og stativer for prøverør


greiner bio-one


delta T
Gesellschaft für Medizintechnik mbH



Vi kan tilby et bredt utvalg av transportutstyr, bager, bokser og elementer for ulike temperaturområder.



Vi har et stort utvalg i stativer for prøverør, som kan lagre opptil 432 prøver og kan brukes på rør med diameter fra 13 – 33 mm. Stativene finnes i ulike typer materialer som tåler autoklavering og i mange flotte farger.

Kontakt oss for mer informasjon!

Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

Journalist/nettredaktør:
Svein A. Liljebakk
Telefon: 905 22 107
svein.a.liljebakk@nito.no

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

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

Forretningsannonser
HS Media, Astrid Olsen
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf. + 47 62 94 69 77 / 911 27 717
E-post: astrid.olsen@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 22.01.21
Deadline for redaksjonelt stoff er
18.12.20

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

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

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

Forside: Øystein Arbo
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Media AS



Aktuelt

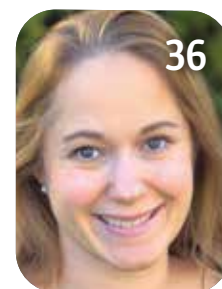
- 8 Varm velkomst for ny blodprøvebrosjyre fra BFI
- 9 Ny studie: Vi får i oss mange kjemikalier med ukjente helsekonsekvenser
- 10 Høgskolen i Innlandet skal utdanne bioingeniører
- 12 Én av fem blodgivere har for høyt nivå av bly i blodet
- 15 Nettverkstreff på tre timer
- 16 Roser bioingeniørene for innsatsen mot covid-19
- 18 Slik håndterer utdanningene pandemien

Fag

- 18 Fag i praksis | Kartlegging av fremmøteprosent blant blodgivere ved Sykehuset Østfold
- 27 Doktorgrad | Tarmflora og følgesykdommer ved hivinfeksjon
- 28 Bioingeniører som forsker | Superdedikert – til tarm og vesikler
- 30 Bokomtale | Skrevet for sykepleierstudenter – egner seg som oppfrisking for bioingeniører
- 31 Bokomtale | En bok om formidling som funker for folk flest!

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | God jul til alle bioingeniører! Nå fortjener dere å «hvile og puste på ei stund»
- 6 Smånytt
- 9 Lab-Liv
- 31 Nytt om navn
- 32 Ytring | CRISPR-kur mot Covid-19?
- 34 Kryssord
- 34 Bioingeniøren for 25 år siden
- 36 Tett på | Anita Thornquist
- 38 BFI Etikk | Risikoen ved å bli eksponert for folk
- 39 BFI Fagstyret mener | Lære hele lab-livet



Fagpressen **F**

Medlem i den norske fagpresses
forening



IgA

IgM

IgG

Standardisert autoimmunitetstesting – på en robust automatisert plattform

Med autoantistofftester for mer enn 20 kliniske indikasjoner, i et helautomatisert system, kan EliA™-assays brukes som et hjelpemiddel i diagnostisering av autoimmune sykdommer og redusere laboratoriepersonalets arbeidsmengde.

EliA™ Autoimmunitetstester



Bindevevssykdommer

CTD Screen, Symphony[®], dsDNA, ssDNA, U1RNP, RNP70, Ro, Ro52, Ro60, La, CENP, Scl-70[®], Jo-1, SmD⁺-S, Rib-P, PCNA, RNA Pol III, Fibrillarin, PM-Scl, Mi-2, DFS70



Inflammatoriske tarmsykdommer

Calprotectin 2, ASCA IgG, ASCA IgA



Revmatoid artritt

CCP IgG, CCP IgA, RF IgM, RF IgA, RF IgG



Pernisøs anemi

Intrinsic Factor, Parietal Cell



Vaskulitt og Goodpasture syndrom

PR3[®], MPO[®], GBM



Tyreoidesykdommer

Anti-TG, anti-TPO, anti-TSH-R



Anti-fosfolipidsyndrom

Cardiolipin IgG, IgM, IgA, β₂-Glycoprotein I IgG, IgM, IgA



Leversykdommer

Primary biliary cholangitis Mitochondria M2, Autoimmune Hepatitis LKM-1



Cøliaki

Celikey IgA, Celikey IgG (tissue transglutaminase), Gliadin[®] IgA, Gliadin[®] IgG, Gliadin IgA, Gliadin IgG



Immunsvikt

Anti-IgA

Mer informasjon finner du på thermofisher.com/phadia

ThermoFisher
SCIENTIFIC

Thermo Fisher Diagnostics AS, Ullernchausséen 52, 0379, OSLO, Telefon 2167 3280, e-post no.idd@thermofisher.com

© 2020 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. 107493.AI.EU6.NO.V1.2020

God jul til alle bioingeniører! Nå fortjener dere å «hvile og puste på ei stund»

BIOINGENIØRENS FORSIDE denne gang signaliserer et visst håp, og i skrivende stund er det på sin plass med en håpefull og forsiktig optimisme. Smittetallene går ned, både på landsbasis og i de store byene, og bak neste sving venter ikke bare én – men flere vaksiner. Så langt ser det ut som om 2021 kan bli lysere og roligere enn 2020.

Det er noe landets bioingeniører trenger sårt!

ALLEREDE I MARS meldte flere laboratorier om stor pågang og mangel på utstyr. Utstyret var etter hvert på plass, men da våren kom og mange andre sykehusansatte fikk det roligere på grunn av synkende smittetall, var situasjonen helt motsatt på laboratoriene. Myndighetene bestemte at atskillig flere skulle testes – og antall koronaprøver skøyt i været. Det ble ingen pause for de mange bioingeniørene som var involvert i koronatesting.

OG DET ER FREMDELES full fart på de mikrobiologiske/genteknologiske laboratoriene. I medieovervåkingen som Bioingeniøren abonnerer på, kommer vi stadig over artikler, spesielt fra lokalpresse, om laboratorier som oversvømmes av prøver og som holder på å knele.

FOR EKSEMPEL SYKEHUSET ØSTFOLD. Fredrikstad blad meldte 30. november at laboratoriet der

fikk 13 500 koronaprøver uka før. Det er 1500 mer enn de har kapasitet til. Seksjonslederen forteller til avisa at svartiden dermed blir lenger enn ønskelig og at de ansatte jobber overtid og doble vakter for å møte trykket.

NORDLANDSSYKEHUSET er et annet eksempel. Der har de (ifølge avisa Helgelendingen) hatt «en meget utfordrende hverdag og høyt arbeidspress siden mars». Hjelpen var heldigvis ikke langt unna. Helgelands-sykehuset (Sandnessjøen, Mo i Rana og Mosjøen) har sendt bio-

ingeniører nordover for å hjelpe kollegene i Bodø med koronatestingen.

OG SLIK KUNNE JEG FORTSATT. Eksemplene er mange – og trykket kommer garantert til å vare enda en stund. Da er det godt å få ros og anerkjennelse, selv om ikke det gjør prøvemengden noe mindre. Espen Rostrup Nakstad er raus med nettopp ros i et intervju i dette nummeret. Han sier at bioingeniørene (ja, dere!) kanskje er helsevesenets viktigste ressurs for å holde kontroll på pandemien – og at han er takknemlig og stolt over bioingeniørenes innsats.

TA DET TIL DERE! Mange av dere har rett og slett vært ute i hardt vær dette året. Nå fortjener dere laber bris, noen fridager – og en riktig GOD JUL! ■



GRETE HANSEN
ansvarlig redaktør



Det ble ingen pause for de mange bioingeniørene som var involvert i koronatesting.

Barn kan ha antistoffer mot SARS-CoV-2

■ Forskere har påvist antistoff som gjenkjenner SARS-CoV-2 i blodet til mennesker som ikke har hatt infeksjonen. Nature.com viser til en britisk studie hvor over 60 prosent av deltakerne i alderen 6-16 år hadde antistoffer som gjenkjente pandemiviruset. Fem prosent av de voksne i studien hadde slike antistoffer.

Barn er den aldersgruppen som oftest har antistoffer mot koronavirusene som forårsaker vanlig forkjølelse.

Kilde: nature.com: COVID research updates (9. november)

Tran mot koronainfeksjon?

■ Oslo universitetssykehus vil undersøke om tran reduserer risikoen for koronasmitte. Bakgrunnen for studien er funn fra den store koronastudien som ble startet i vår.

– Vi ser tegn til at tranbrukere har redusert risiko for å bli smittet av koronavirus, og redusert risiko for et alvorlig sykdomsforløp dersom de skulle bli smittet. Dataene våre kan ikke si om dette skyldes noe med livsstilen til de som tar tran eller om det er tranen i seg selv. Dette ønsker vi nå å undersøke, sier Arne Søråas, lege og forsker ved Avdeling for mikrobiologi ved Oslo universitetssykehus (OUS).

Transtudien vil inkludere minst 70 000 deltakere – noe som vil gjøre den til en av de største kliniske studiene som noensinne er gjennomført i Norge. Den ene halvparten av deltakerne vil daglig ta tran, mens den andre halvparten får placebo.

Kilde: oslo-universitetssykehus.no (Kan tran forebygge korona?)



Blir forskerne hørt under pandemien? Det varierer sterkt fra land til land hva de selv synes



■ *Frontiers in Public Health* har gjort en undersøkelse hvor over 20 000 forskere fra 31 ulike land har svart på om de mener landet de bor i tok vitenskapelige råd med i betraktningen i utformingen av covid-19-strategien.

New Zealand og Hellas scorer høyest i undersøkelsen. Henholdsvis 77 og 76 prosent av respondentene i de to landene mener myndighetene lyttet til vitenskapelige råd i håndteringen av pandemien.

På de tre neste plassene kommer Kina, Argentina og Danmark. Så følger Tyskland, Nederland og Sør-Korea, før Norge på niendeplass.

Av de norske respondentene svarte 62

prosent at de er enige i at myndighetene lyttet til råd. 22 prosent var hverken enige eller uenige i påstanden, mens 16 prosent var uenige.

Sverige ligger på fjortendeplass i undersøkelsen.

Nederst på listen ligger Storbritannia, Brasil, Chile og USA. I alle fire landene mener et flertall av forskerne at myndighetene ikke lyttet til vitenskapen. Aller dårligst scorer USA. Der mener kun 18 prosent at myndighetene tok vitenskapelige råd med i betraktningen, og hele 66 prosent mener at de ikke gjorde det.

Kilde: economist.com («Are governments following the science on covid-19?»), frontiersin.org («The Academic Response to COVID-19»)

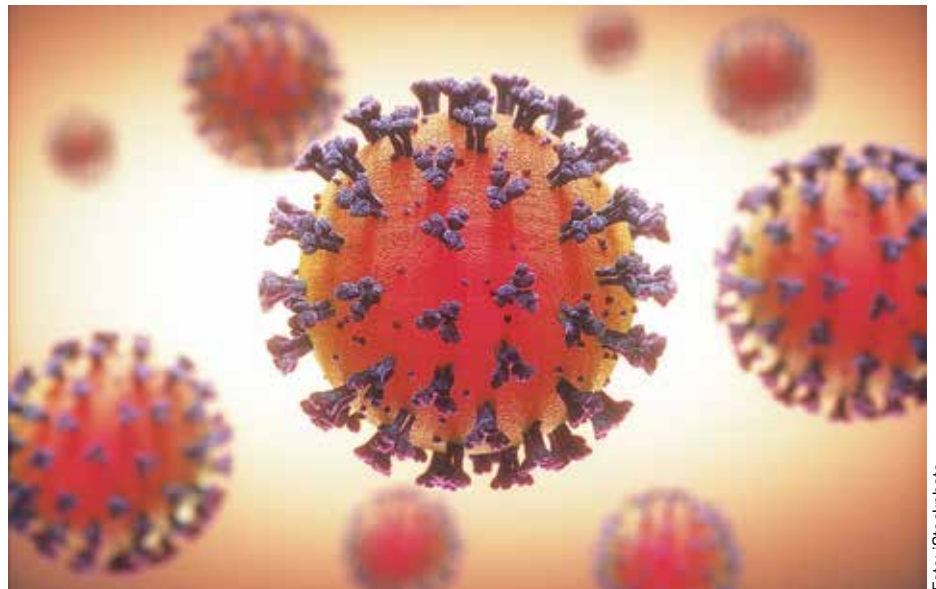


Foto: iStockphoto

Forekomsten av koronavirus på hyppig berørte overflater kan varsle økning i sykdomstilfeller

■ Forskere i USA har undersøkt hyppig berørte overflater i det offentlige rom, som søppelkasser og dørhåndtak, for koronavirus. Åtte prosent av prøvene var positive for SARS-CoV-2, men det var så lite virus til stede at infeksjonsrisikoen var lav, skriver nature.com.

Imidlertid kan virus på slike overflater gi et varsel om kommende økning i antall sykdomstilfeller. Prosentandelen positive prøver fra overflatene nådde et toppunkt cirka sju dager før en topp i antall tilfeller av covid-19.

Kilde: nature.com, COVID research updates (9. november)

Prøver ut DNA-vaksine mot potensielt nytt pandemivirus

■ Fugleinfluensa regnes som en stor trussel hvis den en dag kan begynne å smitte mellom mennesker. Nå starter forsker Gunnveig Grødeland på Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin ved Universitetet i Oslo (UiO) opp en klinisk studie som kan bli banebrytende. Det skriver forskningsmagasinet Apollon.

UiO-forskerne skal prøve ut en målstyrt DNA-vaksine mot fugleinfluensa. Hvis den virker godt nok, blir det verdens første DNA-vaksine mot influensa. Det er også mulig at metoden kan brukes til å lage vaksiner mot andre sykdommer.

Det spesielle ved UiO sin vaksine forklares slik:

DNA-strengene i vaksinen skal få kroppens egne celler til å produsere noen helt spesielle molekyler, som er satt sammen av tre deler. Den ene delen er en bit fra fugleinfluensaviruset. Denne biten skal få immunsystemet til å reagere. Den andre delen er en målsøkende enhet med «gripetang». Denne «gripetangen» skal sørge for at molekylet fester seg til noen helt bestemte immunceller. Den tredje delen binder de to første delene sammen.

– Hele poenget vårt er å finne den immunresponsen som fungerer best mot fugleinfluensa, sier Grødeland til Apollon.



Illustrasjonsfoto: iStock

Mange dyr, blant andre flaggemus, kan være bærere av potensielt farlige virus. Når mennesker trenger seg på og ødelegger dyrenes naturlige leveområder, øker faren for smittespredning.

Advarer om at naturødeleggelser kan føre til hyppigere og verre pandemier

■ Det internasjonale naturpanelet (IPBES) mener at tap av naturmangfold øker pandemifaren. Det fremgår av en ny rapport.

– Det blir stadig mer tydelig hvordan de menneskeskapte, globale endringene i naturmangfoldet fører til store trusler for menneskelig velferd. Risiko for smitte mellom dyr og mennesker er størst når dyrearter mister levestedene sine, sier Ellen Hambro, direktør for Miljødirektoratet, i en kommentar til rapporten.

Her er noen av konklusjonene fra ekspertgruppen:

■ Opptil 850 000 ukjente virus i naturen kan gi infeksjoner hos mennesker.

■ Avskoging og handel med truede arter er aktiviteter som kan gi flere og verre pandemier.

■ Kostnadene knyttet til utbrudd av pandemier er 100 ganger større enn de estimerte kostnadene for å forebygge pandemier.

Kilde: miljodirektoratet.no («IPBES: Ekspertene advarer mot flere og verre pandemier»), ap.no («Minst 1,7 millioner virus venter i naturen. Halvparten kan gjøre oss syke.»)

Setter miljøgift i sammenheng med alvorlig covid-19

■ En studie fra Syddansk universitet (SDU) peker på en mulig sammenheng mellom fluoriden PFBA og risiko for et alvorlig forløp av covid-19. En preprint av studien er publisert, men den er ennå ikke fagfellevurdert.

Forskerne undersøkte blodprøver fra 323 koronasmittede dansker i alderen

30-70 år, skriver Teknisk Ukeblad. Philippe Grandjean, professor i miljømedisin ved SDU, mener resultatene viser at personer med de høyeste PFBA-konsentrasjonene i blodet har de mest alvorlige sykdomstilfellene.

Grandjean har i en tidligere studie påvist at jo høyere innhold av fluorstoffer

i kroppen hos barn, sammenlignet med jevnaldrende, jo dårligere danner de anti-stoffer etter en vaksinasjon.

PFBA har blant annet blitt brukt i matemballasje.

Kilde: tu.no («Farlige fluorider akkumulert i lungene kan forverre covid-19»)

Kilde: apollon.no («Vaksineforsker: Neste pandemi kan bli mye verre enn korona»)



Varm velkomst for ny blodprøvebrosjyre fra BFI

Kun to uker etter lanseringen i slutten av oktober, kunne BFI sende ut nærmere 15 000 eksemplarer av brosjyren «Barn og blodprøvetaking».

Av Svein A. Liljebakk
JOURNALIST

– Responsen har vært veldig god! Den første runden med brosjyrer ble sendt til 50 ulike legekontor, laboratorier, universiteter og sykehusavdelinger, forteller rådgiver Liv Kjersti Paulsen i BFI.

Brosjyren vil bli tilgjengelig også på samisk, engelsk, polsk, arabisk og somali i løpet av desember.

– Brosjyren er lagd med tanke på at den skal være positiv, barnevennlig og ærlig, sier Mia Hansen Hjelle.

Hun er leder av BFIs rådgivende utvalg for pasientnær analysering, preanalyse og selvtesting (RUPPAS), som har gått i bresjen for prosjektet.

Avledning og veiledning

Som alle prøvetakere vet, kan barn synes det er veldig skummelt å ta blodprøver. Hjelle håper brosjyren kan bidra med veiledning og avledning for barn, foreldre og prøvetakere.

«Barn og blodprøvetaking» har fargerike illustrasjoner og korte, forklarende tekster som hjelper barnet å forstå hvorfor prøven må tas og hva som skjer under

prøvetakingen.

Den siste siden inneholder tips og råd for voksne som er med under prøvetakingen. Blant annet presiseres det at man skal unngå tvang ved prøvetaking så langt det er mulig, og at det er bedre å finne en ny time enn å forsøke for lenge å få tatt prøven. Foreldre bør også unngå å bruke negative ord som «stikkedama» om prøvetakeren.

Marianne Svendsen fra Barnelaboratoriet ved Rikshospitalet har bidratt i arbeidet med brosjyren. Layout er ved illustratør Tiril Valeur og designer Kristina Skjauff. ■

■ Les mer om brosjyren og bestill den til din arbeidsplass på BFIs sider på nito.no

Ny studie: Vi får i oss mange kjemikalier med ukjente helsekonsekvenser

Urinanalyser viste at over 90 prosent av deltakerne i studien hadde fått i seg åtte ulike plastmyknere.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Forskere ved Folkehelseinstituttet (FHI) la nylig frem resultater fra prosjektet EuroMix. De har analysert urinen til deltakerne, og funnet ut hvor eksponert de er for tre ulike kjemikaliegrupper som finnes i matvarer og kroppspfleieprodukter som hudkrem, sjampo og kosmetikk.

Det dreier seg om plastmyknere (ftalater og DINCH), bisfenoler og parabener.

Forskerne fant åtte ulike plastmyknere hos flere enn ni av ti deltakere. Flere enn ni av ti hadde også fått i seg bisfenol A og halvparten hadde fått i seg ulike parabener.

Bekymret over omfanget

Trine Husøy, som leder forskningspro-

sjektet, sier til FHIs nettsider at hun synes det er bekymringsfullt at det er så mange ulike kjemikalier i urin hos mennesker.

– I hvilken grad kjemikaliene medfører helseisriko, er ennå ikke analysert. Det avhenger av mengdene av de ulike stoffene og hvordan de virker sammen. Vi arbeider med nye analyser på dette, sier hun.

Røykere rammes trolig hardere

44 menn og 100 kvinner deltok i studien. Deltakerne hadde høyere utdanning, spiste sunt og røykte ikke til daglig. Slik sett er de ikke representative for befolkningen. 15 prosent av befolkningen røyker, og røyking bidrar til økt kjemikaliebelastning. Det er derfor grunn til å tro at det er mange i befolkningen som får i seg mer kjemikalier enn deltakerne i studien. ■

■ Les mer om studien på FHIs nettsider.

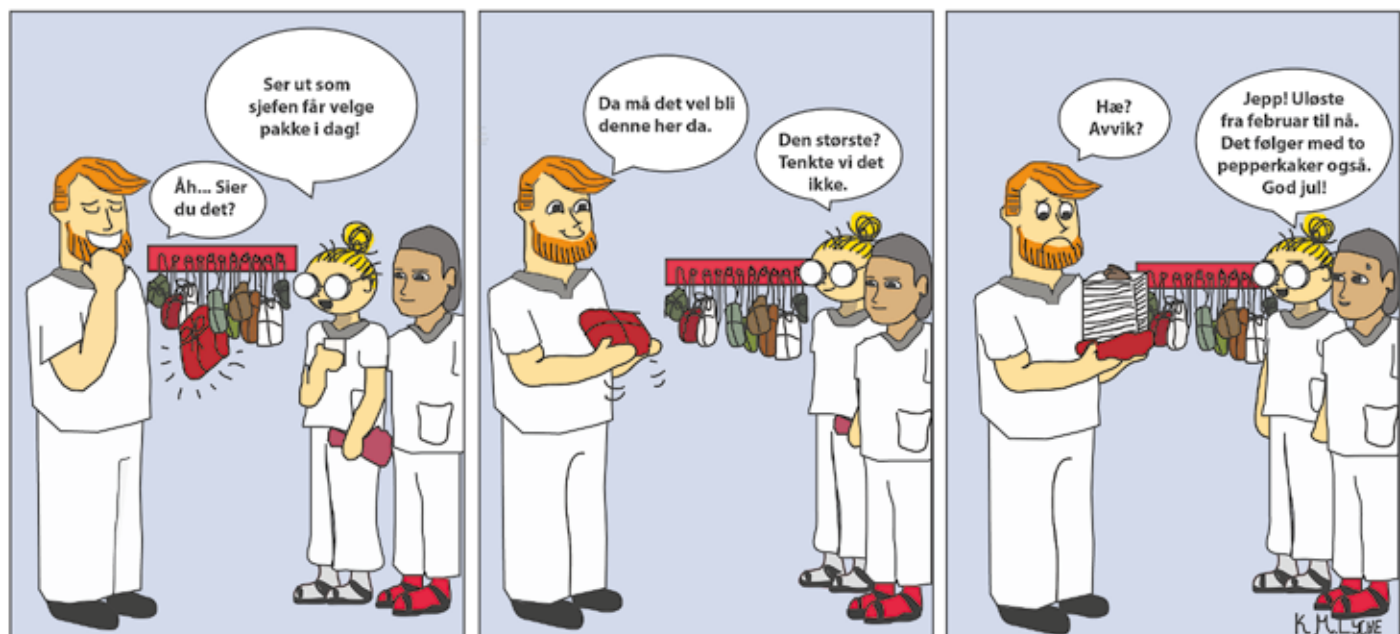
Artikkelen heter «Mange ulike kjemikalier går gjennom kroppen hver dag».



Illustrasjonsfoto: iStock

Kjemikaliene vi får i oss kommer blant annet fra kroppspfleieprodukter.

LAB-LIV



Høgskolen i Innlandet skal utdanne bioingeniører

Allerede høsten 2021 kommer Høgskolen i Innlandet til å ta imot det første kullet med bioingeniørstudenter. Dermed får Norge sin åttende bioingeniørutdanning.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Studieplanen er ferdig og på høgskolestyremøtet i midten av november ble bioingeniørutdanningen tatt med i studieporteføljen. Nå gjenstår det bare at styret gir den formelle godkjenningen på styremøte 15. desember, sier Frøydis Deinboll Myromslien, instituttleder ved Institutt for bioteknologi på Hamar. Det er der bioingeniørutdanningen skal lokaliseres.

Tidligere planer

En bioingeniørutdanning på Innlandet har vært diskutert flere ganger. I 2013 var det Sykehuset Innlandet som kontaktet høgskolen for å diskutere mulighetene. De hadde rekrutteringsproblemer og hadde allerede på plass et opplegg med praksis-

plasser – for andre bioingeniørutdanninger. Men da var ikke høgskolen interessert. Sykehuset fikk heller ikke napp i 2017 da sykehusdirektøren henvendte seg til rektor for å få vurdert mulighetene på nytt.

Else-Berit Stenseth, bioingeniør/senioringeniør ved Institutt for bioteknologi, har jobbet ved høgskolen siden 1997. Hun forteller at daværende Høgskolen i Hedmark på et tidspunkt vurderte en delt bioingeniørutdanning med Høgskolen i Østfold, men at begge utdanningene fant ut at de ville tape økonomisk på et slikt samarbeid.

Må ha fullfinansierte studieplasser

Men nå ser altså de snart åtte år gamle planene ut til å kunne realiseres. Den nye bioingeniørutdanningen har imidlertid ikke fått tildelt studieplasser av Kunnskapsdepartementet. Økonomien er med andre ord usikker.

– Både i fjor og i år spilte høgskolen inn ønsket om bioingeniørutdanning til departementet, men vi har foreløpig ikke fått penger. Når vi nå likevel starter opp, regner vi med at det går igjennom. Pandemien har jo synliggjort at det er et stort



behov for flere bioingeniører. Skal vi klare dette må vi etter hvert få fullfinansiert studieplassene, sier Myromslien.

De andre helseutdanningene ved Høgskolen i Innlandet er lokalisert til Elverum. Myromslien forteller at Elverum nettopp

BFI ønsker ny utdanning velkommen

– Dette er positivt. Norge trenger flere bioingeniører og BFI er fornøyd med at det kommer en ny bioingeniørutdanning på Innlandet, sier Rita von der Fehr, leder for BFIs fagstyre.

– Nå håper jeg at dette blir en utdanning som blir populær og at den får mange søkere. Så lenge kvaliteten er god, støtter BFI etableringen, sier von der Fehr.

BFI har tidligere vært skeptisk til å etablere nye bioingeniørutdanninger. Verken Stavanger, Bodø eller Innlandet,



Rita von der Fehr

som alle har vært inne på tanken, har tidligere fått noen helhjertet støtte fra instituttet. Argumentene imot har vært begrensede lærerkrefter og at det derfor er mer fornuftig å øke antall studieplasser på utdanningene som allerede eksisterer.

– Men hvis Institutt for bioteknologi på Innlandet klarer å få på plass gode lærerkrefter og gi utdanningen en klar bioingeniørprofil, er vi positive, sier von der Fehr.

Hun råder den nye utdanningen til å se framover og anskaffe moderne framtidstrettet utstyr. Hun råder dem også til å samarbeide tett med Sykehuset Innlandet.

– Foreløpig har ikke høgskolen fått noen finansiering fra Kunnskapsdepartementet. Kommer BFI til å gi dem drahjelp?

– Vi har allerede gjort myndighetene oppmerksomme på at det er mangel på bioingeniører og at det er behov for å utdanne flere. Hvis Høgskolen i Innlandet ikke får den nødvendige finansieringen fra departementet, hjelper vi dem gjerne med argumentasjonen, sier Rita von der Fehr. ■



Foto: Espen Kristiansen, Høgskolen i Innlandet

Else-Berit Stenseth og Frøydis Myromslien er glade og fornøye med at de skal ta imot 30 bioingeniørstudenter til høsten.

på grunn av helseprofilen ble trukket fram som en mulig lokalisasjon.

– Elverum har imidlertid verken laboratoriefasiliteter eller den nødvendige teknologiske kompetansen. Her på Hamar er alle de grunnleggende naturvitenskapelige fagene godt dekket opp av det fagmiljøet vi allerede har. Men vi kommer til å samarbeide både med Elverum, idrettsfysiologi på Lillehammer – og flere, sier Myromslien.

Viktig med tidlig bioingeniøridentitet

Hun forteller at høgskolen oppretter to hele stillinger for den nye utdanningen; en lektorstilling som er tiltenkt bioingeniør Stenseth – og en førsteamanuensis i bioteknologi. Den siste skal ha tydelig bioingeniørprofil; vedkommende må enten være bioingeniør med doktorgrad eller ha annen relevant utdanning og solid erfaring fra undervisning av bioingeniørstudenter. I tillegg skal det lyses ut tre 20 prosent såkalt toerstillinger. De er tiltenkt fagbioingeniører eller bioingeniører med

master/PhD som skal undervise i laboratoriefagene.

– Det er viktig at studentene får på plass bioingeniøridentiteten tidlig. Derfor har vi lagt inn kurs i blodprøvetaking og PNA allerede i første semester og praksis i primærhelsetjenesten i andre semester, forteller Stenseth.

Nok praksisplasser – og teknisk utstyr

Myromslien og Stenseth vet at praksisplasser er en flaskehals for bioingeniørutdanningene. De er imidlertid ikke bekymret, for Sykehuset Innlandet er allerede vant til å ta imot praksisstudenter fra andre bioingeniørutdanninger. Nå vil de prioritere studentene fra Innlandet.

Det tekniske utstyret som trengs for å ta imot de første 30 studentene til høsten er også på plass, for eksempel innen molekylærbiologi og flowcytometri.

– Etter hvert må vi kjøpe inn noe nytt. Vi trenger blant annet en stormaskin for medisinsk biokjemi og en celledetektor, sier Stenseth.

Mulig å fordype seg i planter og dyr

Det er ikke bare sykehusets rekrutteringsproblemer som har fått fart på planene om bioingeniørutdanning på Innlandet. Høgskolen ønsker å bli godkjent som universitet, men skal de få til det trenger de blant annet en bachelorutdanning til.

– Vi har dessuten en master i anvendt bioteknologi som per i dag nesten bare har utenlandske søkere. De færreste av dem har laboratorieerfaring. Vi trenger en egen bachelor som vi kan rekruttere fra, sier Myromslien.

Hun tenker seg at masteren på Hamar kan bli et litt annerledes tilbud til bioingeniører som kan tenke seg å fordype seg i planter eller dyr i stedet for mennesker.

Hun tror at også bacheloroppgavene kan få et litt annet avtrykk en ved de andre bioingeniørutdanningene.

– Høgskolen har et tett samarbeid med næringslivet på Innlandet og det vil være naturlig å knytte en del av bioingeniør-bachelorene opp mot passende bedrifter, sier Frøydis Deinboll Myromslien. ■

Én av fem blodgivere har for høyt nivå av bly i blodet

En vesentlig andel norske blodgivere har for høyt nivå av miljøgifter i blodet, viser studie. Det utsetter særlig nyfødte intensivpasienter for risiko ved blodtransfusjon.

Tekst: Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Én av fem blodgivere hadde høyere nivå av bly i blodet enn det som anses som trygt for transfusjon til nyfødte. Én av ti hadde for høyt nivå av kvikksølv. Og samtlige blodgivere hadde en høyere konsentrasjon av perfluorerte alkylstoffer (PFAS) i blodet enn den anbefalte grensen for blodtransfusjon til for tidlig fødte. Det viser en studie av i alt 352 blodgivere i Bergen, Tromsø og Kirkenes.

– Nyfødte intensivpasienter skal ikke ha blod fra blodgivere med høyt nivå av bly og kvikksølv. Her bør sykehusene få på plass rutiner som sikrer at de aller mest sårbare pasientene ikke får blod som inneholder for høye nivå av tungmetaller, mener forsker og overlege Maria



Foto: UNN

VIL SCREENE: Forskerne Maria Averina (t.v.) og Sandra Huber fra Universitetssykehuset Nord-Norge foreslår å screene nye blodgivere for bly.

FAKTA | Hva er miljøgifter?

- Miljøgifter er en samlebetegnelse på mange ulike stoffer. Fellesnevneren er at de er lite nedbrytbare, og at de hopper seg opp i levende organismer.
- Man skiller mellom «gamle» og «nye» miljøgifter.
- Mange av de gamle, persistente organiske miljøgiftene (POPer) er i dag forbudt. Eksempler er pesticider og DDT.
- «Nye» miljøgifter er for eksempel ftalatater (plastmykgjørere), bromerte flammehemmere og perfluorerte stoffer (PFASer).
- Tungmetaller som bly og kvikksølv regnes også som miljøgifter.

(Kilde: Miljødirektoratet)

Averina ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN).

Hun er førsteforfatter av studien som ble publisert i tidsskriftet *Transfusion Medicine* tidligere i år.

Overlegen medgir at det blir svært vanskelig å finne blodgivere som ikke har over anbefalt nivå av PFAS i blodet. Alle innbyggere i Norge er eksponert for PFAS, det er stoffer som på grunn av sine smuss- og vannavstøtende egenskaper brukes i en lang rekke produkter, alt fra regnklær til møbeltrekk og kjøkkenredskaper.

Forskere ved Universitetssykehuset Nord-Norge frykter at nyfødte kan få blod med for høyt innhold av bly.

Illustrasjonsfoto: iStock

Bly bekymrer

Imidlertid er det ikke nivået av PFAS i blodet som bekymrer Averina og hennes forskerkolleger mest. Tungmetallet bly kan ha større konsekvenser.

– Vi vet at bly kan skade sentralnerve-



systemet, og at hjernen er særlig sårbar i de tidligste fasene av livet. Å bli eksponert for bly i svært ung alder kan ha langvarig og alvorlig effekt på hjernen, understreker overlegen.

Flere studier har vist at ekspone-

ring for miljøgifter i fosterlivet og første leveår kan ha negativ effekt på IQ og kognitiv funksjon.

– Vi må gjøre alt vi kan for at barn som allerede har fått en vanskelig start i livet ikke får blod med stoffer som potensielt

kan gjøre stor skade, sier forsker Sandra Huber, en av medforfatterne på studien.

Velg unge givere

Undersøkelsen av norske blodgivere viste at jo eldre blodgiver, jo høyere kon- ➤

sentrasjon av tungmetaller. Det er blant annet fordi tungmetallene hoper seg opp i kroppen over tid; de er bioakkumulerende.

Averina og Huber anbefaler derfor å velge blod fra unge givere ved blodtransfusjon til sårbare pasienter som premature barn. Samtidig er de tydelige på at ung alder ikke garanterer fravær av miljøgifter i blodet.

– Livsstil og kosthold kan ha mye å si for nivået av miljøgifter i blodet, men dette har vi ikke informasjon om for den enkelte blodgiver, påpeker Huber.

En ung blodgiver kan for eksempel være en ivrig jeger og spise mye vilt. Da øker sannsynligheten for å ha en relativt høy konsentrasjon av bly i blodet.

Den beste løsningen, mener Averina og Huber, er å screene for miljøgifter.

– Vårt forslag er å screene alle nye blodgivere for bly, sier Huber.

Andre mener dette er helt urealistisk (se nedenfor). Huber og Averina medgir at det er store utfordringer knyttet til screening. Ikke minst fordi miljøgiftanalyser krever spesialutstyr og avanserte instrumenter som ikke fins på vanlige laboratorier. ■

Urealistisk å screene for miljøgifter

Forskere foreslår å screene nye blodgivere for bly. «Helt urealistisk», mener både overlege og bioingeniør.

– Det er ikke gjennomførbart å screene alle nye blodgivere for bly. Forslaget om screening er ikke realistisk med de ressursene som er tilgjengelige i dag, mener Einar K. Kristoffersen, sjef for avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin ved Haukeland universitetssjukehus.

Han viser til at miljøgiftanalyser er dyrt, manuelt og tidkrevende arbeid. Slike analyser krever i tillegg avanserte instrumenter og høy kompetanse.

– Å screene blodgivere for miljøgifter er ikke det første vi skal bruke våre begrensede ressurser til, sier avdelingsjefen.

Kristoffersen er en av medforfatterne av studien som påviste miljøgifter i blodet hos norske blodgivere (se hovedsak). Han presiserer at det er uavklart hvor stor betydning miljøgifter i blodgiverblod har.

– Vi har påvist miljøgifter i blodet til en

Foto: Haukeland universitetssjukehus



UREALISTISK: Avdelingsjef Einar K. Kristoffersen ved avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Haukeland universitetssjukehus, mener screening av blodgivere for bly er urealistisk.

andel blodgivere. Men vi har ikke påvist at nivået av miljøgifter faktisk forårsaker skade, understreker Kristoffersen.

Ja, flere studier har vist at bly kan skade sentralnervesystemet. Men ingen vet sikkert hvilken mengde og konsentrasjon av bly som er «farlig».

– Betyr det noe at premature barn eventuelt får i seg litt bly ved en blodtransfusjon? Vi vet ikke, sier avdelingsjefen.

Mangel på blodgivere

June Gottenberg Moseby, bioingeniør ved Blodbanken på Sykehuset Østfold og leder av BFIs rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin



REKRUTTERING: June Gottenberg Moseby, bioingeniør og leder av Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin (RUFIT), understreker at blodbanker i dag sliter med å få nok blodgivere.

(RUFIT), har heller ikke tro på screening.

Sykehuset i Østfold får cirka 1000 nye blodgivere i året. Det vil kreve store ressurser å screene dem for miljøgifter; ressurser blodbanken ikke har.

– Dette er et spørsmål om kost-nytte. Er risikoen så stor at den kan forsvare de økte kostnadene? spør Moseby.

RUFIT-lederen minner om at de aller fleste blodbankene i Norge sliter med å rekruttere nok givere. Hvis man skal ekskludere én av fem givere fordi de har for høye nivåer av bly, vil det gjøre mangelen på blodgivere enda større.

– Her må vi vurdere risiko. Hva er verst: Å ha noen blodgivere med litt høye nivåer av miljøgifter eller ikke ha nok blodgivere i det hele tatt? påpeker hun.

En enklere løsning kan være å selektere unge givere til sårbare pasienter, sier avdelingsjef Kristoffersen ved Haukeland.

Det fins allerede systemer på Haukeland som gjør at klinikerne kan velge blod med kort lagringstid til sårbare pasienter. Dette systemet bør kunne tilpasses slik at man også kan velge blod fra unge givere.

– Det er en gjennomførbart løsning. Screening er ikke det, sier Kristoffersen. ■

Bioingeniøren korrigerer

■ I artikkelen om miljøgifter i Bioingeniøren nr. 8, nærmere bestemt i intervjuet med professor Trine B. Haugen på side 17, hadde det sneket seg inn en feil. Setningen «Selv mener hun livsstilsfaktorer som usunn mat og overvekt er viktigere årsaker til at spermiekonsentrasjonen hos norske menn syn-

ker», er ikke helt korrekt. Det skulle stått følgende: «Selv mener hun livsstilsfaktorer som usunn mat og overvekt nok er viktigere årsaker til at spermiekonsentrasjonen kan være synkende.»

Haugen sikter da til spermiekonsentrasjon på globalt nivå, og ikke spesifikt hos norske menn.



Det er BFIs rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA) som arrangerer de årlige nettverkstreffene. Her intervjuer Berit Revå (medlem av RUFKA), Beate Brekke Hellerud fra Norsk Akkreditering under tidens første digitale «treff».

Nettverkstreff på tre timer

Det tradisjonelle nettverkstreffet som BFI arrangerer hvert år i begynnelsen av november, pleier å strekke seg over to dager. I år var det unnagjort på tre timer.

Av Grete Hansen
ANSVARLIG REDAKTØR

«Less is more», sier man. Årets nettverkstreff, eller «Kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier» som det egentlige heter, var kanskje en bekreftelse på det. De rundt 150 deltakerne som var innom det digitale treffet 2. november, fikk ikke med seg noen workshop, men foredrag om to svært så aktuelle temaer; implementering av IVDR og akkreditering under pandemien.

Fjernbedømming

Beate Brekke Hellerud fra Norsk Akkreditering (NA) fortalte at nettbasert fjernbedømming har gått mye bedre enn forventet, selv om det ikke har vært problemfritt.

Alle stedlige bedømminger ble avlyst i midten av mars da Norge ble stengt. De ble forskjøvet i tid eller erstattet av nettbedømming. Etter hvert som smittetallene ble lavere og tiltakene mindre strenge, har det vært mulig med stedlig bedømming hvis både laboratoriet og bedømmeren synes det er ok.

– Men hvis denne andre smittebølgen varer lenger enn til mars, må vi tenke oss om. Vi kan nemlig bare fjernbedømme én gang, sa Hellerud.

Hun fortalte at laboratorienes sikkerhetssystemer kan gjøre fjernbedømming vanskelig. Mens flere norske sykehus bestemte at Teams ikke var sikkert nok og at Skype derfor skulle brukes, konkluderte svenske sykehus helt motsatt, der er det Teams som gjelder.

Fleksibel akkreditering

«Et fleksibelt akkrediteringsomfang gir akkrediterte virksomheter mulighet til å utføre gitte endringer i omfanget uten at tilliten til resultatet av aktiviteten svekkes og uten at endringen er bedømt på forhånd av Norsk akkreditering (NA)». Dette er første setningen i NA sitt nye kravdokument for fleksibel akkreditering. Det ble tatt i bruk i april i år.

NA har ifølge Hellerud aldri har fått så mange henvendelser som da den forrige versjonen av dokumentet kom. Der står det at «en virksomhet ikke kan bruke sin fleksible akkreditering til å ta inn en ny akkrediteringsstandard, et nytt teknisk område, en ny lokalitet eller et nytt måleprinsipp/analyseplattform».

Det var formuleringen om at fleksibel akkreditering ikke kan omfatte et nytt måleprinsipp/analyseplattform som satte sennene i kok. For hva er et nytt måleprinsipp? I den nye versjonen er ord-

lyden endret til «... ta inn et nytt måleprinsipp/analyseplattform som krever annen kompetanse enn det som tidligere er bedømt».

Ny IVD-forordning

Helse Sør-Øst har laget en veileder for implementering av den nye forordningen om IVDR (in vitro-diagnostisk medisinsk utstyr), og Espen Kibsgård fra Avdeling for mikrobiologi ved OUS, forklarte at alt utstyr til in vitro diagnostikk skal være CE-IVD-merket etter EU-forordningen 2017/746 innen 26.05.22. Han kom spesielt inn på såkalte «in house»-analyser som var mye diskutert, spesielt i pandemiens første fase. Kriteriene for å kunne benytte slike egenutviklede tester er blant annet:

- IVD-utstyret som er laget «in-house» kan bare brukes innenfor samme juridiske enhet (helseinstitusjon) hvor det lages.
- Laboratoriet der IVD-utstyret lages, følger ISO 15189
- Det må begrunnes hvorfor man ikke kan bruke tilsvarende CE-IVD-merket utstyr som allerede finnes på markedet.

Kibsgård fortalte at det er ventet flere «guidance documents» om IVDR fra EU. ■

Les mer om fleksibel akkreditering og ny IVD-forordning

- Både Hellerud og Kibsgård holdt omfattende presentasjoner. De er tilgjengelige for alle på nito.no/bfi under «Gjennomførte BFI-kurs».

Roser bioingeniørene for



– Jeg er takknemlig og stolt over bioingeniørenes innsats under pandemien, sier assisterende helsedirektør Espen Rostrup Nakstad.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Uten analysejobben som gjøres i de medisinske laboratoriene, ville Norges TISK-strategi (testing, isolering, smittesporing og karantene) mot covid-19 vært umulig å gjennomføre. Det er han fullstendig klar over.

– Bioingeniørene har kastet seg rundt, skalert opp analysevolumene og leverer høy kvalitet over tid. De er kanskje helsetjenestens viktigste ressurs for å holde kontroll på pandemien, sier Nakstad.

Krevende vinter i vente

I skrivende stund er det sent i november, og smitteutviklingen har en stund minnet litt for mye om de dramatiske marsdagene da Norge stengte.

Samtidig er mye annerledes. Kapasiteten for prøvetaking og analysering har økt voldsomt, i den mest hektiske uken så langt ble det utført 160 000 tester for SARS-CoV-2 i Norge. Folkehelseinstituttet tror at 40 prosent av tilfellene nå blir oppdaget, mot 10 prosent da pandemien startet. Antall døde er fortsatt på et lavt nivå, sammenlignet med mange andre land, og de første vaksinene ser ut til å nærme seg.

– Innsatsen til sykehusene og kommunene var avgjørende for å slå ned smitten i Norge raskt i vår. Siden holdt folks egne tiltak og TISK den nede. Men i høst ble det behov for å gjøre mer igjen – begrenset sosial kontakt, hjemmekontor og bruk av munnbind, sier Nakstad.

– *Hvordan ser du for deg at utviklingen blir de nærmeste månedene?*

Foto: NTB (Line Møller, VG)

innsatsen mot covid-19

FAKTA |

Espen Rostrup Nakstad

- 45 år
- Lege (ph.d.) og jurist. Spesialist i indremedisin og lungesykdommer
- Ble assisterende helsedirektør i mars 2020, da ledelsen i Helsedirektoratet måtte i koronakarantene. Til vanlig forsker og overlege ved Oslo universitetssykehus, hvor han leder CBRNE-senteret.

– Vi trenger fortsatt høy testaktivitet, og det er viktig at laboratoriene ikke blir overbelastet. Det vil bli veldig krevende å holde kontrollen gjennom vinteren, men Norge har alle muligheter til å unngå å havne i samme situasjon som mange andre europeiske land. Forhåpentligvis vil vaksinerings gjennom første halvdel av 2021 føre til at vi kan redusere mange av tiltakene i samfunnet.

Godt nok forberedt?

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) lager hvert år en analyse av hvilke krisesituasjoner vi må være forberedt på at Norge kan rammes av. Blant alle mulige katastrofer DSB så for seg i 2019-rapporten, pekte pandemi seg ut. Pandemier er så vanlige at spørsmålet er når den neste kommer, ikke om den kommer. Og de samlede konsekvensene for liv, helse og økonomi kan bli svært store.

– *Var helsevesenet så godt forberedt som det er rimelig å forvente da pandemien kom?*

– Hva som er rimelig å bruke av ressurser på beredskap for pandemier er dels et helsepolitisk spørsmål. Det er ikke mulig å forberede seg på ethvert pandemiscenario, ut fra en forutsetning om at helsetjenesten skal kunne klare alt bare den blir tilført nok ressurser. Og selv om man vet at pandemier kommer med ujevne mellomrom, er det ikke like lett å være forberedt på hvilket virus som vil komme. SARS-CoV-2 skiller seg nok litt ut ved at det skjer en god del asymptomatisk smitte.

Må justere

NITO har i et innspill til Koronakommisjonen skrevet at det burde vært mer sentral styring fra Helsedirektoratet når det gjelder testing, smittesporing og karantene. TISK-prosjektgruppen burde vært etablert alt i mars, og den enkelte kommune, det enkelte helseforetak og laboratorium, har fått for mye ansvar for hvordan man skal løse oppgaven med å teste/analysere, smittesporing og sette i karantene. Det har blitt vedtatt mål for hvor mange prøver laboratoriene må ta imot og analysere, uten at de først var tatt med på råd.

– *Hva mener du om dette?*

– TISK-prosjektet startet allerede i mars måned, men ble da ikke kalt «TISK». Først ble det bygget analysekapasitet. Utpå våren kunne vi sende tydelig beskjed til kommuner og helseforetak om forventet prøvetakings- og analysekapasitet. Per i dag har to millioner prøver for SARS-CoV-2 blitt analysert i Norge, og TISK-prosjektet har anskaffet flere millioner hurtigtester som fases inn om kort tid. Jeg tror det vil være tilstrekkelig for å kunne holde pandemien under kontroll gjennom vinteren, selv om vi hele tiden må justere testindikasjon og andre elementer innen TISK-konseptet.

– *Hva med den foreslåtte bruken av spyttprøver, som mange laboratorier er kritiske til?*

– Den store fordelen med spytt som prøvemateriale er muligheten for hjemmetesting. Men det har vist seg å være en utfordrende metodikk.

– *NTNU har foreslått en modell med profylaktisk testing av husholdninger, hvor folk selv sender inn spyttprøver. Er det realistisk at den kan bli tatt i bruk?*

– Uten bruk av spyttprøver er det ikke mulig for folk å avlegge prøver på egen hånd, men stikkprøver kan kanskje gjennomføres i mindre skala der smitten er størst. Vaksineutvikling kan gjøre en slik modell mindre aktuell i det lange løp, men vi ser på det likevel i et delprosjekt. Vi jobber parallelt langs flere spor – vak-

siner, spyttprøver, hurtigtester. Det er ikke gitt at alt som blir arbeidet med nødvendigvis blir tatt i bruk.

Lærdom å hente

– *Hva kan man lære av pandemien?*

– Viktigheten av å være selvforsynt med smittevernutstyr, eller i hvert fall være sikret tilgang på nok utstyr, er blitt tydelig. Det samme gjelder for legemidler og forbruksmateriell til laboratoriene og intensivavdelingene. Pandemien har også vist oss at det er svært krevende å tilpasse helsetjenestens drift til svingende smittepress og innleggelser. Det har vist seg at vi ikke kan stole på modellberegninger som predikerer når en smittebølge vil inntreffe. Slik jeg ser det, er det utviklingen av smittespredningen fra uke til uke, sammenholdt med de smittebegrensende tiltakene som til enhver tid gjelder, som gir den beste pekepinn om pandemiens videre utvikling.

– *Og hva med laboratoriene?*

– Vi har lært viktigheten av å ha tilstrekkelig med personell og maskinpark. Forhåpentligvis gir pandemien mer robusthet til å håndtere store prøvevolum også i fremtiden. Å analysere mange prøver bidrar til å holde smittepresset nede.

En anerkjennelse av helsevesenet

Ni måneder etter at han ble Helsedirektoratets ansikt utad i pandemisaker, er Nakstad fortsatt Norges mest folkekjære byråkrat. Han har fått en lederpris og en språkpris for klar og forståelig kommunikasjon. Han er nominert til årets navn i VG og har fangruppe på Facebook.

– *Dette er ikke hverdagskost for ansatte i offentlig forvaltning. Hva tenker du om all den positive oppmerksomheten?*

– Jeg mener det er tilfeldig at det er akkurat jeg som får den. Jeg ser på denne oppmerksomheten som et uttrykk for anerkjennelse av hele helsevesenet, og at mennesker som har vært engstelige under pandemien har fått svar på spørsmålene sine. ■

Slik håndterer utdanningene pandemien

Bioingeniørutdanningene takler covid-19 med digital undervisning og godt smittevern.

Av **SVEIN A. LILJEBAKK**

JOURNALIST

I Bioingeniøren nummer 6 fortalte studielederne ved utdanningene i Bergen og Oslo hvordan de hurtigdigitaliserte undervisningen da pandemien rammet i mars. Her har vi spurt de fem andre bioingeniørutdanningene hvordan de møter utfordringene koronaviruset skaper.

Digitalt og fysisk

– Undervisningen denne høsten har vært en blanding av digitale forelesninger og fysisk oppmøte, sier Lars Gunnar Landrø, instituttleder ved Institutt for bioingeniørfag på NTNU i Trondheim.

Han er fornøyd med at all laboratorieundervisning er gjennomført som planlagt.

– På laboratoriet er det situasjoner der studentene må komme nærmere hverandre enn én meter. Derfor bruker vi munnbind hele tiden der, forteller han.

Forelesningsrommene har oppmerkede plasser med tilstrekkelig avstand og studentene som er til stede registrerer seg i et smittesporingsystem.

Eksamen blir endret

Opprinnelig var det planlagt skoleeksamener før jul.

– I stedet blir det hjemmeeksamener. Med fysisk fremmøte ville ikke studenter i karantene kunne avlegge eksamen. Nå risikerer vi heller ikke at noen møter på eksamen selv om de føler seg syke, sier Landrø.

Erfaringene fra vårens hjemmeeksa-



Lars Gunnar Landrø, instituttleder ved Institutt for bioingeniørfag på NTNU i Trondheim, har i høst ledet en blanding av digitale forelesninger og fysisk oppmøte.

Kjøkkenbordet har blitt en viktigere arbeidsplass enn Henning Dølvik Markussen så for seg før han begynte på bioingeniørutdanningen. Derfra følger han forelesninger på nett.



Foto: Privat

En annerledes start på studietiden

Auditorieundervisning er en viktig del av studentlivet, tenkte Henning Dølvik Markussen (26) før han begynte på bioingeniørutdanningen.

Men pandemien har ført til at han tilbringer mye mer tid med digitale forelesninger og pensumbøker hjemme i leiligheten, enn sammen med andre studenter på campus. Likevel synes han at han tross alt er heldig.

Fikk labundervisning

I august begynte Markussen på bioingeniørutdanningen ved Universitetet i Tromsø. På forhånd var han mest

opptatt av at det ville bli spennende å ta fatt på en ny utdanning. Hvordan covid-19 ville påvirke det kommende studieåret, tenkte han ikke så mye på.

Fadderuken ble roligere enn den tradisjonelt pleier å være. Som kommende helsearbeidere passer bioingeniørustudenter på å ta hensyn til smittevernet, forteller han.

Førsteklassingene organiserte en facebookgruppe for å holde kontakten, og de har møttes fysisk til laboratorieundervisning på universitetet. Det er Markussen glad for.

Foretrekker fysisk oppmøte

– Det er stor forskjell på å lære via skjerm og å være til stede. Jeg lærer

best på forelesning, ved å delta aktivt i timen. Egenlæring er jeg ikke like god på, sier han.

I media har det vært mye oppmerksomhet om ferske studenter som sitter nærmest isolert på hybelen i en ny og ukjent by. Flere sliter med ensomhet og konsentrasjonsvansker foran digitale forelesninger, når de egentlig skulle vært på campus for å lære og forme nye vennskap.

På det området er Markussen langt heldigere stilt.

– Jeg er fra Tromsø, bor sammen med kjæresten min og har familien min her. Det er ikke alle studenter som har det slik, sier han. ■

mener tilsier at resultatet ikke blir spesielt påvirket av eksamensformen. Ifølge Landrø ble karakterfordelingen ganske lik det den ellers pleier å være.

Men han understreker at erfaringsgrunnlaget så langt er lite. Hjemmeeksamenene som gjennomføres denne høsten

– og våren 2021 – vil gi et bedre grunnlag for å konkludere.

Jobber på sykehuset

– Studentene på bioingeniørutdanningen er flinke til å følge smittevernreglene, sier Landrø.

Han har inntrykk av at studentene ønsker å få være mest mulig på skolen, og jo bedre reglene følges jo større sjanse for at det skjer.

Studentsamskipnaden i Trondheim har gjennomført en undersøkelse av studentenes trivsel og psykiske helse under pandemien. ➤

– Generelt viser den at det er krevende å være student nå, sier Landrø.

Mange savner mer sosial kontakt.

– Vi prøver å ha ekstra fokus på førsteklassingene og prioriterer fysisk oppmøte for dem, sier han.

I media har det blitt påpekt at studenter gjerne har deltidsjobber i bransjer som rammes av pandemien, som restauranter og uteliv. Men når det gjelder bioingeniørstudenter, er det i hvert fall én arbeidsgiver som etterspør dem.

– Over 30 studenter jobber deltid på St. Olavs hospital nå, blant annet med å ta imot og registrere koronaprøver, forteller Landrø.

Hva med praksis?

– Hvordan går det med praksis under pandemien?

– Førsteklassingenes observasjonspraksis kunne ikke gjennomføres, sier Landrø.

I stedet kom bioingeniører til utdanning og fortalte om arbeidet sitt.

Andreklassingenes praksisperiode i januar ser derimot ut til å gå som planlagt.

– Tid og plass er utfordringer for laboratoriene som skal ta imot studenter nå under pandemien. Men praksis må vi ha, sier Landrø. ■

Mer om bioingeniørutdanningene og covid-19

■ I Bioingeniøren nr. 6, som kom ut i august, fortalte studielederne i Oslo og Bergen hvordan bioingeniørutdanningene der hadde taklet «koronavåren». Det var også et intervju med studentene Stine Hereid Mykletun og Konstanse Skogøy Innvær. De måtte droppe bachelorprosjektet på Harvard-universitetet i USA og reise hjem til Norge da store deler av verden stengte ned i mars, for å bremse smittespredningen.

Tidligere utgaver av Bioingeniøren finner du under menypanelet «Arkiv (pdf)» på bioingeniøren.no

Hvordan har høsten 2020 vært?

Kirsti Hokland

Studiekoordinator, Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø



All teoriundervisning er digital hos oss nå. Men vi har laboratorieundervisning på campus og vi kan ha seminarer med små studentgrupper. At vi har små studentkull forenkler situasjonen, det er 29 studenter på førsteåret og 27 på andre.

Jeg er mest bekymret for førsteårsstudentene, de har ikke fått møttes på campus og blitt kjent så mye som de pleier i en normal studiesituasjon. De har møttes til laboratoriekurs i kjemi og laboratorieteknologi. Jeg har nylig hatt laboratoriekurs med praksis i bioingeniørfaglige oppgaver som blodprøvetaking og ABO- og Rh(D)-typing av egne prøver. Studentene var veldig engasjerte.

Noen studenter sier det er en fordel med nettbasert undervisning. Men jeg er litt redd for at studentene ikke leser pensumbøkene når alle forelesningene er på video. Noen sier at de ser videoen flere ganger. Det er viktig at de selv leser litteraturen, tenker kritisk og stiller spørsmål ved det vi lærere sier.

Beathe Kiland Granerud

Konstituert studieleder, bioingeniørprogrammet, Høgskolen i Østfold



Laboratorieundervisningen må gjennomføres i mindre grupper, det skaper merarbeid for lærerne. Hvis studenter er snufsete må de være hjemme, og vi har hatt studenter i karantene. Det fører til forsinkelser og at vi må ta igjen labundervisning senere.

Situasjonen er mest problematisk for førsteklassingene og tredjeklassin-

gene. Det er noen utfordringer med fravær, og når lærerne ser studentene mindre kan det gjøre skikkethetsvurdering mer komplisert. Pandemien gjør det vanskeligere for studentene å knytte sosiale bånd, men å ha labundervisning hjelper på det sosiale.

Vi har vært engstelige for praksis, men det ordner seg. Jeg vil berømme Sykehuset Østfold og Sykehuset i Vestfold som tar imot studentene.

Vigdis Landsverk

Studieprogramleder, bioingeniørutdanningen, Universitetet i Agder



Det har vært lite smitte i Kristiansand, så vi har hatt en tilnærmet normal høst med fysisk fremmøte til undervisningen. Praksis har også gått som normalt. Men da regjeringen trappet opp smitteverntiltakene, ble det bestemt at eksamen før jul skulle være digital.

Alt i alt har vi vært heldige så langt.

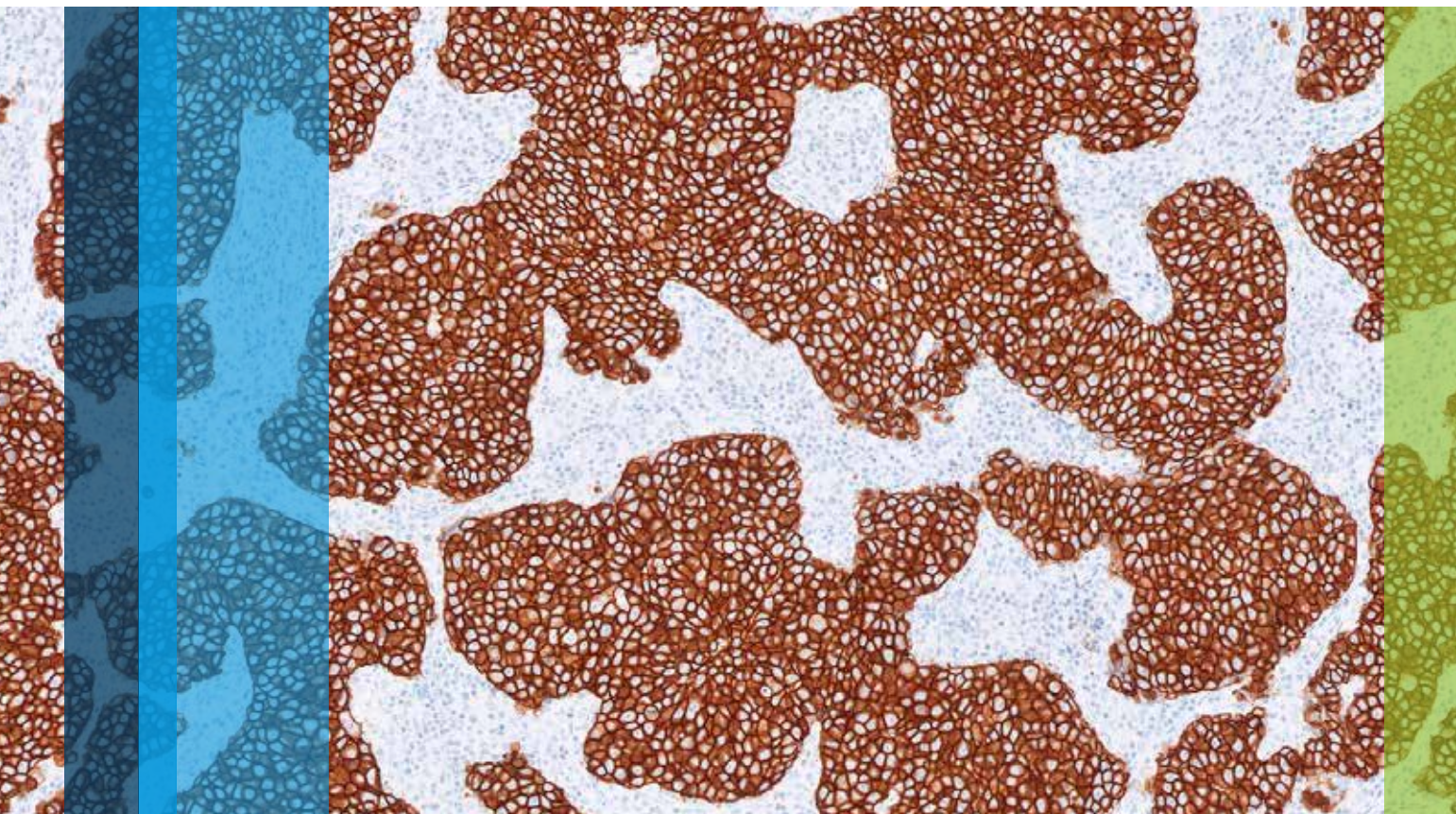
Tove Havnegjerde

Instituttleder, Institutt for biologiske fag, NTNU Ålesund



Bioingeniørutdanningen har hatt labøvelser og praksis som planlagt, men tradisjonelle skoleeksamener blir endret til ulike varianter av digital hjemmeeksamen. Undervisningen har vært gjennomført med en blanding av digital undervisning og fysisk oppmøte. Vi har prioritert fysisk oppmøte for førsteårsstudentene. Mange er nye i byen og i studentrollen, det er viktig at de får et sosialt nettverk.

Laboratoriegruppene har vært mindre enn normalt og vi har hatt strengt smittevernsregime, inkludert bruk av munnbind når det har vært nødvendig.



HercepTest™ mAb pharmDx for Dako Omnis

Introducing a new rabbit monoclonal antibody

With its optimized design for Dako Omnis, HercepTest™ mAb pharmDx provides your lab with robust and reproducible HER2 staining of breast cancer tissue when considering Herceptin® treatment for breast cancer patients.



Learn more by
scanning the
QR codes:



www.agilent.com

The licensed antibody is created by Epitomics Inc. (an Abcam company), using Abcam's proprietary rabbit monoclonal antibody technology covered under Patent No's 5,675,063 and 7,402,409. HercepTest™ and Herceptin® are trademarks owned by Genentech, Inc.

© Agilent Technologies, Inc 2020



Agilent

Trusted Answers

Kartlegging av fremmøteprosent blant blodgivere ved Sykehuset Østfold

Blodgivere avstår iblant fra time til blodgivning på grunn av uforutsette omstendigheter, og blodbankene må erstatte disse på kort varsel. En undersøkelse ved Blodbanken i Østfold viste at én av tre ikke møter til oppsatt time.

Av Marie Iselin Rag

Bioingeniør, Sykehuset Østfold;

Divija Sivarasalingam

Bioingeniør, Først Medisinsk Laboratorium;

Dilrose Kaur

Bioingeniør, Oslo Universitetssykehus

og Ida Aagård

Førstemanuensis, bioingeniør ph.d, Høgskolen i Østfold

Epost: ida.aagard@hiof.no

Førsteforfatterskap er delt mellom Rag, Sivarasalingam og Kaur som var studenter da studien ble gjennomført

Blodbanken ved Sykehuset Østfold har ansvar for å dekke sykehusets behov for blod- og blodprodukter og består av fem tappesteder; Halden, Moss, Askim, Fredrikstad og Sarpsborg (figur 1). Sykehuset på Kalnes huser dessuten en produksjonsavdeling, en serologiavdeling og en stasjon for utlevering av blodprodukter. De fem tappestedene hadde til sammen

Artikkelen er basert på en bacheloroppgave utført ved Høgskolen i Østfold våren 2020

over 17 000 tappinger i 2019. Av dette var over 11 000 fullblod, nesten 6 000 plasma og over 300 trombocytter (statistikk hentet fra Sykehuset Østfold via fagansvarlig bioingeniør ved seksjon for transfusjonsmedisin). Blodbanken i Østfold er den i Norge med flest registrerte blodgivere i forhold til innbyggertall (se faktaboks om blodgivning i Norge) (1, 2).

Når blodbankene i Østfold tapper flere tusen blodgivere hvert eneste år, brukes det naturlig nok mye tid på å organisere blodgiveres oppmøte i form av overvåking av timelister og innkalling, dette for å sikre at alle blodtyper og blodprodukter er tilgjengelig på lager til enhver tid. Det er viktig for blodbankene at blodgiverne møter til sine avtalte tider eller gir beskjed i så god tid som mulig hvis de ikke har anledning til å komme som avtalt. En av utfordringene blodbankene står ovenfor, er at blodgivere uteblir fra sine avtalte timer. Blodbanken i Østfold har i perioder hatt dårlig fremmøtefrekvens, og når blodgivere ikke møter til avtalt time og heller ikke gir beskjed om at de uteblir, er det en utfordring med tanke på å opprettholde nødvendig lager av alle blodtyper. Ved stort frafall kan blodgivere måtte erstattes på kort varsel ved ressurskrevende ringerunder til andre blodgivere. Konsekvensen av uoversiktlig frafall er at man må ta høyde for dette i den daglige rutinen ved å ha en viss overbooking. I de tilfellene hvor alle blodgivere faktisk møter opp, oppstår det kø og lang ventetid.

Blodbanken ønsket i den forbindelse å kartlegge omfanget og årsakene til at blodgivere blir forhindret fra å møte opp som avtalt, og hvor mange som gir



FIGUR 1: Blodbanken ved Sykehuset Østfold er fordelt på fem tappesteder, i tillegg til Kalnes som huser en produksjonsavdeling, en serologiavdeling og en stasjon for utlevering av blodprodukter.

beskjed hvis de må avstå fra timen. Man ønsket samtidig å finne ut hvordan blodgiverne helst vil kommunisere med blodbanken i forbindelse med sykdom, reiser, skader, medisinbruk eller andre forhold som kan påvirke blodgivning, timeavtaler mm. Samtidig ble blodgivernes ønsker om eventuell nettbooking undersøkt. For å belyse disse tingene har tre studenter fra Høgskolen i Østfold gjennomført en spørreundersøkelse blant 331 blodgivere i Østfold i forbindelse med sin bacheloroppgave.

Metode

Studien ble utført ved hjelp av registreringer fra blodbankene (del 1) og ved



Foto: iStockphoto

Hos blodbanken i Østfold er tendensen større frafall blant yngre blodgivere enn blant eldre, sannsynligvis fordi yngre har en mer ustabil livssituasjon med jobb, bytte av partner, graviditeter og syke barn.

hjelp av et spørreskjema via SMS som ble formidlet til alle blodgivere med registrerte timeavtaler ved fire av fem tappesteder hos Blodbanken i Østfold, en tilfeldig uke i april 2020 (del 2). Blodbanken i Halden hadde testing av nye plasmaferese maskiner den uken og deltok derfor ikke. Spørreskjema på SMS ble sendt ut 11. mai 2020 til alle blodgivere som hadde avtalt time den aktuelle uken i april, og resultatene ble hentet ut 20. mai 2020.

Datamateriale

Totalt hadde 331 givere time til blodgivning i studieperioden. Alle disse fikk tilsendt en SMS via blodbanken med forespørsel om å svare på en frivillig og anonym spørreundersøkelse gjennom Questback. Blodgiverne mottok i

SMS-en en nettløse til selve undersøkelsen. Questback er en tjeneste som foretar spørreundersøkelser og samler inn data på vegne av større aktører, som for eksempel et sykehus.

For å tilfredsstille kravet om personvern, ble data- og meldingssystemet til-

knyttet blodbanken benyttet ved innsamlingen av data fra de gjeldende tapstedene. Hvert enkelt tapsted registrerte omfanget av og årsaker til frafall når blodgiverne selv ga beskjed via telefon eller på epost.

Datamaterialet i første del av under-

FAKTA | Blodgivning i Norge 2019 ^(1, 2)

Antall blodgivere totalt*	ca. 95 000 (2,3 % av befolkningen over 18 år)
Årlig nyregistrerte blodgivere	18-20 000
Årlig frafall blodgivere	15-20 000
Antall blodbanker	28
Antall tappesteder nasjonalt	72
Antall blodgivninger (2018)	190 000
Antall afereser (plasma + trombocytter)	16 000

* En blodgiver er definert som en giver som har gitt blod minst én gang i kalenderåret

søkelsen omfatter alle de 331 givere som hadde avtalt time for å gi fullblod i studieperioden og blodbankens egen registrering av hvor mange som uteble fra sin avtalte time og eventuelt hvorfor. Andre del av undersøkelsen omfatter svarene fra blodgiverne. Alle svarene er anonymisert.

Spørsmålene i undersøkelsen er formulert slik at svarene gir et overordnet bilde av årsaker til frafall. Vi har imidlertid ingen svar på årsaker til uteblivelse i den spesifikke studieperioden (del 2). Blodbanken selv har imidlertid notert årsaker i den første delen av studien. Spørreundersøkelsen går i tillegg inn på om alder har innvirkning på uteblivelse, men alder ble av ulike grunner ikke registrert for det totale antallet blodgivere den aktuelle perioden. Alder er dermed kun registrert på de blodgiverne som svarte på undersøkelsen.

Datamaterialet omfatter ikke givere som gir plasma eller trombocytter, etter som disse får tildelt ny time mens de er hos blodbanken, eller det lages egne avtaler for innkalling for disse via telefon eller e-post.

Spørreskjemaet inneholdt spørsmål om aldersgruppe, hvordan blodgivere opplever det er å kontakte blodbanken, hvordan de ønsker å bli kontaktet av blodbanken, hva de synes om en eventuell app/nettbooking, og hvorfor de eventuelt har uteblitt fra avtalt time ved blodbanken.

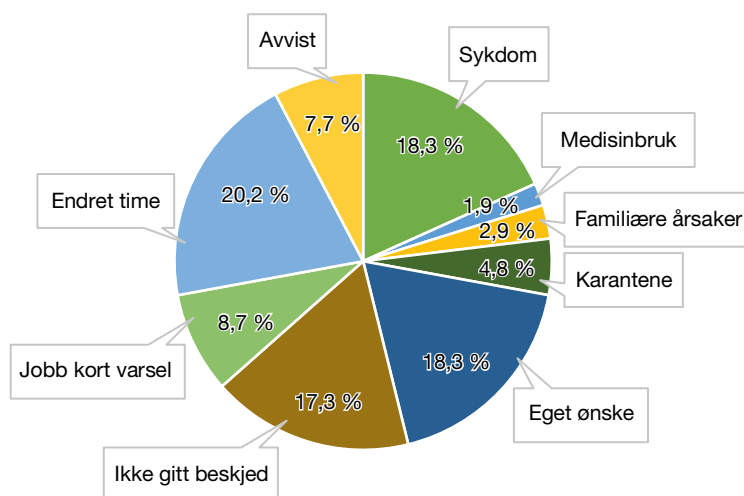
Spørreskjemaet inneholdt fem ulike årsaker for å utebli fra oppsatt time:

- Helserelaterte årsaker (sykdom, åpent sår)
- Familieansvar (sykt barn, barnepass)
- Personlige faktorer (manglende motivasjon, tidspress, glemte time, reise og flytting)
- Situasjonelle og organisatoriske faktorer (transportproblemer, parkeringsproblemer)
- Jobbrelaterte årsaker

Resultater

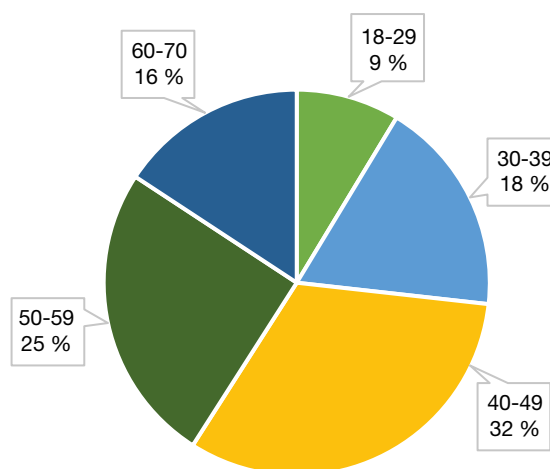
Totalt 331 blodgivere hadde avtalt time for å gi fullblod ved de fire tappestasjonene ved Sykehuset Østfold i studieperioden. Av disse var det 104 (31%) som ikke møtte til avtalt time hvorav 18 (17%) unnlot å gi beskjed om at de ikke kunne komme. Årsaker til uteblivelse er vist i

Årsaker til uteblivelse



FIGUR 2: Samlet oversikt over årsaker til at givere ikke har møtt til oppsatt time ved de aktuelle tappestasjonene tilhørende Sykehuset Østfold i en tilfeldig uke i april 2020 (N=331).

Aldersfordeling blant givere deltatt i spørreundersøkelsen



FIGUR 3: Aldersfordeling blant blodgivere som har svart på spørreundersøkelsen sendt ut på SMS per 20.05.20 (N=127).

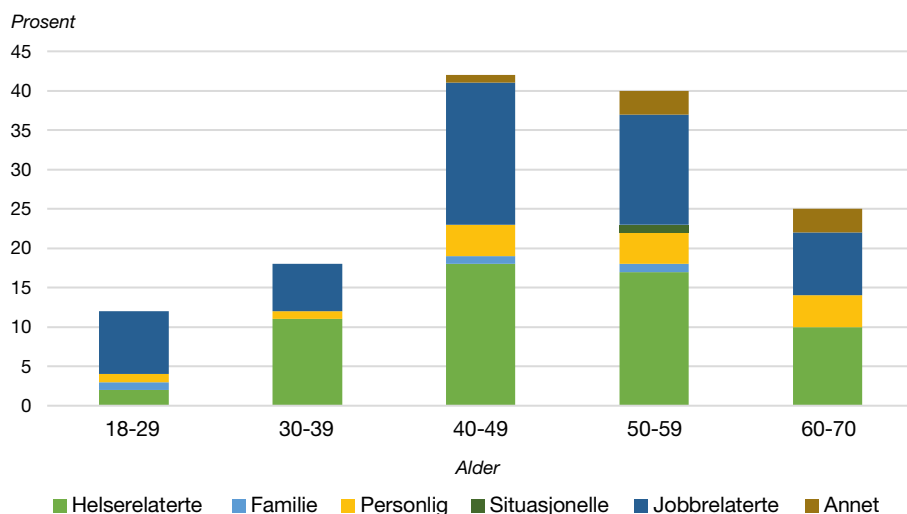
figur 2. Tallene i denne fremstillingen stammer fra tappestedenes egne registreringer av oppmøte i arbeidslistene i studieperioden.

Det ble totalt avgitt 127 svar på spørreundersøkelsen som er en svarprosent på 38,4. Aldersfordelingen blant de som svarte er vist i figur 3.

Alder og årsaker

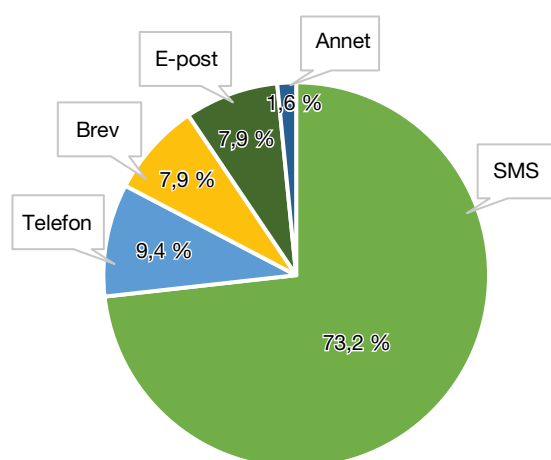
På spørsmålet «Dersom du ikke har møtt til oppsatt time tidligere, hva har årsaken vært?» var det mulig å registrere flere alternativer. Det ble avgitt totalt 127 svar og krysset av for 137 årsaker. I aldersgruppen 18-29 år var jobb den hyppigste grunnen til ikke å møte opp, mens

Årsaker til uteblivelse fordelt på alder



FIGUR 4: Oversikt over årsaker til hvorfor givere ikke har møtt til oppsatt time fordelt på aldersgrupper og kategoriene: helserelevante årsaker, familieansvar, personlige faktorer, situasjonelle og organisatoriske faktorer, jobbrelaterte årsaker og annet. Flere svaralternativer mulig (N=137).

Hvordan ønsker givere å få kontakt med blodbanken?



FIGUR 5: Oversikt over hvordan givere ønsker å få kontakt med blodbanken fordelt på kategoriene SMS, telefon, brev, e-post og annet (N=127).

for aldersgruppene 30-39 år, 50-59 år og 60-70 år var helserelevante årsaker hyppigst. I aldersgruppen 40-49 år var både helse og jobb hovedårsaker (figur 4).

Jobbrelaterte årsaker kunne for eksempel være bytte av vakt, eller at blodgiveren måtte jobbe på kort varsel.

Hvordan ønsker givere å kommunisere med blodbanken?

På spørsmålet «Hvordan ønsker du at blodbanken kontakter deg som giver for booking av time?» viste hele 73% at de foretrekker SMS-innkallelse fremfor de andre svaralternativene som var telefon, brev eller epost (figur 5).

Sykehuset Østfold ønsker å starte med nettbooking og/eller en app som gjør at blodgivere selv kan booke seg inn på ledige timer, kontakte blodbanken, og avbestille timer selv. På spørsmål om de tror en slik mulighet ville gjort det enklere for dem som givere å møte opp – og i hvilken grad – svarte 39% at de var positive til app eller nettbooking. 28% synes i liten grad dette ville gjort det enklere å kommunisere med blodbanken, mens 32% var usikre.

Diskusjon

Undersøkelsen skulle kartlegge fremmøteprosenten blant blodgivere, og hvordan blodgivere ønsker å ha kontakt med blodbanken. Gjennom studieperioden ble det registrert at omtrent en tredjedel av givere med avtalt time ikke møtte opp og at nesten én av fem av de som ikke kom, unnlot å gi beskjed om det. I en studie fra Akershus universitetssykehus (Ahus), som også omhandler årsaker til at blodgivere ikke møter opp, var uteblivelsesraten i gjennomsnitt 25% (3). Hovedårsakene for manglende oppmøte i vår undersøkelse var helserelevante og at givere ikke ønsket å gi blod den dagen. I tillegg er jobbrelaterte årsaker sterkt representert. Det var flest givere i aldersgruppen 40-49 år som svarte på spørreskjema sendt ut på SMS, og svarene har trolig gjenspeilet dette. Blodgivere i denne aldersgruppen er de mest aktive, mange med en lang donasjonshistorie bak seg. De er også de blodgiverne som antagelig har den mest stabile livssituasjonen.

Den årsaken for uteblivelse som fikk høyest skår totalt, var helserelevante årsaker, som eksempelvis sykdom, skade, åpent sår, medisinbruk etc. Studien har ikke undersøkt om helserelevante årsaker er hovedgrunnen til uteblivelse av givere gjennom hele året, kun denne ene uken i april. Det kan derfor ikke konkluderes med at helserelevante årsaker er den hyppigste grunnen til uteblivelse blant blodgivere uansett årstid.

En studie fra Nederland publisert i 2014 (4) som har kartlagt årsaker til at blodgivere ikke møter til sin oppsatte time, har vist at det er tre hovedårsaker som dominerer; tidspress, fysiske årsaker som at blodgiveren føler seg i dårlig form, og medisinske årsaker – hvor kri- ➤

teriene til blodbanken er ekskluderende. Studien, som gikk over én måned hvor det ikke var ferier eller helligdager, sier også noe om at fysiske årsaker kan være grunner som ikke nødvendigvis ekskluderer en blodgiver fra å donere, som for eksempel hodpine. Dette betyr at blodgiveren formelt kunne donert blod, men valgte selv å ikke gjøre dette. I tillegg sier studien at enkelte kan oppgi medisinske eller fysiske årsaker som en «falsk» grunn, rett og slett fordi det er mer sosialt akseptabelt å si enn at de ikke hadde tid. Nederlenderne har også registrert hva som kjennetegner de blodgiverne som faktisk kommer til blodbanken når de blir innkalt. Det viste seg at et høyt antall tidligere donasjoner og et høyt antall donasjoner totalt, hadde positiv effekt på blodgiverens oppmøtefrekvens. Det samme gjaldt om det gikk kort tid mellom to donasjoner.

En annen dominerende årsak til uteblivelse av blodgivere i Østfold er jobbrelevante årsaker, som har blitt nevnt av 54 blodgivere. Her inkluderes blant annet bytting av vakt, at blodgiver blir oppringt av jobben på kort varsel, at blodgiver innkalles i møte – eller at blodgiver får oppdrag utenfor kommunen som gjør det vanskelig å møte til timen hos blodbanken. Jobbrelevante årsaker er den hyppigste grunnen til uteblivelse blant blodgivere i aldersgruppen 18-29 år, men denne årsaken står også sterkt i de andre aldersgruppene.

Studien fra Ahus viste at det ofte er de yngre aldersgruppene som faller fra (3). En annen studie publisert i 2007 (5) fant også at yngre blodgivere og blodgivere med minoritetsbakgrunn hadde en mindre sannsynlighet for å komme tilbake for å gi blod innen ett år. Hos Blodbanken i Østfold har man også en oppfatning av at det er større frafall blant yngre blodgivere og at det er blodgivere i godt voksen alder som er de mest stabile, uten at man har tallmateriale til å bekrefte dette. Om det er tilfelle, kan det ha naturlige årsaker, siden yngre blodgivere vanligvis har en mer ustabil livssituasjon med jobb, bytte av partner, graviditeter og syke barn, som fører til karantene og frafall som blodgiver. Videre kan en årsak være at yngre blodgivere gjerne flytter fra hjemkommunen sin for å ta høyere utdanning, i motsetning til eldre blodgivere som allerede

er ferdig utdannet og fast bosatt i en kommune. Dersom en nasjonal samkjøring av blodbankvirksomheten hadde blitt etablert for å muliggjøre blodgiving på tvers av fylker, ville muligens færre yngre falt fra som blodgivere.

Studien viser at nesten tre av fire blodgivere ønsker å bli kontaktet gjennom SMS fra blodbanken de er registrert i. SMS forenkler kommunikasjonen mellom blodbank og blodgiver, og blodbanken benytter seg også av et meldingssystem som gjør at det kan sendes ut automatiske påminnelser til blodgiverne. Disse automatiske påminnelser har ført til at flere blodgivere ringer når de ønsker å avbestille eller endre time, i motsetning til før meldingssystemet kom.

Undersøkelsen har visse begrensninger. Det ble kun brukt én uke på gjennomføringen, noe som begrenser både antall deltagere og variasjoner med tanke på årstid. Av totalt 331 blodgivere med time den aktuelle uken ble det mottatt totalt 127 svar. Svarprosenten på 38 % er forholdsvis lav. Dersom studien hadde pågått over en lengre periode, hadde vi trolig fått flere svar, og studien ville vært mer representativ for alle blodgiverne. I tillegg er det flest blodgivere mellom 40-49 år som har svart på undersøkelsen. Dersom like mange fra hver aldersgruppe hadde svart, ville også svarene i større grad representert mangfoldet blant blodgivere. På den annen side er det flest blodgivere i denne aldersgruppen, og svarene kan derfor være representative. I tillegg burde aldersfordelingen på de 104 som uteble fra sin avtalte time i studieperioden vært registrert. Da ville man hatt et enda bedre bilde av årsaker til frafall fordelt på alder.

App- eller nettbooking for å avtale, endre eller avbestille time, var også et av spørsmålene som ble omfattet av undersøkelsen. Over en fjerdedel av blodgiverne svarte at app- eller nettbooking i liten grad gjør det enklere å kommunisere med blodbanken, mens nesten 40% var positive til en slik løsning. Av tredjedelen som var usikre, kan årsaken være at de ønsker å teste ut en slik app før de kan svare på om den er nyttig. Et usikkert svar er ikke nødvendigvis et negativt svar.

Ettersom de fleste av blodgiverne som har svart er fra 40 år og oppover, vil sva-

rene til disse dominere. Hvis flere yngre hadde svart, hadde en app sannsynligvis fått høyere score, siden de yngre gjerne er mer vant til å håndtere og forholde seg til apper generelt sett.

Konklusjon

En tredjedel av blodgiverne møter ikke opp til avtalt time, hvorav én av fem unnlater å gi beskjed. Dette er en utfordring for blodbankene. Blant dem som gir beskjed er helse- og jobbrelevante årsaker utbredt.

Majoriteten av blodgiverne foretrekker å ha kontakt med blodbanken via SMS.

De fleste svarene i undersøkelsen er imidlertid gitt av blodgivere over 40 år, og resultatene gjenspeiler trolig dette. Dersom flere yngre givere, som sannsynligvis har en høyere frekvens på bruken av digitale løsninger, hadde svart, ville antagelig en app vært et mer attraktivt alternativ.

Siden blodgiving er frivillig og blodgivere når som helst kan trekke seg, er det viktig å understreke at det ikke er krittikverdig om givene uteblir.

Takk

Takk til personalet ved Blodbanken i Østfold som bidro til datainnsamlingen og hjalp til med den praktiske gjennomføringen av studien, samt ekstern veileder ved blodbanken, Solveig Myhre, for gode innspill og praktisk veiledning. Takk også til alle blodgivere som deltok i undersøkelsen. ■

Referanser

1. Hvorfor bli blodgiver? Røde Kors; 2019: <https://www.rodekors.no/gi-blod/informasjon/hvor-for-bli-blodgiver/> (23.05.2020).
2. Hoang T, Østgård, TM. Transfusjonsstatistikk 2018 Bærum Sykehus 2019: <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/transfusjonsstatistikk/Transfusjonsstatistikk%202018.pdf> (23.05.2020).
3. Knutsen TR, Hermundstad B, Mousavi SA, Frøyland E-MK, Llohn AH. Årsaker til at blodgivere ikke møter opp til avtalt tid. *Bioingeniøren*. 2015;50(2):17-21.
4. Wevers A, Wigboldus DHJ, de Kort WLAM, van Baaren R, Veldhuizen IJT. Characteristics of donors who do or do not return to give blood and barriers to their return. *Blood Transfus*. 2014;12:37-43.
5. Schlumpf KS, Glynn SA, Schreiber GB, Wright DJ, Steele WR, Tu Y et al. Factors influencing donor return. *Transfusion*. 2008;48(2):264-72.

Tarmflora og følgesykdommer ved hivinfeksjon

Beate Vestad har studert hvordan tarmfloraen kan gi økt risiko for følgesykdommer hos personer som lever med hiv.

Tarmfloraen består av trillioner med bakterier med viktige funksjoner for vår generelle helse. Ved ulike sykdomstilstander, som for eksempel hivinfeksjon, er tarmbarrieren svekket, og endringer i tarmfloraen tenkes å bidra til økt risiko for følgesykdommer. Selv om medikamenter effektivt fjerner viruset fra blodet, har personer som lever med hiv kortere levealder og en lekk tarm som tillater at bakterielle produkter kan komme over i blodet og skape kronisk betennelse i kroppen. Det har vært foreslått flere måter å reversere denne betennelsen på, deriblant bruk av probiotika.

En måte å forstå kommunikasjonen mellom tarmbakteriene og kroppens celler, er å studere såkalte ekstracellulære vesikler (EV). Slike vesikler frigjøres av alle typer celler og har de siste årene vist stort potensiale som sirkulerende biomarkører for sykdom.

■ Hvorfor ble studien gjennomført?

Mange av de tidligere studiene som har beskrevet tarmfloraen ved hivinfeksjon har hatt få deltakere og ikke tatt hensyn til viktige tilleggsfaktorer som kan påvirke tarmfloraen, slik som seksuell preferanse. Med tilgang til over 400 personer med hiv fra Danmark, kunne vi med stor sannsynlighet definere en tarmfloraprofil relatert til hivinfeksjon, uavhengig av konfunderende faktorer. Vi ønsket å undersøke om denne tarmfloraprofilen kunne knyttes til økt risiko for enkelte følgetilstander slik som økt innvolls fett og metabolsk syndrom.

Videre ønsket vi å se om daglig inntak av probiotika kunne senke betennelses-



Foto: Øystein Hørgmo, UiO

nivået ved hivinfeksjon, og om vi kunne se endringer i tarmfloraens innhold. Til slutt ønsket vi å utforske hvilken rolle EV kan ha ved kroniske betennelsestilstander.

■ Hvilke metoder brukte du og hvorfor?

Vi undersøkte tarmfloraen til studiedeltakerne ved dybdesekvensering av det bakterielle genet 16S rRNA. I en delstudie testet vi effekten av åtte ukers inntak av den probiotiske bakterien *Lactobacillus rhamnosus GG*, ved å måle både lokal betennelse (PET/MRI) samt betennelsesstoffer i blodet, i tillegg til å se på tarmfloraen.

I en ytterligere delstudie separerte vi EV fra plasma ved hjelp av størrelses-eksklusjons-kromatografi (SEC). Vesikelfraksjonene ble så karakterisert ved ulike metoder, f.eks. bestemmelse av størrelse og konsentrasjon (nanoparticle tracking analysis), samt proteininnhold (kvantitativ proteomikk, LC-MS/MS). Funnene ble deretter sammenlignet med eksisterende kliniske data.

FAKTA | Beate Vestad

Alder: 37 år

Tittel på oppgaven: Gut microbiota, extracellular vesicles and comorbidities in HIV infection; Exploring the drivers of metabolic disease risk and microbe-host crosstalk.

Sted: Institutt for indremedisinsk forskning, OUS Rikshospitalet

Veiledere: Førsteamanuensis Marius Trøseid (MD, ph.d), Professor Johannes Hov (MD, ph.d), Professor Susanne Dam Nielsen (MD, ph.d), Reidun Øvstebø (ph.d)

Dato for disputas: 30. oktober 2020

Utdanning (år): Bioingeniør (2007), MSc Cellebiologi for medisinsk/teknisk personell (2012)

Nåværende arbeidssted: Institutt for indremedisinsk forskning, OUS Rikshospitalet

■ Hvilken betydning kan dette ha for fagfeltet?

Våre funn tyder på at «mikrobiota-signaturen» ved hiv har nær sammenheng med høyere risiko for metabolsk syndrom og overvekt. Bruk av probiotika så ut til å gi en svak lokal betennelsesdempende effekt i tarmen, med en beskjeden nedgang i bakterier med potensiell skadelig effekt. Men manglende effekt på betennelsesstoffer målt i blodet gjør likevel at det ikke er mulig å konkludere om probiotika har en gunstig effekt på tarmfloraens sammensetning.

Individer med hiv og type 2-diabetes så ut til å ha økt mengde EV i plasma, som blant annet kunne relateres til økt risiko for hjertesykdom. Vesiklene inneholdt proteiner som kan knyttes til sentrale reaksjonsveier for betennelse. Proteomikk-tilnærmingen tillot oss også å detektere proteiner som stammet fra potensielt skadelige tarmbakterier. Funnene våre støtter teorien om at EV kan ha en rolle i generell sykdomsutvikling samt overførsel av bakterielle produkter fra tarmen til blodet hos disse individene. ■

Superdedikert – til tarm og vesikler

Hun kom helt tilfeldig inn i forskningen på ekstracellulære vesikler – og hun «snublet inn» i tarmfloraens verden. I dag er vesikler og tarm det aller mest spennende man kan forske på, synes Beate Vestad.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Både tarmflora og vesikler har mye upløyd mark som forskningsfelt. Begge har fått økende oppmerksomhet de siste 10-20 årene, men fram til nå har verken bioingeniør- eller medisinerstudenter hørt særlig om disse temaene under studiet, sier Beate Vestad.

Bioingeniøren treffer henne via Teams (slik man gjør i disse koronatider) bare en drøy uke etter at hun disputerte for doktorgraden. Hun er som ventet blid og fornøyd med at det hele er over, selv om det gikk «overraskende bra».

FAKTA | Forsker: Beate Vestad (37 år)

- Bioingeniør-bachelor fra Høgskolen i Sør-Trøndelag i 2007
- Master i cellebiologi ved NTNU i 2012
- Jobbet som bioingeniør ved OUS Ullevål i perioden 2007 – 2016, både i rutinen og i forskning
- Doktorgrad, Institutt for indremedisinsk forskning, OUS Rikshospitalet, oktober 2020



Foto: Annelie Huth Hovland, UJO

Les mer om doktorgraden på side 27.

– Disputasen skjedde like før ny nedstenging i Oslo. Vi rakk derfor en fysisk til-stede-disputas med 15 i rommet og resten på skjerm.

De spennende vesiklene

– Ekstracellulære vesikler har vært en rød tråd i forskningen din. Hva er det med dem som er så interessant?

– De ble opprinnelig sett på som celle-søppel, men nå tror vi at mekanismene rundt dem er nøye regulert. Cellene – alle slags celler – pakker sammen vesikler og skyter dem ut, for eksempel i blodbanen. Og de har et helt bestemt mål når de forlater modercellen, nemlig å påvirke cellen de ankommer, enten positivt eller negativt, sier Vestad.

Vesiklene er budbringere mellom cellene, forklarer hun, de er snapshots fra cellen de kommer fra og er derfor velegnet som biomarkører. De er dessuten små og kan krysse alle biologiske barrierer – nettopp derfor kan det være vanskelig å måle dem. Vestad bruker både partikkel-teller, western blot og elektronmikroskop når hun skal karakterisere dem.

– Vesikkelinnholdet kan gi oss informasjon om hvor de kommer fra, og hva slags funksjon de har. Dette er kunnskap vi forhåpentligvis kan bruke i både identifisering og en mer persontilpasset behandling av en rekke sykdommer, som for eksempel kreft. Foreløpig foregår dette stort sett på et eksperimentelt plan, men det er faktisk allerede utviklet flere kommersielle tester basert på vesikler i kroppsvæsker.

– Å være forsker er et kontinuerlig jag etter penger og man bruker mye tid på å skrive søknader, sier Beate Vestad – her ved laboratoriebenken.



BIOINGENIØRER SOM FORSKER

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

En draging mot forskning

Beate Vestad tok sin bioingeniør-bachelor i Trondheim i 2007. Det var tilfeldigheter som førte moldenseren til Oslo etter endt utdanning, med det var ikke tilfeldig at hun etter hvert endte opp som forsker.

– Jeg hadde en draging mot forskning helt fra starten av utdanningen, selv om jeg også likte å jobbe pasientnært.

Hun likte nemlig rutinejobben på



Foto: Ine Eriksen, UIC

medisinsk biokjemi på Ullevål, men samtidig var hun veldig nysgjerrig på hva som foregikk på forskningsseksjonen i etasjen over. En dag – etter at hun hadde startet på mastergradsstudiet – gikk hun opp og banket på døra.

– Jeg spurte om de hadde behov for en masterstudent, og det hadde de. De trengte en som kunne sette opp en protokoll for å gjøre monocytter om til makrofager, så mastergradsprosjektet mitt handler om nettopp det.

Veien fram til doktorgrad

Etter masteren ble det et kort opphold på Senter for klinisk hjerteforskning på Ullevål, før Vestad returnerte til forskningsseksjonen på medisinsk biokjemi. Et helt nytt regionalt forskningsnettverk for ekstracellulære vesikler trengte en administrator og forskningsingeniør. Vestad fikk jobben – og vesiklene inntok livet hennes.

Hun forteller om tre spennende år der hun utviklet nye metoder og kom tett inn

på verdensledende forskere innen feltet. Hun håpet på å kunne ta en doktorgrad på seksjonen, men pengene uteble. I stedet dukket det opp en stipendiatstilling ved Institutt for indremedisinsk forskning på Rikshospitalet, i et prosjekt om tarmflora ved hiv-infeksjon, et samarbeid med danske forskere. Over 400 hiv-positive dansker var inkludert i studien, som er den hittil største tarmflorastudien innen hiv (les mer på side 27).

– Vi tenker at sammensetningen av bakterier i tarmen kan ha noe å si for sykdomsrisiko hos disse individene, sier Vestad.

Vesiklene listet hun selv inn i doktorgraden.

– Av ulike grunner ble hovedprosjektet som jeg var en del av over et år forsinket, jeg fikk dermed muligheten til å inkludere andre delprosjekter, blant annet studier av ekstracellulære vesikler fra plasma.

Vestad fant ut at mengden vesikler var økt hos personer med hiv og type 2 diabetes – og at innholdet i vesiklene trolig

kan knyttes til betennelse i tarmen. Hun ser for seg at tarmbakteriene kommuniserer med kroppen ved å frakte rundt mikrobielle komponenter som bidrar til betennelse.

Gjorde laboratoriearbeidet selv

Det meste av laboratoriearbeidet i doktorgradsarbeidet gjorde Vestad selv. I tarmflorastudiene ekstraherte hun DNA fra avføringsprøvene og laget en rekke DNA-bibliotek for sekvensering. Bare å sette opp metodene tok sju måneder.

– Du gjorde mye bioingeniørarbeid. Hvordan står det til med bioingeniøridentiteten?

– Den sitter i ryggmargen. En gang bioingeniør, alltid bioingeniør. Jeg nevner bakgrunnen min så ofte jeg kan. Det er viktig, ikke minst for å vise andre bioingeniører at en doktorgrad er fullt mulig.

Tidligere i år ble Vestad godkjent som bioingeniørspesialist av BFI. Tema for fordypningsoppgaven var, ikke uventet, ekstracellulære vesikler.

– Jeg søkte fordi jeg manglet to studiepoeng i ph.d-løpet. Legene får godkjent fem poeng for sin spesialisering, jeg synes derfor det var rimelig at en bioingeniørspesialisering også skulle vektes – om ikke like mye. Det fikk jeg gjennomslag for.

Postdoktor?

Fra nyåret har Vestad forhåpentligvis en stilling som postdoktor ved instituttet der hun har tatt doktorgraden. Men det avhenger av pengestøtte. Søknaden er imidlertid sendt og hvis hun får stillingen, er hun klar for mer forskning på tarmflora og vesikler.

– Planen er å fortsette forskningen på personer med immunsvikt. Vi vil blant annet se på enkeltbakterier for å finne ut hva som trigger fedme og metabolsk sykdom. Kanskje kan metabolitter og vesikler fra bakteriene hjelpe oss til å forstå mer om samspillet mellom tarmfloraen og resten av kroppen? Det vil jeg finne ut av.

– Og hvis dere ikke får midlene?

– Da må vi søke andre steder. Å være forsker er et kontinuerlig jag etter penger og man bruker mye tid på å skrive søknader. Undervisning er en annen mulighet. Å lære faget bort til studenter, for eksempel ved en bioingeniørutdanning, kunne vært meningsfullt, sier Beate Vestad. ■

Skrevet for sykepleierstudenter – egner seg som oppfrisking for bioingeniører

Tittel: *Mikrober, helse og sykdom*
 Forfattere: Merete Steen og Miklos Degré (red.)
 Forlag: Gyldendal
 Utgitt: 2020 (3. utgave)
 Antall sider: 264
 Pris: kr. 585,-
 ISBN: 978-82-05-52388-3

Av Kaja Marienborg

Bioingeniør ved Avdeling for mikrobiologi, Sykehuset i Vestfold

Mikrober, Helse og Sykdom er en av fem bøker i serien 37°C som presenteres som en «kunnskapspakke» for bachelorutdanningen i sykepleie. Bokserien skal skape en sammenheng og helhet mellom anatomi og fysiologi, sykdomslære og mikrobiologi. Både som enkeltstående bøker og serie, noe denne boka klarer.

Redaktørene har fått med seg flere

store navn innen medisinsk mikrobiologi i Norge. Det speiles i en tekst med stor faglig tyngde, samtidig som språket er enkelt og lett å forstå. Boka er bygget opp av fire hoveddeler; *Mikrobenes verden*, *Mikrobenes og mennesket*, *Mikrober og infeksjoner* og til slutt *Mikrober og folkehelse*. Denne inndelingen gir leseren en god innføring til den medisinske mikrobiologien ved at relevante ord og uttrykk innføres tidlig. Forfatterne evner å skape en helhetlig forståelse av kompleksiteten i faget allerede i første del.

Fine tabeller, figurer og bokser

I del to forteller forfatterne om smittevern, infeksjonslære, anatomi og diagnostikk på en forståelig måte, gjennom hele tiden å vise tilbake til det leseren allerede har lært. Fine, enkle figurer, utdypende tabeller og små faktabokser gir en god leseropplevelse. Dette er en

fin måte å poengtere det viktigste, samtidig som forfatterne byr på noe mer for de mest nysgjerrige leserne. Et stort pluss er at forfatterne bruker plass til å definere koloniseringsflora, normalflora, antibiotikaresistens og smittevern, begreper som er viktige i kommunikasjonen mellom laboratoriene og rekvirentene (oftest sykepleierne).

Får fram de kliniske aspektene

Så følger del tre som tar oss med inn i infeksjonssykdommene og mikrobenes som forårsaker disse. I motsetning til de pensumbøkene som bioingeniørutdanningene bruker, benytter denne

boka kroppens organer for å belyse infeksjonssykdommene og de vanligste mikrobenes som forårsaker dem. Det er en god oversikt som tar med mer enn bare bakterielle årsaker. Igjen er forfatterne flinke til å få fram de kliniske aspektene.

Omfattende del om smittevern

Den siste delen omhandler smittevern. Den er nok mer omfattende enn hva læringsmålene ved de fleste bioingeniørutdanningene krever, samtidig viser forfatterne hvor viktig samspillet mellom laboratoriet og de som er nær pasienten er. Helt til slutt gir forfatterne en kort innføring i hva som skjer på et mikrobiologisk laboratorium.

Noen mangler

I og med at denne tredje utgaven er rykende fersk hadde det vært å forvente at forfatterne hadde fått med seg navneskiftet på familien *Enterobacteriaceae* til *Enterobacterales*, og likeledes for *Propionibacterium acnes* til *Cutibacterium acnes*. I kapittelet om prøvetakning burde flytende transportmedium vært nevnt, da flere og flere mikrobiologiske laboratorier går over til dette på grunn av automatisering.

Egner seg som oppfrisking

I det store og hele var dette en fornøylig bok å lese. Den er lettlest, og den gir god og ganske omfattende innføring i medisinsk mikrobiologi. Med sine knappe 260 sider gir den et godt grunnlag før en dykker ned i det mer tekniske og diagnostiske aspektet av mikrobiologien. Boka egner seg som en «oppfriskning» av kompetansen for oss som har jobbet lenge. Alene dekker den nok ikke læringsmålene til bioingeniørutdanningene, men den gir noe som mange av de tekniske bøkene ikke gir; den tverrfaglige forståelsen mellom yrkesgruppene som skal overføre og motta klinisk informasjon via en rekvisisjon. ■



En bok om formidling som funker for folk flest!

Tittel: *Formidling som funker*
 Forfatter: Vibeke Holtskog
 Utgitt: Universitetsforlaget 2018
 Antall sider: 192
 Pris: 319 kroner
 ISBN: 978-82-15-03014-2

Av Anita Thornquist

Seksjonsleder, Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus Rikshospitalet

Formidling som funker er en god bok om hvordan du kan formidle det du har på hjertet til din målgruppe. Bokens målgruppe er alle som har noe de vil si til noen, enten det er som foreleser, veileder, leder, student eller tillitsvalgt.

Boken som verktøykasse

Jeg vil anbefale å starte med å lese boken fra perm til perm for å få et overblikk over verktøykassen av hjelpemidler man har som formidler, for deretter å bruke boken som et oppslagsverk. Her får du hjelp til alt fra planlegging, analyse av

tilhørerne dine – til hvordan du øver inn kroppsspråket ditt sånn at det forsterker det du muntlig formidler. Boken har også et helt kapittel om hvordan du best kan aktivisere tilhørerne dine avhengig av størrelsen på gruppen og tiden du har til rådighet.

Sceneskredd eller verdensvant?

I boken byr Vibeke Holtskog på små historier fra eget liv; alt fra teknikker hun brukte for å overvinne sin egen sceneskredd, til hvordan man fremstår mer selvsikker enn det man kanskje er. Og greier du ikke å overvinne nervøsiteten, kan du i alle fall ta med deg et par tips om hvordan den ikke skal synes ved hjelp av pust, kroppsspråk og bevegelse.

Fordelen med boken er at du ikke trenger å bruke alle verktøyene og tipsene for å bli en bedre formidler. Forfatteren har lagt opp til at du kan velge ut de rådene som passer for akkurat deg, og på den måten blir det også overkommelig for alle å bli litt bedre.

En håndbok

Dette er en populærvitenskapelig håndbok i formidling, ikke et akademisk læreverk, og bør derfor brukes som akkurat det. Den egner seg neppe som pensum i retorikk, men for en student som skal holde en presentasjon er den ypperlig. Like nyttig vil boken være for tillitsvalgte, ledere, veiledere eller forelesere som har et budskap de vil nå ut med til målgruppen sin, innenfor en gitt taletid.

Boken avsluttes med en hurtigguide: «Fem steg som funker, for deg som ikke har tid til å lese hele boken».

Jeg vil uansett anbefale deg å nettopp lese hele boken! ■



NYTT OM NAVN

Ny jobb, nytt verv eller fullført doktorgrad? Vunnet en pris? Fått et stipend? I denne spalten vil vi fortelle om det. Men da trenger vi også innspill fra leserne.

TIPS OSS: svein.a.liljebakk@nito.no

BFI's spesialistkomité har tildelt tre bioingeniører spesialistgodkjenning.

De nye spesialistene er:



Solveig Apeland

MBK Stavanger universitetssjukehus. Tema: Hematologi. Fordypningsoppgave: Trombocyttestimering på SYSMEX DI60.



Marie Elisabeth Vad

Mikrobiologisk avdeling OUS, Ullevål. Tema: Utvikling av genteknologiske metoder innen medisinsk mikrobiologi. Fordypningsoppgave: Etablering av Akantamøbe PCR ved Avdeling for Mikrobiologi ved OUS.



Anita Thornquist

MBK OUS Rikshospitalet. Tema: Laboratorieledelse. Fordypningsoppgave: Organisasjonskultur på laboratoriet. Hun har fra før av spesialistgodkjenning på området kvalitetssikring innen hematologi.

Fornyet godkjenning:



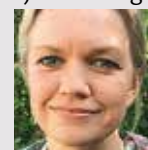
Helena Stjern

Blodbank Ahus. Tema: Immunhematologi.



Liv Karin Vesteng

LHL-sykehuset Gardermoen. Tema: Kardiopulmonal funksjonstesting – CPET.



Runa Marie Grimholt

OsloMet. Tema: Hemoglobi-nopatii – forskning, utvikling og diagnostikk.

Fem skribenter bytter på å skrive i Bioingeniørens faste spalte «Ytring»:



Ida Folvik Adem (28), bioingeniør ved Martina Hansens hospital i Bærum



Lise Dragset (55), foretakstillsvalgt for NITO ved St. Olavs hospital



Kirsti Hokland (64), studiekoordinator ved Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø



Gro Gundersen (47) bioingeniør, MSc, Akershus universitetssykehus. Medlem av BFIs RUFBI



Marianne S. Emblemsvåg (50), bioingeniør, molekylærbiolog og stortingsrepresentant for Høyre

Koronapandemien har vist oss at det er et stort behov for nye antivirale behandlingsmetoder. CRISPR-teknologien kan bli et viktig bidrag.

CRISPR-kur mot Covid-19?

VERDEN ER I FERD MED Å STENGE NED igjen på grunn av en sekundær bølge av koronatilfeller. Det var for så vidt ventet, men vi holder pusten mens vi venter på en vaksine som skal gi oss hverdagen tilbake igjen. En rekke bioteknologiselskaper, globale vaksineprodusenter og andre organisasjoner er i gang med å utvikle vaksiner mot covid-19, men foreløpig er ingen på markedet. I mellomtiden går bedrifter konkurs, studenter sliter med studieprogresjon og ensomhet, folk blir syke og alle lurer på når dette skal ta slutt.

SARS-CoV-2 TOK OSS PÅ SENGEN, og det synes ikke som om vi lærte noen ting av SARS i 2003. I løpet av noen få uker spredte SARS-viruset seg fra Guangdong-

provinser i Kina og infiserte mennesker i 37 land. Frykten var at denne pandemien skulle bli like ille som influensapandemien i 1918, som drepte 40 millioner mennesker. SARS ble heldigvis ikke så alvorlig som fryktet, den infiserte om lag 10 000 mennesker og drepte 1000. Men det unike var den økonomiske påvirkningen SARS hadde, basert på en frykt som viste seg å være unødig. Vi var likevel ikke forberedt på et nytt koronavirus, og hva skjer neste gang det dukker opp et nytt virus – skal vi igjen stenge ned landet og verden mens vi venter på en vaksine? Å utvikle nye vaksiner er komplisert, dyrt og det tar lang tid.

KAN VI LÆRE NOE AV ANDRE ORGANISMER evne til å bekjempe virus? De fleste vet at CRISPR er et molekylært verktøy for å redigere gener, men kanskje ikke at CRISPR egentlig er en del av mikroorganismenes immunforsvar. CRISPR betegner en type DNA-sekvenser som finnes i flere bakterier og andre mikroorganismer kalt Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats. Når bakterien blir angrepet av virus, lagrer den biter av virussekvenser i sitt eget DNA (CRISPR-sekvenser).

DERSOM BAKTERIEN PÅ NYTT BLIR ANGREPET av tilsvarende virus, kopieres det lagrede virus-DNAet til et RNA-molekyl sammen med et Cas-protein (CRISPR associated protein) fra et nærliggende Cas-gen. Cas-proteinene er ulike enzymer som kan kutte enten DNA eller RNA. RNA-molekylet binder seg så til den matchende sekvensen i virusets arvemateriale, mens Cas-proteinet kutter opp den spesifikke sekvensen i viruset. CRISPR-sekvensene er altså sammen med Cas-pro-

teinene en forsvarsmekanisme mot virus som invaderer bakterier (bakteriofager).

FORSKERE HAR SETT PÅ om bakterienes eget immunforsvar CRISPR kan brukes mot virus i menneskets tjeneste. Freije m.fl. (1) har vist at CRISPR-Cas13 kan brukes til å oppdage og modifisere enkelttrådet RNA-virus og derved hindre dem i å infisere flere humane celler ved å redusere viralt RNA opptil 40 ganger. De slo fast at det antivirale systemet CRISPR-Cas13, som bruker sekvensspesifikk RNA til å beskytte bakterievertcellen mot bakteriofagininfeksjoner, også virker i humane virusinfiserte celler. I en ny studie har Abbott m.fl. (2) vist at CRISPR kan være en potensiell behandling både mot SARS-CoV-2 og influensavirus. Den såkalte PAC-MAN-metoden (prophylactic antiviral CRISPR in human cells) kan hemme viruset effektivt.

SELV OM DEN NYE ANVENDELSEN av CRISPR-teknologien til å bekjempe virus ennå bare er på forskningsstadiet, kan PAC-MAN-metoden på sikt gi oss en ny behandlingsmetode for ulike virussykdommer. Den er spesielt interessant for fremtidige nye virus som det mangler vaksiner eller legemidler mot, eller mot langvarige virussykdommer hvor tilgjengelige medisiner er ineffektive.

Referanser

1. Freije C, Myhrvold C, Boehm C, Lin A, Welch N, Carter A, et al. Programmable inhibition and detection of RNA viruses using Cas13. *Molecular Cell*. 2019;76(5):826-37.
2. Abbott T, Dhamdhere G, Liu Y, Lin X, Goudy L, Zeng L, et al. Development of CRISPR as an antiviral strategy to combat SARS-CoV-2 and influenza. *Cell*. 2020;181(4):865-76.



Av Marianne Synnes Emblemsvåg

Supporting fast treatment decisions

Discover our
modular urinalysis
solution



Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

Send løsningen (hele kryssordet) til Bioingeniøren, pb. 1636 Vikå, 0119 Oslo, sammen med navn, epostadresse og mobilnummer. Du kan også scanne eller fotogra-

fere løsningen og sende den på epost til bioing@nito.no. Svarene må være hos oss senest 4. januar 2021.

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



	101	↓		GAUDAEN	TUNISIA	↓		RUTSJE	JENTE-NAV FORNAVN	↓		ATOM	DRIKKEN	KJEMISK SYMBOL		BRYSSOM
	TV-PROGRAM	FARTØY				UNDERLAG										
		AD ---				UØVDE				NEON				KJEMISK TEGN		
									BYNAVN					BYNAVN		
	SPISELIG SAK						FIRE				GREIE UT OM					
	AVIS						PAPEGØYE				SLAG					
	ENERGI-BYRÅ				BANK-RØVER								VOKALER			
					BYGE-LINJE											
KRATT	KOMPO-NIST	↓	BELOPER	HELGEN		NABOER			RYDDE				TO LIKE			MATES
				FRUKT		ANLØPER			JENTE-NAV NAV				OL-BY			
			AGRA-MAN													
STAT					BLOD-FERSKE			SKRAM-FIGUR						SELV-OPPTATT-HET	KJERNE-SYRE	
					MUSIKER			BEHAND-LING								
FORDYP-NING				ENHET			DANSK MOPED									
WASHIN-GTON				LAND-KODE			KONSERN									
			JAGE			MILD				HØRE						
FARGE				TA PÅ FOR-SKUDD									AM. ORG.			

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Oppskrift på poster

■ Det er senhøstes 1995, og snart bare et halvt år til NOBI skal arrangere verdens-kongress for bioingeniører i Oslo. I Bioingeniøren nr. 11 får leserne en oppskrift på hvordan man skal lage poster, samt denne tegningen som viser hvordan det ikke skal gjøres.

«Din poster skal markedsføre dine kunnskaper og erfaringer på en visuell, fengende og informativ måte», skriver Tone Brekke i guiden til håpefulle posterdeltakere.



KURS VÅREN 2021

På blokka

BFI fortsetter å utvikle digitale kurs og streamsendinger. Det er ikke alle detaljer som er klare, men vi vil likevel gjerne dele noen smakebiter av hva som er på blokka.

Kurs under planlegging

- Antigen-hurtigtest covid-19 (januar)
- Urinmorfologi (januar)
- Møt en dopingkontrollør (februar)
- Stikkredde barn og bruk av lystgassen Livopan (februar)
- Utvidet kurs i biobanking (februar)
- Kvalitetskontroll og måleusikkerhet
- Patologi (tema kommer)
- Kunnskapskonferansen (mai)

Andre tema på blokka

Vi har også flere tema som er aktuelle som korte streamsendinger.

Informasjon

Kursene vil bli arrangert som streamsendinger. Vi kommer til å legge ut mer informasjon om arrangementene på våre nettsider, og det vil også bli gitt informasjon i sosiale medier.

Foto: Annette Larsen

Fagstyret i BFI kårer
Årets bioingeniør 2020
på årets siste streamsending
«Julelunsj med BFI» 18.12.
Frist for å nominere
kandidater er
13. desember.

Påmelding

Meld deg på kurs på
www.nito.no/bfikurs.

Du får epost med informasjon
om pålogging til kurset i god
tid før det starter.

NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI



Spesialist i ledelse

Anita Thornquist hadde spesialistgodkjenning i hematologi. Så ble hun leder, og fant ut at hun skulle spesialisere seg én gang til.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

NAVN: Anita Thornquist

ALDER: 35 år

ARBEIDSSTED: Seksjonsleder, medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus (Rikshospitalet)

AKTUELL FORDI: Er første bioingeniør med to spesialistgodkjenninger

– Gratulerer med å være dobbel spesialist.

Hvorfor gjennomførte du spesialistløp nummer to?

– Da jeg ble seksjonsleder i 2018 skjønte jeg at jeg ikke kunne opprettholde spesialistgodkjenningen i kvalitetssikring innen hematologi lenger. Men jeg ville gjerne ha en spesialistgodkjenning, og dermed kunne inspirere andre til å bli spesialister. Løsningen ble å ta spesialistgodkjenning innen laboratorieledelse.

– Hvorfor mener du at flere bioingeniører bør bli spesialister?

– Det er en fin metode for å formalisere kompetanse. For meg handler det også om yrkes stolthet, og å vise hvem vi bioingeniører er og hva vi kan. Noen helseforetak har dessuten lønnsstillegg for bioingeniørspesialister, på Oslo universitetssykehus er det på 20 000 kroner. Har sykehuset ditt ikke slikt tillegg i overenskomsten, kan du be om lønnsamtale og forhandle om å få uttelling.

– Hva skal til for å bli spesialist?

– Hvis du har tatt 30 studiepoeng videreutdanning og har jobbet en stund, så er du nok kommet langt på vei. Men du må også skrive spesialistoppgave. Hvis du kommer rett fra bachelorutdanningen og ikke har fått gjort så mye ennå eller deltatt på kurs, er veien litt lengre. Men en spesialistgodkjenning er mye hva du gjør den til. Det er du som velger ditt eget spesialistområde.

– Og du spesialiserte deg i laboratorieledelse. Oppgaven din handler om organisasjonskultur på laboratoriet. Fortell mer om den!

– Organisasjonskulturen forteller noe om hvordan vi har det på jobb. Det som kjenner seg ut på laboratorier er at vi har strenge ram-

mer og prosedyrer. Vi gir også mange tilbakemeldinger av typen avviksmeldinger og korrigeringer. Slik greier vi å levere det vi skal – standardiserte prøvesvar. Ulempen er at vi kanskje korrigerer for mye, slik at det oppfattes som negativ kritikk. Jeg er også opptatt av sjargong og språk på arbeidsplassen. Hvilke historier forteller vi på pauserommene? Er det historier om den gangen vi reddet et liv, eller ler vi av noen som gjorde en feil?

– Hva kan lederen gjøre for å hindre at kvalitetsfokus bikker over i usunn detaljstyring?

– Man kan passe på å ikke ha flere prosedyrer enn strengt nødvendig, og skille mellom hva som er påbudt og hva som er valgfritt.

– Hvordan er arbeidsmiljøet i din seksjon på Rikshospitalet nå under pandemien?

– Jeg synes det er godt, men koronaen har naturlig nok skapt litt misnøye. Vi må droppe hyggelige aktiviteter, som for eksempel internasjonal matdag. Men nå har vi en digital konkurranse, så det går an å ha sosiale aktiviteter som oppfyller smittevernteglene.

– Hva ville du gjort hvis du ikke hadde blitt bioingeniør?

– Jeg hadde egentlig planlagt å bli marinbiolog og forsker, men jeg endret søknaden min bare dager før fristen. Jeg ble påvirket av en bekjent som fortalte at hun skulle ta bioingeniørutdanning.

– Så slik ble du bioingeniør. Men du kunne jo likevel blitt forsker?

– Ja, og jeg gjorde bacheloroppgaven min i et forskningsmiljø. Da fikk jeg se hvor omfattende forskning er, og hvor mye byråkrati det er. Søknader om midler og tillatel-

ser. Det hadde jeg ikke tenkt over.

– Hvordan tror du studiekameratene fra bioingeniørutdanningen husker deg?

– Som engasjert i studentpolitikken. Jeg hadde en god del verv. Derfor fikk jeg en omgangskrets med folk fra forskjellige studier på det som da het Høgskolen i Sør-Trøndelag, og nå er en del av NTNU.

– Er du fortsatt like engasjert?

– Vel, jeg er med i BFIs spesialistkomité og er leder for RUMBIO, det rådgivende utvalget for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– Jeg var nylig ferdig med et Skype-møte om medisinsk-teknisk utstyr. Og så rakk jeg akkurat å løpe for å ta influensavaksine før dette intervjuet.

– Er dere ekstra flinke med å vaksinere dere i disse pandemitider?

– Ja, vi har god vaksinedekning – jeg mener den er på 85 prosent. Bioingeniørene tar ansvar for pasientene, og tenker nok også på at de skal redusere risikoen for å spre smitte og bidra til at kolleger havner i karantene.

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

– Jeg vet ikke helt om ti minutter er nok. Men jeg ville sagt at laboratoriene er hjertet i sykehusene. Tenk hva som ville skjedd om alle laboratoriene la ned driften en hel dag! Jeg ville også sagt noe om hvordan helse-tjenesten er organisert. Jeg vil ha mindre byråkrati i hverdagen og mer myndighet lokalt i helseforetakene.

– Blir det ikke vanskeligere å koordinere hvis sykehusene skal bestemme mer selv?

– Det trenger det ikke bli. Man kan da samarbeide og samordne selv om det er mer lokal frihet.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– At smittetallene går ned og livet blir mer som normalt igjen. Man blir sliten av smitteverntiltakene. Jeg gleder meg til den dagen det igjen går an å gi en kollega en klem. ■

■ Vil du vite mer om BFIs spesialistgodkjenning for bioingeniører og hvordan du kan bli spesialist? Se Bioingeniørfaglig institutts nettsider på nito.no. Du kan også kontakte BFI på Facebook.

Å jobbe i sykehus innebærer noen risikofaktorer – blant annet å bli eksponert for folk. Anerkjenner ledere, rådgivere og medarbeidere en slik risiko?

Risikoen ved å bli eksponert for folk



Illustrasjonsfoto: iStockphoto



GRY ANDERSEN

Medlem av yrkesetisk råd

D E FLESTE BIOINGENIØRER jobber innenfor det som kalles komplekse organisasjoner. Dette er bedrifter som består av mange mennesker, har flere profesjoner og strategier, og der det pågår flere prosesser samtidig. Man må forholde seg til mange lov- og forskriftskrav, og bedriftene består gjerne av mange enheter som befinner seg på flere lokalisasjoner.

Våre årlige forbedringsundersøkelser i sykehusene viser høy grad av motivasjon og at svært mange trives i jobbene sine. Samtidig skal drift ivaretas døgnet rundt, det er stort arbeidspress, flere mel-

der om opplevelse av mangel på ressurser over tid, og vi har høyt til svært høyt sykefravær. Det jobbes med og investeres betydelige ressurser på økt tilstedeværelse, forbedring, kultur, arbeidsmiljø – og helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid (HMS).

Men bruker vi de riktige verktøyene og anerkjenner vi de ulike risikoene med det å jobbe i for eksempel et sykehus? Er våre ledere, rådgivere og medarbeidere lært opp i HMS hvor en av risikofaktorene er

“ *Det må gis rom for restituering og søvn, samt bli gitt mulighet til å få bearbeidet inntrykk og opplevelser.* ”

at vi blir eksponert for folk? En faktor som er relasjonell og emosjonell.

Det er forskjell på offentlig sektor og industrien

I 2020 kom det ut en bok som heter HMS i offentlig sektor – forebygging av sykefravær og tidlig avgang fra arbeidslivet. Forfattere er Solveig Osberg Ose og Hans Jacob Busch. I boka viser forfatterne til at det ofte er helt andre risikofaktorer for ansatte innen offentlig sektor enn innen industrien. Vår tilnærming og oppbygging av HMS er likevel i stor grad hentet fra industri, petroleum og bygg, og dette fanger ikke godt nok opp det som er vår del av arbeidslivet innen det offentlige. Forfatterne skriver at sykehusene ikke har gjort gode nok risikovurderinger, men man forstår likevel ofte hva som gir arbeidsrelatert sykefravær.

Positiv nok?

Som helsearbeidere og ledere kommer vi opp i rollekonflikter og etiske dilemmaer. Vi blir påvirket av arbeidet vi gjør og det som oppleves som emosjonelle krav i møtet med andre mennesker. Samtidig skal vi tenke positivt og medvirke til forbedring. UNNs foretaksverneombud Einar Rebni hadde nylig et innlegg i en avis som hadde tittelen «Er jeg positiv og god nok?». I innlegget viser verneombudet til hvordan språket innen ledelse og utvikling i helsetjenestene endrer seg, og hvordan vi blir opptatt av suksesshistorier og forbedringer, men at det også kan gi en risiko for at kritikkverdige forhold går under radereren.

Gjennom manglende kunnskap om emosjonelle krav som den enkelte opplever, og/eller overdrevet fokus på positivitet og at «alt er mulig bare man prøver hardt nok», så kan vi som ledere og kollegaer bidra til en privatisering av ansvar. Dermed forsvinner, eller forvitres, det som er et systemansvar.

Oppsummert

HMS-rundene på arbeidsplassen bør inneholde vurderinger rundt relasjonelle og emosjonelle risikofaktorer og identifisere belastende situasjoner. Ledere, rådgivere og verneombud primært, men også andre medarbeidere, må læres opp i hvordan man skal lytte og ta på alvor tilbakemeldinger som gjelder emosjoner og mellommenneskelige forhold og forhindre at dette blir noe den enkelte eier alene. I arbeid med økt tilstedeværelse på arbeidsplassen, handler det også om å redusere den akkumulerte belastningen for den enkelte. Det må gis rom for restituerende og søvn, samt bli gitt mulighet til å få bearbeidet inntrykk og opplevelser.

Målet er å få ned nettobelastningen og dermed akkumulert belastning. Jeg anbefaler hver og en av BFIs medlemmer å sette seg inn i arbeidet og se med friskt og kritisk blikk på hvordan arbeidsplassen ivaretar HMS og den enkelte medarbeider. Spør deg selv om det er på tide med en revisjon og om dere bør få inn noen nye områder. Vær nysgjerrig og ta gjerne utgangspunkt i våre yrkesetiske retningslinjer punkt 7: *Bioingeniøren viser respekt for og ivaretar sine kollegaer.* ■

Lære hele lab-livet



BARBRO HENRIKSEN

Medlem av BFIs fagstyre

BFIS FAGSTYRE HAR gjennom året jobbet for å finne satsningsområder som vi ønsker å ha ekstra oppmerksomhet på i denne treårs-perioden. Tidlig landet vi områdene *synlighet* og *kompetanse*, der sistnevnte kan knyttes til den aktuelle kompetansereformen.

Kompetansereformen – Lære hele livet

Regjeringen lanserte i april 2020 Kompetansereformen – Lære hele livet (Meld. St. 14, 2019-2020). Denne har som mål at ingen skal gå ut på dato på grunn av manglende kompetanse. Alle skal få mulighet til å fornye og supplere sin kompetanse, slik at flere kan stå lenge i arbeid. Et annet mål med reformen er å tette kompetansegapet; det vil si gapet mellom hva arbeidslivet trenger av kompetanse, og den kompetansen arbeidstakeren faktisk har.

Dette er to viktige mål også for oss bioingeniører. Hvordan skal vi holde oss oppdatert gjennom yrkeslivet? Hvilken kompetanse vil vi trenge i fremtiden? Vi jobber i et fagfelt i kontinuerlig utvikling med nye teknologier, økt digitalisering og behov for effektivisering. Kompetanseutvikling er viktig i hele vårt yrkesaktive liv i de ulike laboratoriene.

Læring tar ulike former

Den viktigste læringen i arbeidslivet skjer i det daglige, gjennom at den enkelte får nye og lærerike arbeidsoppgaver, blir stilt overfor nye utfordringer og problemer, eller lærer av kolleger. Dette kalles læringsintensivt arbeid, og er mer utbredt enn mer formalisert opplæring (1).

Etterutdanning, også kalt ikke-formell opplæring, er den nest mest utbredte kilden til kompetanseutvikling i arbeidslivet. Dette kan være kurs, seminarer og konferanser som vi bioingeniører har god tilgang til gjennom for eksempel BFIs kurs. Den senere tids begrensninger for fysiske kurs tvinger frem utvikling av digitale kurstilbud, noe som jeg mener er positivt. Flere bioingeniører kan få mulighet til å delta på digitale kurs, slik at vi når bredere ut med kunnskap.

Så har vi den mer formelle kompetansen med videreutdanning som gir studiepoeng. Den er faktisk den minst utbredte formen for kompetanseutvikling i arbeidslivet. Men her har vi flere muligheter som bioingeniør. Spesialistgodkjenning eller mastergrad? Ja takk, begge deler! Vi må jobbe for å gjøre spesialistgodkjenningen enda mer kjent og attraktiv, men også støtte opp om dem som ønsker å ta hele mastergrader. Felles for begge er at BFI må være en pådriver for å fremme nye, relevante masteremner som kan inngå i spesialistgodkjenning og mastergrad.

Arbeidsgiver må investere

For at kompetansereformen skal lykkes må arbeidsgiver og ledere være med på laget og investere mer i sine ansattes kompetanse. De må tilrettelegge for gode læringsmuligheter for både ikke-formell og formell kompetanse. Hver enkelt av oss har også et ansvar for å skaffe oss kunnskap og ferdigheter som det er behov for i arbeidslivet. Etterspør om det finnes en kompetanseplan for avdelingen.

Jeg mener at økt kompetanse blant bioingeniører gir økt faglig trygghet. Når den faglige tryggheten økes, kan den gi stor synergieffekt på fagstyrets andre satsingsområde, faglig synlighet!

Kilder:

1. Statistisk sentralbyrå og Kompetanse Norge (Lærevilkårsmonitoren 2019)

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vikå,
0119 Oslo

NY CLIA TEKNOLOGI!

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



VirClia Lotus har:

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

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

