

# Bioingeniøren

NUMMER 8 • 2023 • ÅRGANG 58

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



**Her granskes  
de døde for å gi de  
levende svar** • 14-20

**På vakt mot utvanning  
av autorisasjonen • 9-10**

**FAG: Vasovagale reaksjoner  
blant blodgivere • 26-31**

**Debatt: Hvem kan ta  
blodprøver? • 32**

kvalitet i over 50 år

Velkommen til vår stand på Lederdagene 2023  
Sandefjord 27. - 28. november



Se vårt komplette utvalg innen prøvetaking



Vi har et stort utvalg av transportutstyr og elementer til forsendelse av prøver

Vi kan tilby spesialtilpassede prøvetakingstraller og småmøbler til laboratorier - nå også i ulike farger!



delta T  
Gesellschaft für Medizintechnik mbH

TECHMED

Kontakt oss for mer informasjon!

# Bioingeniøren

Utgiver  
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

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

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

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

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

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

Neste nummer kommer 08.12.23  
Deadline for redaksjonelt stoff er 13.11.23

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

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

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

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

Forside: Kristin Risa  
Design: Ketill Berger

Trykk: Aksell



## Aktuelt

- 7 Inviterer til innovasjonscamp
- 8 Nyoppstartet master i helse og teknologi ved OsloMet
- 9 På vakt mot utvanning av autorisasjonen
- 10 Trang studentøkonomi i Tromsø
- 12 Hvordan kan sykehusene bruke mindre plast og gjenvinne mer?
- 14 Tett på uventet død, hver eneste arbeidsdag
- 22 «For meg er det viktig at forskningen gir mening – og den skal helst handle om kvinnehelse»

## Fag

- 24 *Prøvesvaret* | En overraskende årsak til store forskjeller mellom INR målt med Quick og Owren metode
- 26 *Originalartikkel* | Vasovagale reaksjoner blant blodgivere – forekomst, mekanismer, risikofaktorer, implikasjoner og forebyggende tiltak – en litteraturstudie

## Faste spalter

- 5 *Fra redaksjonen* | En tid for kloke valg
- 6 *Aktuelt* | Smånytt
- 32 *Debatt* | Hvem kan ta blodprøver?
- 33 *Ytring* | Hva er det du prøver å si?
- 34 *Tett på* | Thea Frøyen
- 36 *BFI Etikk* | Om menneskeverd og bruk av makt
- 37 *BFI Fagstyret mener* | Autorisasjonens dilemmaer
- 38 *Kryssord*
- 38 *Bioingeniøren for 25 år siden*
- 39 *Lab-Liv*





# Spør oss på LABEX!

Uansett hva du skal investere i på blodbanken, så spør LABEX – vi kan levere det meste f.eks. dataintegreerte blodposesentrifuger og blodoppbevaring.



## **SIGMA 8KBS BLODPOSESENTRIFUGE**

- 12 posers kapasitet i en kompakt størrelse
- Full integrasjon med LIS
- 3 års garanti



## **KIRSCH BLODPOSESKAP OG PLASMAFRYSERE**

- Stillegående
- Energieffektive
- Størrelser for alle kapasitetsbehov



## En tid for kloke valg

I ÅR FYLLER «gjør kloke valg»-kampanjen fem år. Den er en norsk avlegger av den internasjonale «Choosing Wisely»-bevegelsen. Målet er å redusere overbehandling og overdiagnostikk. Unødvendige undersøkelser og behandlinger kan være til skade for pasienten. De koster også tid og penger, som kunne vært brukt på en bedre måte.

BLODPRØVER er blant undersøkelser som peker seg ut. Det blir tatt for mange av dem, og under fanen «Ikke stikk meg uten grunn» forsøker sykehus å stagge prøveflommen.

DET ER INGEN tvil om at det er klokt å unngå undersøkelser og behandlinger som neppe har nytteverdi for pasienten. Men denne problemstillingen er bare én av mange som helsetjenesten står overfor. Et velkjent problem er bemanningskrisen, men er flere sykepleiere det eneste saliggjørende? Gro Jamtvedt, dekan ved fakultetet for helsevitenskap på OsloMet, sa tidligere i høst til NRK at sykepleiermangel tar veldig mye fokus. Andre helseprofesjoner har også viktig kompetanse i møte med «eldrebølgen» og øvrige utfordringer.

BIOINGENIØRENE ER en av disse «andre». Fagstyreleder Kaja Marienborg forteller i denne utgaven hva som skal være BFIs satsingsområder de to neste årene.



*Når stadig mer avansert diagnostikk skjer i primærhelsetjenesten og i pasientens eget hjem, må kommunebioingeniøren bli en realitet.*

Ett av målene er «mer bioingeniørfaglig kompetanse i kommunene». Økt bruk av teknologi er trolig ett av svarene på fremtidens utfordringer. Når stadig mer avansert diagnostikk skjer i primærhelsetjenesten og i pasientens eget hjem, må kommunebioingeniøren bli en realitet. Det vil være et klokt valg å styrke tjenestene med slik kompetanse.

OPPGAVEDELING er en nødvendighet i en helsetjeneste med mangel på personell. I et debattinnlegg i dette nummeret skriver BFI at bioingeniørene trenger andre yrkesgruppers hjelp. Men noen er mer kvalifisert enn andre til å være hjelpere. Et prøveprosjekt hvor portører avlaster sykepleiere (som igjen skulle avlaste bioingeniører) med

blodprøvetaking, har skapt debatt. Hvor går grensen for hvem man kan sette ut en oppgave som blodprøvetaking til?

FAGSTYRET MENER å se en utvikling hvor bioingeniørstillinger blir bemannet med personell som ikke er autoriserte bioingeniører. Noe av årsaken til dette kan være bioingeniørmangelen. Vi trenger altså å utdanne flere. Da er det en noe underlig prioritering at regjeringen heller ikke i statsbudsjettet for 2024 satte av penger til grunnfinansiering av studieplasser ved bioingeniørutdanningen i Innlandet.

Et klokt valg? Neppe. ■



SVEIN A. LILJEBAKK  
ansvarlig redaktør

# Økende mengde BPA og PFAS hos norske barn og ungdommer

■ 99,6 prosent av barn og unge har så store mengder av miljøgiften Bisfenol A (BPA) i kroppen at det overskrider det som anses som trygt nivå. Dette rapporterer Folkehelseinstituttets (FHI) miljøbiobank etter å ha undersøkt forekomsten av miljøgifter hos 669 barn og unge i alderen 7-14 år fra hele landet. Per- og polyfluoralkyl-stoffer (PFAS) ble funnet i utrygge meng-

der hos en tredjedel av barna (28,6 prosent). Hovedkilden til inntak av miljøgifter er mat, men også luft, drikkevann og forbruksvarer bidrar. Miljøgiftene som ble undersøkt er menneskeskapt og brytes sakte ned, noe som fører til opphopning i kroppen. Stoffene kan være helseskadelige og påvirke blant annet immunsystemet og reproduksjon, for nåværende og fremtidige



Foto: iStock/gpointstudio

generasjoner. Norge har lenge jobbet for å regulere bruken av blant annet PFAS, og nivåene av denne miljøgiften har gått betydelig ned siden 2000-tallet. Line Småstuen Haug, seniorforsker ved FHI og leder for Miljøbiobanken,

forteller at resultatene fra den nye undersøkelsen gir grunn til bekymring. De viser at det er behov for flere tiltak for å redusere folks eksponering for stoffene.

Kilde: fhi.no (Norske barn og ungdommer har mange miljøgifter i kroppen)

## Sannsynligvis kraftig luftveissesong på vei

■ 12 000 personer ble siste år innlagt på sykehus på grunn av influensa eller korona. Samtidig er det færre som vaksinerer seg enn tidligere. Dette er dårlig nytt for belastningen på helsetjenesten, og kan gi alvorlig utfall for de syke.

Sporadiske tilfeller av influensa A, type H3N2, er registrert, selv om årets influensasasjon ikke er ordentlig i gang ennå. Det er lenge siden H3N2 forårsaket et større utbrudd, og derfor har befolkningen lavere beskyttelse. Årets influensasasjon kan derfor gi flere alvorlig syke og flere innleggelse.

I tillegg kan det komme nye smitte-topper med korona. En topp har akkurat passert, men det forventes flere utover vinteren. I fjor ble 6 700 personer innlagt i løpet av årets tre smitte-topper.

Folkehelseinstituttet (FHI) er bekymret og oppfordrer flere til å vaksinere seg mot både influensa og



Foto: iStock/scyther5

korona. Vaksinedekningen har det siste året gått nedover, fra 63 til 59 prosent hos risikogrupper og fra 56 til 50 prosent hos helsepersonell. Blant barn i risikogrupper ble bare åtte prosent vaksinert mot influensa i fjor.

Vaksinering mot sesonginfluensa og en oppfriskningsdose mot korona anbefales alle over 65 år, alle med kroniske sykdommer, beboere i sykehjem og omsorgsboliger og gravide i andre og tredje trimester. I tillegg anbefales pneumokokkvaksine hvert sjette år til alle i risikogrupper og de over 65 år.

Kilde: fhi.no (FHI oppfordrer flere til å ta vaksine mot influensa og korona)

## Fortsatt pågående E. coli (EHEC)-utbrudd

■ Så langt er 20 personer registrert smittet i et landsomfattende E. coli-utbrudd. Flere enn halvparten av de smittede er barn under 13 år, og sju av disse har utviklet den alvorlige komplikasjonen hemolytisk uremisk syndrom (HUS). EHEC er en E. coli-variant som kan gi alvorlig tarminfeksjon. I verste fall kan den føre til akutt nyreskade hos utsatte personer som barn, eldre og personer med nedsatt immunforsvar.

Seksjonsleder ved FHI, Susanne Hyllestad, forteller at dette er det største utbruddet av EHEC vi har hatt i Norge.

Det alvorlige utbruddet har ført til en omfattende etterforskning, der bakterien er funnet i frosne hamburgere og andre kjøttfarseprodukter. Disse er trukket tilbake fra markedet, men FHI utelukker ikke at det kan gjelde flere produkter. Etterforskningen gjør FHI i samarbeid med Mattilsynet, Veterinærinstituttet og berørte kommuneoverleger.

Alle de syke ble smittet i Norge, og ble syke i perioden juli til september. De er fra hele landet, men flest er bosatt i Trøndelag.

Kilde: fhi.no (Alvorlig E. coli-utbrudd er ikke over)



# Inviterer til innovasjonscamp

I midten av desember arrangeres for første gang nasjonal innovasjonscamp for ansatte og studenter innenfor bioingeniørfag og laboratoriemedisin.

Bak arrangementet står prosjektet Nasjonalt systematisk samarbeid for videreutvikling av arbeidslivsrelevans i bioingeniørutdanningene, med støtte fra Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. Vertskap er Høgskolen i Innlandet (HINN).

Studieprogramansvarlig Elisabeth Ersvær ved bioingeniørutdanningen på HINN håper på god deltakelse. Målgruppen for den tre dager lange innovasjonscampen er bred: Ledere, lærere, studenter, veiledere og andre.

Målet for innovasjonscampen er å finne svar på disse spørsmålene:

- Hvordan kan man i større grad dra elementer fra arbeidslivet inn på campus?
- Hva kan man gjøre for å øke kvalitet i praksis og skape gode rammebetingelser? Hvordan forhindre observasjonspraksis og fremme praksisstudier med studentaktive læringsformer og forma-



Arkivfoto: Grete Hansens

Studieprogramansvarlig Elisabeth Ersvær, sammen med studenter fra bioingeniørutdanningen på HINN.

tive vurderinger? Hva kan man samarbeide om for å spare ressurser? Kan man utnytte digitale løsninger?

- Hvordan utvikle og integrere en kultur for innovasjon og nytenkning i praksislæring?

Innovasjonscampen arrangeres på

Hamar, 13.-15. desember. Informasjon om arrangementet er lagt ut på nettsiden [www.inn.no/casemedlab/](http://www.inn.no/casemedlab/) ■

## Portører tar blodprøver på Ahus

■ På infeksjonsmedisinsk avdeling har pasientportørene og forsyningsportørene fått helt nye oppgaver, skriver ahus.no.

Som ledd i et pilotprosjekt som skal vare ut 2023, har portørene blant annet fått i oppgave å avlaste sykepleierne med blodprøvetaking. Ti portører har fått opplæring av Tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi (TLMB).

Sykepleierne utfører blodprøvetakingen i sengeområdene på Ahus

– unntatt Barne- og ungdomsklinikken. TLMB har ansvaret for opplæringen. Selv om opplæringen primært gjelder sykepleiere, har også helsesekretærer, medisinske sekretærer, vernepleiere og helsefagarbeidere gjennomført opplæringen og tar i dag blodprøver ute i sengeområdene, skriver ahus.no.

Se også debattinnlegget «Hvem kan ta blodprøver?» på side 32.

Kilde: ahus.no (Portørene avlastet sykepleierne med nye oppgaver)



## BLI MED PÅ HISTOTEKNIKERFORENINGENS SEMINAR 5.-6. FEBRUAR 2024!

Seminaret avholdes på Scandic St. Olavs plass.

Påmeldingsfrist 15. desember.

**NB! BINDEnde PÅMELDING!**

Mer informasjon om priser, program og påmeldingsskjema finnes på vår hjemmeside [histoteknikerforeningen.no](http://histoteknikerforeningen.no)

SCANN QR-KODEN  
OG FÅ INFO OM  
ÅRSMØTE, MEDLEMSMØTE  
OG SEMINAR  
ELLER VIA LINKEN:  
[histoteknikerforeningen.no/  
kurs--seminar](http://histoteknikerforeningen.no/kurs--seminar)



# Nyoppstartet master i helse og teknologi ved OsloMet

– Dette er ikke bare en master i biomedisin lenger. Nå tilbyr vi et paraplyprogram der spesialiseringene er biomedisin og radiografi, forklarer programansvarlig Jorunn Andersen.

*Tekst og foto: Heidi Strand*

JOURNALIST

– At radiografene får sin egen spesialisering er fint både for radiografer og bioingeniører, sier Andersen.

Tidligere var det en del radiografer som tok master i biomedisin fordi det ikke fantes noe annet tilbud for dem. Nå har de fått sin egen spesialisering med emner tilpasset sitt fagfelt. Da blir det samtidig plass til flere bioingeniører på de bioingeniørrettede emnene.

I august startet 27 heltidsstudenter på spesialiseringen i biomedisin, og allerede fra neste år er planen å øke antallet som tas inn.

## Samarbeid med ingeniørfag

– Endringene i masterprogrammet gjør at det blir plass til flere valgbare emner, forteller Toril Tefre, ansvarlig for spesialiseringen innen biomedisin.

For to år siden skrev Bioingeniøren (utgave 6/2021) at bioingeniørutdanninga skulle dele master med ingeniørutdanning i bioteknologi og kjemi, men siden den gang har det blitt en del endringer. Ett emne fra Institutt for maskin, elektronikk og kjemi (MEK) er fortsatt med. Emnet er «Avanserte bioanalytiske metoder», starter første gang i januar 2024, og inneholder blant annet kromatografi og massespektrometri, toksikologi, legemiddelanalyser, proteomikk og biomarkørbestemmelse.

## Makrobekjæring og molekylærpatologi

Makrobekjæring av operasjonspreparater og molekylærpatologi er to emner som nylig kom i stand. BFI gav OsloMet



*Jorunn Andersen (til venstre) og Toril Tefre ønsker seg flere studenter på enkeltemner tilhørende masterprogrammet i helse og teknologi.*

et stipend på 750 000 kroner til dette i 2019, men oppstarten ble utsatt fordi master i helse og teknologi skulle på plass først.

Makrobekjæring gikk for første gang i fjor høst, og hadde 16 påmeldte studenter. Emnet skal gå annethvert år og veksle med molekylærpatologi, som settes opp for første gang i 2024. I tillegg til digital undervisning, selvstudium og gruppeoppgaver er det én obligatorisk felles samling på OsloMet. At det bare er én fysisk samling, gjør studiet lettere tilgjengelig for studenter bosatt i hele landet.

– Molekylærpatologi starter i februar og har fremdeles plass til flere studenter, forteller Andersen.

## Heltidsstudium og enkeltemner

Spesialiseringen i biomedisin tilbys kun som heltidsstudie, men man kan også ta enkeltemner. Har man tatt mange enkelt-emner, kan man melde seg opp til masterprogrammet og etter hvert sette det hele sammen til en mastergrad. Enkelt-

emnene kan også inngå i bioingeniørens spesialistgodkjenning.

Nytt fra i år er at masteroppgaven i biomedisin er redusert fra 60 til 50 studiepoeng, og en del av emnene er endret fra 15 til 10 studiepoeng.

– Vi kan ikke lage altfor mange emner, da vi ønsker minst ti studenter på hvert kurs for å kunne sette dem opp. Det har med finansiering å gjøre, forteller Andersen.

I år har alle emnene fått flere enn ti studenter og vil bli satt opp som planlagt.

## E-helse og smarthusteknologi i 2025

Enda en spesialisering er i planleggingsfasen, og kan også være aktuell for bioingeniører. I 2025 starter assisterende teknologi.

– Den vil være helserettet og tverrfaglig, og omfatte blant annet e-helse, smarthusteknologi og velferdsteknologi i form av digitale løsninger for behandling, oppfølging og kommunikasjon. Og kanskje også kunstig intelligens, for utviklingen går fort, forteller Tefre. ■





Foto: Bjarne Krogstad / NITO

Fagstyreleder Kaja Marienborg frykter at autorisasjonen mister tyngde. – Vi må tydeliggjøre hva som er kjernekompetansen til autoriserte bioingeniører, sier hun.

## På vakt mot utvanning av autorisasjonen

**BFI's fagstyre mener at vern om bioingeniørers autorisasjon er den aller viktigste oppgaven de nærmeste årene.**

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Det er 45 år siden bioingeniører fikk sin autorisasjon som helsepersonell. Nå mener fagstyret at autorisasjonens tyngde kan bli truet, og har satt «ivaretagelse av bioingeniørers autorisasjon og kjernekompetanse» øverst på listen over BFIs satsingsområder for de kommende to årene.

To andre områder fremheves også som ekstra viktige:

- Desentralisert utdanning av bioingeniører.
- Mer bioingeniørfaglig kompetanse i kommunene.

Bakteppet for disse prioriteringene er mangelen på bioingeniører, samt den pågående debatten om hvordan fremtidens helsetjeneste skal greie å løse sine oppgaver.

### Ønsker økt bevissthet om verdien av bioingeniører

– Vi ser et stadig økende antall stillingsutlysninger hvor det ikke søkes etter «bioingeniør», men bioingeniør eller én eller flere andre yrkesgrupper, sier fagstyreleder Kaja Marienborg.

Med andre ord – arbeidsgiver mener at det er greit å bemanne stillingen med noen som ikke er autorisert bioingeniør. Marienborg mener det er på tide å rope et varsko:

– Andre yrkesgrupper inntar laboratoriene og overtar bioingeniøroppgaver. Primærhelsetjenesten benytter stadig mer avansert laboratorieutstyr, uten å ha bioingeniørkompetanse. Denne utviklin-

gen kan i verste fall bidra til at autorisasjon som bioingeniør mister sin tyngde og viktighet.

Fagstyrelederen mener bioingeniørmangelen er årsaken til at dette skjer – men også for dårlig bevissthet blant laboratorieleidere om hva autorisasjonen innebærer.

– En bachelorutdannet bioingeniør er mer fleksibel enn andre yrkesgrupper og har gjennomgått en skikkettsvurdering for å kunne jobbe med sårbare pasientgrupper, sier Marienborg.

Hun mener også at det blir feil når en autorisert bioingeniør med bachelorgrad kan få lavere lønn enn en masterutdannet laboratiemedarbeider uten autorisasjon.

Samtidig vil ikke Marienborg at dette skal forstås som et angrep på at andre enn bioingeniører utfører laboratorierelaterte arbeidsoppgaver. Hun mener det handler om å ha rett kompetanse på rett plass. ➤

– Vi må tydeliggjøre hva som er kjernekompetansen til autoriserte bioingeniører. Det finnes oppgaver som skal gjøres av en bioingeniør, men også oppgaver som kan utføres av andre.

### Styrking av utdanningstilbudet

Bioingeniørmangelen rammer sykehus i distriktene hardt. Kan desentralisert bioingeniørutdanning hjelpe?

– Det er bioingeniørutdanningenes jobb å eventuelt opprette et desentralisert tilbud, understreker Marienborg.

Men BFI kan være en tilrettelegger og bidragsyter i et prosjekt som leder frem til etablering av desentralisert bioingeniørutdanning.

En annen utfordring er finansiering av de bioingeniørutdanningene som allerede er der i dag, samt å skaffe nok praksisplasser til studentene. Dette er områder hvor BFI jobber politisk for å få gjennomslag, senest ved å gå ut i media og kritisere forslaget til statsbudsjett for 2024.

– Nok en gang har regjeringen unnlatt å sette av midler til grunnfinansiering av studieplasser ved bioingeniørutdanningen på Høgskolen i Innlandet, sier Marienborg.

### Mer bioingeniørkompetanse i primærhelsetjenesten

Det finnes stadig mer avansert diagnostikk ute på legekantor og i sykehjem, og pasienter følger opp egen sykdom med selvtesting.

BFI mener det derfor er behov for kommunebioingeniører som kan ivareta den daglige oppfølgingen av blodprøvetaking, oppbevaring og forsendelse av biologisk materiale, vedlikehold og innkjøp av PNA-utstyr, kvalitetskontroll – og opplæring av personell som skal håndtere medisinsk diagnostikk. En kommunebioingeniør kan også være bindeledd mellom kommunen og sykehus.

Per i dag finnes det bare et fåtall kommunebioingeniører.

– Det er viktig å understreke at kommunebioingeniører ikke skal «konkurrere» med Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus). Dette er en tjeneste som må komme i tillegg til Noklus, og det er naturlig at kommunebioingeniører samhandler tett med Noklus sine laboratoriekonsulenter, sier Marienborg. ■

Bioingeniørstudentene Hana Yusuf Abdi og Danielle Dulay sper på studiestøtten ved å jobbe deltid på lab.



Foto: Privat

# Trang studentøkonomi i Tromsø

Årets økning i studiestøtte veier ikke opp for stigende priser i leiemarkedet og høye matvarepriser. – Alt blir bare dyrere og dyrere, og da klarer man ikke å leve bare på stipend og lån, forteller bioingeniørstudentene Hana Yusuf Abdi og Danielle Dulay.

Av Heidi Strand

JOURNALIST

Prisene i leiemarkedet har steget med 9,3 prosent det siste året, viser tall fra Eiendom Norge. Matvareprisene har økt med nesten like mye.

– Lån og stipend holder kanskje akkurat til bolig og mat, hvis man er heldig med prisen på boligen, forteller Abdi og Dulay, som studerer tredjeåret på bioingeniørutdanningen i Tromsø.

Studiestøtten gikk opp sju prosent i år, noe som utgjør 820 kroner mer utbetalt i måneden, i 11 måneder. I begynnelsen av høstsemesteret får studentene utbetalt 25 074 kroner, mens resten fordeles på månedlige utbetalinger på 9 403 kroner.

I tillegg til bolig og mat kommer utgifter til skolebøker, busskort, og trening. Hjemreiser begrenses, da de gjør store innhugg i studentbudsjettet, og selv et moderat sosialt liv koster.

– Da holder ikke studiestøtten likevel, forteller Abdi.

### Nødvendig med deltidsjobb

På laboratoriemedisin ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) får studentene lett vakter. Ansatt som prøvetakere i nullprosentstillinger, tas Abdi og Dulay med i beregningen når turnus skal settes opp. I tillegg får de tilbud om ekstravakter når det er sykdom og annet fravær.

– Det er veldig fint å jobbe et sted man

muligens kan få jobb etter endt studium. Vi får gode kontakter på laben, de blir kjent med oss og vet hva vi er gode til. Det er lett å få vakter og vi liker fleksibiliteten, forteller Abdi.

Hun har i tillegg en jobb ved et sykehjem, men prioriterer laboratoriejobben.

Dulay jobber for tiden hver tredje helg, og noen kvelder i tillegg. Sammen med Abdi går hun prøvetakingsrunder på sykehuset, og de har også fått opplæring i pipettering av prøvene. De har begge jobbet der i ett og et halvt år, og liker fleksibiliteten med at de kan jobbe så mye de vil.

### **Boligmangel**

– Det er ikke kritisk, men det er ille, sier Jonas Dahlberg Toft til nettavisa Khrono. Han er leder for Studentparlamentet ved Universitetet i Tromsø, og snakker om studentenes boligmangel i byen. Tromsø har hatt en eksplosiv vekst i turisme. Studentlederen mener at mange utleiende satser på korttidsutleie til turister, i stedet for å leie ut til studentene.

Abdi og Dulay bekrefter dette, og forteller at det var spesielt vanskelig å komme som ny student til Tromsø. De kjenner til medstudenter som kom sent til studie-

start fordi de ikke fant noe sted å bo.

– Jeg skulle flytte hit fra Bergen, og opplevde at alt allerede var utleid, sier Dulay.

Til slutt fikk hun tak i et ledig rom i et kollektiv til 6 500 kroner per måned.

Abdi søkte tidlig og fikk studentbolig gjennom samskipnaden. Der deler man kjøkken med 15 andre, men har eget rom. Prisen økte nylig fra 5 300 til 6 000. De to studentene kjenner flere som sliter økonomisk.

– Noen leier til 8 000 kroner måneden, og vil gjerne flytte til noe billigere. Men det er ikke lett å finne noe, sier Dulay.

Som etablerte tredjeårsstudenter i Tromsø har de to 21-åringene nå funnet en leilighet de leier sammen.

– Vi har vært veldig heldige, vi fant et sted der vi betaler 5 500 kroner hver per måned, forteller Abdi og Dulay.

### **Økonomiprofessor: Studenter føler seg fattigere enn de er**

Are Oust er professor i finansiell økonomi ved NTNU. Han mener, ifølge NRK,

at en person som lever kun på studiestøtte ikke har dårligere råd nå enn for 15 år siden.

Men – så er det likevel ikke riktig så enkelt.

– For de av oss som har lønn, har den steget raskere enn studiestøtta. Derfor kan det være at studentene *føler seg* fattigere, påpeker han.

Professoren mener likevel at studiestøtten må økes ganske mye i tiden fremover. Årsaken er at leieprisene forventes å øke kraftig de neste årene. Allerede i dag bruker studentene gjennomsnittlig 50 prosent av inntekten sin til å leie bolig. ■

#### **KILDER:**

khrono.no (Turister utkonkurrerer studenter på boligjakt)  
nrk.no (Nina (26): Hvorfor følger ikke studiestøtta inflasjonen?)





# Hvordan kan sykehusene bruke mindre plast og gjenvinne mer?

Et nasjonalt prosjekt med utgangspunkt i Helse Bergen har som mål å finne svaret. Laboratorieklinikken ved Haukeland universitetssjukehus er «testarena» i prosjektet.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Foto: Kristin Risa

Årlig brennes mer enn 20 000 tonn plast fra norske sykehus, viser en ny rapport. Det tilsvarer 100 fotballbaner dekket av et meterhøyt lag med plast. Nesten halvparten kunne ha blitt gjenvunnet dersom den var riktig sortert.

– Sykehusene må bruke mindre plast, og kildesortere bedre, fastslår Linda Karen Eide.

Hun er miljørådgiver i Helse Bergen, og leder et nasjonalt prosjekt for å kutte plastforbruket i norske sykehus. Prosjektet skal også bidra til at mer plastavfall går til gjenvinning, og at sykehusene erstatter produkter og emballasje som inneholder plast med mer miljøvennlige alternativer.

Laboratoriene er storforbrukere av plast og engangsutstyr. Blant annet derfor er Laboratorieklinikken ved Haukeland universitetssjukehus «testarena» i prosjektet.

– Vi ser at vi genererer enormt mye plastavfall. Det er mye engangsutstyr og emballasje, forteller Ida Linde, bioingeniør og hovedverneombud på Laboratorieklinikken.

Men, understreker Linde, det må være enkelt å ta gode plast-valg. I en travel hverdag kan ikke bioingeniørene bruke mye tid på å vurdere hvilket avfall som skal hvor, ei heller frakte plast til bortgjemte kroker av laboratoriet. I tillegg må det se pent og ryddig ut.



Laboratoriedrift medfører mye plastavfall. Det viser Ida Linde med all tydelighet.

– Derfor må vi ha gode og enkle løsninger for kildesortering. Vi må merke godt, og gi tydelig informasjon, påpeker hun.

## Kartla kildesortering

Første steg i prosjektet var å kartlegge dagens situasjon, nasjonalt og lokalt. Den

nasjonale kartleggingen viste blant annet at de aller fleste helseforetak sorterer myk fra hard plast. En stor andel av mykplasten går til materialgjenvinning, mens det aller meste av hardplasten går til forbrenning.

På Laboratorieklinikken på Haukeland gikk miljørådgiver Eide håndfast til verks. Laboratoriene fikk i oppdrag å ta vare på alt plastavfall i én uke, sortert til gjenvinning eller forbrenning. Så kom Eide på besøk. Hun gikk gjennom avfallet og ga råd og tips om hvordan sortere bedre.

– Jevnt over kan vi gjenvinne mye mer plast enn vi gjør i dag. Jo mer plast som går til gjenvinning, jo bedre for miljøet – og for sykehusenes økonomi, sier hun.

Eide minner om at plast som brennes gir nesten dobbelt så mye CO<sub>2</sub>-utslipp sammenlignet med plast som blir gjenvunnet. Dyrere er det også. I januar i år økte forbrenningsavgiften på restavfall markant. Det betyr at sykehusene kan spare penger – og CO<sub>2</sub>-utslipp – hvis mindre avfall går til forbrenning. I tillegg kommer nye miljøkrav fra myndighetene. Fra 1. januar 2025 skal minst 50 prosent av plastavfall til materialgjenvinning.

### Plast er ikke bare plast

Når det er så mange gode grunner, hvorfor blir ikke plast gjenvunnet i større grad?

– Plast er ikke bare plast. Plast kan være tusen forskjellige ting. Plastavfallet fra laboratoriet for mikrobiologi er ikke nødvendigvis likt plastavfallet fra patologi. Det kan være vanskelig å vite hva som kan gjenvinnes, og hva som må brennes, forklarer Linde.

Den viktigste forskjellen er om plasten er myk eller hard. Tommelfingerregelen er at myk plast (plastposer, folie, bobleplast) kan strekkes, mens hard plast (kanner, flasker, beger og brett) ikke lar seg strekke. Førstnevnte materialgjenvinnes i stor grad, sistnevnte brennes. Én utfordring er når myk og hard plast blandes; da går alt til forbrenning.

– I dag går mye av plasten tapt fordi produktene er satt sammen av ulike typer plast eller i kombinasjon med andre typer materialer, som det ikke er lett å skille. Da må vi jobbe med leverandørene slik at vi får færre blandingsprodukter, sier Eide.



Miljørådgiver Linda Karen Eide (til venstre) leder et nasjonalt prosjekt for å få ned sykehusenes plastforbruk, samt å få opp gjenvinningsgraden. Da er det viktig at det er enkelt å kildesortere, understreker bioingeniør Ida Linde.

### Opplæring er viktig

Det handler også om kunnskap og bevissthet hos ansatte. Derfor er informasjon og opplæring en vesentlig del av prosjektet. På Laboratorieklinikken er det hengt opp plakater som viser hvordan plastavfall skal sorteres, og kildesortering har vært tema på personalmøter.

– Engasjementet blant de ansatte har vært stort. Alle ønsker å bidra til at vi bruker mindre og gjenvinner mer, forteller Linde.

Støtte fra klinikkledelsen har vært viktig. Både verneombud og miljøkoordinator har fått klar-signal fra ledelsen til å engasjere seg i plastprosjektet. Håpet er at arbeidet som gjøres på Haukeland kan bli førende for hvordan laboratorier over hele landet kildesorterer. Men, understreker Eide

og Linde, det er ingen grunn til å vente.

– Bioingeniører har sortert plast i mange år allerede. Det bør være i alles interesse å sortere riktig. Bare sett i gang, sier Linde. ■

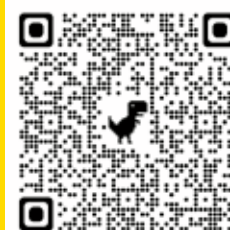
OSLOMET

## Ta et masteremne til våren!

- Avanserte bioanalytiske metoder
- Molekylær patologi
- Genomisk analyse
- Statistikk, kvalitetskontroll og kvalitetssikring

Emnene tilhører masterprogrammet i helse og teknologi, spesialisering i biomedisin.

Søk før 15. desember!



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY  
STORBYUNIVERSITETET







**PREPARERT:** Obduksjonstekniker og bioingeniør Marius Bjerling Dirdal omgitt av preparater.

# TETT PÅ UVENTET DØD, HVER ENESTE ARBEIDSDAG

På den stålgrå benken venter avdøde. Bioingeniør Marius Bjerling Dirdal er klar til å starte den rettsmedisinske obduksjonen. Som obduksjonstekniker har han en viktig rolle i granskningen som kan gi svar på hvorfor døden inntraff.

*Tekst: Heidi Strand*  
JOURNALIST

*Foto: Kristin Risa*

Sitt første møte med obduksjoner hadde Dirdal (30) som ung bioingeniørstudent i 2013, i en sommerjobb ved patologiavdelingen på Stavanger universitetssjukehus. Nå er han sertifisert obduksjonstekniker, og ansatt som overingeniør ved Gades Institutt i Bergen. Han har jobbet med rettsmedisin i åtte år, er med under åstedsgranskning med politiet og nærmer seg 3000 utførte obduksjoner.

## Systematisk gjennomgang

Rød og blå polititeip rammer inn dørkarmen og markerer at dette er det rettsmedisinske obduksjonsrommet. Kroppen som hviler på stålbenken foran oss har en gummistrikk med en hvit lapp fes-

tet til venstre stortå. Ukjente avdøde er merket kun med politiets referansenummer, men denne mannen har navn og ID. Han døde brått og uventet. Når det skjer, avgjør påtalemyndigheten at det skal utføres en rettsmedisinsk obduksjon som del av politiets etterforskning.

“ **Jeg føler at jeg bidrar til noe viktig; at politiet, men ikke minst også de pårørende, skal få svar.** ”

Dirdal og rettsmedisiner Tori Hartwig vet ikke mye om personen som skal obduseres, og det skal de heller ikke. De skal helst unngå å bli forutinntatt. De får litt informasjon av politiet, så de er ikke helt uforberedt, og i dette tilfellet

er det snakk om noen «stygge» lever- og nyreprøver.

Alle obduksjoner skal følge en systematisk oppskrift over utvendige og innvendige undersøkelser. En detaljert liste henger godt synlig på veggen over obduksjonsbenken, og Dirdal og Hartwig går alltid slavisk gjennom punktene for å ikke gå glipp av noe. ▶

– Utvendige undersøkelser er vi alltid ekstra, ekstra nøye med. Det er de som vanligvis avslører om det har skjedd noe kriminelt, som kan ha ført til døden, forklarer Dirdal.

Dirdal klipper rutinert av klærne avdøde har på seg. Selv har han mørkegrønn frakk, skotrekk og hansker på.

– Er det et nålestikk på venstre underarm? Kan det stamme fra ambulansespersonellet? undrer rettsmedisiner Hartwig høyt inn i en diktafon. Ambulansespersonell ringer rundt stikksteder med spritus, slik at man vet stikket er utført av dem, men dette kan bli glemt.

Mannen på benken ble forsøkt gjenopplivet, og en del av skadene teknikerer og rettsmedisineren ser har trolig kommet som følge av det. Hartwig beskriver et par petekkier, punkt-blødninger, i øynene.

Skarpe, røde merker laget av en Lucas kompresjonsmaskin synes på brystet, etter hjertelunge-redning.

#### Åstedsgranskning med politiet

– Vi blir oppringt av politiet når de har et mistenkelig dødsfall.

Da rykker vi ut til åstedet for å hjelpe dem med å sette sammen et hendelsesforløp basert på spor og skader på avdøde, forteller Dirdal.

På åstedene tar Dirdal prøver av avdøde, som oftest øyevæske. Noen ganger undersøker de også levende som har blitt utsatt for vold. Da tar rettsmedisineren bilder av sår og skader, beskriver dem og setter sammen en rapport. Dirdal assisterer, og han har fått tilbakemeldinger fra politiet om at han gjør en god og profesjonell jobb.

En gang var han med politiet ut til et sted hvor to drapsofre var blitt funnet. Det var kraftig vind og sluddet tett, og eventuelle spor ble gradvis dekket av nedbøren. Politiet måtte bruke drone for å få oversikt over terrenget. I slike saker må Dirdal og kollegene vente til åstedet er sikret og det er en farbar vei frem dit.

Antallet drap har gått nedover de siste årene, og ved Gades Institutt har de vanligvis tre til fem drap i året, men dette varierer.

– Hvis vi blir ringt etter i helgene skal det være helt krise, for det vi jobber med springer ikke vekk fra oss. Men i krimssaker der det er ukjent gjerningsperson kan det haste med obduksjon, for å sikre spor som kan føre til pågripelse, sier Dirdal.

#### Krevende identifiseringsarbeid

For di Gades Institutt ligger under det regionale ID-kontoret i vest bistår de også ved større nasjonale og internasjonale hendelser med mange omkomne. Scandinavian Star-ulykka, Utøya og tsunamien i Thailand er eksempler på slike hendelser litt tilbake i tid. I de årene Dirdal har jobbet, har det heldigvis ikke skjedd noe av så enormt omfang.

Men han var med på identifiseringen og obduksjonene av ofrene etter Turøy-ulykka i 2016. Da de 13 forulykkede fra helikopterulykken ankom, hadde han bare jobbet et halvt år ved Gades Institutt.

– Det var en krevende identifiseringsprosess, med tanke på energien de omkomne hadde blitt utsatt for da helikopteret traff holmen, sier han alvorlig.

To obduksjonsteam jobbet samtidig, og en eim av flybensin hang i obduksjonssalen. Det har blitt til et luktninne han ikke så lett blir kvitt.

– Jeg føler at jeg bidrar til noe viktig; at politiet, men ikke minst også de pårørende, skal få svar, sier han.

Dirdal håper det ikke skjer noen store hendelser i fremtiden, men hvis det skjer er han klar.

#### Indre undersøkelser

Et trestykke på størrelse med en yogablokk er plassert under øvre del av ryggen til den døde på benken. Dirdal har kledd på seg plastforkle, munnbind, vernebriller og hårnett, og han bærer kutt- og stikksikre vernehansker under vanlige nitrilhansker. Med en liten skalpell, av samme type som bioingeniører bruker til makrobekjæring, skal han snitte opp den velkjente Y-formen for å starte på de indre undersøkelsene. Det første som møter ham er brukne ribbein etter gjenopplivingsforsøk. ▶

“ **Utvendige undersøkelser er vi alltid ekstra, ekstra nøye med. Det er de som vanligvis avslører hvorvidt det har skjedd noe kriminelt.** ”



STERKT LYS OG KALDT STÅL: Obduksjonssal klar til bruk.





**GODT SAMARBEID:** Rettsmedisiner *Tori Hartwig* undersøker organene og skjærer dem i skiver, mens *Marius Bjerling Dirdal* løper til og fra vekta for å veie dem.

**UTSTYRET LIGGER KLART:**

Kniv, spatel, sakser, skalpeller og pinsetter er på plass. Klokkasju hver morgen gjør *Dirdal* klart obduksjonsrommet. I de hvite kassetene i bakgrunnen pakkes vevsmateriale som skal fremføres, støpes, snittes og farges på patologiavdelingen.



**GAMLE BEIN:** *Gades Institutt* mottar en del bein og hodeskaller som blir funnet. Denne skallen ble funnet i forbindelse med gravearbeid nær en gammel leprakirkegård. Spørsmålet er om hullet i toppen av skallen har en uskyldig årsak, eller om denne personen egentlig døde av noe annet enn lepra. En gang fikk *Gades Institutt* inn en hodeskalle som viste seg å være 8 500 år gammel. Den ble sendt til arkeologiske undersøkelser.



**FAKTA |**

Rettsmedisinsk versus medisinsk obduksjon

■ Rettsmedisinsk obduksjon utføres ved unaturlige dødsfall, som del av politiets etterforskning. Ingen har rett til å nekte rettsmedisinsk obduksjon, som er viktig for rettssikkerheten.

■ Medisinsk obduksjon utføres av LIS-leger ved patologiavdelingen på sykehus. Den gir viktig kunnskap om sykdomsprosesser og forståelsen av sykdommer.

Kilde: snl.no

**FAKTA |**

Slik blir du obduksjonstekniker:

■ I Norge er ikke obduksjonstekniker en offentlig godkjent utdanning, men en sertifiseringsordning kom på plass i 2014. Den innebærer at man må ha jobbet minst to år med patologi, utført minst 50 obduksjoner og minst 80 stell med nedlegg i kiste. Et teoretisk sertifiseringskurs hører også med, og innebærer ti vektall i anatomi og fysiologi, samt temaer som lovverk, prøvetaking, obduksjonsteknikk, hygiene, sorgarbeid, stell og nedlegg. Sertifiseringen avsluttes med en eksamen. Sertifiseringen er gyldig i fem år, og for å bli re-sertifisert må man holde seg oppdatert innen faget gjennom hospitering og deltakelse på kurs og kongresser.

Kilde: delta.no



**IKKE SÅ UFARLIG «STØVSUGER»:** De har gitt den det spøkefulle navnet «Va-koom», etter skummelmorsomme TikTok-videoer som fremstiller helt vanlige støvsugere som nifse monstre. Men ved enden av denne støvsugerslangen er et sylskarpt sirkulerende sagblad, og et kraftig sug som drar blod, vev og beinstøv inn i beholderen. Dirdal forklarer at det er viktig at det er rom for litt intern humor som dette. – Hvis ikke holder man ikke lenge ut i denne jobben, sier han.







#### ET AV NORGES STØRSTE MYSTERIER:

Nederst i en trappegang som nærmest føles bunnløs ligger patologiarkivet til HUS, hvor tusenvis av parafinblokker og snitt fyller hyller fra gulv til tak. Dirdal forteller at det var her kjeven med tenner etter Isdalskvinnen ble funnet igjen i 2016, etter at man i mange år hadde trodd at den ble kastet. Isdalskvinnen er en uidentifisert kvinne som ble funnet forbrent og død i Isdalen utenfor Bergen i 1970. Saken har fått mye oppmerksomhet, blant annet gjennom true crime-podcasten «Gåten i Isdalen».

Ved indre undersøkelser må obduksjonsteknikeren sage seg gjennom ribbein på hver side av brystkassa, for å få tilgang til hjertet og lungene.

Bildet vi har av de indre organene, er farget av de velkjente anatomifigurene hvor man kan ta ut ett og ett plastorgan. I virkeligheten henger de indre organene sammen. Denne organblokken må skjæres løs og løftes ut for at rettsmedisineren skal få gjort sine undersøkelser.

Med et krafttak løfter Dirdal organblokken ut og bærer den bort til Hartwig.

Dirdal forklarer at han går inn i en fokusert jobbmodus når han gjør dette arbeidet, han distanserer seg og tenker rent profesjonelt.

Rettsmedisiner Hartwig står klar ved en vask med et hullete metallbrett over.

– Ved rettsmedisinske obduksjoner ser vi relativt friske organer. De syke organene er det mange flere av på naborommet, der de medisinske obduksjonene pågår, forklarer hun.

Men så peker hun ut luftblærene i øvre del av lungene, emfysem, og at leveren er blek og føles smørete. Leveren har tydeligvis jobbet en del, men nyrene ser fine ut. Hun separerer organene, og Dirdal veier dem. Han bemerker at barnesangen som slutter med «Mye er forskjellig, men inni er vi like», ikke stemmer. At vi mennesker har like mye variasjoner på innsiden som på utsiden.

Hartwig og Dirdal måler tykkelsen på hjerteveggene og hjerteklaffenes hulrom. Å måle hjertemål kan avsløre flere hjertesykdommer. Blant annet ser man etter tegn på kardiomyopati – forstørret hjerte, som gir økt risiko for plutselig hjertedød blant unge og idrettsutøvere.

Hartwig undersøker systematisk organene, og skjærer dem i skiver. Så kutter hun ut tynne firkanter av vev og legger dem i merkede små plastkassetter, som samles i et glass formalin. Hun tar standardiserte snitt av alle organer, i tillegg til noen ekstra, hvis hun ser noe utenom det vanlige. De skal til histologi for fremføring, snitting, farging og mikroskopering.

#### Yrkesstolthet

Skalpellen glir lett gjennom hud og hår og blottlegger hodeskallen. Et håndkle legges beskyttende over avdødes ansikt.

– Vi prøver å arbeide slik at det blir pent. Pårørende skal se avdøde etterpå,

hvis de ønsker det. Man må tenke på at for dem har hele verden falt sammen; de har mistet noen de er glade i. Da forstår man hvor viktig det er å ikke levere fra seg halvgod jobb, sier Dirdal.

Hodeskallen er uten skader, og Dirdal sager ut en mangelkantet beinbit. Senere blir denne biten satt på plass igjen. I likhet med de øvrige organene, skal hjernen tas ut og undersøkes. Dirdal veier den, og Hartwig tar standardiserte hjernesnitt.

#### Godt humør og «god mage» er en fordel

Med gjennomsnittlig to rettsmedisinske obduksjoner hver ukedag, eller 300-350 i året, blir det travle dager for Gades Instituttets eneste obduksjonstekniker. Kollegene hans er ansatt hos HUS og tar seg av de medisinske obduksjonene. Bare to av dem er også lært opp i rettsmedisinske oppgaver, slik at Dirdal kan ta ferie.

– Obduksjon er et glemt fag, sier Dirdal, og viser til den elendige rekrutteringen til yrket de siste 10-15 årene.

Han legger ikke skjul på at han lurer på hvordan framtida i yrket blir, og om det er tenkt å bevilge mer penger. Han kunne godt tenke seg at de ble flere teknikere knyttet til rettsmedisin, men akkurat nå ser det svart ut.

Det er satt en grense på maks to obduksjoner om dagen. På grunn av bemanningen og frykt for pasientsikkerheten er det flere år siden de utførte tre daglige obduksjoner.

– Det er veldig sårbart å bare være en person, og veldig vanskelig om man blir syk, forteller han.

Til tross for hektiske dager ser ikke Dirdal for seg at han noen gang kommer til å forlate yrket og gå tilbake til en full bioingeniørstilling. Til det trives han for godt med fleksibiliteten og variasjonen som obduksjonstekniker.

– Ingen obduksjon er lik, og jeg lærer fortsatt mye nytt hver dag, sier han.

Kollegene omtaler han som en faglig god humørspreder, som er morsom å være rundt, og som er veldig dedikert til jobben. Men hvilke kvaliteter kreves egentlig for å bli en god obduksjonstekniker?

– Å være fleksibel og tilpasningsdyktig, ha en «god mage», jobbe nøyaktig, ha stolthet i arbeidet, være stabil og i balanse, sier han. ▶

### Må vente på svar fra prøvene

Dagens obduksjon nærmer seg slutten. Ingen åpenbar dødsårsak er funnet, men vevsprøver, blodprøve og øyevæske kan kanskje gi svar.

Når en obduksjon er over, skal organene legges tilbake i kroppshulen. Også hjernen legges i buken, av praktiske hensyn. Etter at brystbein med ribbein er satt på plass, legges et tykt lag med cellostoffer over, for å absorbere væske. Til slutt finner Dirdal fram nål og tråd for å sy.

Avdøde blir vasket og pakket i et rent laken før han trilles inn på kjølerommet. Der skal han vente til politiet og begravel-sesbyrået tar kontakt.

### Ukjent avdød og ID-saker

På kjølerommet står også en kiste med lokket på. Der ligger levningene av en ukjent avdød som ble funnet i fjæra.

– Fingeravtrykk, tannstatus eller DNA er metodene man bruker til å identifisere den døde, forteller Dirdal.

Han bidrar også i slike identifiseringssaker, og de følger visse kriterier. Noen ganger er avdøde helt ukjent og man har ingen å sammenlikne DNA-prøven mot. Men ofte er det identifiseringssaker der man har mistanke om hvem avdøde kan være og trenger å få det bekreftet. Politiet innhenter da referanseprøver av DNA fra nær slekt.

### Etterforskere som besvimer

– Noen obduksjoner er verre enn andre, og barneobduksjoner er alltid vanskelige, forteller Dirdal.

Han er glad for at politiet alltid er til stede under disse obduksjonene. Det hjelper å ha noen der å prate med.

– Jobben er jo mentalt og fysisk slit-som, og det kjenner jeg litt på. Men jeg tror det også er et sunnhetstegn at man har disse følelsene, at man ikke blir helt utkoblet, sier Dirdal.



**STIKSING AV ØYEVÆSKE:** Når det ikke er urin å få tak i, bruker Dirdal heller litt av øyevæsken, og drypper litt nedover en ganske ordinær urinstiks. Han vurderer fargefirkantene på stiksen mot dem på boksen, men finner ikke noe påfallende. Han ser etter utslag på glukose og ketoner, som kan indikere en syreforgiftning med bakgrunn i for eksempel diabetes. Dette kan bekreftes gjennom de toksikologiske analysene, ved en forhøyet BHB (beta-hydroksybutyrat).

De har ingen tilbud om psykolog eller samtale med profesjonelle etter vanskelige dager, men tar en kaffeprat med kolleger på slutten av dagen. Dirdal verdsetter kollegene og det gode arbeidsmiljøet, og at de kan luften om stort og smått de har opplevd gjennom dagen. Det er kun etter større hendelser at de har en mer profesjonell debrifing.

Det er ikke mye av det kroppslige ved obduksjoner som setter Dirdal og teknikerkollegene ut av spill, men det de omtaler som «dyreliv» er de ikke glad i! En skjematisk oversikt over fluelarvens stadier fra egg, via puppe til larve henger synlig på veggen i salen.

Til tross for alt han ser og opplever har Dirdal aldri blitt uvel på jobb. Men det har skjedd med noen av etterforskerne i politiet, som ofte er med på obduksjoner.

– Det er faktisk lurt å spise en skikkelig frokost før man skal obdusere. Ellers er risikoen for blodsukkerfall og besvimelse høyere, forteller han.

### Daten ble ikke skremt

Dirdal har ingen problemer med å legge fra seg jobben når han går hjem etter endt arbeidsdag. Men som ung og singel hender det han er på date, og da kan jobben likevel komme litt i fokus.

– De fleste synes det er spennende å høre om hva jeg gjør. True crime-sjangeren er jo veldig i vinden, sier den blide trettiåringen.

Men du forteller kanskje ikke om «dyreliv» og slike detaljer?

– Jo, hvis de spør så får de svar, ler han.

Men han forsikrer om at så langt har ingen gått underveis i daten. ■

## Det viktige dødstidspunktet

■ Måling av øyevæske kan gi svar på omtrent når døden inntraff. Dette er naturlig nok et svært viktig spørsmål i kriminalsaker.

– Vi henter væske fra øyeeplet ved hjelp av en kanyle. I øyevæsken måler vi konsentrasjonene av kalium og hypoxantin, som gjør at vi kan regne oss tilbake til dødstidspunktet, forteller Dirdal.

Hypoxantin er et stoff som hopper seg opp i kroppen ved oksygenmangel, mens kalium strømmer ut av cellene og

over i de kaliumfattige kroppsvæskene når døden inntreffer. Begge deler holder seg godt i øyevæske.

Dirdal forklarer at andre metoder for å bestemme dødstidspunktet på er en kombinasjon av kroppstemperatur, dødsstivhet og dødsflekker. Men får de inn en avdød som har ligget en stund, kan ikke temperatur eller stivhet brukes. Da gjenstår de rødfiolette flekkene på huden, som avslører kroppens posisjon i dødsøyeblikket og i tiden rett etterpå. Etter at hjertet har stoppet

å pumpe, samles blodet i kroppen i de laveste blodårene. Flekkene blir permanente etter 10-14 timer.

Rettsmedisineren bruker gjerne en kombinasjon av alle disse metodene, inkludert kalium- og hypoxantinmåling, for å komme nærmest mulig tidspunktet da døden inntraff. Som regel står man igjen med et tidsvindu på to til tre timer.

Der er altså ikke slik som i krimseriene hvor dødstidspunktet fastslås helt eksakt.



# Våre EliA™ autoimmunitetsanalyser er godt ansett i det norske markedet

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

## EliA™ Autoimmunitetstest



Bindevevssykdommer



Inflammatorisk tarmsykdom



Reumatoid artritt



Perniciøs anemi



Vaskulitt og goodpasture syndrom



Stoffskifte-sykdommer



Antifosfolipid syndrom



Autoimmune leversykdommer



Cøliaki



Immundeficiens

Lær mer  
om våre  
EliA auto-  
immunitets-  
diagnostikk





**«For meg er det viktig at forskningen gir mening – og den skal helst handle om kvinnehelse»**

**Tove Lekvas store ambisjon er å finne markører som revolusjonerer diagnostikken og behandlingen av svangerskapsforgiftning.**

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Hvis jeg finner slike markører kan jeg

samtidig være med på å forebygge sen-skader som hjerte- og karlidelse hos disse kvinnene, sier Lekva (45).

Hun er forsker ved Institutt for indremedisinsk forskning ved Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet, og har i flere år forsket på svangerskapsforgiftning (preeklampsi) og svangerskapsdiabetes.

For tiden leter hun etter ikke-kodende RNA i blodet til kvinner som har hatt svangerskapsforgiftning, en tilstand man foreløpig ikke vet årsaken til.

Det man tror, er at morkaken «spyr ut» ekstracellulære vesikler, og at det kan føre til at endotelcellelaget på innsiden av åreveggen blir stivt og ikke fungerer normalt. Det kan skade både mor og barn.

– Hvorfor tror du ikke-kodende RNA kan være gode markører for å forutsi svangerskapsforgiftning?

– Fordi mange ikke-kodende RNA er stabile, de har lang halveringstid og de kan måles med vanlige labora-



## BIOINGENIØRER SOM FORSKER

Har du tips?

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



Foto: Grete Hansen

*Tove Lekva ønsker også å finne ut hvorfor senkomplikasjoner etter svangerskapsforgiftning, som hjerte- og karsykdom, oppstår. En hypotese er at kvinnene får en skade som endotelcellene senere responderer på med en overdrevet inflammasjonsrespons.*

torieteknikker. Det gjør dem til gode biomarkørkandidater, sier Lekva.

Tidligere trodde man at ikke-kodende RNA var «søppel» som ikke hadde noen betydning, forteller hun. Nå vet man at

det kan ha stor betydning og at det blant annet regulerer andre typer RNA og proteiner.

### Trondheim – Oslo – Sydney – Oslo

Lekva tok bioingeniørbacheloren i Trondheim i 2001, og etter litt mer utdanning på NTNU og noen måneders rutinejobbing på medisinsk biokjemi på Ullevål, reiste hun til Sydney i Australia der hun tok en mastergrad. Den handlet om å lage ulike versjoner av en type kreftmedisin, og å undersøke interaksjonen med DNA.

– Jeg hadde ingen konkrete planer om å bli forsker da jeg begynte på bioingeniørutdanningen, men jeg likte biologi og kjemi godt og skjønte raskt at jeg kom til å studere mer, forteller hun.

Vel hjemme i Norge fikk hun jobb på Endokrinologisk laboratorium på OUS, Rikshospitalet. Der jobbet hun både med forskning og i rutinen – og etter en tid ble hun spurt om hun ville ta en doktorgrad. Det ville hun!

### Skiftet doktorgradstema

Lekvas doktorgradsprosjekt skulle være del av det såkalte STORK-prosjektet der over tusen gravide kvinner ble undersøkt, blant annet med glukosebelastning for å avdekke eventuell svangerskapsdiabetes. Målet med studien var også å se på andre svangerskapskomplikasjoner, for eksempel svangerskapsforgiftning.

– Jeg begynte å samle inn forskningsmateriale til en doktorgrad om risikoen kvinner med svangerskapsdiabetes har for å utvikle diabetes type 2 og hjerte- og karsykdommer, men jeg skjønte at det ville ta veldig lang tid å samle nok kvinner, forteller hun.

Lekva tok derfor en doktorgrad om noe helt annet.

– Den handlet om veksthormonprodukerende hypofyseadenom og akromegali. Også et spennende tema! Jeg tok for meg en spesifikk prosess, såkalt epithelial mesenchymal transition, og undersøkte hvordan den hang sammen med tumorens aggressivitet og pasientenes respons på medikamentell behandling.

### Sykdom med ukjent årsak

Men hun fortsatte innsamlingen av materiale fra de tidligere gravide kvinnene, samtidig som hun arbeidet med doktorgraden. Dermed var hun klar for et postdoktorprosjekt ved Institutt for ind-

### FAKTA | Svangerskapsforgiftning (preeklampsi)

- Svangerskapsforgiftning (preeklampsi) kan ramme gravide etter uke 20 i svangerskapet. I Norge rammes 1 av 20 gravide.
- Tilstanden starter med høyt blodtrykk og proteiner i urinen – noen får også synsforstyrrelser og hodepine.
- Faktorer som øker risikoen er førstegangsgaviditet, alder over 40 år, overvekt og diabetes.
- I sjeldne tilfeller kan svangerskapsforgiftning utvikle seg til eklampsi (preeklampsi betyr «før eklampsi»), også kalt HELLP (hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count). Det er en tilstand som gir forstyrrelser i hemolysen og leverfunksjonen. Den er svært farlig for både mor og barn.
- Årsaken til svangerskapsforgiftning er ikke fullt ut kjent, men man antar at det skyldes sykdom i morkaken.

Kilde: helsenorge.no

remedisinsk forskning da disputasen var unnagjort. Hovedtema denne gangen var «Svangerskapsdiabetes og senere helse». Og etter flere år og andre forskningsmidler; «Svangerskapsforgiftning og senere kardiovaskulær helse».

– Hva er det med svangerskapsforgiftning som er så interessant?

– Mest det at man vet så lite om det. Årsaken er ukjent, og det finnes ingen kur. For meg er det viktig at forskningen gir mening – og den skal helst handle om kvinnehelse, sier Lekva.

Svangerskapsforgiftning rammer fem prosent av alle gravide, forteller hun, og det oppstår oftest i siste halvdel av svangerskapet. Det finnes ingen effektiv behandling, men i Norge blir kvinnene fulgt opp nøye, og barnet blir forløst hvis det er fare på ferde. Det er derfor få som dør av svangerskapsforgiftning her til lands. I land med dårligere helsevesen, skjer det mye oftere.

### Lovende resultater

I prosjektet har Lekva, i tillegg til å isolere og sekvensere RNA fra celler i blod og i morkake, målt bentetthet, fettfordeling og karstivhet hos de gravide kvinnene. Hun har utført de fleste målingene selv, både i laboratoriet og i klinikken – og tolket resultatene. Prøvetaking og målinger ble gjort fire ganger under svangerskapet – og fem år etter. ▶



Og resultatene er lovende. Hos kvinner i svangerskapsuke 22-24 som har svangerskapsforgiftning, påviste Lekva ikke-kodende RNA som var regulert annerledes enn hos kontrollgruppa uten sykdom. Hun har funnet to markører som lover godt. Men de skal altså testes ut videre.

Det finnes faktisk markører for svangerskapsforgiftning allerede. For eksempel proteinet PLGF som blir lavere hvis man har sykdommen, og sFLT1 som stiger. PLGF skal nå prøves ut ved St. Olavs hospital. Spørsmålet er hvor godt den er egnet. Lekva er usikker, hun er redd den ikke er tilstrekkelig god tidlig i svangerskapet.

– Å finne en tidlig markør er viktig for at kvinnene kan bli fulgt tett opp hos lege og starte tidlig behandling med acetylsalisylsyre, som er anbefalt i dag, sier hun.

### **Stressende å være forsker**

Som mange andre forskere lever Lekva fra tildeling til tildeling. Men i juli i år fikk hun en åpen prosjektstøtte fra Helse Sør-Øst. Den er bare for tre år, men den er såpass stor at hun kunne ansette en stipendiat. Så nå har hun fått en samarbeidspartner på prosjektet.

– Det er stressende å leve slik; fra tildeling til tildeling, men det er hverdagen til mange forskere. Man blir etter hvert ganske god til å skrive søknader, sier hun.

Forskningsrådet har en egen kvinnehelseutlysning man kan søke på. Lekva søkte i år, men fikk ingen midler.

– Det er ikke mange som får penger derfra. Selv om kvinnehelse er kommet mer fram i lyset og mange flere kvinner forsker enn før, er det fremdeles vanskelig å få forskningsstøtte.

### **Drømmeprojektet**

Det er ingenting å si på omfanget og produktiviteten i Lekvas forskerkarriere. Hun har vært forfatter på rundt 70 forskningsartikler – og førsteforfatter på 22 av dem.

Når hun får spørsmål om et framtidig «drømmeprojekt» eller «drømmeartikkel», kommer hun likevel ikke på noe mer spennende enn det hun holder på med akkurat nå.

– Jeg har rett og slett havnet på riktig hylle. Jeg holder på med drømmeprojektet mitt, sier hun. ■



**Marie S. Le**

Bioingeniør/enhetsleder, Avdeling for medisinsk biokjemi, seksjon for hemostase og trombose, Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet.  
e-post: uxriog@ous-hf.no



**Erik P. Wåland**

Overlege, Avdeling for medisinsk biokjemi, seksjon for hemostase og trombose, Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet

## En overraskende årsak til store forskjeller mellom INR målt med Quick og Owren metode

### **En pasient uten blødningstendens med svært forhøyet INR ga oss en spennende utfordring. Forklaringen måtte vi inn i dyreriket for å finne!**

Seksjon for hemostase og trombose (SHOT), ved avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus (OUS), Rikshospitalet, er landets største spesialkoagulasjonslaboratorium og utfører laboratorieutredning av økt blødningstendens og økt trombose-tendens. Vi mottar prøver fra hele landet og utfører henholdsvis 2000 blødningsutredninger og 4000-5000 tromboseutredninger i året.

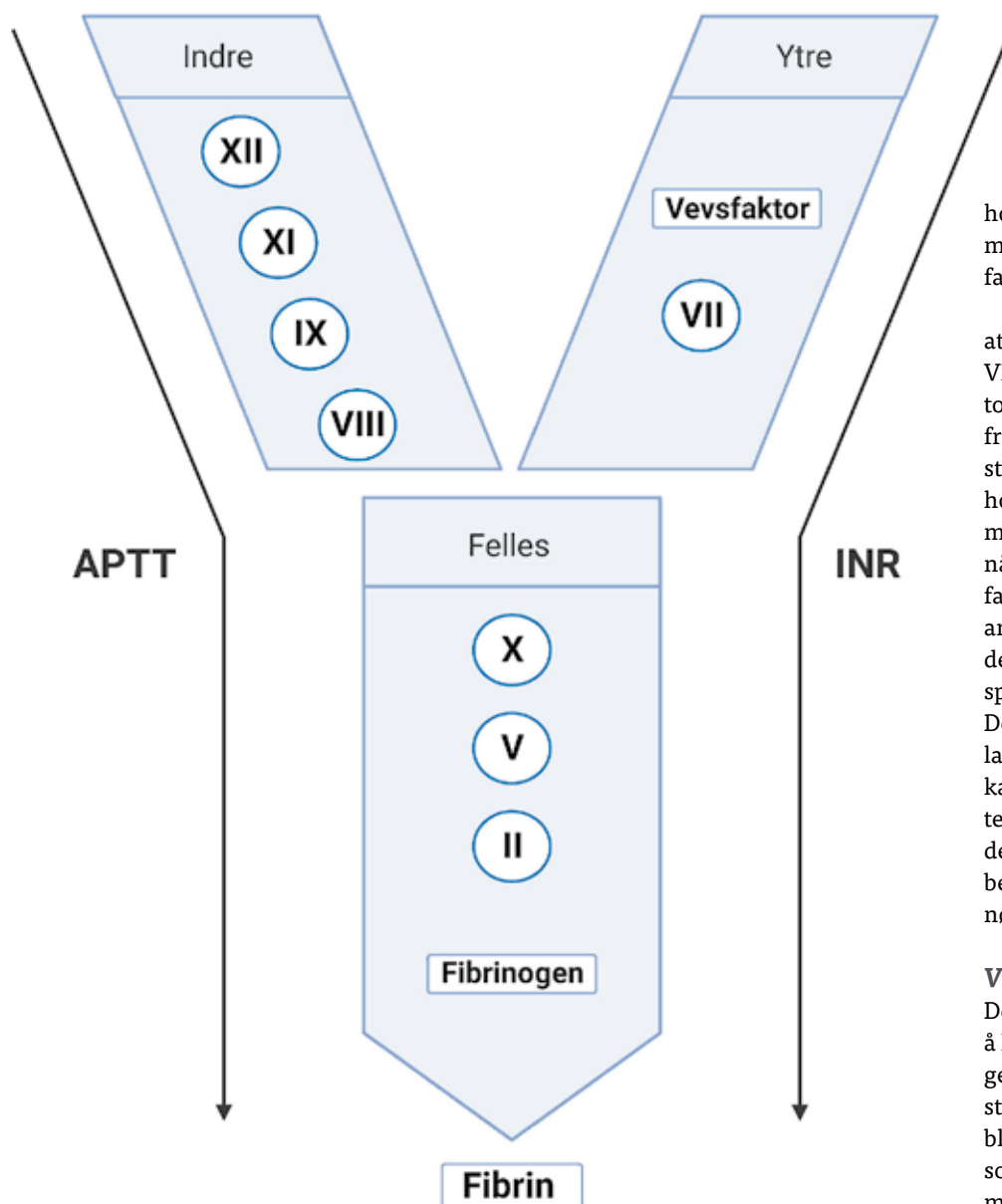
### **Screeningtester for koagulasjonssystemet**

Internasjonal normalisert ratio (INR) og aktivert partiell tromboplastintid (APTT) brukes som screeningtester for å gi pekepinn på om det er noe galt med henholdsvis ytre/felles og indre/felles koagulasjonssystem (figur 1). Forlenget APTT og/eller en forhøyet INR indikerer at det tar lengre tid enn normalt før blodet koagulerer. Dette kan skyldes at man mang-

ler en koagulasjonsfaktor eller at den ikke fungerer som den skal, noe som kan gi økt risiko for blødning. For å finne ut om det er en mangel/dysfunksjon sendes ofte prøven til SHOT, siden vi analyserer aktiviteten til alle faktorene i koagulasjonskaskaden. På de fleste norske sykehus analyseres INR med Owrens protrombintid (PT)-metode. Reagenset som brukes i denne metoden inneholder koagulasjonsfaktor V og fibrinogen, og metoden er derfor kun følsom for mangel/dysfunksjon av koagulasjonsfaktorene VII, X og II. På SHOT bruker vi Quick sin PT-metode, som i tillegg er følsom for koagulasjonsfaktor V og fibrinogen.

### **En prøve med uventet resultat**

Vi mottok en prøve fra et sykehus hvor det var funnet sterkt forhøyet INR (< 6,0) og normal APTT hos en pasient uten økt blødningstendens. Da vi analyserte prøven fikk vi en INR på 1,2 med vår Quick-metode, noe som er innenfor referanseområdet. Vi ble svært overrasket over den store forskjellen mellom verdiene, og lurte på om det kunne være preanalytisk interferens i prøven som ble analysert på lokalsykehuset. For å undersøke dette analyserte vi INR også med Owrens metode, som benyttes for inneliggende pasienter på OUS, og fikk da



Koagulasjonskaskadene deles inn i et indre, et ytre og et fellessystem. Det indre systemet består av koagulasjonsfaktor XII, XI, IX og VIII, og aktiveres ved kontakt med en negativt ladet overflate. Det ytre systemet består av vevsfaktor og koagulasjonsfaktor VII, og aktiveres når vevsfaktor frigjøres ved vevsskade. Fellessystemet involverer koagulasjonsfaktor X, V, II og fibrinogen, hvor sluttproduktet er dannelse av fibrinråder (klottdannelse). APTT (aktivert partiell tromboplastintid) er et mål på funksjonen til koagulasjonsfaktorene i indre- og fellessystemet. INR (internasjonal normalisert ratio) er et mål på funksjonen til koagulasjonsfaktorene i ytre- og fellessystemet. Figuren er laget med BioRender.

samme resultat som på lokalsykehuset. Preanalytisk feil kunne derfor utelukkes.

#### På jakt etter metodeforskjeller

Hovedforskjellen mellom de to metodene er at Owrens metode ikke er følsom for mangel eller dysfunksjon av koagulasjonsfaktor V og fibrinogen. En mangel eller dysfunksjon av disse faktorene vil

derfor gi et normalt INR med Owrens metode og forhøyet INR med Quick, altså motsatt av våre resultater. Pakningsvedleggene for de to metodene ble derfor grundig studert for å se etter flere forskjeller mellom metodene. Vi fant da ut at vevsfaktoren, som brukes til å sette i gang reaksjonen for klottdannelse, er fremstilt ulikt. PT Quick-metoden inne-

holder rekombinant human vevsfaktor, mens Owren-metoden inneholder vevsfaktor fra kanin.

Etter et søk i litteraturen oppdaget vi at det finnes enkelte mutasjoner i faktor VII-genet som gjør at koagulasjonsfaktor VII aktiveres dårligere av vevsfaktor fra kanin. Disse pasientene vil derfor få sterkt forhøyet INR når reagenset inneholder vevsfaktor fra kanin, men tilnærmet normal eller kun lett forhøyet INR når reagenset inneholder human vevsfaktor (1-3). Hos disse pasientene må INR analyseres med en metode som inneholder human vevsfaktor, da dette best gjenspeiler pasientens koagulasjonsstatus. Det samme gjelder ved måling av koagulasjonsfaktor VII-aktivitet. Vevsfaktor fra kanin vil føre til et falskt for lavt aktivitetsnivå for koagulasjonsfaktor VII, og dette kan medføre at pasienten får en dyr behandling som i utgangspunktet ikke er nødvendig.

#### Viktig å kjenne sin metode

Denne prøven viser oss viktigheten av å ha god kunnskap om metoden og reagenset man benytter. Oppdager man en sterkt forhøyet INR hos en pasient uten blødningstendens, og man har et reagens som inneholder vevsfaktor fra kanin, bør man måle INR med en metode som bruker human vevsfaktor – for eksempel ved å sende prøven til oss på SHOT.

#### Referanser:

1. Cristiani A, Vettore S, Sambado L, Bulfone A, Moro S, Girolami A. Conformational changes of congenital FVII variants with defective binding to tissue factor ARG304GLN (FVII Padua), ARG304TRP (FVII Nagoya) and ARG79GLN (FVII Shinjo or Tondabayashi). *Int J Biomed Sci.* 2013;9(4):185-93.
2. Balluet R, Bourguignon A, Geay-Baillat MO, Le Quellec S. Discordances du taux de facteur VII:C selon la thromboplastine : à propos d'un cas. *Ann Biol Clin (Paris).* 2020;78(2):198-200.
3. Giansily-Blaizot M, Chamouni P, Tachon G, Buthiau D, El Jeljal-Abakarim N, Martin-Toutain I, et al. Variants du facteur VII de la coagulation : quelle thromboplastine utiliser pour doser son activité? *Hématologie.* 2017;23(3):181-7.

**Sadaf Nabi Bhatti**

Spesialist i immunologi og transfusjonsmedisin, overlege ved Immunologisk og transfusjonsmedisinsk avdeling (IMTRA), Akershus universitetssykehus HF (Ahus).  
sadaf.nabi.bhatti@ahus.no

**Dorthe Charlotte Johannessen,**  
Fagbioingeniør ved IMTRA, Ahus.

## Hovedbudskap

- Risikofaktorer for besvimelse ved blodgivning er alder (yngre aldersgrupper), donorstatus (førstegangsgivere), estimert lavt blodvolum, særlig hos kvinner, samt frykt for nåler og synet av blod.
- Besvimelse, særlig ved første fullblodtapping, reduserer sannsynligheten for å komme tilbake og gi blod igjen.
- Besvimelse ved første blodtapping gir i seg selv ikke grunnlag for å avregistrere alle givere.
- Enkle forebyggende tiltak som inntak av en halvliter vann og anvendt muskelspenningstrening kan redusere forekomsten av besvimelser forbundet med fullblodtapping – og dermed frafall av givere.

## Sammendrag

**Bakgrunn/formål:** Bloddonasjon anses generelt for å være en sikker prosedyre, men av og til kan det oppstå bivirkninger, blant disse vasovagale reaksjoner (VVR) og synkoper. Denne artikkelen gir en oversikt over forekomst av VVR, med vekt på vasovagal synkope (VVS, kortvarig tap av bevissthet), risikofaktorer, mulige følger av VVS for blodgivere, samt effekter av forebyggende tiltak på VVR/VVS. Vi belyser også noe ved mekanismer bak VVS og evolusjonære forklaringer på VVS.

**Metode:** Relevant litteratur ble funnet ved søk i PubMed.

**Resultater:** Forekomsten av VVS varierer mellom 0,1% og 0,5%, med høyere forekomst blant yngre og førstegangsgivere. Når det gjelder kjønn, er funnene blandede; noen studier finner høyere forekomst hos kvinnelige enn hos mannlige givere, mens andre ikke har funnet dette. Angst, nåleskrek og syn av blod er vanlige utløsende faktorer til VVR/VVS, særlig hos førstegangsgivere. Opplevelse av VVR/VVS reduserer sannsynligheten for å komme tilbake og donere igjen. Fysiologiske tiltak som vanninntak før tapping og anvendt muskelspenningstrening under tapping, enkeltvis eller i kombinasjon, har i flere studier vist seg å redusere VVR/VVS hos blodgivere. Psykologiske tiltak som distraksjon og sosial støtte har også vist effekt på forekomst av VVR/VVS. Fra et evolusjonært perspektiv kan VVS ha hatt en overlevelsesfunksjon hos mennesker i en fjern fortid.

## Nøkkelord

Bloddonasjon, vasovagal synkope, baroreseptor, førstegangsgiver

# Vasovagale reaksjoner blant blodgivere – forekomst, mekanismer, risikofaktorer, implikasjoner og forebyggende tiltak – en litteraturstudie

## Innledning

All blodgivning i Norge, som i mange andre vestlige land, er basert på frivillige, ubetalte givere. Fullblodtapping regnes som en trygg prosedyre, men er ikke uten risiko for bivirkninger. De vanligste systemiske bivirkninger i forbindelse med blodtapping skyldes vasovagale reaksjoner (VVR). Disse reaksjonene er oftest milde og uten negative helsemessige konsekvenser. Men de kan ha negativ innvirkning på evnen og/eller motivasjonen til å fortsette som blodgiver, og kan i mer alvorlige tilfeller – som vasovagal synkope (VVS) – ha implikasjoner for blodgiveres helse og velvære. Forebyggende tiltak for å redusere forekomst og konsekvenser av VVR/VVS er viktig – ikke bare for givers helse, men også for å beholde givere. I denne litteraturstudien gir vi først en kortfattet presentasjon av patofysiologiske mekanismer ved VVS. Videre gis det en oversikt over forekomst og risikofaktorer for VVR hos fullblodgivere, med spesiell vekt på VVS, samt hvordan VVS kan påvirke livskvalitet for givere og bevaring av givere. Deretter oppsummerer vi studier som omhandler strategier for å forebygge/ redusere VVR, og dermed

VVS, hos blodgivere. Det er også fremsatt flere hypoteser som prøver å belyse hvorvidt VVS kan ha hatt en beskyttende funksjon evolusjonært sett. Vi vil til slutt kort diskutere tre av disse hypotesene som har fått mest oppmerksomhet.

## Metode

Kunnskapsgrunnlaget for artikkelen er basert på engelskspråklige artikler publisert i perioden 1990-2022. Artikkelen ble funnet gjennom litteratursøk i PubMed ved bruk av følgende emneord: «Vasovagal syncope, blood donors» og «fainting, blood donors», hver for seg og i kombinasjon med ett av søkeordene «physical interventions», «psychological interventions» og «evolutionary». I tillegg ble referanselistene til studiene funnet i søkeprosessen gjennomgått for å lete etter aktuelle studier. Det som presenteres her er data om allogene fullblodgiverer.

## Hva er vasovagal synkope (VVS)?

Bivirkninger knyttet til blodtapping deles gjerne inn i lokale og systemiske reaksjoner. Den første kategorien omfatter reaksjoner som smerte, blåmerker, hematombildning på punksjonsstedet og nerveirritasjon. Vanligste systemiske bivirkninger er vasovagale reaksjoner (VVR). De aller fleste VVR er milde og forbigående i form av blekhet, svette, tåkesyn eller besvimelsesfølelse, også kalt presynkope eller nærsynkope/nærbesvi-

## Forkortelser

VVR, vasovagal reaksjon, VVS, vasovagal synkope, EBV, lavt estimert blodvolum





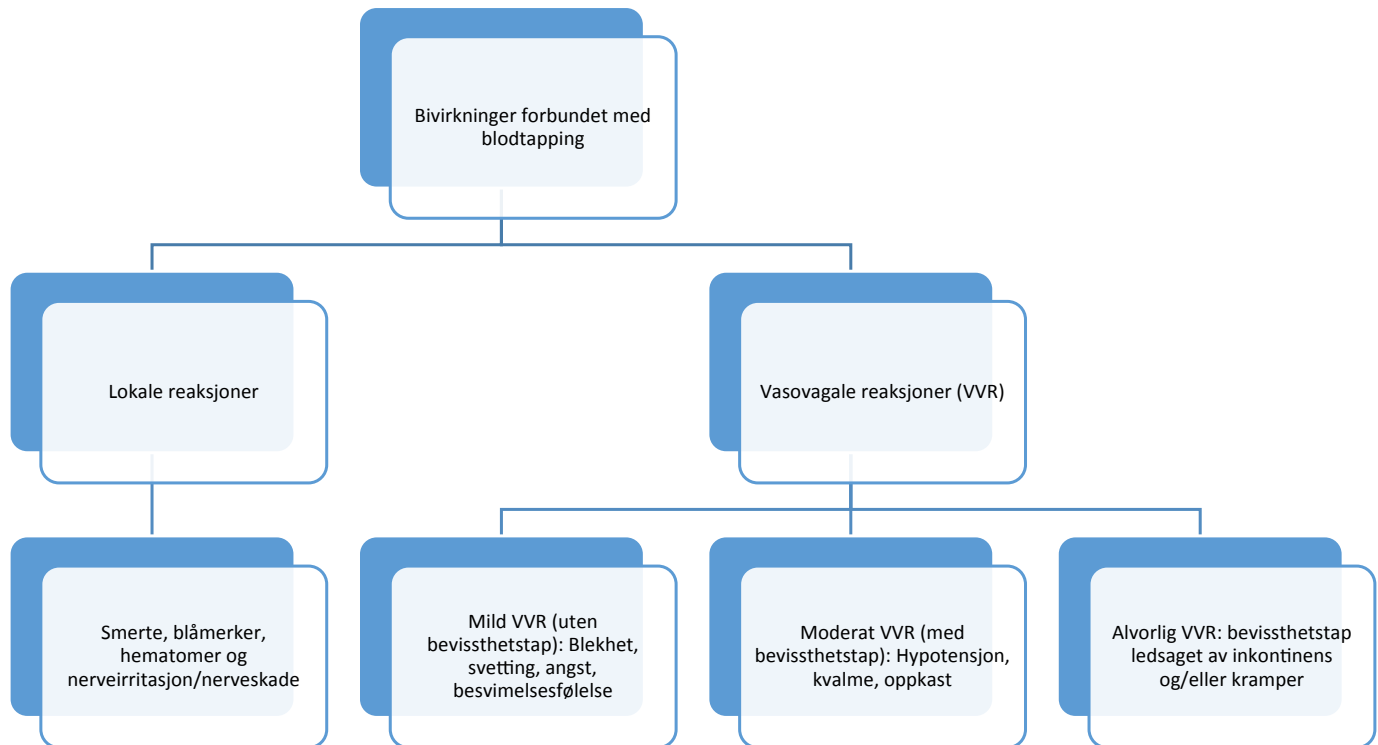
Abid Hussain Llohn

Spesialist i immunologi og transfusjonsmedisin, avdelingsoverlege ved IMTRA, Ahus.



Seyed Ali Mousavi

Molekylær cellebiolog, Dr. Philos, og forsker ved IMTRA, Ahus.



**FIGUR 1:** Flytdiagram som viser oversikt over bivirkninger knyttet til blodtapping.

melse. Noen blodgivere opplever imidlertid VVS, også kalt nevralt-mediert eller nevrokardiogen synkope. VVS defineres som kortvarig tap av bevissthet, som går spontant over. Varigheten er vanligvis mindre enn 30 sekunder (90%) og sjelden mer enn tre minutter. VVS er oftest moderate, men kan også være alvorlige og da ledsaget av kramper eller inkontinens (1-3) (figur 1).

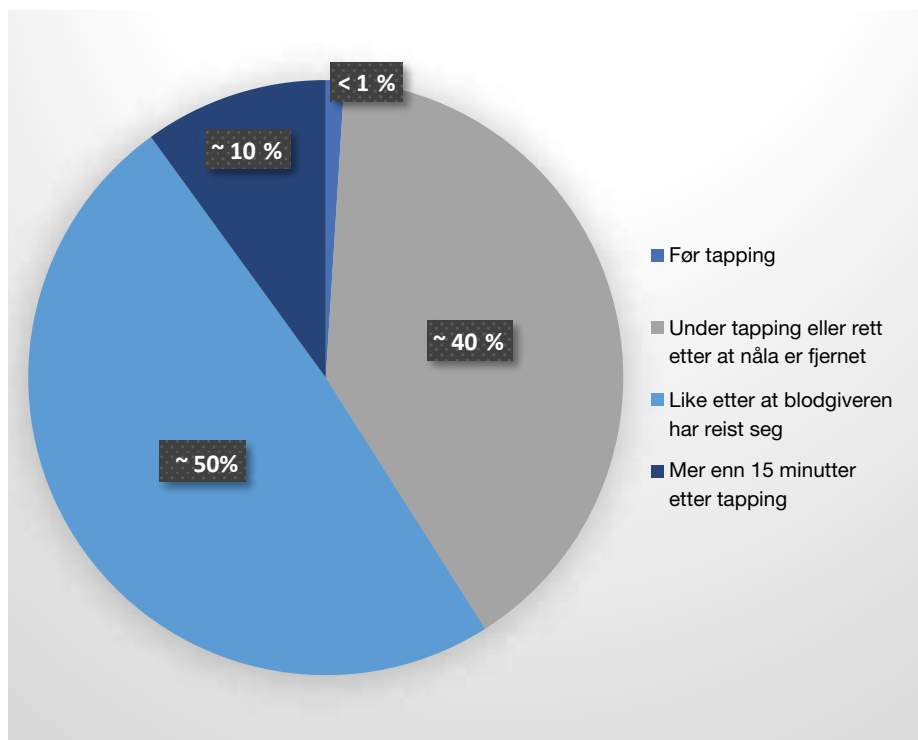
Tilstanden er kalt vasovagal fordi den omfatter både en utvidelse av arterioler (vasodilatasjon) og bradykardi (langsom hjerterytme grunnet økt aktivitet i vagusnerven). VVS er karakterisert av en to-faset blodtrykksendring. Initialt øker blodtrykket på grunn av økt aktivitet i det sympatiske nervesystemet. Det resulterer i vasokonstriksjon og økt total perifer karmotstand, og dermed økt venøs tilbakeføring til hjertet. Som kompensasjon for økt blodtrykk aktiveres den parasympatiske hjerteaktiviteten drevet av økt vagusnerveaktivitet. Dette fører til nedsatt venøs tilbakeføring og blodtrykksfall og der-

med nedsatt blodtilførsel til hjernen og VVS (4).

VVR med bevissthetstap (VVS) forekommer sjelden før tappingen starter (<1%). Om lag 40% av alle VVS forekommer under tapping eller rett etter at tappingen er avsluttet når nålen fjernes, og nærmere halvparten like etter at givene har reist seg. De resterende 10-12% inntreffer >15 minutter etter tappingen, såkalte forsinkede VVS. Omtrent 42% av disse skjer etter at givene har forlatt tappestedet (5-7) (figur 2). Under blodtapping er givene vanligvis i liggende eller halvt sittende stilling og opplever dermed ikke betydelig reduksjon i sentralt blodvolum. Synkope i denne tilstanden kan skyldes sensorisk eller emosjonell reaksjon på reell eller potensiell vevsskade. VVS under tapping kan også skje når givere ser andre givere besvime, såkalt epidemisk synkope (2). Synkope som skjer ved oppreist stilling etter tapping, skyldes oftest ortostatisk hypotensjon (blodtrykksfall i stående stilling).

Ved endt tapping er givene hypovolemisk på grunn av akutt blodtapping (~500 ml i løpet av bare 6-7 minutter) og blodtrykket faller som følge av redusert sentralt blodvolum. I det givene reiser seg fra liggende/sittende til stående stilling vil det arterielle trykket falle, fordi kroppens forsøk på å kompensere for det fallende blodtrykket ikke skjer raskt nok (4, 6).

Den nøyaktige mekanismen som fører til ukompensert blodtrykksfall er ikke fullt ut forstått, men kan sannsynligvis forklares med redusert sensitivitet i de trykkløse baroreseptorene (BR) i aortabuen og sinus caroticus. Disse er mekaniske reseptorer som reagerer raskt på endringer i blodtrykket og opprettholder stabilt arterielt blodtrykk ved å regulere hjerterefrekvens, kontraktilitet og perifer karmotstand. Hos friske, normovolemiske individer har kvinner lavere BR-sensitivitet (BRS) enn menn i alle aldersgrupper. Redusert BRS er også assosiert med lavere ortostatisk toleranse. ➤



**FIGUR 2:** Tidspunkt for vasovagale synkoper (VVS) blant blodgivere med vasovagale reaksjoner (VVR).

Hos blodgivere kan BRS være påvirket av, f.eks., smerter ved venepunksjon eller psykologiske faktorer som nåleskrek og angst/stress. Giverens BR-respons på blodtapping er direkte relatert til prosentandelen av blodvolum som tappes, hvilket betyr at blodgivere som har mindre kroppsstørrelse mister en høyere andel av sitt blodvolum; opptil 14% ved 500 ml fullbloddonasjon. BRS er delvis genetisk bestemt og kan forklare mye av individuelle forskjeller i forekomsten av VVS hos blodgivere (1, 3, 4, 8).

### Forekomst

Forekomst av VVR blant fullblodgivere varierer mellom 1,0% og 9,2%. Newman gjennomgikk 95 studier som var publisert mellom 1941-1996 og fant at forekomsten av VVR varierte fra 2 til 5%, mens forekomsten av VVS var mye lavere, mellom 0,1% og 0,3% (1). En nyere litteraturoversikt viste at forekomsten av moderate VVS blant fullblodgivere varierte fra 1,4% til 7%, mens risiko for alvorlige VVS var mellom 0,1% og 0,5% (9). Den reelle forekomsten av VVR/VVS, spesielt forsinkede VVS som skjer utenfor tappeste-

dene, er sannsynligvis høyere, enten på grunn av manglende innrapportering (10) eller fordi det ikke er spurt konkret om dette ved senere tappinger. For eksempel intervjuet Newman og medarbeidere 1000 fullblodgivere tre uker etter blodgivning og fant at spesifikke spørsmål førte til at deltakerne svarte oftere at de hadde opplevd VVR enn hva tilfellet var for åpne spørsmål (dvs. svare med egne ord), henholdsvis fra 2,7 til 9,2% og fra 1,5 til 3,7% (11).

### Risikofaktorer

Studier av risikofaktorer har konsekvent vist at yngre alder og førstegangsgiverstatus er forbundet med høy forekomst av VVS hos fullblodgivere (2, 3, 5, 10, 12, 13). For eksempel var i studien til Bravo et al (5) forekomsten av VVS under og rett etter tapping hos blodgivere i aldersgruppen 25-65 år henholdsvis 0,07% og 0,08%, mens forekomsten var henholdsvis fem- og seksdoblet i aldersgruppen 17-28 år. I denne studien hadde førstegangsgivere henholdsvis 2,5 ganger og 1,9 ganger høyere risiko for å oppleve VVS under og etter tapping, sammenlik-

net med etablerte givere. Når det gjelder kjønn, har studiene noe blandede funn; noen studier har funnet høyere forekomst av VVS blant kvinnelige enn mannlige givere (3, 10, 13), mens andre studier ikke har kunnet påvise kjønnsforskjell (8, 14)

Lavt estimert blodvolum (EBV) er også rapportert som en risikofaktor for VVS (3, 8, 13), spesielt hos kvinnelige givere (10). Sistnevnte studien fant at kvinnelige givere med EBV lavere enn 3,5 L hadde 8 ganger høyere risiko for VVS enn kvinnelige givere med EBV mer enn 4,5 L (0,028% vs. 0,0034%). Studier har også vist at psykologiske faktorer, som angst og frykt for nåler og synet av blod, medfører en økt risiko for å synkopere (15). En studie viste imidlertid at etter justering for alder, donorstatus, kjønn og EBV var det bare nåleskrek som var assosiert med økt risiko for VVS (16).

### Konsekvenser av VVR/VVS for bevaring av blodgivere

Opplevelse av VVR/VVS kan ha negativ innvirkning på blodgiverens motivasjon eller deres evne til å fortsette som blodgiver, og da særlig hos førstegangsgivere. En studie fra Nederland viste at ca. 55% av fullblodgivere som hadde opplevd VVR ved første tapping, men som ikke var avregistrert, kom tilbake og ga blod innen ett år. Tilsvarende andel hos førstegangsgivere som ikke hadde opplevd VVR var 82%. Blant etablerte givere var tilsvarende andeler henholdsvis 58% og 86% (14). En amerikansk undersøkelse fant at alvorlighetsgraden av reaksjoner hadde sammenheng med sannsynlighet for å donere igjen: Givere som hadde opplevd milde/moderate reaksjoner og VVS hadde henholdsvis 41% og 68% mindre sannsynlighet for å donere igjen, sammenliknet med de som ikke hadde opplevd noen reaksjoner (17).

### Bør alle blodgivere som opplever VVS ved første tapping avregistreres?

I en multisenter, retrospektiv studie med 1 100 520 førstegangsgivere som hadde gitt blod i 2009, hadde 69 289 (6,3%) av givene opplevd en VVR av varierende alvorlighetsgrad ved første fullblodtapping. Av disse hadde 2971 (4,3%) opplevd en VVS. Studien viste en invers sammenheng mellom alvorlig-

hetsgraden av VVR ved første tapping og sannsynligheten for å komme tilbake og gi blod igjen. I løpet av oppfølgings-tid på ett år var det bare 18% (549/2971) av givere som hadde VVS ved første tapping (VVS-gruppen) som kom for å donere igjen, sammenliknet med 27% (18 673/69 289) av de som opplevde VVR (VVR-gruppen) og 35% (359 484/1 031 231) i kontrollgruppen som ikke hadde fått noen reaksjon i det hele tatt ( $p < 0,0001$  for alle sammenlikninger). Et forskningsspørsmål var om VVS ved første tapping gir påfølgende økt risiko for VVS ved neste tapping og om dette bør få implikasjoner for avregistrering av førstegangsgivere. I VVS-gruppen var det 3,5% (19/549) som fikk VVS ved andregangstapping, sammenliknet med ~0,8% (145/18 763) i VVR-gruppen og 0,26% (917/359 484) i kontrollgruppen. For givere i VVS-gruppen var det derfor en 14 ganger økt risiko for VVS ved påfølgende tapping, sammenliknet med givere i kontrollgruppen. Disse resultatene viser imidlertid at kun én av 29 givere i VVS-gruppen fikk VVS igjen ved andregangsdonasjon. Studien konkluderte derfor med at VVS ved første tapping, selv om den øker risikoen for påfølgende VVS ved andregangsdonasjon, bør ikke føre til at givener blir avregistrert, fordi den har liten positiv prediktiv verdi for korrekt identifisering av andelen givere som vil oppleve VVS ved senere blodgiving (18).

### **Implikasjoner av VVS for blodgiveres helse og velvære og for blodbanken**

Vasovagal synkope har vanligvis ingen helsekonsekvenser, men blodgivere som får VVS vil oppleve den som ubehagelig. Bevissthetstap ved oppreising eller i stående stilling på grunn av ortostatisk intoleranse, kan føre til økt risiko for fall og fallskader – og i verste fall, men i svært sjeldne tilfeller, fatale hendelser som følge av fall. En dramatisk hendelse som VVS kan også oppleves som ubehagelig for andre givere som er til stede og bevitner hendelsen, og kan slik påvirke deres holdning til blodgiving. Slike komplikasjoner kan også ha negativ innvirkning på blodbankene, blant annet kan de føre til avbrudd i tappeprosessen og dermed tap av blodproduktet. De kan også føre til forsinkelser i blodgiving for givere som har

en avtale, fordi blodgiveren med VVS kan trenge akutt helsehjelp og tappepersonalet må derfor ta hånd om vedkommende (1, 2).

### **Strategier brukt for å forebygge/reducere VVR hos blodgivere**

Det er utført en rekke randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier (randomised controlled trials, RCT) som har undersøkt effekten av ulike forebyggende tiltak på forekomsten av VVR/VVS hos blodgivere. Både fysiologiske og psykologiske tiltak har vært benyttet. Fysiologiske tiltak handler i hovedsak om betydningen av inntak av væsker (koffein, rent vann og isoton væske) og bruk av anvendt muskelspenningstrening (AMT – gjentatt 5-sekunders statisk kontraksjon av de store muskelgruppene i bein og armer, med 5 sekunders pause mellom). Psykologiske tiltak retter seg mot faktorer som angst, stress og frykt for nåler, som kan opptre før eller under blodtapping, spesielt hos førstegangsgivere, og inkluderer blant annet ulike former for auditiv og/eller visuell distraksjon og sosial støtte.

En RCT-studie evaluerte effekten av koffeininntak (i form av koffeinholdige piller med 280 ml vann) på forekomst av VVR hos 62 kvinnelige førstegangsgivere. Deltakerne (alle studenter som var vanlige kaffedrikkere) ble randomisert til enten 125 eller 250 mg koffein versus placebo (narrepille + vann), cirka 2 timer i forkant av blodtapping. Etter blodtapping rapporterte intervensjonsgruppen færre tilfeller av VVR og høyere ønske om å donere blod i fremtiden, sammenliknet med placebo-gruppen (19).

En RCT-studie med 210 førstegangsgivere viste at forhøyet hjerterefrekvens, definert som økt hjerterefrekvens på  $\geq 15$  slag/min målt i stående stilling før tapping, kan brukes til å identifisere givere med økt risiko for VVR. Studien viste at forekomsten av VVR (medregnet VVS) var signifikant lavere hos høyrisikogivere ( $n = 76$ ) som hadde inntatt 300 ml av en drikk som inneholdt glukose og elektrolytter 15 minutter før tapping (20).

I studien til France et al ble 414 førstegangs- og andregangsgivere (henholdsvis 61% og 39%) randomisert til en av disse intervensjonene: 1) vanninntak før tapping, 2) vanninntak før tapping + AMT (i

form av benstrekking) under tapping, 3) AMT før tapping (placebo) og 4) vanlig tapping (kontroll) for å evaluere effekten av disse tiltakene på forekomsten av synkope og nærsynkopereaksjoner. Resultatene viste at gjennomsnittlig nærsynkopereaksjonsskåre var lavere hos vanninntak- og kombinasjonsgruppen enn hos placebo- og kontrollgruppen. Resultatene var imidlertid bare signifikante hos kvinner. Kvinnene rapporterte også høyere angstnivåer før tapping enn menn, noe som kan indikere at intervensjonene hadde en angstdempende effekt (21).

I en annen studie ble 282 nye givere randomisert til å utføre AMT enten før tapping, under tapping eller både før og under tapping. Kontrollgruppen fikk ingen intervensjon (standard tapping). Intervensjonsgruppene fikk se en informasjonsvideo om AMT i forkant av tappingen. Primært endepunkt var reduksjon i forekomst av VVR. Resultatene indikerte at AMT kan bidra til å redusere VVR, spesielt når den ble praktisert før tapping, mens givener ventet på å bli tappet. Dette tyder på at den gunstige effekten av AMT på VVR kan delvis medieres ved å dempe angstnivået hos førstegangsgivere. Dette funnet understreker også betydningen av å redusere forventningsangst (anticipatory anxiety), det vil si det å bekymre seg i forhold til hvordan det skal gå ved førstegangs fremmøte på blodbanken (15).

I en nyere RCT-studie med 4576 blodgivere undersøkte man effekten av inntak av 500 mL rent vann eller isotondrikke like før tapping, og/eller med AMT under tapping – på risikoen for VVR/VVS (4 grupper). Kontrollgruppen (2 grupper) skulle drikke vann med eller uten AMT, som er standard prosedyre. Analyse av resultatene samlet sett viste at inntak av væske (vann + isotondrikke) alene før tappingen signifikant reduserte forekomsten av VVR/VVS med 26% ( $p = 0,041$ ), mens effekten av AMT ikke var statistisk signifikant (11% reduksjon i VVR/VVS hos intervensjonsgruppene,  $p = 0,45$ ). Oppfølgingsanalyser inntil 48 timer etter at givener hadde forlatt tappestedet viste også at isotonvæske i tillegg kunne redusere forsinkede reaksjoner med 38% (22).

Studien til Bonk et al undersøkte effekten av auditiv-visuell distraksjon på forekomsten av VVR blant 112 førstegangsgivi- ➤



vere som hadde to ulike mestringsstiler: informasjonssøkende (monitors) og unnvikende (blunters). Resultatene viste at distraksjon reduserte givernes opplevelse av VVR i forhold til kontrollgruppen (= ingen distraksjon), men denne effekten var statistisk signifikant kun blant dem som hadde en unnvikende mestringsstil (23).

En studie undersøkte effekten av sosial støtte på VVR hos 65 givere som hadde gitt blod  $\leq 2$  ganger tidligere. Støtten ble gitt av en medfølgende kvinnelig forskningsassistent som, blant annet, ga råd, oppmuntrende kommentarer og beroligende ord gjennom hele bloddonasjonsprosessen. Giverne ble tilfeldig fordelt på en gruppe som fikk sosial støtte og en kontrollgruppe uten sosial støtte (vanlig tapping). Resultatene viste at blodgiverne som fikk sosial støtte hadde signifikant lavere forekomst av VVR sammenliknet med kontrollgruppen. De hadde også intensjon om å gi blod i nær framtid (94% mot 83% i kontrollgruppen;  $p = 0,08$ ) (24).

En nylig publisert studie undersøkte i hvilken grad maskinlæringsalgoritmer kan predikere risiko for VVS hos 88 000 blodgivere og hvorvidt dette kan knyttes til værparametere. Resultatene viste at værparametere som omgivelsestemperatur, relativ fuktighet, duggpunkt, lufttrykk, soltimer, og vindhastighet/retning var sterkere predikatorer for risikoen for VVS enn giverrelaterte faktorer som systolisk og diastolisk blodtrykk, kjønn, kroppsmasseindeks og kroppstemperatur. Disse funnene står i kontrast til tidligere studier, siden de ikke fant sammenheng mellom ung alder og førstegangsgiver-status og VVS. Det er uklart hvordan værforhold påvirker VVS under tapping, men et formål med maskinlæringsalgoritmer er å være hypotesedannende og bidra til å avdekke skjulte assosiasjoner (25).

### Saltinntak som tiltak mot blodtrykkfall hos blodgivere

Saltinntak er også anbefalt for å redusere risikoen for ortostatisk blodtrykkfall, og dermed VVS, hos blodgivere. Det teoretiske rasjonale for at saltinntak kan ha effekt på ortostatisk hypotensjon hos blodgivere er at en fullblodtapping på ~500 ml fører ikke bare til væsketap

## Er VVS en evolusjonær adaptasjon?

■ Vasovagal synkope har også vært et tema fra et evolusjonært perspektiv og her har det vært flere hypoteser. Disse hypotesene tar utgangspunkt i at VVS kan ha hatt en overlevelsesfunksjon i menneskets fjerne fortid.

■ Koagulasjonshypotesen hevder at den ultimate funksjonen av VVS var å gi koagulasjonskaskaden tilstrekkelig tid til å danne et koagel hos et alvorlig blødende pattedyr som ellers ville ha liten sjanse til å overleve. Det er selvsagt en risiko for å få irreversibel organskade og dø eller bli tatt av rovdyr. Men dersom disse farene ble oppveid av en desto raskere hemostase, ville de overleve og reproducere bedre enn dyr som ikke kunne besvime – og dermed blødde i hjel (28).

■ Paleolittisk-trussel-hypotesen har sitt utspring i at VVS i respons på frykt eller synet av blod (blodfobi) forekommer oftere hos kvinner og barn (29). Ifølge denne hypotesen var midt-paleolittiske (tidlig steinalder) kriger mellom ulike grupper blodige. I slike trusselsituasjoner, med

mannlige krigere som holdt spise gjenstander, var aktivisering av kamp-/flukt-reaksjonen, som gir økt hjertefrekvens, ikke trygt for ikke-krigførende kvinner og prepubertale gutter. Fra et overlevelsesperspektiv var fryktindusert VVS en slags spille død-strategi som var fordelaktig og ble derfor selektert over mange generasjoner i denne perioden.

■ Hjerneteorien er en hypotese om at VVS ble utviklet for å beskytte hjernen (30). Hypotesen går ut på at hjernen kun utgjør 2 % av kroppsmassen, men forbruker ~20 % av oksygenet og ~25 % av glukosen. På grunn av den relativt store avstanden mellom hjertet og hjernen (30-50 cm), påvirkes hjernen hele tiden av gravitasjonskrefter, noe som gjør at blodet i hjernen har tendens til å strømme mot ekstremitetene. Kortvarig bevissthetstap med fall gir en tyngdekraftsnøytral stilling (dvs. liggende), og fører til at blodet fordeles jevner i hele kroppen, noe som gir større sjanse for å gjenopprette blodforsyningen til hjernen og dermed bevare funksjonsnivå.

(~300 ml plasma) men også salttap (~2,8 g). Vanninntak kan redusere risikoen for VVS under og/eller etter blodtapping. Men vann alene, uten tilsvarende saltinntak, kan ikke korrigere hypovolemi som skyldes blodtappingen, på grunn av rask utskillelse av vannet i urinen. Tilførsel av salt bidrar til økt re-absorpsjon av vann i nyrene, noe som øker plasmavolumet (26). Det foreligger foreløpig ikke RCT-studier som har evaluert nytten av saltinntak for å forebygge VVS hos blodgivere. Resultatene fra et nasjonalt implementeringsprogram i Canada støtter imidlertid denne anbefalingen til en viss grad. Goldman og medarbeidere undersøkte effekten av et intervensjonsprogram på forekomsten av VVS hos 390 123 blodgivere, hvorav 43 877 var førstegangsgivere. Programmet bestod av inntak av vann og salte snacks (chips, saltkringler som inneholdt ca. 450 mg salt) i forkant av blodtapping. I tillegg fikk giverne opplæring i å utføre AMT under tapping ved å spenne musklene i beina og bekkenet med 5 sekunders intervaller mens de pustet normalt, samt å krysse beina og slappe

av gjentatte ganger. Forekomsten av VVS i post-implementeringsfasen (fra 12. oktober 2019 fram til 31. mars 2020) ble sammenliknet med forekomsten i pre-implementeringsfasen, der giverne ikke hadde deltatt i programmet (fra 12. oktober 2018 fram til 31. mars 2019). Giverne i post-implementeringsfasen ble fulgt kvartalsvis i ett år (fra april 2019 til april 2020). Resultatene av studien viste en signifikant reduksjon i forekomst av VVS på 25% hos givere i post-implementeringsfasen sammenliknet med giverne i pre-implementeringsfasen. En begrensning med studien er at samtidig implementering av tre tiltak gjør det vanskelig å skille effekten av saltinntak fra vann og AMT gitt i kombinasjon uten kontrollarm.

### Styrker og begrensninger ved litteraturgjennomgangen

Dette er etter vårt kjennskap den første, og hittil eneste, litteraturstudien på norsk som gjennomgår ulike aspekter av VVS ved blodgiving. Svakheten ved litteraturstudien er at flere av de refererte intervensjonsstudiene er beheftet med metodolo-

giske mangler, enten knyttet til design, utvalgsstørrelse og/eller ulik definisjon av alvorlighetsgraden av VVR. Funnene må derfor tolkes med forsiktighet.

### Konklusjon

Vår gjennomgang av forskningslitteraturen indikerte at forekomsten av VVS var relativt lav blant blodgivere. Forekomsten er hyppigere blant yngre enn eldre givere og blant førstegangsgivere enn etablerte givere. Kvinnelige givere ser også ut til å ha høyere forekomst enn mannlige givere. Andre forhold ved blodtapping som kan øke risikoen for VVS hos blodgivere er lavt estimert blodvolum og førstegangstapping, som øker risikoen med henholdsvis 8 ganger og 14 ganger. Angst, nåleskrek og syn av blod er vanlige utløsende faktorer hos førstegangsgivere. Flere studier har vist at inntak av en halvliter vann rett før og/eller under tapping, eller utføring av AMT under tapping, er enkle og lett tilgjengelige tiltak for å redusere forekomsten av VVR/VVS. Den gunstige effekten av AMT kan skyldes distraksjon og/eller angstreduksjon, snarere enn gjennom aktivitetsrelaterede kardiovaskulære effekter. Inntak av isotonisk væske ser også ut til å være et effektivt – men kostnadskrevende – tiltak for å redusere VVS som oppstår i og utenfor tappestedene. Det er fremsatt flere hypoteser for at VVS kan ha hatt en overlevelsesfunksjon i menneskers fjerne fortid. Organisasjonelle faktorer ved blodbanker kan også påvirke risikoen for VVR/VVS. ■

### Takk

Vi vil takke to anonyme fagfeller for nyttige kommentarer til førsteutkastet av artikkelen.

### Referanser

- Newman BH. Donor reactions and injuries from whole blood donation. *Transfus Med Rev.* 1997;11(1):64-75.
- Newman BH, Graves S. A study of 178 consecutive vasovagal syncopal reactions from the perspective of safety. *Transfusion.* 2001;41(12):1475-9.
- Wiltbank TB, Giordano GF, Kamel H, Tomasulo P, Custer B. Faint and prefaint reactions in whole-blood donors: an analysis of predonation measurements and their predictive value. *Transfusion.* 2008;48(9):1799-808.
- France C. Baroreflex sensitivity during noxious stimulation in vasovagal reactors to blood donation. *Int J Psychophysiol.* 1995;19(1):13-22.
- Bravo M, Kamel H, Custer B, Tomasulo P. Factors associated with fainting: before, during and after whole blood donation. *Vox Sang.* 2011;101(4):303-12.
- Fu Q, Levine BD. Syncope prevention in blood donors: when to do what? *Transfusion.* 2016;56(10):2399-402.
- Kamel H, Tomasulo P, Bravo M, Wiltbank T, Cusick R, James RC, et al. Delayed adverse reactions to blood donation. *Transfusion.* 2010;50(3):556-65.
- Trouern-Trend JJ, Cable RG, Badon SJ, Newman BH, Popovsky MA. A case-controlled multicenter study of vasovagal reactions in blood donors: influence of sex, age, donation status, weight, blood pressure, and pulse. *Transfusion.* 1999;39(3):316-20.
- Amrein K, Valentin A, Lanzer G, Drexler C. Adverse events and safety issues in blood donation--a comprehensive review. *Blood Rev.* 2012;26(1):33-42.
- Goldman M, Osmond L, Yi QL, Cameron-Choi K, O'Brien SF. Frequency and risk factors for donor reactions in an anonymous blood donor survey. *Transfusion.* 2013;53(9):1979-84.
- Newman BH, Pichette S, Pichette D, Dzaka E. Adverse effects in blood donors after whole-blood donation: a study of 1000 blood donors interviewed 3 weeks after whole-blood donation. *Transfusion.* 2003;43(5):598-603.
- Eder AF, Dy BA, Kennedy JM, Notari Iv EP, Strupp A, Wissel ME, et al. The American Red Cross donor hemovigilance program: complications of blood donation reported in 2006. *Transfusion.* 2008;48(9):1809-19.
- Takanashi M, Odajima T, Aota S, Sudoh M, Yamaga Y, Ono Y, et al. Risk factor analysis of vasovagal reaction from blood donation. *Transfus Apher Sci.* 2012;47(3):319-25.
- Wiersum-Osselton JC, Marijt-van der Kreek T, Brand A, Veldhuizen I, van der Bom JG, de Kort W. Risk factors for complications in donors at first and repeat whole blood donation: a cohort study with assessment of the impact on donor return. *Blood transfusion.* 2014;12 Suppl 1(Suppl 1):s28-36.
- Holly CD, Torbit L, Ditto B. Applied tension and coping with blood donation: a randomized trial. *Ann Behav Med.* 2012;43(2):173-80.
- France CR, France JL, Frame-Brown TA, Venable GA, Menitove JE. Fear of blood draw and total draw time combine to predict vasovagal reactions among whole blood donors. *Transfusion.* 2016;56(1):179-85.
- Custer B, Rios JA, Schlumpf K, Kakaiya RM, Gottschall JL, Wright DJ. Adverse reactions and other factors that impact subsequent blood donation visits. *Transfusion.* 2012;52(1):118-26.
- Eder AF, Notari EP, Dodd RY. Do reactions after whole blood donation predict syncope on return donation? *Transfusion.* 2012;52(12):2570-6.
- Sauer LA, France CR. Caffeine attenuates vasovagal reactions in female first-time blood donors. *Health Psychol.* 1999;18(4):403-9.
- Ando S, Kawamura N, Matsumoto M, Dan E, Takeshita A, Murakami K, et al. Simple standing test predicts and water ingestion prevents vasovagal reaction in the high-risk blood donors. *Transfusion.* 2009;49(8):1630-6.
- France CR, Ditto B, Wissel ME, France JL, Dickert T, Rader A, et al. Predonation hydration and applied muscle tension combine to reduce presyncopal reactions to blood donation. *Transfusion.* 2010;50(6):1257-64.
- Morand C, Coudurier N, Rolland C, Thoret S, Legrand D, Tiberghien P, et al. Prevention of syncopal-type reactions after whole blood donation: a cluster-randomized trial assessing hydration and muscle tension exercise. *Transfusion.* 2016;56(10):2412-21.
- Bonk VA, France CR, Taylor BK. Distraction reduces self-reported physiological reactions to blood donation in novice donors with a blunting coping style. *Psychosom Med.* 2001;63(3):447-52.
- Hanson SA, France CR. Social support attenuates presyncopal reactions to blood donation. *Transfusion.* 2009;49(5):843-50.
- Suessner S, Niklas N, Bodenhofer U, Meier J. Machine learning-based prediction of fainting during blood donations using donor properties and weather data as features. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022;22(1):222.
- Wieling W, France CR, van Dijk N, Kamel H, Thijs RD, Tomasulo P. Physiologic strategies to prevent fainting responses during or after whole blood donation. *Transfusion.* 2011;51(12):2727-38.
- Goldman M, Uzicanin S, Marquis-Boyle L, O'Brien SF. Implementation of measures to reduce vasovagal reactions: Donor participation and results. *Transfusion.* 2021;61(6):1764-71.
- Diehl RR. Vasovagal syncope and Darwinian fitness. *Clin Auton Res.* 2005;15(2):126-9.
- Bracha HS, Bracha AS, Williams AE, Ralston TC, Matsukawa JM. The human fear-circuitry and fear-induced fainting in healthy individuals--the paleolithic-threat hypothesis. *Clin Auton Res.* 2005;15(3):238-41.
- Blanc JJ, Benditt DG. Vasovagal syncope: hypothesis focusing on its being a clinical feature unique to humans. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2016;27(5):623-9.



Når en leder beslutter å sette ut blodprøvetaking, må det tas hensyn til kompleksiteten i arbeidsoppgaven og ikke minst hva som kan skje dersom blodprøvetakingen utføres feil. Jo større risiko for skade, desto større krav til forsvarlig utøvelse.

## Hvem kan ta blodprøver?

Av Liv Kjersti Paulsen

Seniorrådgiver i NITO BFI

Mia Helen Hansen Hjelle

Leder av NITO BFI preanalyse og PNA

Kaja Marienborg

Fagstyreleder i NITO BFI

**D**EN 09.10.23 delte tidsskriftet Sykepleien et nyhetsinnlegg som handlet om portører som avlaster sykepleiere med blant annet blodprøvetaking og andre oppgaver. Etter kort tid nådde innlegget over 1200 reaksjoner og 460 kommentarer. Dette er med andre ord et tema som engasjerer.

Vi i NITO Bioingeniørfaglig institutt er svært glade for engasjementet som vekkes, og vi har mottatt mange henvendelser. Blodprøvetaking er ett av flere tema det jobbes med i utvalget NITO BFI preanalyse og PNA, og i brosjyren «Faglig forsvarlig blodprøvetaking» beskrives nødvendig kunnskap og ferdigheter i blodprøvetaking.

### Vi trenger hjelp fra andre yrkesgrupper

Stadig flere av våre medlemmer gir tilbakemelding om lav grunnbemanning og utfordring med å rekruttere bioingeniører. Mangelen på helsepersonell er varslet å bli enda større og alle norske offentlige utredninger peker i samme retning – nå er det tid for handling og nå er det alvor. Vi mener det er uhyre viktig at ledere ser systematisk på oppgavedeling og hvordan bioingeniørkompetansen utnyttes best mulig. Blodprøvetaking er en av oppgavene som kan settes ut til andre, men ikke til hvem som helst. Det er fortsatt laboratoriene som skal sikre at blodprøvetaking utføres faglig forsvarlig.

### Autorisasjonsordningen skal sikre god helsehjelp

Bioingeniør er en beskyttet tittel og autorisasjonen er en bekreftelse fra offentlige myndigheter på at de formelle krav og nødvendige kvalifikasjoner til yrkestittelen er oppfylt. I tillegg innebærer godkjenningen en kontroll av skikkethet og egnethet, før det gis tillatelse til å arbeide i yrket.

Det er med andre ord en ordning som skal sikre at pasienter får omsorgsfull hjelp og blir møtt av personell som opptrer faglig forsvarlig, for eksempel i blodprøvetakingen.

For å sitere en bioingeniør fra ett av våre rådgivende utvalg: «Jeg har en onkel som er mekaniker og jobber som portør på sykehus. Jeg vil ikke anbefale ham som blodprøvetaker, og han vil nok ikke at jeg skal mekke på bilen hans heller».

### Ansvar for kvalitet i alle ledd

Helsepersonelloven regulerer hvordan bioingeniører kan opptre, og hvordan vi forvalter våre arbeidsoppgaver. Ved norske sykehus er det bioingeniørene og medisinskfaglig ansvarlig ved laborato-



*Blodprøvetaking er en av oppgavene som kan settes ut til andre, men ikke til hvem som helst.*

riet som har det overordnede ansvaret for prøvetaking og analysering av biologisk materiale. Dette innebærer ansvar for kvalitet i alle ledd; fra en laboratorieanalyse bestilles, til et godkjent analysesvar rapporteres.

### Blodprøvetaking er mer enn et stikk

I henhold til Helsepersonellovens § 5 «Bruk av medhjelpere», kan bioingeniører overlate bestemte oppgaver til annet personell hvis det er forsvarlig ut fra oppgavens art, personellens kvalifikasjoner og den oppfølging som gis.

Det rent tekniske ved å ta en blodprøve er ikke veldig komplekst. Men blodprøvetaking krever innsikt i en rekke faktorer som kan påvirke prøveresultatet. I laboratoriene opplever vi daglig prøver som må tas på nytt eller resultater som forsinkes, som følge av feil under prøvetaking. Når en leder beslutter å sette ut blodprøvetaking, må det tas hensyn til kompleksiteten i arbeidsoppgaven og ikke minst hva

som kan skje dersom blodprøvetakingen utføres feil. Jo større risiko for skade, desto større krav til forsvarlig utøvelse.

### Formelle krav og nødvendige kvalifikasjoner

Pasienter har krav på at blodprøvetakingen blir utført korrekt, av personale med faglig kompetanse til å utføre oppgaven. Hvorvidt en portør kan være medhjelper i blodprøvetaking, vil derfor avhenge av portørens kvalifikasjoner og utdanning, samt den opplæringen som blir gitt, jf. Helsepersonelloven § 5. NITO BFI mener at kun autorisert helsepersonell som har basiskompetanse innen anatomi, fysiologi og biomedisin bør ta blodprøver. Helsepersonelloven gir ikke anledning til å overlate oppgaver til en generell gruppe, men bruk av medhjelper må vurderes på bakgrunn av personens kvalifikasjoner.

Det er et lederansvar å forvise seg om at personell som skal ta blodprøver har reelle kvalifikasjoner, er egnet og får nødvendig opplæring.

### Ansvar for opplæring og tilsyn

Medlemmer av NITO BFI preanalyse og PNA er samstemte om at laboratoriet må stå for opplæring av medhjelpere i blodprøvetaking. De erfarer at helsesekretærer og sykepleiere har langt større basiskunnskaper i blodprøvetaking, enn for eksempel vernepleiere og helsefagarbeidere. Jo færre reelle og formelle kvalifikasjoner, desto lengre opplæring må gis. Ifølge lovverket er medhjelperen underlagt helsepersonells kontroll og tilsyn og det er derfor nødvendig at laboratoriet er tilgjengelig for å gi råd, veiledning og instruksjon underveis.

I BFIs nettverk har vi mange kontakter som gjerne bidrar med erfaringer og opplæringsprogram når blodprøvetaking skal settes ut. I brosjyren «Faglig forsvarlig blodprøvetaking» gis det også en detaljert beskrivelse av krav til kunnskap om prøvetaking og preanalyse, for at blodprøvetaking skal kunne gjennomføres på en faglig forsvarlig måte. Ta gjerne kontakt med oss for tips og råd! ■

## Faste skribenter i denne spalten:



**Ida Folvik Adem**  
(30), spesialbioingeniør ved Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet



**Lars Gunnar Landrø**  
(52), instituttleder, Institutt for bioingeniørfag, NTNU



**Cathrine Berget Bottolfs**  
(48), bioingeniør og laboratoriekonsulent Noklus, Vestre Viken



**Tine Hiorth Schøyen**  
(41), stipendiat ved Institutt for klinisk medisin, UiT Norges arktiske universitet

## Hva er det du prøver å si?

**S**PØRSMÅLET ER kanskje ikke det mest ønskelige i forsøket på å forklare hva man jobber med. Like fullt, enten avsenderen av spørsmålet er familie, venner, pasienter eller kolleger, er dette blant de mest verdifulle tilbakemeldingene man kan få i forsøket på å formidle et budskap.

JEG ER stipendiat ved UiT- Norges arktiske universitet, og bioingeniør. Denne høsten skal jeg ta et kurs som heter «Innovasjon og allmennrettet forskningskommunikasjon», så da jeg ble spurt om å skrive i Ytring tenkte jeg at det kunne være en fin anledning til å teste mine egne ferdigheter innen formidling – i dette tilfellet om formidling.

HVA ER BUDSKAPET? Jeg, som forsker, vil opparbeide spisskompetanse innen mitt forskningsfelt med kunnskap om sykdom, samt metodologisk og analytisk kompetanse. På samme måte som bioingeniører i sykehuslaboratorier blir vi eksperter på det vi jobber med, og i

jobbhverdagen vil vi i større eller mindre grad dele fagterminologi i kollegiet. Som en del av Kardiovaskulær forskningsgruppe kan jeg for eksempel si følgende til mine kolleger: *Jeg undersøker forskjellen mellom ulike etiologier av hjertesvikt med redusert ejeksjonsfraksjon, i form av en biomarkørstudie basert på gensekvensering med påfølgende bioinformatiske og statistiske analyser.* Men, jo mer detaljert og spisset kunnskap, desto færre personer vil naturlig forstå hva det er snakk om.

ALLE OFFENTLIGE stillinger har et samfunnsoppdrag de er ment å oppfylle. For forskere er dette forskning, undervisning og formidling, der det siste kanskje er det vanskeligste og noe mange kvier seg for. Så hvordan kan man alminneliggjøre kompliserte biologiske, medisinske eller analytiske begreper, slik at folk flest kan forstå og fatte interesse for det man gjør? Jeg tenker at én ting er at språket og ordbruket selvsagt må være forståelig for allmenheten. Er «genespresjon» et ord folk umiddelbart vil forstå? De som har kjennskap til «det sentrale dogmet» innen biologi, har hørt om analo-gien der DNA utgjør en kokebok, RNA en spesifikk oppskrift i boka og protein den ferdige matretten. Men, selv om denne detaljkunnskapen gjøres forståelig, er den egentlig nødvendig?

EN FAKTOR som kanskje er enda viktigere for formidling er konteksten. Hvorfor er det du gjør verdt å vite og hvilken nytte har det for samfunnet? Jeg har radioprogrammet Ekko som forbilde når det gjelder formidling. Her belyses et tema av eksperter og meningsbærere innen både natur- og samfunnsviten-

skap, på en måte som gjør det relaterbart og relevant å lære om – en slags folkeopp-lysning. Hver enkelt stemme og mening utgjør en bit av puslespillet som til sammen gir et større bilde.

SOM EN relativt engasjert samfunnsdel-taker, er det viktig for meg at forsknin-gen jeg gjør kan bidra med noe positivt. Som forsker og bioingeniør håper jeg å bidra med kunnskap om plasmamarkø-

rer for hjertesvikt med enda større klinisk nytteverdi enn det vi har i dag – mitt bidrag til puslespillet. Men hva er det jeg ønsker å si, og til hvem?



*Det er en kjent sak at både helsepersonell og forskere blir avspist med smuler ut fra hva behovet egentlig er.*

JEG MENER at vi ikke kommer utenom politikken som ligger til grunn for samfunnsoppdraget. Det er politikken som danner rammene for det vi gjør – enten økonomiske eller organisatoriske, og det er en kjent sak at både helsepersonell og forskere blir avspist med smuler ut fra hva behovet egentlig er. Hva gjør man når avstanden blir for stor mellom de som sitter på toppen og tar avgjørelsene, og de som faktisk gjør jobben med å skaffe til veie ny forskningskunnskap eller analysere prøver som danner grunnlaget for pasientbehandling? Hvor mange diskusjoner har det ikke vært mellom kollegaer på utallige pauserom, om feil prioriteringer fra de som styrer og følelser av maktesløshet til å gjøre noe med det? Det er nettopp i slike situasjoner det er avgjørende med opplysende formidling til målgruppen – folk flest. Det er dem vi gjør samfunnsoppdraget for, og det er de som har makt til å bytte ut politikerne. Så fang folks oppmerksomhet – si det i lokalavisa, sosiale medier eller andre kanaler der folk er! Hva er det du ønsker å si? ■



**Tine Hiorth Schøyen**

## Ny i fagstyret:

## Har litt å styre med, og liker det

Hun elsker en god diskusjon, og synes at styrer og verv er topp. Thea Frøyen er fersk i BFIs fagstyre, og har svimlende mange dokumenter å sette seg inn i.

*Tekst: Heidi Strand*  
JOURNALIST

*Foto: Kristin Risa*

**NAVN:** Thea Frøyen

**ALDER:** 29 år

**STILLING:** Fagbioingeniør for preanalyse ved Betanien sykehus i Bergen

**AKTUELL FORDI:** Er nytt medlem av BFIs fagstyre. Frøyen ble suppleant til fagstyret etter valget i fjor, og trer inn fordi ett av de sittende medlemmene trakk seg fra vervet.

– Hvordan føles det å komme inn som ny i fagstyret?

– Med det samme følte det som jeg druknet i dokumenter, og jeg visste ikke hvor jeg skulle begynne. Jeg er en sånn som skal ferdigstille alle oppgaver øyeblikkelig, men her gikk det ikke, så nå har jeg begynt i én ende og jobber meg gradvis gjennom alle papirene.

– Har du noen saker som engasjerer deg sterkt?

– Jeg vil synliggjøre bioingeniørene, både for pasientene og for de andre yrkesgruppene på sykehuset. Jeg vil at vi skal bruke tittelen vår og presentere oss som bioingeniører, fremfor å bare si at vi kommer fra laben. Og jeg mener at det er for få praksisplasser for bioingeniørstudenter. Jeg har inntrykk av at en del ikke ønsker å ha studenter i praksis, at det blir sett på som belastende i en travelt arbeidshverdag. Men studentene er våre fremtidige kolleger, og man vil jo at de skal være kompetente. Det er dessuten også for få studieplasser. Behovet for bioingeniører blir større, men det utdannes ikke flere.

– Du har flere år bak deg som tillitsvalgt.

Hvilke erfaringer har du gjort deg?

– Da jeg var ung tillitsvalgt på Haukeland syntes jeg at jeg måtte stå veldig på kravene for å bli tatt seriøst. Jeg stilte spørsmål ved måten ting ble gjort på, og ble

oppfattet som ung og naiv. Jeg mener at «sånn har det alltid vært» ikke er et godt argument for hvorfor noe skal videreføres. Tiden som plasstillitsvalgt på Haukeland lærte meg mye, og har gjort at jeg er mer sikker i rollen min som tillitsvalgt på Betanien i dag.

– Hva bruker du fritida på?

– Jeg har egentlig ingen spesielle hobbyer, men jeg sitter i styret i borettslaget, så det er en del styr og ganske travelt. I fritiden min ser jeg gjerne en god film i selskap med katten min, som heter Ruby. Ellers er jeg ute og treffer venner og familie. Jeg liker å ta vare på dem jeg er glad i.

– Som fagstyremedlem blir det en del møter og litt reising fremover. Hva tror du Ruby synes om det?

– Å, det tror jeg ikke hun er så happy for. Derfor har jeg skaffet henne en «søster» som kan holde henne med selskap. Den nye katten kommer i neste uke, så det blir sikkert litt spytting og fresing fremover. Men kattene blir ikke overlatt til seg selv når jeg reiser bort, et av søsknene mine flytter delvis inn i leiligheten min og tar seg av dem.

– Hva ville du gjort hvis du ikke var bioingeniør?

– Da ville jeg blitt advokat. Jeg liker å diskutere ting som er litt vanskelige, og jeg liker meg i styrer og verv.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Jeg hadde valgt studieretning ut fra fag jeg likte, men skjønnte ikke hva en bioingeniør egentlig er før godt inn i andreklasse. Da hadde vi sykehuspraksis, og da demret det for meg: Å ja, er det dette vi skal gjøre? I klasserommet hadde jeg sterke meninger om det meste, og spurte alle de «dumme» spørsmålene, men det viste seg at jeg bare spurte om det alle andre også lurte på.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– Vi får snart en ny Cobas på jobb. Det er en Cobas Pure med en c- og en e-modul, som skal brukes til klinisk kjemi. Når den leveres i november skal vi konfigurere den og kjøre den inn, og nå holder jeg på å skrive verifiseringsprotokoller. I dag er jeg fagbioingeniør for preanalyse, og har en nummer-to-funksjon som fagansvarlig for Cobas 6000 på klinisk kjemi. Planen er at jeg skal ta over fagansvaret for Cobas på klinisk kjemi etter hvert, mens en kollega overtar preanalyse. Da er det veldig fint å få være med på prosessen med å bytte instrument helt fra start.

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

– Jeg ville sagt at vi trenger flere bioingeniører, og at vi må bli gode på rekruttering i helsefeltet, for det blir ikke mindre å gjøre. Dessuten ville jeg sagt at det er merkelig at vi lønner folk i helsevesenet så lavt.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg gleder meg til en barnedåp jeg skal i, og til at jeg skal på et prosesskurs for tillitsvalgte hos NITO. Det er et kurs hvor egenutvikling står i fokus. ■





Loven åpner for at pasienter behandles med tvang, hvis legen mener det er nødvendig. Jeg ønsker at ulike yrkesgrupper lærer å samarbeide bedre, for å gjøre tvangsbruk mindre belastende for pasientene.

## Om menneskeverd og bruk av makt



Foto: iStock/simarik



### MAREN ØVERSETH

Medlem av yrkesetisk råd

**B**RUK AV TVANG i spesialisthelsetjenesten er et tema som har blitt tatt opp i ulike fora hvor bioingeniører møtes. Noen ganger kan det være barn som blir presset eller holdt fast under blodprøvetaking, andre ganger handler det om voksne.

Se for deg følgende – oppdiktete – situasjon: «Gjertrud» er en voksen person som ikke er samtykkekompetent og det er gjort vedtak om tvang. Hun har levd store deler av livet sitt med en syk-

dom som gjør det nødvendig med hyppig medisinsk behandling. Dette er en stor belastning for «Gjertrud», og det gir hun uttrykk for gjennom å sette seg kraftig til motverge når det er behov for undersøkelser og behandling. For å kunne ivareta henne og gi nødvendig behandling, er det ofte et større team som blir involvert hver gang hun trenger helsetjenester.

Helse- og omsorgstjenesteloven kapittel 9 regulerer bruken av tvang og makt



*Det er mulig å forebygge tvangsbruk; noen ganger krever det bare enkle virkemidler.*

overfor personer med diagnosen psykisk utviklingshemming. Formålet med loven er beskrevet under § 9-1:

*Formålet med reglene i dette kapitlet er å hindre at personer med psykisk utviklingshemming utsetter seg selv eller andre for vesentlig skade og forebygge og begrense bruk av tvang og makt. Tjenestetilbudet skal tilrettelegges med respekt for den enkeltes fysiske og psykiske integritet, og så langt som mulig i overensstemmelse med brukers eller pasientens selvbestemmelsesrett. Ingen skal behandles på en nedverdiggende eller krenkende måte.*

Det er flere ting som er vanskelig med bruk av tvang, men i noen tilfeller, som dette, blir det dessverre nødvendig å bruke tvang, fordi den medisinske behandlingen «Gjertrud» trenger er livsnødvendig.

### Når det er nødvendig med makt

Jeg har erfart hvordan vi som mennesker og helsepersonell opptrer når det må brukes tvang. Ofte fortsetter vi med vår arbeidsmetodikk, lik fra gang til gang, og det virker som det er lite erfaringsutveksling eller bruk av refleksjon. Jeg har fundert på om vedtak om tvang gjør at vi lar være å spørre oss selv og kollegaer om det er mulig å gjøre dette på en måte som blir mindre belastende for pasientene, og de andre som inngår i teamet rundt pasientene.

Utdraget fra lovverket viser at loven har to sider. På den ene siden åpner den opp for bruk av tvang og makt, mens på den andre siden skal loven forebygge og begrense bruk av tvang og makt. Lov om pasientrettigheter og Helsedirektoratets rundskriv om *Rettsikkerhet ved bruk av tvang og makt overfor enkelte personer med psykisk utviklingshemming*, sår liten tvil om at det er juridisk riktig at det brukes tvang i «Gjertrud» sitt tilfelle, men hva så med det etiske aspektet?

Jeg ønsker at vi bioingeniører som er opptatt av gode og trygge prøvetakingssituasjoner bidrar til at det gis mer opplæring i møte med pasienter der det blir brukt tvang. Jeg mener det er mulig å forebygge tvangsbruk; noen ganger krever det bare enkle virkemidler, som for eksempel at «Gjertrud» kan få lagt en veneflon og ta blodprøver samtidig, andre ganger krever det mer for å ta ned tvangsbruken.

### Menneskets iboende verdighet

Rundskrivet fra direktoratet har også et eget kapittel om etiske prinsipper og rettigheter. Det vises blant annet til FNs erklæring om menneskeverd og FN-konvensjonen om rettighetene til mennesker med nedsatt funksjonsevne. Alle mennesker er unike, og en person med nedsatt funksjonsevne skal ha det samme rettslige vernet som alle andre har. Norge har påtatt seg en folkerettslig forpliktelse til å etterleve dette ved å undertegne FN-konvensjonen.

Med dette i bakhodet blir det kanskje lettere å arbeide sammen for å redusere bruk av tvang og makt i helsevesenet. Som bioingeniør ønsker i alle fall jeg å bidra med trygghet i behandlingen av pasienter som «Gjertrud», i tråd med våre yrkesetiske retningslinjer om å vise respekt for liv og for menneskets iboende verdighet og respektere pasientens rett til informert samtykke, autonomi og integritet. ■

# Autorisasjonens dilemmaer



**KJETIL JENSEN**

Nestleder i BFIs fagstyre

**FAGSTYRET** i NITO BFI får tilbakemeldinger fra medlemmer om at ordningen med autorisasjon ikke fungerer optimalt. Enkelte stiller også spørsmål ved autorisasjonens funksjon, fordi de erfarer at andre som ikke er autoriserte blir foretrukket og at de også får bedre betalt.

Det kan derfor virke som om det er for lite kunnskap om autorisasjonsordningen og verdien av denne. Det gjelder blant bioingeniører flest, blant våre arbeidsgivere og også hos våre tillitsvalgte. Rekvirentene og pasientene våre burde også være klar over ordningen. Uten at de selv vet det, så er autorisasjonsordningen til for å sikre pasientenes rettigheter og klagemulighet.

### Helsedirektoratet gir autorisasjon

Det er Helsedirektoratet som behandler søknader om autorisasjon. I tillegg til å godkjenne søkere fra de norske utdanningene, så har de også utfordringen med å skulle vurdere søkere med ulike utdanninger fra alle verdenshjørner. Det er svært positivt at vi har fått en kompletterende utdanning på OsloMet, men det er direktoratet som avgjør hvem som kan søke dit. Har de den nødvendige kompetansen til det, eller burde den oppgaven også vært lagt til studiestedene?

### Arbeidsgivers ansvar

Man må være autorisert for å kunne jobbe som bioingeniør og stå for det faglige ansvaret som dette innebærer. At dette kravet er oppfylt er arbeidsgivers ansvar. Dette framgår av Helse-

personelloven. Det er ingen betingelse for å arbeide i helse- og omsorgstjenesten at man har autorisasjon, men vedkommende kan ikke bruke en beskyttet yrkestittel som bioingeniør. I praksis må dette løses ved at den som ikke er autorisert er underlagt en autorisert bioingeniør. Sistnevnte vil da være den som har det bioingeniørfaglige ansvaret for den ikke-autoriserte. Dette er en ordning som brukes når vi har studenter i praksis og som også må gjelde for andre som skal utøve bioingeniørfaglig arbeid.

### Bioingeniørmangel gir utfordringer

Vi ser oftere at det søkes etter autorisert bioingeniør/ helsesekretær/ sykepleier. I tillegg brukes også utlysningstittelen ingeniør/ teknolog. Når andre enn bioingeniører ansettes, så krever det at arbeidsgiver har gjort en grundig vurdering av hvor den enkelte kan arbeide – i tråd med helsepersonelloven og utifra den enkeltes kompetanse. Kan man bruke personell uten autorisasjon? Hva da om “feil” gjøres, som får konsekvenser for pasienten? En autorisert bioingeniør kan miste autorisasjonen og dermed retten til å kalle seg bioingeniør. En ingeniør uten autorisasjon vil ikke få det problemet. Han kan miste jobben, men kan fortsatt søke på andre ingeniørjobber. Denne forskjellen er det viktig å være klar over. Autorisasjon burde gi oss et fortrinn, og ikke som noen har opplevd – et handicap.

Ifølge Helsepersonellkomisjonens rapport «Tid for handling» vil mangelen på personell øke i framtiden. Det er derfor viktig at vi diskuterer autorisasjonsordningen og betydningen av den. I konkurranse med andre yrkesgrupper må autorisasjonen brukes for alt den er verdt. Den bekrefter at det er bioingeniørene som er best egnet til å ha det bioingeniørfaglige ansvaret. ■







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



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

### Dette kan vi tilby:

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

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

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

Returadresse:  
NITO,  
postboks 1636 Vikta,  
0119 Oslo



## SOM DIAGNOSTIKK SKAL VÆRE!

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



**NY  
TEKNOLOGI  
for  
molekylær  
PNA!**

Diagen AS  
Kontakt oss på:  
Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51  
Epost: [post@diagen.no](mailto:post@diagen.no) | Web: [www.diagen.no](http://www.diagen.no)

