



Kvinner er ikke menn

derfor må kvinner og menn behandles forskjellig

• 14-19

Besøk vår stand på Lederdagene 2022 i Ålesund 17.-18. oktober, og se vårt komplette utvalg innen prøvetaking.



CerTest har lansert en komplett og fleksibel fullautomatisert molekylærdiagnostisk arbeidsflyt

- Fullautomatisert ekstraksjon og PCR oppsett
- Ett kit til bruk til alle typer prøvemateriale
- Åpen analyseplattform
- Intuitiv og brukervennlig programvare

VIASURE
Complete Solution

by CerTest
BIOTEC



V-Flex ekstraksjonsinstrument



V-Smart programvaren gjør PCR analysering og tolkning enkel



V-Lab96 analyseinstrument

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 (kst.)
Svein A. Liljebakk
Støperigata 1,
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo
Telefon: 905 22 107
bioing@nito.no

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

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

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

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

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

Neste nummer kommer 04.11.22
Deadline for redaksjonelt stoff er
10.10.22

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.

Forsideillustrasjon:
Kjersti Lyché

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: 07 Media AS

Fagpressen **F**

Medlem i den norske fagpresses
forening



Aktuelt

- 9 Lønnsoppgjøret 2022: Høyere tillegg, men prisstigningen spiser opp økningen
- 10 Koronakullene er på campus

Fag

- 14 Aktuelt | – Det må forskes mer på kvinnehjerner!
- 18 Aktuelt | – Skal kvinner og menn sikres likeverdige helsetjenester, må de behandles forskjellig
- 20 Aktuelt | Cecilie vil finne ut om «trent plasma» kan løse Alzheimergåten
- 22 Bok | En fargerik hyllest til våre minste venner – bakteriene
- 24 Fag i praksis | Nytt analysetilbud i Norge: Nevrotransmittere i spinalvæske

BFI

- 36 Valg til fagstyret og yrkesetisk råd!

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | På høy tid å ta kvinnehelse på alvor
Vil det straffe seg at eksamen ble avlyst under pandemien?
- 7, 13 Aktuelt | Smånytt
- 31 Ytring | Jeg har byttet jobb – det er både skummelt og veldig sunt å gjøre det iblant
- 32 Tett på | Flyktet fra krig, ble bioingeniør i Bodø
- 34 BFI Etikk | Homofile blodgivere: Er tiden moden for endring?
- 35 BFI Fagstyret mener | Bioingeniør søkes – annen kompetanse godt nok?
- 42 Kryssord
- 42 Bioingeniøren for 25 år siden
- 43 Lab-Liv
- 43 Nytt om navn





IT'S MORE THAN A TEST.

IT'S THE FIRST LAB-BASED MILD TRAUMATIC BRAIN INJURY (mTBI) BIOMARKER ASSAY OF ITS KIND.



It's confidence—an objective result with high sensitivity to detect blood-based biomarkers of mild brain injury within 12 hours of head trauma—giving clinicians the power to predict the absence of intracranial lesions in adult patients with suspected mild traumatic brain injury.¹



It's optimizing care and resources—with the potential to reduce unnecessary CT scans by up to 40%.^{1,2} Protect patients from a costly procedure that exposes them unnecessarily to radiation.^{1,3-5}



It's a more efficient ER and a better experience for patients and their families. When physicians are empowered to accurately assess the absence of intracranial lesions without a CT scan, it may help them discharge patients faster from the emergency room—increasing patient throughput and reducing length of stay.^{1,6}

Add Alinity i TBI to clinical evaluation.*
So patients can get back to what matters most to them.

*Alinity i TBI is used in conjunction with other clinical information.

REFERENCES: 1. Alinity i TBI H22974R01. Instructions for use. Abbott Ireland Diagnostics Division. Sligo, Ireland; October 2021. 2. Data on file at Abbott. 3. Bazarian JJ, Biberthaler P, Welch RD, et al. Serum GFAP and UCH-L1 for prediction of absence of intracranial injuries on head CT (ALERT-TBI): a multicentre observational study. *Lancet Neurol.* 2018;17(9):782-789. doi:10.1016/S1474-4422(18)30231-X 4. Wang KKW, Kobeissy FH, Shakkour Z, Tyndall JA. Thorough overview of ubiquitin C-terminal hydrolase-L1 and glial fibrillary acidic protein as tandem biomarkers recently cleared by US Food and Drug Administration for the evaluation of intracranial injuries among patients with traumatic brain injury. *Acute Med Surg.* 2021;8(1):e622. doi:10.1002/ams2.622 5. Bazarian JJ, Welch RD, Caudle K, et al. Accuracy of a rapid GFAP/UCH-L1 test for the prediction of intracranial injuries on head CT after mild traumatic brain injury. *Acad Emerg Med.* 2021;10.1111/acem.14366. doi:10.1111/acem.14366 6. Michelson EA, Huff JS, Loparo M, et al. Emergency department time course for mild traumatic brain injury workup. *West J Emerg Med.* 2018;19(4):635-640. doi:10.5811/westjem.2018.5.37293

For In Vitro Diagnostic Use.

Any photos displayed are for illustrative purposes only. Any person depicted in such photos is a model. Alinity i TBI and Alinity are trademarks of Abbott. © Abbott Laboratories. ADD-138976-EMEA-EN 4/22

På høy tid å ta kvinnehelse på alvor

MENN ER PROTOTYP for veldig mange helsetjenester, sier lederen for Kvinnehelseutvalget til Bioingeniøren. Slik setter hun fingeren på et problem det burde vært gjort noe med for lenge siden.

AT KVINNER OG MENN er biologisk forskjellige er så innlysende at det nesten føles dumt å påpeke det. Men i medisinsk forskning og behandling er det ikke tatt nok hensyn til at menn og kvinner – på grunn av disse forskjellene – må behandles ulikt for at de skal få likeverdige helsetjenester.

KIRSTI HOKLAND, nylig pensjonist etter en lang karriere som bioingeniør på UNN og lærer på bioingeniørutdanningen i Tromsø, forteller i dette nummeret om hvordan det tok fire legebesøk før det ble avdekket at hun hadde hjerteinfarkt. Slikt skjer

fordi infarkt hos kvinner kan arte seg annerledes enn hos menn, legene er ikke oppmerksomme på forskjellene og det forskes generelt for lite på kvinnehjarter.



Kvinnehelse handler om langt mer alvorlige ting enn «å eldes som en Jaguar, og ikke noe fra Rent-A-Wreck»

I SKRIVENDE STUND er det stor oppmerksomhet om kvinnehelse, etter at et knippe kjendiserte forsøkte å selge inn en nystartet skjønnhetssalong som et kvinnehelsetilbud. Men kvinnehelse handler om langt mer alvorlige ting enn «å eldes som en Jaguar, og ikke noe fra Rent-A-Wreck», for å sitere en av kjendisene. Det handler om å tilpasse medisinsk

behandling til kvinner, og ikke behandle dem som om de var menn. Det handler om å forske mer på kvinners helseproblemer, som blant annet endometriose, hjertesykdommer og svangerskapsforgiftning.

Det er rett og slett flaut at denne urettferdigheten fortsatt eksisterer. ■



SVEIN A. LILJEBAKK
ansvarlig redaktør

Vil det straffe seg at eksamen ble avlyst under pandemien?

SNART FÅR VI svaret på det spørsmålet. På bioingeniørutdanningene går det nå studenter som ikke har hatt en eneste eksamen i løpet av videregående.

EN FERSK STUDENT vi har intervjuet i denne utgaven føler seg likevel trygg på at eksamenene på universitetet skal gå bra. Videregående skole har tross alt hel dagsprøver og muntlige høringer, de har vel gitt en viss trening på eksamenssituasjonen?

Forelesere ved bioingeniørutdanningene er mindre sikre. De mener at prøvene på videregående ikke kan sammenlignes med eksamen på høyere utdanning.

EKSAMEN ER URETTFERDIG, mener noen. Det er

prestasjoner over tid som bør telle, ikke hva du får til én tilfeldig dag. For dem er unntakstilstanden under pandemien slik skolen burde være – eksamensfri.

Men *er* det urettferdig at man også blir målt på hva man får til der og da, under press? I arbeidslivet er det ikke uvanlig at man må prestere høyt i løpet av kort tid. Er det da feil at man blir satt i slike situasjoner også under utdanningen?

BIOINGENIØRUTDANNINGENE forteller at de er klar over studentenes manglende eksamenserfaring og tilbyr kurs i studieteknikk, eksamensforberedelser og akademisk skriving. Studentene velger selv om de vil benytte seg av tilbudene. Det er nok veldig lurt å gjøre det. ■

HUNDRETUSEN TAKK!

Nå er vi 100.000 medlemmer! Takk for tilliten.
Jo flere vi er, desto sterkere blir vi som en av
Norges største fagorganisasjoner.

**NITO – støttespiller for ingeniører
og teknologer siden 1936**

NITO





Illustrasjonsfoto: iStock

Advarer mot å nedprioritere forskning

■ Det er underskudd i Forskningsrådet, som tildeler midler til nye prosjekter. Norsk forskning er med andre ord i pengeknipe, samtidig som det er energikrise, høy inflasjon og regjeringen ønsker et stramt statsbudsjett.

Men Maria Leptin, president for Det europeiske forskningsrådet (ERC), advarer i Aftenposten om hva kortsiktig tenkning kan føre til for forskningens fremtid. Grunnforskning trenger trygg finansiering over tid. Utfordringen er at det er vanskelig å vite når den grunnleggende forskningen vil gi avkastning.

Men det er mange eksempler på at den før eller senere gir uttelling. I Aftenposten nevnes mRNA-vaksinene mot SARS-CoV-2, som kunne tas raskt i bruk takket være mange års grunnleggende forskning på vaksineteknologi.

Nedprioritering av forskning mens et land står i en midlertidig krise, kan straffe seg i det lange løp. Fagmiljøer kan forsvinne og oppdagelser kan i stedet bli gjort av andre – som prioriterer forskningen høyere.

Kilde: ap.no (Europeisk forskningstopp: – Kortsiktig tenkning er svært farlig for forskningens fremtid)

Dansk undersøkelse: Blodprøvetaking er meningsfylt arbeid, men det tar for mye tid

■ Seks av ti bioingeniører (bioanalytikere) på klinisk biokjemiske avdelinger i Danmark bruker halvparten av arbeidstiden sin – eller mer – på å ta blodprøver. Det er alt for mye, mener mange av dem. De mener at maksimalt 25 prosent av arbeidsdagen bør brukes på prøvetaking. Det viser en undersøkelse i regi av fagforeningen Danske Bioanalytikere.

– Møtet med pasienten er svært givende. Problemet er mangel på arbeidskraft til å gjøre analysearbeidet. Det fører til at man blir stresset av blodprøvetakingen, fordi man kommer for sent i gang med analysearbeidet, svarer en av deltakerne i undersøkelsen.

Kilde: dbio.dk (Det giver mening for bioanalytikere at tage blodprøver, men stjæler for meget af deres tid)

Tillitsvalgte mener planen for å finansiere nye sykehus i Oslo ikke er realistisk

■ Nye sykehus på Gaustad og Aker skal erstatte Ullevål sykehus. Prisen er oppe i 42 milliarder kroner, skriver nrk.no.

Tidligere i høst sendte tillitsvalgte et bekymringsnotat til sykehusstyret. Elleve fagforeninger – inkludert NITO – har signert notatet.

Ifølge NRK er det budsjettert med at de nye sykehusene kan drives mer effektivt enn de gamle. Men de tillitsvalgte mener det mangler 300 millioner kroner årlig i planene. De frykter redusert bemanning, dårligere pasienttilbud og konsekvenser for andre sykehusutbygginger i Helse Sør-Øst.

Til NRK sier administrerende direktør ved Oslo universitetssykehus, Bjørn Atle Bjørnbeth, at han er enig i at det mangler 300 millioner i året slik det ser ut i dag. Han setter imidlertid sin lit til at utviklingen innen medisin og teknologi vil gjøre det mulig å spare mer.

Kilde: nrk.no (Tillitsvalgte slår alarm: – Ikke penger til å bygge nye Oslo-sykehus)

– Håndteringen av pandemien er en global fiasko

■ Det medisinske tidsskriftet *The Lancet* sin pandemikommisjon kaller verdens håndtering av koronapandemien en «enorm global fiasko».

Rapporten fra kommisjonen kritiserer regjeringer og Verdens helseorganisasjon (WHO) for å ha gjort for lite, for sent ved flere anledninger. Motstand mot smitteverntiltak skapte problemer i flere land, og vaksinene ble ikke godt nok fordelt.

Ifølge WHO har det vært 605 millioner bekreftede tilfeller av covid-19 siden pandemiens start. 6,4 millioner mennesker er døde.

Trolig er de reelle smitte- og dødstallene langt høyere.

Kilde: NTB, thelancet.com (The Lancet Commission on lessons for the future from the COVID-19 pandemic)

RAL SmearBox

Standardised high-quality
blood smears – every time



It all starts with a good smear

RAL SmearBox lets you automate, secure, and standardise the preparation of peripheral blood smears, offering:

- Increased productivity through automated sampling and mixing of the sample tube
- Minimised biohazards and improved safety thanks to the closed-vial sampling
- Standardised quality, ensuring evenly distributed cells and zero carry-over across all smears

Want to learn how to optimise your smear workflow quality and increase laboratory productivity?
Read and discover how.

www.sysmex.no/smeaworkflow

Lønnsoppgjøret 2022:

Høyere tillegg, men prisstigningen spiser opp økningen

– Rammen for årets oppgjør var høyere enn fjorårets, sier Brynhild Asperud, leder av NITO Spekter.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Sykepleieroppgjøret endte i år med en ramme på 3,84 prosent, et resultat over frontfagoppgjøret. Asperud sier det ga

«drahjelp» i årets lønnsforhandlinger, siden sykepleierne, som største forbund, fungerer som et frontfag for helsesektoren.

Samtidig understreker hun at NITO mener det er feil at sykepleiernes lønnsoppgjør dermed også fungerer som et slags tak for andre yrkesgrupper i sykehusene.

Årets oppgjør kom i mål uten konflikt. Som vanlig i lokale forhandlinger, er det forskjell på resultatene i de ulike helse-

foretakene. For den enkelte bioingeniør gir ikke tall på nasjonalt nivå et riktig bilde, understreker Asperud. Innretning og profil varierer, og det er de tillitsvalgte på hvert foretak som kan informere om hvordan oppgjøret slår ut lokalt.

For de fleste blir det uansett reallønnsnedgang i år, siden prisstigningen løper fra lønnstilleggene.

– Inflasjonen er utfordrende for alle. Vi må bare gjøre det beste ut av det, sier Asperud. ■

Tillitsvalgte om årets oppgjør

Bioingeniøren har spurt tillitsvalgte ved ett sykehus i hver helseregion om hvordan de vurderer forhandlingsresultatet i sitt foretak.

■ Geir Lindrupsen, foretakstillitsvalgt, Universitetssykehuset Nord-Norge

Vi vurderer årets lønnsoppgjør som godt for våre medlemmer. Vi ønsket å prioritere de med fagansvar, og det fikk vi til. Ubekvemstilleggene ble også hevet betraktelig. I tillegg ble det noen endringer som gir tillegg for master og doktorgrad.

Noe dere gjerne skulle sett bedre?

Vi skulle gjerne hatt et lønnsoppgjør langt over ramma for frontfaget, slik at helsearbeidere i sykehusene ble prioritert. Vi skulle også gjerne ha fått til en bedre avtale om reisetid for våre medlemmer. Det vi fikk til, er at det skal settes ned et utvalg. Vi håper da på å kunne lage avtaler som er bedre enn de vi har i dag.

■ Sarah Gjerde Myhre, foretakstillitsvalgt, Helse Stavanger

Lønnsoppgjøret vårt var helt i tråd med frontfagoppgjøret. Det at vi i helseforetakene må følge frontfaget, er ikke riktig. Våre medlemmer har en spesiell medisinsk og teknologisk kompetanse, som vi er helt avhengig av i et moderne sykehus.

I fremtiden vil helsevesenet få store problemer med å rekruttere denne kompetansen, hvis ikke lønnsnivået heves.

Noe dere gjerne skulle sett bedre?

I Helse Stavanger ble det i årets oppgjør forhandlet frem en stige for fagansvarlige bioingeniører og ingeniører, men vi ville hatt høyere satser. Videre skulle vi også helst ha sett at medlemmene med høy kompetanse og lang erfaring kunne blitt prioritert. Vi ønsker også å videreutvikle vårt kompetanselønssystem.

■ Jonathan R. Faundez, foretakstillitsvalgt, Oslo universitetssykehus

Resultatet vårt er innenfor det vi forventet å få til i et hovedoppgjør preget av økonomisk ustabilitet både innenlands og utenlands.

Vi har fått til en tariffendring som sikrer bedre ivaretagelse av oppnådd kompetanse. Utover det har vi fått til å differensiere mer på våre medlemmer. Det er en utfordring, siden vi representerer veldig mange ulike typer kompetanser med ulike kompetansemarked. Dette merker vi tydelig i vår medlemsmasse, og det er viktig å ivareta alle medlemmene våre i et avtaleområde som Spekter område 10 – hvor ansiennitet og minstelønnsloft dominerer prioriteringene.

Noe dere gjerne skulle sett bedre?

Et lønssystem som legger vekt på reell erfaring og kompetanse, i stedet for

et som styres av all arbeidsansiennitet fra 18-årsalder og minstelønnsheving.

En økonomisk ramme som gir rom for å ivareta lokale behov, slik at vi kan belønne lojalitet til virksomheten og lang reell erfaring.

■ Lise Dragset, foretakstillitsvalgt, St. Olavs hospital

For andre år på rad har flere av NITOs medlemmer fått et generelt tillegg på 4 prosent. Dette er svært fortjent. Det generelle tillegget er i øverste sjikt av det ulike forbund har oppnådd i oppgjøret frem til nå. NITO har i tillegg fått virkningsdato fra 1. mai, mens flere andre forbund har utbetaling fra 1. juli.

Noe dere gjerne skulle sett bedre?

Etter lønnsoppgjøret har det vært en galopperende prisstigning. Sannsynligvis vil svært få i Norge få reallønnsøkning i år. Men vi gjorde alt vi kunne, med den rammen vi hadde på det tidspunktet vi forhandlet.

Det ble gjort en grundig vurdering av om vi skulle dele oppgjøret i et generelt tillegg og en pott til individuell fordeling. Arbeidsgiver var ikke negativ til pott, men til slutt ble partene enige om at det i år var viktig å sikre alle et så høyt generelt tillegg som mulig, på grunn av prisstigningen. Vi håper lønnsoppgjøret og prisstigningen i 2023 vil gi rom for en pott til individuell fordeling.

Møt to av høstens nye bioingeniørstudenter:

Koronakullene er på campus

Videregående skole ble hjemmeundervisning og avlyste eksamener. Nå håper de ferske bioingeniørstudentene Abdoarhman Ben Hamid (20) og Noor Fayad (19) på et helt vanlig studieliv ved OsloMet.

Tekst og foto: Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

– I løpet av tre år på videregående var jeg på én eneste fest, og det var avslutningsfesten. Jeg har som mål å være mye mer sosial som student, smiler Noor Fayad (19).

Det målet har hun allerede nådd. Tre uker ut i studentkarrieren er fadderuken ved OsloMet vel gjennomført. Hun har møtt alle medstudentene sine fysisk. Og ikke en eneste forelesning har vært digital.

– Det er så fint å kunne være på campus, treffe folk og se og høre forelesninger i levende live, sier hun.

Fayad og hennes medstudent Abdoarhman Ben Hamid (20) tilhører koronakullene. For dem ble videregående skole en endeløs rekke Teams-møter, månedsvist med hjemmeskole og minimal fysisk kontakt med skolekamerater. Hamid reg-

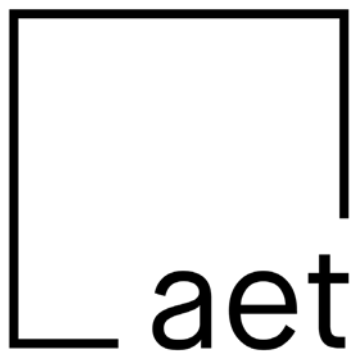


FØRSTEKLOSSINGER: Abdoarhman Ben Hamid (20) og Noor Fayad (19) har akkurat begynt på bioingeniørutdanningen ved OsloMet. De gleder seg over å kunne være fysisk på campus og møte nye medstudenter.

ner seg likevel som heldig; han begynte på videregående i 2018, og fikk et helt normalt første år før alt stengte ned.

– Jeg rakk å bli godt kjent med de andre

i klassen og på trinnet mitt før vi gikk over til digital undervisning. Jeg liker å jobbe selvstendig, så alle de digitale oppgavene fungerte greit for meg, sier han.



VI KAN ULTRA-RENHET!

Komplett leverandør av utstyr og rekvisita til produksjon, laboratorier og rene miljøer

30 ÅRS ERFARING RASK LEVERING GARANTIER

BESØK aet.no 23 06 73 30
info@aet.no



Amputert ungdomstid

Fayad, derimot, fikk bare høsten 2019 med vanlig norsk videregående. Hun legger ikke skjul på at det var tøft til tider:

– Familien min består av syv personer, og vi har ikke stor plass. Det var vanskelig å få ro og mulighet til å konsentrere seg hjemme. Og bibliotekene var også stengt.

Hun kom til Norge sammen med familien som flyktning fra Syria i 2017. Etter ett år i innføringsklasse, begynte hun på vanlig norsk skole i 10. klasse. Hun bestemte seg tidlig for at hun ville bli bioingeniør, og siktet seg inn på bioingeniørutdanningen ved OsloMet. Studieplansen har hun jobbet hardt for.

– Jeg hadde kun en plan A. Det var bioingeniør i Oslo jeg ville studere. Jeg vil jobbe med biologi og mennesker, og jeg gleder meg til å komme ut i arbeidslivet. Derfor passer en treårig utdanning godt for meg, sier Fayad.

Hamid er født og oppvokst i Oslo. Han har aller mest lyst til å studere medisin,

og hadde bioingeniørutdanningen som andrealg.

– Planen er klar: Jeg skal fullføre bachelorutdanningen som bioingeniør, deretter videre til medisin, sier han.

Månedsvis med hjemmeundervisning medførte at Hamid og Fayad, som begge hadde fordypning i kjemi, fikk langt mindre praktisk laboratoriearbeid enn normalt på videregående.

– Vi fikk ikke gjort så mange forsøk, men jeg håper og tror at vi lærte det vi skulle, og at vi er forberedt til studiene, sier Hamid.

Avlyst eksamen

Myndighetenes beslutning om å avlyse alle eksamener for elever på videregående skole i 2020, 2021 og 2022 har blitt mye omtalt. Det betyr at Fayad, som alle andre i hennes årskull, har gått gjennom hele videregående skole uten å ha tatt en eneste eksamen.

Likevel, Fayad er ikke bekymret for

eksamenene som venter henne på universitetet.

– Vi hadde masse skriftlige heldagsprøver og muntlige høringer. Det kan ikke være så ulikt eksamen, mener hun.

Hamid er svært fornøyd med at eksamen ble avlyst. Han minner om at de aller fleste elever får lavere karakterer på eksamen, noe som trekker karaktersnittet ned.

– Jeg er helt sikker på at jeg ville gått ned minst én karakter i norsk og nynorsk, og dermed fått dårligere karaktersnitt enn jeg har nå. Selvfølgelig er det urettferdig for kullene før og etter oss, som må ha eksamen, men dette er jo ikke noe vi har bestemt, påpeker han.

Denne tidlige høstdagen er campus på OsloMet badet i sol og myldrer av studenter. Hamid og Fayad haster videre til forelesning. Akkurat slik det skal være. Førsteklassingene har endelig et normalt studieliv. ■

Årets nye studenter mangler eksamenserfaring

Førsteårsstudenter som kommer rett fra videregående skole har ikke hatt en eneste eksamen på tre år. Høstens eksamener på bioingeniørutdanningen blir en ilddåp.

I 2020, 2021 og 2022 ble alle eksamener for elever i videregående skole avlyst på grunn av koronapandemien. Det betyr at studentene som begynner på bioingeniørutdanningen rett fra studieforberedende program på videregående skole, ikke har tatt en eneste eksamen på tre år. Spørsmålet melder seg: Er de nye studentene studieforberedte?

– Det blir veldig spennende å se. Vi har akkurat begynt semesteret, så det er altfor tidlig å si. Men vi er spent på hvordan det ser ut på andre siden av jul, sier Anette Lie-Jensen, undervisningsleder ved Høgskolen i Østfold.

Kaja Marienborg er universitetslektor ved bioingeniørutdanningen ved OsloMet, og underviser førsteklassingene denne høsten. Hun foreller at en høyst uformell kartlegging tyder på at rundt en

tre del av hennes nye studenter aldri har tatt en eksamen på videregående.

Vesensforskjell fra videregående

Fra videregående er elevene vant til leksur som sjekkes, jevnlig innlevering av oppgaver og tett kontakt med faglærer. Overgangen til forelesninger, selvstudium og én eksamen på slutten av et emne kan være stor.

– Eksamen på universitet og høyskole er noe vesentlig annet enn heldagsprøver og muntlige høringer på videregående skole. Det blir viktig for de nye studentene å avklare hvilke krav og forventninger som ligger i det å være student på

mest av alle. De høye standpunktkarakterene har holdt seg i 2021 og 2022. ■ Statistisk sett får elever dårligere karakter på eksamen enn på standpunkt. Elever som ikke har tatt eksamen vil dermed ha høyere snittkarakter enn elever med eksamenskarakterer.

■ Koronakullene har hatt rekordhøye standpunktkarakterer, i tillegg til avlyste eksamen. Det fører til at koronakullene stiller sterkere i konkurransen om studieplasser ved høyere utdanning enn elevkullene før korona.

(Kilder: Utdanningsdirektoratet, Samordna opptak, KS)

FAKTA | Koronakullene 2020-2022

■ Kunnskapsdepartementet avlyste alle eksamener for elever i videregående skole i 2020, 2021 og 2022. Dermed fikk elevene kun standpunktkarakterer. ■ Standpunktkarakterene i koronaåret 2020 var rekordhøye. Standpunktkarakterene for elever på studieforberedende økte

Meld deg på nordisk kongress for bioingeniører i 2023

Tid og sted: 24. - 26. april 2023
Clarion Hotel The Hub, Oslo

Faglig program/sesjoner

Den nordiske bioingeniørkongressen kan friste med fem parallelle sesjoner, og tar sikte på å gi et tilbud til bioingeniører innen de fleste fagretninger. Dette innebærer et faglig tilbud som NITO BFI håper vil motivere og utfordre bioingeniører innenfor alle de ulike fagspesialitetene.

Invitasjon til posterutstilling og frie foredrag

På den nordiske bioingeniørkongressen blir det anledning til å melde inn frie faglige foredrag (muntlige postere) samt postere (plakatforedrag).

NITO BFI ønsker på denne måten å stimulere til at bioingeniører får mulighet til å presentere eget arbeid, masteroppgaver, forskningsprosjekter og lignende. Skriftlige postere (plakatforedrag) stilles ut i fellesområdet. Det er avsatt tid til frie foredrag innen alle fagområder og varigheten er på 15 minutter, inkludert spørsmål.

Abstrakt til poster sendes bfi@nito.no. Frist for innsending av abstrakt til poster og frist for å søke støtte fra NITO BFIs studiefond til poster er **1. desember 2022**. Det finnes mer informasjon om utforming av abstrakt både til skriftlig poster og muntlig foredrag på våre nettsider www.nito.no/bfi/poster

Bli inspirert av plenumssesjonene og velg mellom flere parallelle sesjoner innen ulike fagfelt!

	Mandag 24. april	Tirsdag 25. april	Onsdag 26. april
Sesjon 1	Innovasjon	Etikk	Utdanning
Sesjon 2	Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi
Sesjon 3	Preanalyse og pasientnær analysering	Diagnostisk samarbeidspartner	Veiledning
Sesjon 4	Mikrobiologi	Patologi	Mikrobiologi
Sesjon 5	Patologi	Blodbank og immunologi	Blodbank og immunologi

Meld deg på her:
www.nito.no/NML2023

Bioteknologirådet advarer: Gendata fra norske gravide kan havne hos kinesiske myndigheter

■ Norske gravide drar til Danmark for å ta utvidede fosterdiagnostiske tester. Men velger man den billigste testen – NIFTY – fra det kinesiske selskapet BGI, gjøres analysene i Kina.

Bedrifter i Kina kan ikke nekte staten innsyn. Hvis kinesiske myndigheter virkelig ønsker det, vil de få tilgang til disse gendataene, forteller Mette Halskov Hansen, professor i kinastudier ved Universitetet i Oslo, til Bioteknologirådets tidskrift GENialt.

Metoden det her er snakk om, er Non-Invasive Prenatal Testing (NIPT). I Norge er NIPT tilgjengelig for å påvise tre ulike kromosomavvik. Men i andre land, blant annet Danmark, får man kjøpt slike tester som gir langt mer informasjon.

USA frykter at BGIs omfattende innsamling av genetiske data kan gi Kina økonomiske og militære fordeler, for eksempel innenfor legemiddelindustrien eller gjennom utvikling av biologiske våpen.

– Vi vil oppfordre alle som sender sitt biologiske materiale for analyse i andre land om å sjekke hvor prøven analyseres, hvem som kan få tilgang til disse



Illustrasjonsfoto: iStock

gendataene og hvilke formål opplysningene kan brukes til. Man bør være ekstra varsom når det er snakk om DNA-et til et mulig fremtidig barn, sier professor Ole

Frithjof Norheim, leder i Bioteknologirådet.

Kilde: bioteknologiradet.no (Norske gendata havner i Kina)



Illustrasjonsfoto: iStock

Lite antibiotikaresistens i norsk dyrehold

■ Antibiotikaresistens er fortsatt et lite problem i norsk dyrehold, ifølge en ny rapport fra Veterinærinstituttet. Forbruket av antibiotika til dyr er omtrent på samme nivå som i 2020.

– Resultatene fra overvåkingen av antibiotikaresistens hos bakterier fra dyr og mat i 2021 bekrefter at situasjonen er god. Forekomsten av multiresistente bakterier, samt resistente bakterier av særlig interesse, er fremdeles lav, sier seniorforsker Anne Margrete Urdahl ved Veterinærinstituttet.

Kilde: vetinst.no (Fortsatt lite antibiotikaresistens i norsk dyrehold)

– Det må forskes mer på kvinnehjarter!

Det måtte fire legebesøk til før Kirsti Hokland fikk en forklaring på de sterke brystsmertene: Hun hadde hjerteinfarkt.

– Det må forskes mer på kvinnehjarter og det må informeres mer om forskjellene mellom kvinner og menn, konstaterer Maja-Lisa Løchen.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Du ble utsatt for leger som ikke gjorde jobben sin, sier Maja-Lisa Løchen til Kirsti Hokland.

For kommer man til legen med sterke bryst smerter, skal man ikke sendes hjem – selv om EKG-en er negativ slik den var i Hoklands tilfelle, mener hun.

Bioingeniøren har brakt de to kvinnene sammen for å snakke om Hoklands hjerteinfarkt – og om kvinnehjarter generelt.

Løchen er professor i forebyggende medisin ved UiT Norges arktiske universitet i Tromsø og overlege ved Hjertemedisinsk avdeling på Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). I 2015 ga hun ut boka «Kvinnehjarter» sammen med Eva Gerdts, hjertemedisiner i Bergen. Hokland er bioingeniør og har job-



Foto: Øystein Haugen

Etter hjerteinfarktet har Kirsti Hokland spurt seg selv om hvorfor i all verden fastlegen og legevaktlegen ikke rekvirerte troponin T.

bet en årrekke på UNN og ved bioingeniørutdanningen i Tromsø. Da hun gikk av med pensjon i fjor, hadde hun vært leder for utdanningen der i sju år.

Sterke bryst smerter

Men da hun fikk påvist hjerteinfarkt, i en alder av 64, var hun fremdeles i full sving på bioingeniørutdanningen. Hun fikk bryst smerter på bussholdeplassen da hun var på vei til jobb.

– Det var tredje gang jeg opplevde slike sterke smerter og jeg vurderte om jeg i stedet skulle ta en drosje til fastlegen, men siden jeg hadde undervisning og studenter som ventet, reiste jeg på jobb. Det ble noen harde og vonde timer – og da jeg var ferdig og traff en lærerkollega som forsto hvordan det var fatt, ble jeg kjørt direkte til fastlegen.

Og der ble det tatt EKG – som ble tolket som normalt. Dermed ble Hokland sendt hjem. Forklaringen på bryst smertene, som hun og legen i fellesskap kom fram til, var muskelsmerter etter hard trening. Hokland ble bedre og fortsatte



Foto: Øystein Haugen

– Det er uvanlig at kvinner får hjerteinfarkt når de er i 50- og 60-årene. Både kvinnene selv – og fastlegene – kan derfor slite med å forstå at det kan være snakk om hjerteinfarkt, sier Maja-Lisa Løchen.

treningen, men etter noen måneder ble hun dårlig igjen. Det ble «same procedure» som sist hos fastlegen, negativ EKG og konklusjon: muskelsmerter etter trening. Det samme skjedde på legevakta en tid etter. Det var først etter at en fjerde lege – på legevakta – reagerte på at hun også hadde smerter ved bare forsiktede bevegelser, at Hokland ble sendt til akutt mottaket på UNN. Der ble troponin T tatt umiddelbart – og diagnosen ble fastsatt.

Hvorfor ble ikke troponin T rekvirert?

Det Hokland i ettertid har spurt seg selv om er; hvorfor i all verden rekvirerte ikke legene troponin T? Det er en enkel og billig analyse som kan fastslå infarkt tidlig og den kan utføres som pasientnær analyse på legekontor og i ambulanser. Vet virkelig ikke legene dette?



Troponin T er en enkel og billig analyse som kan fastslå infarkt tidlig



Det inkluderes for få kvinner i kliniske studier om hjertesykdommer. Resultatet er at forskningen ofte ikke fanger opp alle de reelle kjønnsforskjellene.

III. Kjersti Lyche.

Løchen er klar i sin dom: Legene på fastlegekontoret og legevakta gjorde sannsynligvis ikke jobben sin. Man sender ikke en pasient med sterke brystsmerter hjem, selv om det ikke er funn på EKG. Hele 30 prosent av pasienter med hjerteinfarkt har negativ EKG. Legene skulle i det minste ha rekvirert troponin T.

– Og selv med negativ troponin T burde hun ikke vært sendt hjem, ikke med sterke brystsmerter. Hun burde vært sendt videre til akuttmottaket på sykehuset eller til en arbeids-EKG. For troponin T kan være normalt like etter et hjerteinfarkt, og så vil verdien stige raskt i løpet av de neste timene, sier Løchen.

Atypisk

Selv om Hokland hadde brystsmerter, som er et klassisk symptom på hjerteinfarkt, var hun atypisk siden EKG-en var negativ.

Men mange kvinner kan ha et enda mer atypisk forløp når de får hjerteinfarkt. Smertene sitter kanskje ikke i brystet, men i andre deler av overkroppen; for eksempel hode, skuldre, hals, øvre del av ryggen eller til og med i magen. De kan ha tung pust og føle seg generelt uvel – og kanskje kvalm, en sjelden gang kan de nesten besvime eller bli helt bevisstløse.

– Men disse forskjellene på kvinne- og mannehjarter – og ulike symptomer – har vel vært kjent i en årrekke. Hvorfor er kunnskapene fremdeles mangelfulle?

– Kanskje først og fremst fordi det er uvanlig at kvinner får hjerteinfarkt når de er i 50- og 60-årene. De får sykdommen i snitt åtte år senere enn menn. I alle aldersgrupper er hjerteinfarkt dessuten hyppigere hos menn. Både kvinnene selv – og fastlegene – kan derfor slite med å forstå at det kan være snakk om hjerteinfarkt. Leger ser ikke så mange slike tilfeller i praksisen sin, sier Løchen. ▶



Foto: Øystein Haugen

Kirsti Hokland forteller om hjerteinfarkt for to år siden og Maja-Lisa Løchen konkluderer: – Du ble utsatt for leger som ikke gjorde jobben sin.

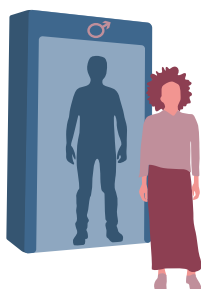
Hokland kjenner seg igjen. Siden hun spiste sunt og beveget seg mye var det fjernt for henne at hun kunne få hjerteinfarkt.

– Jeg fornektet det nok – det var lett for meg å godta forklaringen om muskelsmerter på grunn av trening.

Det trengs mer forskning

Men hvor stor er egentlig forskjellen på hjertene til kvinner og menn? Løchen forteller at 60 – 70 prosent av kvinnene som får hjerteinfarkt faktisk har klassiske symptomer med mer eller mindre sterke brystmerter. Og det hender at også menn får diffuse symptomer, selv om det skjer sjeldnere enn for kvinner. Skal man finne ut mer om forskjellene må det forskes mer.

For kunnskapene er fremdeles mangelfulle – det er både Løchen og Hokland overbevist om. Hokland av egen smertelike erfaring – Løchen fordi hun har job-



Skal man finne ut mer om forskjellene, må det forskes mer

bet med og forsket på temaet en årrekke.

– Vi trenger mer forskning på feltet, men fremdeles blir det inkludert for få kvinner i kliniske studier om hjertesykdommer. Det er krav om at både kvinner og menn skal inkluderes i slik forskning, men ikke hvor stor andel av hvert kjønn. Og siden kvinner blir eldre enn menn og må følges opp lenger, har mer komorbiditet og derfor blir mer komplekse, kan det bli for dyrt og vanskelig, sier Løchen.

Resultatet er at forskningen ofte ikke fanger opp alle de reelle kjønnsforskjellene. Løchen forteller at det blant annet skulle vært forsket på høyt blodtrykk.

Det er nemlig mulig at kvinner bør behandles for høyt blodtrykk tidligere enn menn – altså ved lavere blodtrykk, fordi det ser ut til at kvinner får blodtrykkerelaterte sykdommer som for eksempel atrieflimmer ved lavere blodtrykkverdier. Men også her trengs det mer forskning.

Hokland lurer på om det kunne vært interessant med et prosjekt som kun tar for seg kvinner og hjertesykdom, uten å inkludere menn, men det synes ikke Løchen. I hjerteprosjekter er det nemlig spesielt interessant å se på kjønnsforskjeller, mener hun.

Andre risikofaktorer

Det Løchen og forskerkollegene hennes allerede vet, er at kvinner har flere andre risikofaktorer for hjertesykdom enn menn. Kvinner har blant annet større forekomst av autoimmune sykdommer som disponerer for hjertesykdom, for

FAKTA |

Noen tall. Kvinner og hjerteinfarkt

Totalt antall i 2012:	7073
Totalt antall i 2020:	4554
Antall dødsfall i 2016:	1045
Antall dødsfall i 2020:	721

Gjennomsnittlig alder for hjerteinfarkt for kvinner er 77 år, mens det er 69 år for menn.

Kilde: fhi.no

eksempel revmatiske sykdommer.

Hokland har ingen autoimmun sykdom, men hun har forhøyet LDL-kolesterol. Hun forteller at også lillesøsteren fikk hjerteinfarkt, bare noen måneder etter henne.

– Dere bør kanskje ta en gentest og sjekke om det er en familiær hyperkolesterolemi, det vil si at LDL-reseptorene ikke fungerer normalt og derfor ikke fjerner LDL, forklarer Løchen.

Kirsti Hokland fikk stentbehandling i en kranspulsåre (koronararterie) etter hjerteinfarkt. Inngrepet var ukomplisert, og hun følte seg raskt bedre, men i utgangspunktet kan kvinnehjarter være vanskeligere å undersøke – og operere – rett og slett siden de er mindre enn mannehjarter.

– Er det et problem?

– Egentlig ikke. Kvinnehjarter er litt mer teknisk krevende, men de som opererer er spesialister, så det er ikke noe stort problem, mener Løchen.

Hun forteller at noe som kan være et problem er at kvinnehjarter har et litt annerledes ledningssystem enn mannehjarter. Derfor kan en del medisiner virke annerledes, for eksempel medisiner mot atrieflimmer. Også her trengs det mer forskning.

Forebygger med «NTNU-metoden»

Hokland tar i dag kolesterolsenkende medisin og albyl E. Det lever hun godt med, for hun har ingen bivirkninger av medisinene. Men det hun er mest opptatt av nå, er å forebygge nye infarkt. Det gjør hun med trening.

– Jeg kom over Ulrik Wisløfs bok «Superkondis», som beskriver den såkalte 4x4-metoden fra NTNU, med blant annet

FAKTA |**Forskjeller mellom kvinner og menn for tre hjertesykdommer**

■ **Hjerteinfarkt.** Kvinner får hjerteinfarkt i gjennomsnitt åtte år senere enn menn. Symptomene kan være mer diffuse enn hos menn, og kvinner kommer derfor ofte senere til behandling.

■ **Atrieflimmer.** Litt vanligere for menn enn for kvinner, men kvinner tåler det dårligere og blir sykere. Atrieflimmer kan føre til hjerneslag og flere kvinner enn menn får store og invalidiserende hjerneslag.

■ **Hjertesvikt.** Viktigste risikofaktor hos

menn er tidligere hjerteinfarkt, hos kvinner er det høyt blodtrykk, diabetes og overvekt. Hos menn arter sykdommen seg ofte som redusert pumpekraft, noe som kan behandles med medikamenter. Hos kvinner arter det seg oftere som stivhet i hjerteveggen, noe det ikke finnes så veldig god behandling for.

Kilder: Løchen MJ og Gerds E. Kvinnehjarter. En fagbok om vanlige hjertesykdommer. Gyldendal Akademisk 2015 og fhi.no – Dødsårsaksregisteret.

Troponiner

■ Troponin T, troponin I og troponin C utgjør troponinkomplekset i de tverrstripte muskelcellene. Troponin T og I som finnes i myokardcellene har ikke samme aminosyresammensetning som i skjelettmuskelcellene. Troponin T og I fra hjertemusklatur lar seg derfor bestemme helt spesifikt med immunokjemisk teknikk. Ved skade av hjertemuskelceller kan man derfor måle økte serumkonsentrasjoner av hjertespesifikt troponin T (cTnT) og I (cTnI), men det er viktig å være klar over at økte verdier ikke er spesifikt for hjerteinfarkt da man kan ha andre årsaker til hjertemuskel-skade.

■ Ifølge diagnosekriterier utarbeidet av en ekspertgruppe av europeiske og amerikanske kardiologer, bør en akutt økning av troponin T eller I være en forutsetning for å stille diagnosen akutt hjerteinfarkt. Det tas 2–3 blodprøver, henholdsvis ved innkøst, etter 3–6 timer og ev. etter 12–24 timer. Måling av troponiner er også velegnet til sendiagnostikk ved akutt hjerteinfarkt, da konsentrasjonen kan være forhøyet i mange dager etter større infarkter.

■ Ved akutt hjerteinfarkt vil økt troponin T eller I oftest kunne påvises etter 1–3 timer, avhengig av metode og størrelsen på infarkt. Ved små til moderat store infarkt nås toppunktet mellom 8 og 24 timer etter symptomdebut, og konsentrasjonen normaliseres i løpet av de neste 1–7 døgn. Ved større infarkt nås toppunktet senere, og serumkonsentrasjonen kan være økt i opptil 3 uker. Anbefalingen er at man benytter 99-persentilen i en frisk populasjon som beslutningsgrense for påvisning av akutt hjerteinfarkt. For cTnT er denne 14 ng/L, for cTnI er den metodeavhengig. I tillegg kreves en stigning eller et fall i konsentrasjon på minst 20–50 % i løpet av noen timer. 99-persentilen kan være ulik for kvinner og menn avhengig av analysemetode, men det er foreløpig mest vanlig å benytte samme kliniske beslutningsgrense for kvinner og menn fordi man er usikker på den kliniske konsekvensen av å benytte ulike grenser.

Kilder: Gunhild Garmo Hov, spesialist i medisinsk biokjemi, St. Olavs hospital og Nasjonal brukerhåndbok i medisinsk biokjemi

intervalltrening (se artikkel på side 20-22, red.anm.). Jeg tok boka med til min personlige trener og ba om hjelp til å starte opp. Siden da har jeg trent etter programmet tre ganger i uka og er kommet i mye bedre form, forteller hun.

Også Løchen er opptatt av forebygging. På hjerteskoled underviser hun pasienter som har hatt infarkt, bypassoperasjon eller fått sin første utblokkning med stent på grunn av stabil koronarsykdom

(angina pectoris), og hun etterlyser flere muligheter for trening og forebygging.

– De færreste på bygda har tilgang til et treningssenter. På sommeren kan man gå i marka og fjellet, men resten av året har man kanskje bare E6 å vandre langs – og det kan være direkte farlig. Det bør derfor bygges ut mange flere sykkel- og gangstier over hele landet sånn at folk kan holde seg aktive og forebygge hjerteinfarkt, sier Maja-Lisa Løchen. ■

– Skal kvinner og menn sikres likeverdige helsetjenester, må de behandles forskjellig

– Vi bruker mannen som prototyp for veldig mange helsetjenester, og har ikke vært tilstrekkelig oppmerksomme på at kvinner og menn er forskjellige, mener Christine Meyer, leder for Kvinnehelseutvalget.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Menn og kvinner er forskjellige biologisk. Det har betydning for både sykdomsforløp og hvordan vi reagerer på medisiner. I tillegg lever vi forskjellige liv og jobber i ulike yrker. Vi må derfor behandles forskjellig for å få likeverdige tjenester, sier Christine Meyer, professor ved Norges Handelshøyskole i Bergen og leder for det regjeringsoppnevnte «Kvinnehelseutvalget». Utvalget ble opprettet i 2021 og skal levere sin innstilling i mars neste år.

– At menn og kvinner er forskjellige biologisk har vi visst lenge. Hvorfor er det da nødvendig å opprette et utvalg for å utrede det?

– Det stemmer at vi har visst det lenge. Likevel ser vi at det tas lite hensyn til disse forskjellene i arbeidet med folkehelse, i helse- og omsorgstjenestene og i forskning og utdanning. Kanskje fordi idealet er at alle skal behandles likt – at kvinner og menn skal få samme behandling. Men når det kommer til helse stemmer jo ikke dette. Det har tatt lang tid å innse det.

Alle livsfaser skal med

Utvalget skal jobbe bredt og favne kvinnehelse i alle livsfaser. Meyer forteller at hun og de andre 17 utvalgsmedlemmene er kommet et godt stykke i arbeidet og at de



Foto: Halvard Lyssand/NHH

Christine Meyer leder Kvinnehelseutvalget, som skal levere sin utredning senest 8. mars 2023.

er inne i en intens skriveprosess nå. Hun vil ikke røpe hvilke tiltak de kommer til å foreslå, men hun forteller at tiltakene vil omfatte både utdanning, forskning og helsetjenester.

Hun vil heller ikke si noe om hvilke prioriteringer utvalget har gjort, men slår fast at det hittil har vært for lite oppmerksomhet om kvinner i overgangsalderen og eldre kvinner. Den oppmerksomheten skal de få nå, lover hun.

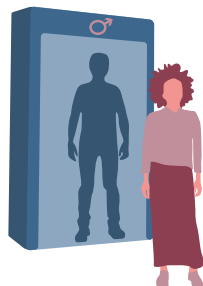
– Vi kommer til å si noe om sykdom-

mer som rammer kvinner i større grad enn menn, spesielt muskel- og skjelettlidelser og psykiske lidelser – sykdommer som er krevende å behandle. Mange blir sykmeldt og ender opp med å bli uføretrygdet – og det får følger for levestandard og livskvalitet.

For enkle sykdomsbilder

De sosioøkonomiske forskjellene er store, også blant kvinner, forteller Meyer. Utdanning og inntekt betyr mye for helse – og det skal med i rapporten. Utvalget har også sett på minoriteter; både innvandrerkvinner, samiske kvinner og kvinner i LHBT-miljøene. De sistnevnte har større psykiske helseutfordringer enn resten av kvinnebefolkningen.

– Hva vet dere om samiske kvinner?
– Utvalget har merket seg at vi



Vi trenger bruddsikre broer mellom forskningen og tjenestene der ute

har for lite kunnskap om samiske kvinner, både om forekomst av sykdommer og om bruk av helsetjenester. Vi vet imidlertid at samiske kvinner er mer utsatt for overgrep og vold enn kvinner med ikke-samisk bakgrunn.

Alkoholisme står også på agendaen. Den fortoner seg annerledes hos kvinner enn hos menn – derfor må også behandlingen være annerledes.

– Det tar dessverre lang tid før slik kunnskap fester seg. Den når ikke ut i tjenestene. Vi trenger derfor bruks sikre broer mellom forskningen og tjenestene der ute.

– Ja, for innenfor forskning prioriteres menn fremdeles. Er det fordi det er menn som styrer forskningen?

– Nei, det tror jeg ikke. Det finnes tross alt mange kvinnelige forskere. Jeg tror heller det er fordi vi i Norge har for enkle sykdomsbilder. Vi isolerer årsaker til én forklaring. Vi må lære oss å se flere sammenhenger – noe som gjør forskningen mer kompleks. Et viktig spørsmål er om den norske innsatsstyrte finansieringen tjener kvinners helse.

FAKTA | Kvinnehelseutvalget

■ Oppgaven til utvalget er å lage en ny utredning om kvinners helse, og helse i et kjønnsperspektiv. Kvinnehelseutvalget ble oppnevnt av Solberg-regjeringen 5. mars 2021, og ledes av Christine Meyer. Utredningen skal leveres som en NOU innen 8. mars 2023.

■ Utvalget skal besvare to hovedspørsmål:

1. Hvordan er kvinners helse i Norge og hva er de største utfordringene vi står overfor når det gjelder sykdomsforekomst, risikofaktorer og kvinners bruk av helse- og omsorgstjenester?
2. Hvordan blir kjønnforskjeller og kjønnsperspektivet håndtert i folkehelsearbeidet, helse- og omsorgstjenestene, og helsefaglig forskning og utdanning?

Det må politisk vilje til

Det var lege Johanne Sundby som ledet det forrige kvinnehelseutvalget. De leverte en innstilling i 1999. Sundby sa nylig i et intervju at hvis rådene de ga

da hadde blitt fulgt opp, ville man ikke trengt en ny NOU nå.

– *Hvordan skal dere sikre at nye råd og anbefalinger blir fulgt opp?*

– Først og fremst må vi gi råd som blir sett på som troverdige, logiske og fornuftige – og så må myndighetene ha vilje til å følge dem opp. Regjeringen har sagt at de vil lage en strategi for dette arbeidet og jeg vet at Ingvild Kjerkol er veldig opp-tatt av det, sier Meyer.

Formidlingen er også viktig, mener hun. Rapporten må være forståelig og arbeidet til utvalget er ikke over når utredningen er levert. Tvert imot. Meyer regner med at hun selv og resten av utvalget kommer til å reise rundt og snakke om NOU-en, lenge etter at den er levert.

Men det MÅ være en reell politisk vilje til å få dette til, poengterer hun. Hvis ikke står dette arbeidet på stedet hvil også om 20 år.

– NOU-en vi leverer må få leve videre i andre rapporter og NOU-er. Det vil kreve vilje og evne fra myndighetene, både på politisk og administrativt nivå. ■

JASCO

Performance
Innovation
Reliability

JASCO are producing the highest quality circular dichroism instrumentation

The J-1000 series is the result of many advances in technology

In Denmark & Norway sold with factory trained local support and service from Biolab A/S

BIO LAB

BIO LAB

Biolab A/S
Sindalsvej 29
DK-8240 Risskov

+45 8621 2866
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

Cecilie vil finne ut om «trent plasma» kan løse Alzheimergåten



Cecilie Skarstad Norevik vet at trening er bra for både hjerte og hjerne, det har andre forskere allerede funnet ut. Hennes prosjekt er å finne ut hvorfor.

Av Grete Hansen

JOURNALIST

– Vi er fremdeles usikre på hvorfor trening har en positiv effekt på hjernen.

Er det noe i blodet som har betydning? Det skal vi forsøke å finne ut, sier Cecilie Skarstad Norevik (27), bioingeniør og stipendiat ved forskergruppa Cardiac Exercise Research Group (CERG) på NTNU.

Forskerne der studerer effekten av trening som medisin for hjerte- og livsstilsrelaterte sykdommer. Lederen for gruppa, professor Ulrik Wisløff, er blitt kjent for den såkalte «NTNU-metoden»; 4x4 intervalltrening. CERG-studier har vist at slik intensiv trening er bra for både hjerte og hjerne.

Og det er altså hjernen som opptar

Norevik. CERG er i startgropa med en større klinisk studie (ExPlas) som skal svare på om trent blodplasma kan hjelpe pasienter med Alzheimers sykdom. Og «trent blodplasma», det er plasma fra godt trente menn (blodgivere) med høyt oksygenopptak. I studien skal slikt plasma gis til mennesker med begynnende (mild) Alzheimer.

God kondisjon = mindre risiko for Alzheimer

På nettsiden til ExPlas kan man lese at det i dyrestudier er påvist at trening reduse-



Cecilie Skarstad Noreviks doktorgrad er en dyrestudie som er del av ExPlas. Hun rekker å bli glad i rottene før de avlives, forteller hun. Men hun innser at skal gåten om Alzheimer løses, er forskningen på rottene helt nødvendig.

Foto: Aleks Matias Huuha

rer nivåene av proteiner som er essensielle i utviklingen av Alzheimer, for eksempel β -amyloid og hyperfosforylert tau. Det er også kjent at en god del molekyler som skilles ut i blodet under trening kan bryte gjennom blod-hjerne-barrieren og bidra til bedre hjernehelset.

– Vi vet at personer med høyt fysisk aktivitetsnivå og god kondisjon har betydelig redusert risiko for kognitive svekkelser og Alzheimers sykdom. Nå skal vi finne ut om plasma fra godt trente personer kan forsinke utviklingen av sykdommen, forteller Norevik.

Selv forsker hun ikke på mennesker, men på rotter. Doktorgraden hennes er en dyrestudie som er del av ExPlas.

Liker orden og system

Da Norevik startet på bioingeniørutdanningen i Trondheim i 2016, visste hun ikke mye om yrket. Hun visste for eksempel ikke at det er bioingeniører som tar de fleste blodprøvene på sykehus. Selv hadde hun vært redd for blodprøver siden hun var barn, og hun ble mildt sagt overrasket da hun forsto hvilket yrke hun hadde valgt.

– Men jeg ble raskt kurert for den angsten, for på skolen tok vi prøver av hverandre stadig vekkt, forteller hun.

– Hvorfor valgte du bioingeniørutdanning?

– Jeg liker orden og systemer – og i en eller annen sammenheng, muligens under en karrieredag på videregående, var det noen som sa at da passer bioingeniøryrket for meg. Det har jeg fått bekreftet.

Da hun og en kulling skulle velge bacheloroppgave, var de heldige og fikk oppgaven som sto øverst på ønskelista. Den handlet om metodeetablering for en Alzheimer-cellekultur, og den foregikk på CERG. Oppgaven passet perfekt for den unge studenten og da bacheloren var unnagjort, gikk hun rett videre til en master i molekylærmedisin.

– Jeg hadde allerede grublet litt over om rutinearbeid på lab ville passe for meg, og bacheloroppgaven gjorde meg skikkelig gira på forskning. Jeg kjente at dette var riktig for meg!

Rotteforskning

Det var under arbeidet med bacheloroppgaven Norevik traff Atefe Tari (les artikkel om Tari i Bioingeniøren 9 2017), også hun bioingeniør og stipendiat i CERG. Hun er en av prosjektlederne i ExPlas og det var hun som startet hjerneforskningen i CERG.

– Atefe hadde lest en artikkel skrevet av den amerikanske forskeren Saul Villeda. Der ble det hevdet at dersom man tilførte gamle mus blod fra unge mus, så måtte det inneholde stoffer som ga positive effekter for den gamle, forteller Norevik.

Taris tanke var at dyrene, i tillegg til å være unge også kunne være trent, og at man da kunne injisere «ungt, trent blod»

BIOINGENIØRER SOM FORSKER

Har du tips?

I serien «Bioingeniører som forsker» forteller intervjuobjektet om prosjektet sitt og forskerhverdagen. Vi ønsker tips!

Er du bioingeniører med doktorgrad? Har du stipendiattstilling? Jobber du ved en forskningsavdeling? Har du et spennende prosjekt å presentere? Ta kontakt! Send en e-post til bioing@nito.no

FAKTA |

Cardiac Exercise Research Group (CERG)

- Forskergruppe ved NTNU i Trondheim som studerer effekten av trening som medisin for å behandle hjerte- og livsstilsrelaterte sykdommer.
- Målet er å finne best mulige treningsmetoder som gjør at vanlige mennesker kan få og bevare god helse gjennom hele livet.
- Ble etablert i 2008, ledes av professor Ulrik Wisløff og har rundt 50 ansatte.
- Finansieres av Norges forskningsråd, Nasjonalforeningen for folkehelsen, St. Olavs hospital og NTNU.

inn i gamle mus – eller rotter – eller mennesker, og få god effekt på hjernekapasiteten.

Så da Norevik fikk tilbud av Tari om å skrive masteroppgaven på CERG, var det ikke nei i hennes munn, og dermed var flere års forskning framover bestemt. Masteroppgaven fikk tittelen «Cognitive function during disease progression in a rat model of Alzheimer's disease: Effect of a single bout of exhaustive aerobic exercise».

– Den handler om hvilken effekt trening har på den kognitive funksjonen i en rottemodell av Alzheimer, forteller hun.

Gode rotteliv

Doktorgradsarbeidet handler stort sett om det samme. Hun og forskerkollegene vet at trent blod har en positiv effekt på de kognitive egenskapene til rottene, men de vet ikke hvorfor. Derfor skal de undersøke blodet deres; blant annet

veksthormoner og andre proteiner. Norevik forklarer at rottene, som er genmodifisert til å ha Alzheimer, stort sett får nedsatt kognitiv funksjon etter tre måneder og påvist plakker i hjernen etter seks. Dyrene blir testet både før og etter at de har utviklet sykdommen.

Rottene får injeksjoner med plasma fra unge, trente rotter i en periode på seks uker – og Norevik og kollegene tester dem etter tre og seks måneder. Hun kan ikke røpe mer, forteller hun – og i hvert fall ikke noen av resultatene, de skal publiseres i et internasjonalt tidsskrift, forhåpentligvis om ikke så lenge.

– *Hvordan er det å ta livet av dyr som du har kjent i mange måneder?*

– Det var ekstra vondt i starten, for jeg blir faktisk veldig glad i dem. Det er sosiale og intelligente dyr, og vi koser og leker med dem. Etter hvert fikk jeg et større perspektiv; skal vi løse gåten om Alzheimerer, er grunnforskning på forsøksdyr helt nødvendig, sier Norevik – og tilføyer:

– Siden de har kortere liv hos oss enn i naturen, er det viktig at de får gode liv. Og det får de – de leker og de trener.

Drømmen er en postdoktorstilling

Når Norevik får spørsmål om framtida, hva hun ville valgt hvis hun kunne velge på øverste hylle, svarer hun forskning på CERG – i Trondheim (føde- og hjembyen). Ingen vidløftige planer, med andre ord.

– Drømmen er å få en postdoktorstilling og forske på omtrent det samme som jeg gjør nå. Jeg kunne tenke meg å studere blodet til rottene nærmere, men jeg har også lyst til å jobbe i den store kliniske studien. Skal jeg få en slik stilling, bør jeg imidlertid ha et utenlandsopphold.

Og hvis hun fremdeles skulle velge på øverste hylle, hadde hun gjerne tatt utenlandsoppholdet i USA – i forskergruppa til Saul Villeda (se tidligere i artikkelen). Det er en av forfatterne hun stadig siterer i egne artikler. Villeda skal i november i år være opposent når Tari skal forsvare sin doktorgrad, så da har hun en gylden mulighet til å ymte frempå om drømmen sin.

– Helst ville jeg dratt sammen med både samboeren og datteren min, og gjerne til litt varmere strøk enn Trondheim, sier Cecilie Skarstad Norevik. ■

En fargerik hyllest til våre minste venner – bakteriene

Tittel: *Kan bakteriar bæsje?*

Forfatter: Unni Vik

Illustrert av: Tiril Valeur

Forlag: Gyldendal

Antall sider: 40

Pris: 249,-

ISBN/EAN: 9788205568563

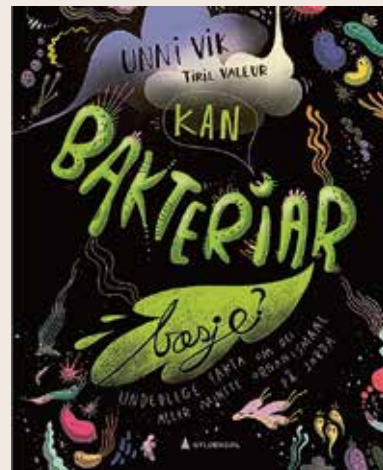
Av Kaja Marienborg

Universitetslektor ved bioingeniørutdanningen, OsloMet

Unni Vik byr på en forunderlig reise inn i mikroorganismenes verden. Den nydelige illustrerte boka starter med det mange samtaler med de minste barna handler om, nemlig bæsje. Videre forteller boka oss hvordan forskerne oppdaget bakteriene, og med hverdagslig språk dras vi inn i en humoristisk og spennende historie om hvordan ulike bakterier har formet jorden.

Skaper tillit til forskningen

Med åpne spørsmål til de minste leserne holder Vik oss engasjert i den underlige verden, og med iver blar vi om til neste side. Forfatteren fletter inn vitenskap og forskning på en smart måte som etterlater leserne med en tillit til forskningsverdenen.



Påfyll til fantasien

Tiril Valeurs fortryllende illustrasjoner hjelper til med å skape denne fantastiske verden, verdig et barns fantasi. Som fagperson er det herlig lesning. Boken er for barn fra tre år og oppover, men passer like godt for de voksne som skal lese den. Boka avsluttes med et undrende spørsmål som gir påfyll til fantasien.

Det kan tenkes at det vil dukke opp flere spørsmål om bakterier, promp, og bæsje i tiden som kommer! ■

Interessekonflikt: Marienborg er i familie med forfatteren.



Illustrasjon fra boka med følgende tekst:
«Kva med oss menneske, då? Har vi bakteriar på oss? Forskarane undersøkte. Bakteriar! Både inni kroppen og utanpå. På kneet, i øyra, i blod og tarmen. I tiss og i bæsje.»

Jobber du på patologen?

Vi har lansert BenchMark ULTRA PLUS, et nytt immunhistokjemi (IHC) og in-situ hybridisering (ISH) instrument.



Optimalisert arbeidsflyt



Fleksible løsninger



Kvalitet gjennom hele dagen

Fikk du med deg lanseringen vår på brukermøtet?
Hvis ikke - ta kontakt med oss for mer informasjon.



Husk å registrer deg for å få tilgang til nyheter fra oss, og for å få med deg vår lanseringskampanje.



Therese Marvik Dahl

Spesialbioingeniør, Oslo universitetssykehus-Rikshospitalet (OUS-RH), Avdeling for medisinsk biokjemi, Seksjon for medfødte metabolske sykdommer. Epost: thmdah@ous-hf.no



Cathrin Lytomt Salvador

Overlege PhD, OUS-RH, Avdeling for medisinsk biokjemi, Seksjon for medfødte metabolske sykdommer.

Nytt analysetilbud i Norge:

Nevrotransmittere i spinalvæske

Analyse av nevrotransmittere i cerebrospinalvæske (CSF) er et viktig ledd i utredningen av sjeldne medfødte metabolske sykdommer. Tidlig diagnostikk er viktig for behandling og oppfølging av pasientene. Prøven må tas og behandles på korrekt måte for at prøvesvaret skal ha verdi.

Bakgrunn

Nevrotransmittersykdommer er sjeldne medfødte metabolske sykdommer som er underdiagnostisert i Norge, og det er behov for økt fokus på denne sykdomsgruppen. Tidligere ble prøver sendt fra Oslo universitetssykehus-Rikshospitalet (OUS-RH) til Tyskland for analyse. Prosessen med forsendelse og analyse ved et utenlandsk laboratorium er både tidkrevende og kostbar. I tillegg vil lang transporttid øke risikoen for at prøvematerialet forringes.

Etter ønske fra Barnenevrologisk seksjon OUS-RH har Seksjon for medfødte metabolske sykdommer (Avdeling for medisinsk biokjemi OUS-RH) etablert analyser for nevrotransmittere i CSF. Dette vil gi forbedret diagnostisk tilbud og bidra til kvalitetshevende tiltak for

FAKTA |

■ Nevrotransmittere

Nevrotransmittere er signalmolekyler som skilles ut av nerveceller for å stimulere eller dempe aktiviteten til en annen celle. Det finnes mange ulike typer nevrotransmittere, og i sentralnervesystemet er biogene aminer (serotonin, dopamin, adrenalin, noradrenalin) og aminosyre-

nevrotransmittere (gamma-aminobutyrat (GABA), glysin og serin) noen av de viktigste. Nevrotransmittere er med på å regulere blant annet koordinasjon, psykomotorisk funksjon, emosjonell stabilitet, kroppstemperatur, søvn og hukommelse (8).

■ Nevrotransmittersykdommer

Nevrotransmittersykdommer skyldes defekter i metabolismen av nevrotransmittere og kan deles inn i primære og sekundære nevrotransmittersykdommer (for eksempel sekundært til andre metabolske eller ikke-metabolske sykdommer). Primære nevrotransmittersykdommer er en gruppe arvelige, sjeldne sykdommer som omfatter defekter i omsetningen av biogene aminer, visse aminosyrer, redusert nivå av tetrahydrobiopterin (BH₄) samt omsetning og transport av 5-metyltetrahydrofolat (5-MTHF) (8). Disse syk-

dommene kan påvirke motorikk, adferd, kroppstemperatur og hukommelse, og kan ofte feildiagnostiseres som atypisk cerebral parese eller andre nevrologiske sykdommer. Dersom det er mistanke om defekter i nevrotransmittermetabolismen, bør undersøkelse av cerebrospinalvæske (CSF) utføres. Det er bredere klinisk indikasjon for å måle 5-MTHF enn full nevrotransmitterprofil (biogene aminer, pteriner, 5-MTHF) da cerebral folatmangel (se under) kan gi en rekke andre symptomer enn bevegelsesforstyrrelser.

■ Cerebral folatmangel

Det finnes både primære og sekundære årsaker (for eksempel visse medikamenter) til cerebral folatmangel som kjennetegnes ved lav 5-MTHF i CSF. Folat i blod kan være normal selv om 5-MTHF i CSF er lav (6). Cerebral folatmangel

kan gi en rekke nevrologiske symptomer som forsinket utvikling, epilepsi, bevegelsesforstyrrelser og av og til anemi, samt eventuelt funn ved MR av hode. Det er veldig viktig med tidlig oppstart av behandling med blant annet folinisyre.

den aktuelle pasientgruppen i Norge.

Analyse av nevrotransmittere kan deles inn i flere grupper. Aminosyre-nevrotransmittere er allerede del av en

etablert analysemetode for aminosyrer ved avdelingen. Den videre teksten vil derfor omfatte analysemetoder for biogene aminer og pteriner, samt 5-metyl-

tetrahydrofolat (5-MTHF), som også er viktig i utredning av neurotransmitter-sykdommer og cerebral folatmangel. Ved Seksjon for medfødte metabolske sykdommer har vi validert og implementert metodene i rutinen (tabell 1).

Hensikten med denne artikkelen er å belyse temaet neurotransmittere; både generelt om neurotransmittere, valg av metode og preanalytiske feilkilder som kan påvirke prøveresultatet.

Biokjemi

Biogene aminer og pteriner

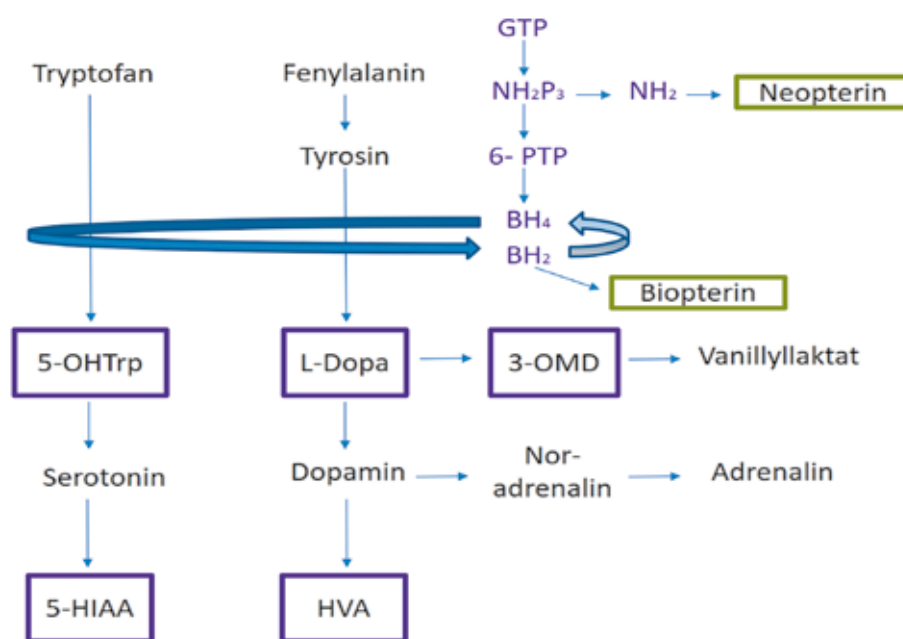
Biogene aminer er ulike signalstoffer som er dannet fra spesielle aminosyrer. Serotonin og dopamin er eksempler på biogene aminer, som er omdannet fra henholdsvis tryptofan og fenylalanin ved hjelp av ulike enzymer. Dopamin omdannes videre til noradrenalin og adrenalin (figur 1). Dersom det er defekter i genene som koder for enzymene eller defekter knyttet til syntesen av viktige kofaktorer som er nødvendige for enzymenes funksjon, vil man få manglende eller redusert enzymfunksjon. Dette fører til opphopning av stoffer oppstrøms for enzymdefekten og mangel på andre stoffer nedstrøms. Viktige kofaktorer er tetrahydrobiopterin (BH_4) og vitamin B6.

Pteriner omfatter blant annet ulike former for biopteriner og neopteriner. Biopteriner eksisterer i biologiske prøver som biopterin og de reduserte formene 7,8-dihydrobiopterin (BH_2) og BH_4 , hvor den sistnevnte er den aktive kofaktoren til enzymene i omdanningen av biogene aminer. Neopteriner finnes som neopterin og dihydroneopterin (NH_2). Ved å kvantitere biopterin og neopterin, kan man differensiere mellom ulike pterindefekter.

Det er beskrevet arvelige sykdommer i nesten alle ledd i syntesen av biogene aminer og pteriner (figur 1), men de oppdages sjelden ved vanlig metabolsk screening i blod og urin. Enkelte defekter kan føre til økt mengde av aminosyren fenylalanin, som kan påvises ved nyfødtscreeningen eller ved analyse av aminosyrer i plasma. Prolaktin kan også av og til være forhøyet i blod ved neurotransmittersykdom. Dette fordi produksjonen styres og hemmes av dopamin,

TABELL 1. Oversikt over neurotransmittergrupper som detekteres og kvantiteres med tre ulike metoder.

Analysegruppe	Analytt som detekteres og kvantiteres	Instrument Kolonne Mobilfase	Prøveopparbeidelse
Pteriner	Biopterin Neopterin	HPLC-FD C-18 kolonne Fosfatbuffer (pH ca 4,7)	Prøven surgjøres og tilsettes et oksidasjonsmiddel
Biogene aminer	Homovanillinsyre (HVA) 5-hydroksyindoleddisyre (5-HIAA) 3-ortometyldopa (3-OMD) 5-hydroksytryptofan (5-OHTrp) L-Dopa	HPLC-ECD C-18 kolonne Fosfatbuffer (pH 2,5-2,7) med ioneparreagens og metanol	Prøven tilsettes internstandard
5-metyltetrahydrofolat (5-MTHF)	5-MTHF	HPLC-FD C-18 kolonne Fosfatbuffer (pH 2,5-2,7) med metanol	Ingen



FIGUR 1. Forenklet figur av omsetning av biogene aminer og deres metabolitter, samt pteriner. Biopterin finnes som tetrahydrobiopterin (BH_4), 7,8-dihydrobiopterin (BH_2) og biopterin i kroppen. De ulike enzymene i nedbrytningene av aminosyrene tryptofan, fenylalanin og tyrosin er avhengige av BH_4 eller vitamin B6 som kofaktorer (markert med tykk pil for BH_4). BH_4 dannes og regenereres i flere trinn fra guanosintrifosfat (GTP) som involverer fem enzymer. Analytter i lilla bokser detekteres med metoden for biogene aminer. Analytter i grønne bokser detekteres med pterinmetoden.

Det er kjente defekter i alle nedbrytningstrinn angitt på figuren, som fører til opphopning og mangel av metabolitter. 5-hydroksytryptofan (5-OHTrp), L-Dopa, 3-ortometyldopa (3-OMD), 5-hydroksyindoleddisyre (5-HIAA), homovanillinsyre (HVA), neopterin og biopterin kan kvantiteres med våre validerte metoder for neurotransmittere. Enzymer og flere trinn er utelatt i denne figuren. NH_2P_3 : dihydroneopterintrifosfat, 6-PTP: 6-pyruvoyltetrahydrobiopterin, NH_2 : dihydroneopterin.

og mangel på dopamin vil da gi nedsatt hemming av prolaktin. Økt vanillyllaktat kan av og til påvises ved analyse av organiske syrer i urin.

5-MTHF

5-MTHF er en aktiv folatkomponent i kroppen og lave verdier kan sees ved flere defekter som samlet sett kalles cerebral folatmangel. 5-MTHF er viktig i ulike prosesser i det sentrale nervesystemet, ved blant annet omdanning av aminosyren homocystein til metionin og produksjon av S-adenosyl-metionin (SAM) (figur 2). SAM er viktig i over hundre reaksjoner i cellene, inkludert metylering av DNA, RNA, neurotransmittere og hormoner (1). 5-MTHF kan være lav ved ulike defekter i metabolismen av pteriner og biogene aminer og ved ulike mitokondriesykdommer.

Valg av analysemetoder

Måling av neurotransmittere i CSF kan være utfordrende på grunn av lave konsentrasjoner (nM) og følsomhet for ulike preanalytiske variabler som beskrives senere i teksten. I de fleste tilfeller deles måling av neurotransmittere inn i tre analysegrupper, hvor hver av gruppene analyseres med egen metode. Valg av analyseoppsett baseres på tilgjengelige instrumenter og vurdering av analysens sensitivitet og stabilitet.

Biogene aminer

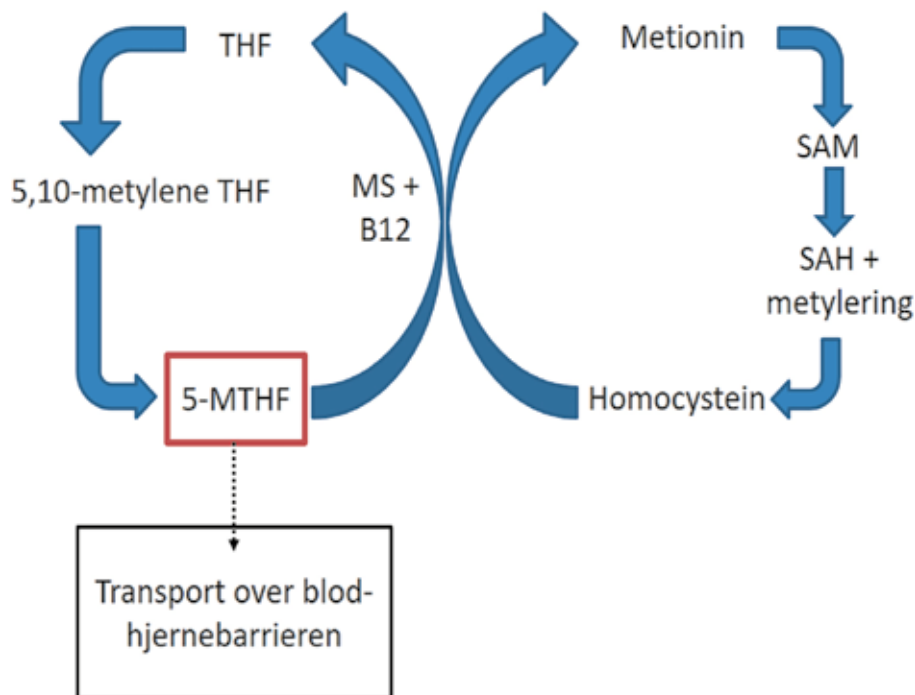
Serotonin og dopamin er kjemisk stabile, lysfølsomme og utsatt for spontan reaksjon. De omdannes eller tas opp igjen raskt etter frigjøring fra nervecellene, så med vår metode måler vi deres forstadier og endeprodukter, som er mer stabile. Vi analyserer homovanillinsyre (HVA), 5-hydroksyindoleddisyre (5-HIAA), 3-ortometyldopa (3-OMD), 5-hydroksytryptofan (5-OHTrp) og L-Dopa.

Disse analyttene kan analyseres med væskrokromatografi (HPLC- high performance liquid chromatography) med fluorescensdetektor (FD) eller elektrokjemisk detektor (ECD). Andre muligheter er væskrokromatografi med massespektrometri som detektor (LC-MS) eller gasskromatografi-MS (GC-MS). Gullstandard for kvantitering av biogene aminer er

TABELL 2. Utdrag av noen valideringsresultater for de tre ulike analysegruppene.

Analytt	Overdraging (C) (%)	Måleområdet (nM)	Impresisjon (% VK)	Riktighet (%)	Krav til riktighet (%)
Biopterin	0	1-400	7 (n = 7)	> 15 (n = 31)	15
Neopterin	0	1-150	9 (n = 13)	> 15	15
HVA	- 0,1	10-1200	6 (n = 12)	- 10	15
5-HIAA	0,4	6-1200	8 (n = 12)	3	15
3-OMD	- 0,4	10-500	19 (n = 12)	11	15
5-OHTrp	< 1	10-500	5 (n = 8)	24	15
L-Dopa	- 0,2	15-500	9 (n = 7)	-	15
5-MTHF	< 0,1	5-300	4 (n = 15)	14,5	15

Overdraging (C) er beregnet for å se en eventuell endring i en lav prøve (L1 er første injeksjon og L2 er andre injeksjon) etter injeksjon av en høy prøve (H): $C = (L1 - L2) / (H - L2)$. Impresisjon: (standardavvik*100)/gjennomsnitt, viser høyest oppnådde variasjonskoeffisient (VK) etter antall (n) injeksjoner. Riktighet: Gjennomsnittlig avvik fra sammenligningslaboratoriet i Tyskland. Røde tall vises for resultat som oversteg kvalitetsmålene som ble satt i valideringsplanen. VK er beregnet på nytt etter $n > 15$ og er lavere for alle analyttene (resultater ikke vist).



FIGUR 2. Forenklet figur av syklusen til 5-metyltetrahydrofolat (5-MTHF). 5-MTHF er en viktig metyldonor som er involvert i mange reaksjoner via S-adenosyl-metionin (SAM). Noen av disse reaksjonene er blant annet omsetningen av dopamin og serotonin og metylering av metionin fra homocystein. Folat fra dietten omdannes til 5-MTHF, som er en aktiv folatmetabolitt som kan krysse blod-hjernebarrieren. Ved å måle 5-MTHF i cerebrospinalvæske (CSF), kan man avdekke cerebral folatmangel. THF: tetrahydrofolat; MS: metionin syntase; B12: kobalamin; SAH: S-adenosyl-homocystein.

HPLC-ECD (2). Metoden er følsom med god linearitet og krever ingen prøveoppbeholdelse. Det kreves i tillegg relativt lite kost-

bare instrumenter. Ulempen med denne metoden er at det tar lang tid å optimalisere og klargjøre systemet før analyse-

start. HPLC-ECD er metoden vi har valgt å benytte til kvantitering av biogene aminer.

Pteriner

Pteriner kan blant annet analyseres ved hjelp av HPLC-FD eller seriekoblet med både ECD og FD (2). Den sistnevnte metoden er usikker da det er de reduserte pterinene som kvantiteres. Dette er reaktive analytter som oksideres fort, og man kan få falskt for lave resultater. HPLC-FD skiller ikke mellom BH_2 og BH_4 , fordi disse er kun svakt eller ikke-fluorescerende stoffer. Det tilsettes derfor et oksidasjonsmiddel umiddelbart etter at prøven er tint slik at total biopterin måles, inkludert BH_2 og BH_4 . Metoder med LC-MS er også beskrevet, men disse er mindre sensitive enn for eksempel deteksjon med FD (2). Vi valgte å sette opp en metode for pteriner med HPLC-FD, hvor biopterin og neopterin kan kvantiteres.

5-MTHF

Det finnes publiserte metoder for måling av 5-MTHF ved hjelp av LC-MS, HPLC-ECD og HPLC-FD (3). HPLC-ECD er følsom for urenheter i mobilfase og HPLC-systemet. Det er tidkrevende å få stabil baseline, som er viktig å ha når en måler små mengder av en analytt. Vi har erfart at HPLC-FD er en mer robust metode, og siden det tar kort tid før systemet er klart til analyse, valgte vi å benytte denne metoden.

Validering og endelig metode

Tabell 2 viser et utdrag av valideringsresultatene våre. For de ulike analyttene er impresisjon testet for ulike konsentrasjonsnivåer, der høyest oppnådde variasjonskoeffisient (VK) er vist i tabellen. Måleområdet ble bestemt etter uttesting av nedre kvantiteringsgrense og linearitet. Ved hjelp av avdelingens valideringsprotokoll, ble det beregnet relativ riktighet ut ifra sammenligning av prøver analysert både hos oss og ved et laboratorium i Tyskland. Dette gjelder for alle tre analysemetodene. Differanseplott ble vurdert og resultatene ble tolket ved hjelp av regresjon (Deming eller ordinær lineær regresjon (OLR)), samt ratiotest og differansetest basert på t-test. Absolutt riktighet kan ikke måles for 5-MTHF eller

pteriner, fordi det ikke finnes ekstern kvalitetskontroll/referansemateriale. Krav til riktighet ble basert på klinisk vurdering satt til lavere enn 15 % avvik for alle analyttene. Overdraging (C) er beregnet for å se en eventuell endring i en lav prøve (L) etter injeksjon av en høy prøve (H): $C = (L_1 - L_2) / (H - L_2)$ (L_1 er første injeksjon og L_2 er andre injeksjon).

Biogene aminer

Vi benytter HPLC-ECD for separasjon og deteksjon av biogene aminer. Det er ingen prøveopparbeidelse, men det tilsettes internstandard i prøven før den analyseres. Hensikten med internstandard er å korrigere for variasjon i injeksjonsvolum, samt vurdere retensjonstider av analyttene. Mobilfasen, en fosfatbuffer med metanol, tilsettes et ioneparreagens for å optimalisere interaksjon mellom analyttene og C18-kolonnen. Kvantitering skjer ved hjelp av ett-punkts kalibreringskurve. Først i analyseserien analyseres en standard (figur 3a) som inneholder komponentene som skal kvantiteres, etterfulgt av interne kvalitetskontroller og til slutt prøvene. Figur 3b viser en prøve med forhøyet 5-OHTrp og 3-OMD, som kan tyde på en defekt i neurotransmittermetabolismen. For HVA og 5-HIAA kan resultater både over og under referanseområdet være patologiske, mens kun høye svar for 5-OHTrp, 3-OMD og L-Dopa er klinisk relevant. For å overvåke metoden, deltar vi i det eksterne kvalitetsprogrammet ERNDIM (eksternt kvalitetskontrollprogram for laboratorier som tester for medfødte metabolske sykdommer) hvor vi rapporterer resultat for HVA, 5-HIAA, 3-OMD og 5-OHTrp.

Som del av metodevalideringen ble det sendt prøver til Tyskland for analyse for å vurdere riktighet (tabell 2). I tillegg ble det analysert prøver fra ERNDIM for å beregne riktighet for HVA, 5-HIAA, 3-OMD og 5-OHTrp. Våre resultater er i god overensstemmelse med ERNDIM-resultatene.

Metoden for biogene aminer ble godkjent og implementert i rutinen i juni 2021. Det er kjente avvik med sammenligningslaboratoriet, men siden de ulike resultatene vurderes opp mot hverandre og sammen med pterinresultatene er

dette akseptabelt. Det vil bli beregnet nytt referanseområde når det er analysert nok prøver.

Pteriner

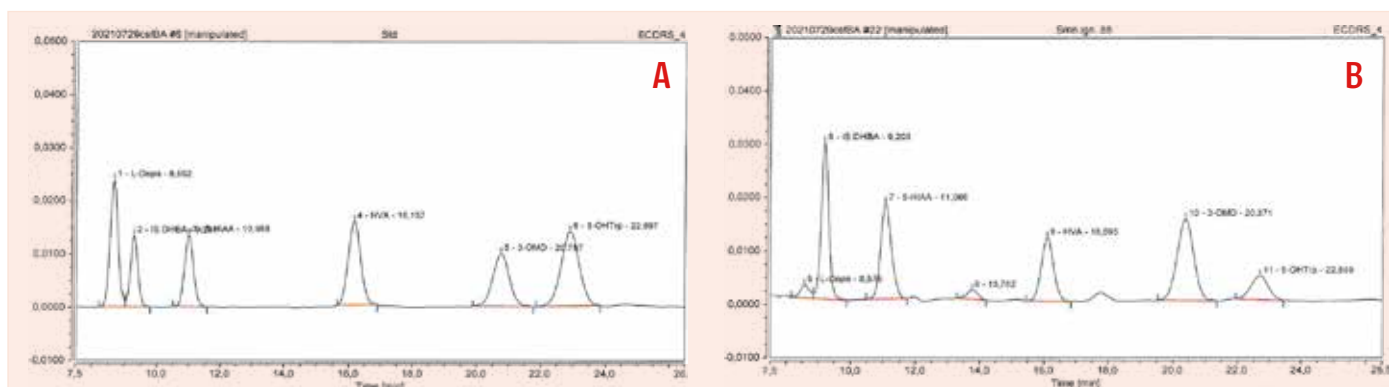
Standarder, kontroller og prøver lysbeskyttes så mye som mulig under prøveopparbeidelsen, hvor de reduserte pterinene (BH_2 og BH_4) oksideres til biopterin ved hjelp av et oksidasjonsmiddel som tilsettes prøven. Analyttene separeres med en C18-kolonnes og mobilfasen er en fosfatbufferløsning. Betingelsene for detektoren er optimalisert i forhold til analyttene eksitasjons- og emisjonsbølgelengder. Biopterin og neopterin kvantiteres mot en ett-punkts kalibreringskurve, og det analyseres interne kvalitetskontroller i hver serie. Kromatogram for standard og en normal prøve er vist i figur 3c og d. Biopterin og neopterin separeres tilfredsstillende fra nærliggende komponenter. Resultater over og under referanseområdet kan være patologiske.

Neopterinverdiene ved vårt laboratorium var lavere enn hos laboratoriet i Tyskland. For biopterin ga svar < 15 nmol/L høyere svar hos oss, men svar > 15 nmol/L ga lavere svar. Vi så imidlertid systematisk avvik (resultat ikke vist) og referanseområdet ble derfor justert. Prøver fra pasienter med kjent neurotransmitterdiagnose ble ekskludert fra beregningen av justert referanseområde.

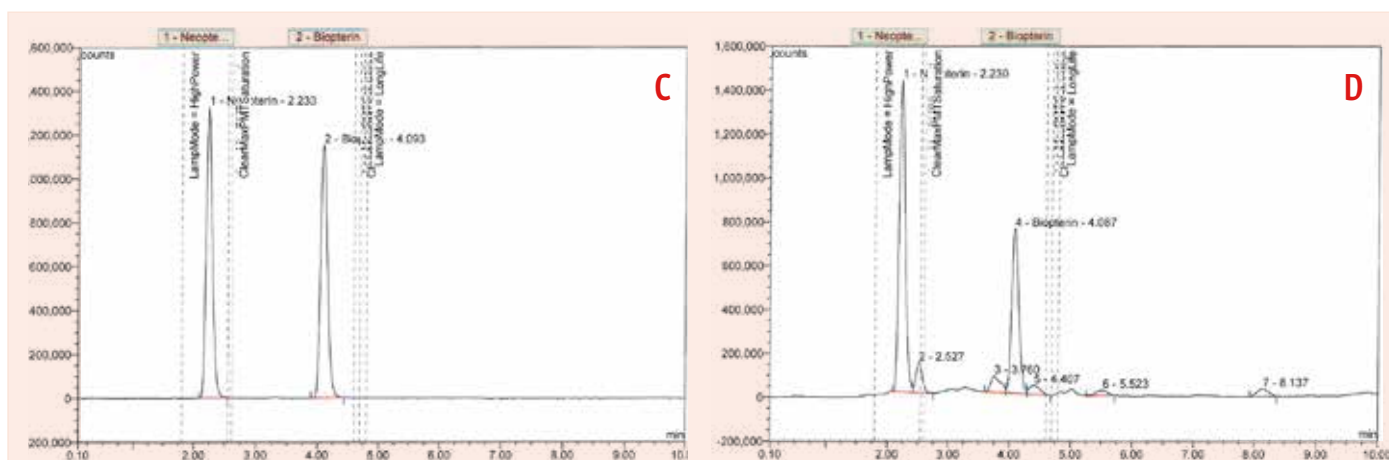
Metoden for kvantitering av pteriner ble validert og implementert i rutinen i juni 2021. Det vil bli beregnet nytt referanseområde når det er høstet nok data. Denne metoden er rask og enkel i bruk og krever ikke dyr instrumentering. Interne kvalitetskontroller viser god reproduserbarhet med impresisjon som tilfredsstillende krav satt i valideringsprotokollen.

5-MTHF

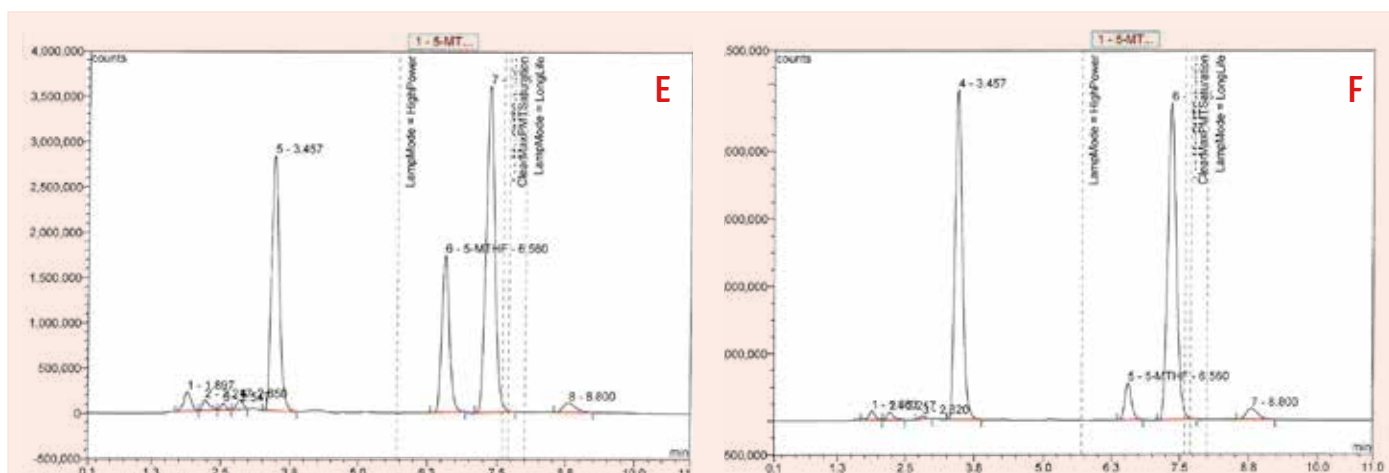
5-MTHF analyseres med HPLC-FD og kvantiteres med en ett-punkts kalibreringskurve. Mobilfasen er en surgjort fosfatbuffer og analytten separeres på en C18-kolonnes. Det er ingen prøveopparbeidelse og det analyseres en standard og interne kvalitetskontroller i hver serie. Kromatogrammer for normal kontroll og en pasientprøve med patologisk lav



A: Biogene aminer, standard. **B:** Biogene aminer, patologisk pasientprøve (lav 5-HIAA og HVA, høy 3-OMD og 5-OHTrp.)



C: Neopterin og biopterin, standard. **D:** Neopterin og biopterin, normalkontroll (andre topper i kromatogrammet er ulike former for pteriner som ikke kvantiteres).



E: 5-MTHF, normalkontroll (de andre toppene er ikke identifisert). **F:** 5-MTHF, patologisk pasientprøve (lav).

FIGUR 3. Eksempler på kromatogrammer fra de tre ulike analysene.

konsentrasjon er vist i figur 3e og f. Beregning av riktighet for 5-MTHF ga i gjennomsnitt 14,5% avvik fra sammenligningslaboratoriet (tabell 2). Avviket

var ikke systematisk, og ingen korreeringsfaktor blir benyttet ved svarutgivelse. Foreløpig benyttes referanseområdet til sammenligningslaboratoriet.

Verdier under nedre referansegrense kan tyde på sykdom, og videre utredning anbefales.

Metoden er spesifikk og sensitiv nok til

å detektere lave mengder 5-MTHF i CSF. Dette bidrar til at pasienten kan få riktig diagnose, i tillegg til at vi kan monitorere pasienter under behandling. Metodevalideringen for 5-MTHF ble godkjent og implementert i rutinen i januar 2020.

Referanseområder

For både biogene aminer og 5-MTHF benyttes referanseområder fra sammenligningslaboratoriet, inntil nye referanseområder kan beregnes ved vårt laboratorium. Dette tar tid for disse analysene, fordi det er få pasienter som utredes for neurotransmittersykdommer. Det er nødvendig med aldersrelaterte referanseområder for biopterin, HVA, 5-HIAA 3-OMD og 5-MTHF, siden verdiene er høyere i nyfødtperioden og faller raskt med økende alder (4). Det kreves > 30 prøver innen hvert alderstrinn før det kan beregnes nytt referanseområde.

Alle analysesvar vil følges opp av medisinsk faglig ansvarlig, som vurderer eventuell videre utredning (for eksempel neurotransmitter-genpanel).

Prøvetaking og preanalytiske variabler

Ved prøvetaking for analyse av neurotransmittere må spinalvæsken fryses **umiddelbart** (bedside) på tørris. Hvis væsken er blodtilblandet, skal prøven først sentrifugeres. Prøven må oppbevares i -70 °C og sendes på tørris. Man må bruke prøveglass uten tilsetning, gjerne 1.5 mL mikrorør, og tappe 10 dråper (0.5 mL) per glass. Hvert glass må merkes med pasientidentifikasjon og fraksjonsnummer (nummer i rekken glasset er tatt). Fraksjon 1 kan ikke benyttes på grunn av risiko for kontaminering med blod. Fraksjon 2-5 skal benyttes til disse analysene.

Før pasientene spinalpunkteres, er det viktig at alle som er involvert i prøvetakingen (både lege, sykepleier og bioingeniør) kjenner til de ulike feilkildene som kan påvirke analyseresultatene.

Biogene aminer

I CSF er det en **konsentrasjonsgradient** av HVA og 5-HIAA, som betyr at konsentrasjonen stiger jo mer CSF som blir tappet. For at analysesvarene skal bli korrekt vurdert, er det derfor viktig å analysere

biogene aminer i samme fraksjon for alle pasienter.

Hemolyse kan føre til falskt for lave verdier av HVA og 5-HIAA, trolig som følge av autooksidasjon. Ved innstikksblødning må spinalvæsken derfor sentrifugeres og avpipetteres umiddelbart etter prøvetaking før den fryses.

Biogene aminer er stabile i 24 timer ved 4 °C, men siden pteriner og 5-MTHF er svært ustabile må prøven settes umiddelbart på tørris og lagres ved -70°C.

Behandling med noen medikamenter kan påvirke konsentrasjonen av biogene aminer, og derfor må medikamentbehandling påføres rekvisisjonen (4).

Pteriner

Pteriner er svært reaktive i kontakt med lys og oksygen og kan raskt omdannes til andre stoffer (5). Derfor er det nødvendig at prøvene settes direkte på tørris etter prøvetaking og flyttes til -70 °C- fryser så fort som mulig. Det er ikke nødvendig med ekstra lysbeskyttelse rundt glasset, da boksen med tørris må ha lokk. Men dersom spinalvæsken må sentrifugeres på grunn av blodtilblanding, må prøveglasset lysbeskyttes med aluminiumsfolie ved transport til sentrifugen.

5- MTHF

5-MTHF er ustabil og verdien kan falle ved oppbevaring ved feil temperatur (6). Det er derfor viktig at CSF settes direkte på tørris etter prøvetaking. Prøven må lagres ved -70 °C inntil den sendes til laboratoriet. Blodig CSF vil gi falskt for høyt resultat på grunn av høyere konsentrasjon av 5-MTHF i erytrocytene (7). Dette kan resultere i oversatt diagnose, så prøver med blodtilblanding avvises derfor for denne analysen. Det må spinalpunkteres før behandlingsoppstart med folininsyre. Dersom det kun skal analyseres 5-MTHF, kan alle fraksjoner med unntak av den første benyttes.

Avslutning og videre arbeid

Neurotransmittersykdommer er sannsynligvis underdiagnostisert i Norge. Det arbeides med å informere sykehusavdelinger i landet om hvilke analyser vi kan tilby. Det er opprettet ny rekvisisjon til analyse av neurotransmit-

tere, hvor informasjon angående prøvetakingen er tydelig merket. Bioingeniører på prøvemottak er ansvarlig for å motta og sende CSF-prøvene til oss ved Seksjon for medfødte metabolske sykdommer. Dersom det ikke tas hensyn til preanalytiske feilkilder, har måling av neurotransmittere liten hensikt og kan i verste fall føre til feil eller mangelfull diagnose. ■

Takk

Takk til Elise Mørk Sandås, som har bidratt til å sette opp analysemetoden for pteriner. Stor takk til Mari Oppebøen, barnelege, OUS, samt Nasjonal kompetansetjeneste for sjeldne diagnoser, for midler til frikjøp av Therese Marvik Dahl.

Referanser:

- Opladen T, Lopez-Laso E, Cortes-Saladelfont E, Pearson TS, Serap Sivri H, Yildiz Y et al. Consensus guideline for the diagnosis and treatment of tetrahydrobiopterin (BH₄) deficiencies. *Orphanet J Rare Dis.* 2020;15(1):126.
- Batllori M, Molero-Luis M, Ormazabal A, Casado M, Sierra C, Garcia-Cazorla A et al. Analysis of human cerebrospinal fluid monoamines and their cofactors by HPLC. *Nat Protoc.* 2017;12(11):2359-66.
- Pope S, Artuch R, Heales S, Rahman S. Cerebral folate deficiency: Analytical tests and differential diagnosis. *J Inher Metab Dis.* 2019;42(4):655-72.
- Hyland K. Clinical utility of monoamine neurotransmitter metabolite analysis in cerebrospinal fluid. *Clin Chem.* 2008;54(4):633-41.
- Kośliński P, Jarzowski P, Markuszewski MJ, Kaliszczak R. Determination of pterins in urine by HPLC with UV and fluorescent detection using different types of chromatographic stationary phases (HILIC, RP C8, RP C18). *J Pharm Biomed Anal.* 2014;91:37-45.
- Blau N, Opladen T. Folates. I: Blau N, Duran M, Gibson KM, red. *Laboratory guide to the methods in biochemical genetics.* Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2008. s. 717-24.
- Batllori M, Casado M, Sierra C, Salgado M, Marti-Sanchez L, Maynou J et al. Effect of blood contamination of cerebrospinal fluid on amino acids, biogenic amines, pterins and vitamins. *Fluids Barriers CNS.* 2019;16(1):34.
- Ng J, Papandreou A, Heales S, Kurian M. Monoamine neurotransmitter disorders- clinical advances and future perspectives. *Nat. rev Neurol.* 2015;11:567-584.



MOLEKYLÆR FÆCESDIAGNOSTIKK



Hvilke kriterier er viktigst når du skal velge system?

- ✓ Samme arbeidsflyt for alle agens fra forbehandling til utgivelse av svar?
- ✓ Lite hands-on?
- ✓ Automatisk vurdering av resultater med tilgang til Ct-verdier?
- ✓ Analysekvalitet verifisert og godkjent av norske laboratorier?
- ✓ Mulighet for LIS-oppkobling?

Er disse kriteriene viktige for deg? Ta kontakt med oss!
Seegene har kanskje den beste løsningen for ditt laboratorium.



Skann med mobilkamera og les mer om
Seegene Allplex GI-panels



Faste skribenter i denne spalten:



Ida Folvik Adem
(30), spesial-
bioingeniør ved
Oslo universitets-
sykehus,
Rikshospitalet



Lise Dragset
(57),
foretakstillitsvalgt
for NITO ved St.
Olavs hospital



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



Gro Gundersen
(49) bioingeniør,
MSc, Akershus
universitets-
sykehus. Medlem
av BFIs RUFBIF



**Cathrine Berget
Bottolfs**
(47), bioingeniør
og laboratorie-
konsulent Noklus,
Vestre Viken

Jeg har byttet jobb – det er både skummelt og veldig sunt å gjøre det iblant

SIDEN MITT FORRIGE innlegg i denne spalten har jeg byttet arbeidsplass. Nå er jeg spesialbioingeniør på urinautomasjon ved Rikshospitalet. Jeg har vært svært interessert i urin (sånn på faglig vis) helt siden vi hadde om dette på bioingeniørutdanningen. På Martina Hansens hospital, hvor jeg jobbet frem til mai, hadde vi også en god del uriner. Der måtte alle mikroskoperes manuelt, her har vi det som foreløpig er Norges eneste helautomatiserte urinmaskin.

JEG HAR LYST til å fortelle litt om det å bytte jobb. Det er ikke bare enkelt når man har jobbet flere år et annet sted. Til tider føler man seg som en student igjen, og det er ikke alltid like lett for en bioingeniør med noen år bak seg i yrkeslivet. Man kommer kanskje fra et sted



Ida Folvik Adem

“ Til tider føler man seg som en student igjen, og det er ikke alltid like lett

hvor man er vant til å være en stor fisk i et lite hav, og plutselig er man ikke det lenger.

DEN NYE ARBEIDSPLASSEN tar imot med åpne armer og store smil, man blir vist rundt og man hilser på det som føles som hundre forskjellige mennesker. Men man glemmer fort hvor toalettet er, og jeg fant ikke frem til mitt eget kontor de første dagene. Venstre, høyre, opp og ned. Alt går bare i surr. Hvilken avdeling er hvor? Hva var navnet på personen jeg praterte med igjen? Man stirrer litt for ofte ned på brystet til vedkommende for å få et glimt av navneskiltet. Og hva i all verden står alle forkortelsene for? Både analyser og avdelinger har andre forkortelser enn på den gamle arbeidsplassen.

DET SOM ER så innmari flott, er at når man er ny kan man spørre hvem som helst om hva som helst. Det er ikke flaut å lure på om en analyse skal på det eller det glasset, eller om denne prøven analyseres hos oss eller et annet sted. Kanskje vi kan le sammen fordi spørsmålet egentlig var litt dumt, men det er alltid bedre å spørre enn å gjøre feil. Og vi lærer av hverandre hver dag. Selv om jeg er ny på laben, hender det jeg vet noe som en erfaren kollega lurte på.

MAN FÅR OGSÅ et annet syn på ting når man bytter arbeidsplass. Nå jobber jeg et sted jeg tidligere bare har sendt prøver

til. Nå ser jeg hva som faktisk skjer med prøven etter at den ankommer, og det er gøy. Jeg har allerede mye mer forståelse for hvorfor man gjør som man gjør med veldig mange prøver, og den kunnskapen har jeg fått etter å ha byttet jobb.

JEG TENKER AT det rett og slett er veldig sunt å bytte arbeidsplass en eller flere ganger i løpet av karrieren. Jeg følte jeg hadde gjort alt jeg kunne gjøre på Martina Hansens hospital og at jeg aldri ville oppleve noe nytt om jeg ble, derfor passet det utmerket at denne stillingen ble ledig. Nå lærer jeg nye ting hver eneste dag. Jeg lærer nye fjes å kjenne, nye navn, nye pasienter og en ny måte å gjøre ting på. Det går faktisk an å lære noe nytt, selv om man har vært bioingeniør en stund, og akkurat her på «Riksen» er det definitivt mye nytt å lære i årene som kommer.

DET KAN SELVFØLGELIG være skummelt å bytte arbeidsplass, spesielt om man har «grodd fast» i sine vaner på laben. Vi bioingeniører er kanskje litt for gode til det. For meg var det veldig skummelt å gå til en ny jobb. Man kan jo liksom alt der man er, så hvorfor vil man kaste seg ut i ukjent farvann og utsette seg for stresset med å bytte jobb? Noen vil kanskje jobbe nærmere hjemmet sitt, noen vil bytte fagfelt og andre trenger bare nye inntrykk. For min del var det veldig viktig at min nye jobb skulle omhandle noe jeg interesserte meg for – og for meg er det å jobbe med uriner det mest spennende jeg kunne ha gjort. Jeg har vært heldig. Dere skal ikke se bort ifra at det kommer noen flere innlegg fra meg som omhandler nettopp dette, men det får bli etter at jeg har lært meg veien til toalettet, vet hvor kontoret mitt er og husker navnet på alle de nye kollegaene mine. ■

Flyktet fra krig, ble bioingeniør i Bodø

For 13 år siden var Sultan Kebede Abreha flyktning på vei gjennom Sahara-ørkenen. Lite visste han da om at veien førte til Bodø og bioingeniørjobb på Nordlandssykehuset.

Av Camilla Sætehaug

FRILANSJOURNALIST

Sultan kommer fra en liten by i Eritrea. I 2009 var han 19 år og hadde flyktet fra det konfliktfylte Afrikas horn, og grensekrigen mellom Eritrea og Etiopia. Han reiste fra venner og familie og kom helt alene til Norge.

– Sikkerhetssituasjonen i hjemlandet mitt og landene rundt var vanskelig. Jeg måtte sette livet på spill for å komme meg til Norge, forteller Sultan.

Han reiste gjennom Sahara-ørkenen og over Middelhavet, en farlig rute hvor mange flyktninger har omkommet.

Første stopp i Norge ble noen uker på flyktningmottak i Oslo, før Sultan endte opp i Bodø. Her lærte han språket, ble kjent med norsk kultur og gikk på videregående skole. Bioingeniørutdanningen gjennomførte han i Tromsø.

– Hvordan fant du ut at du ville bli bioingeniør?

– Biologiklassen min på videregående dro på besøk til laboratoriet ved Nordlandssykehuset i Bodø. I løpet av besøket fant jeg ut at bioingeniøryrket er noe for meg. Jeg har alltid likt å hjelpe mennesker, så det å kombinere biologi og pasientkontakt virket spennende. Under besøket på laben møtte jeg også min nåværende leder, som ga et godt inntrykk av arbeidsplassen.

NAVN: Sultan Kebede Abreha

ALDER: 33 år

STILLING: Bioingeniør som jobber med medisinsk biokjemi.

AKTUELL FORDI: Kom til Norge som flyktning fra Eritrea og tok bioingeniørutdanning.

– Hva liker du best ved å være bioingeniør?

– Det må være at jeg kan hjelpe andre mennesker. Jeg liker at jeg både kan ha kontakt med pasienter, analysere prøver og tolke prøvesvar. Jeg syns at jobben passer meg godt, og prøver å alltid være nøyaktig og fokusert. For selv om bioingeniøryrket er stressende iblant, er det vår jobb å gjøre ting riktig og se til at alt går ordentlig for seg.

– Hva liker du minst?

– Jeg er ikke fornøyd når det er veldig travelt på laboratoriet. Da kan det hende at rekvirentene – og dermed også pasientene – må vente lenge på prøvesvaret. Det kan jeg bli veldig stresset av. Jeg ville gjerne hatt enda mer pasientkontakt.

– Hva ville du gjort hvis du ikke var bioingeniør?

– Da tror jeg nok at jeg ville ha blitt farmasøyt, tannlege eller lege. Men noe jeg faktisk ønsker å gjøre i fremtiden er å ta en master innen IKT og helse.

– Hvorfor innen akkurat det fagfeltet?

– Jeg ser i hverdagen at utviklingen innen automatisering av laboratoriedrift går raskt. Det vil jeg være en del av. Personlig syns jeg også systemene som driver den teknologiske utviklingen er interessante.

– Hva liker du å gjøre når du ikke er på laben?

– Jeg er veldig sosial og liker å være med venner. Etter at jeg flyttet til Norge, er jeg også blitt veldig glad i å gå på fjellturer. Jeg syns den norske naturen er vakker og går til og med litt på ski.

– Hvordan tror du studiekameratene dine husker deg?

– De husker meg nok som han som var veldig arbeidsom og leste mye. Livet mitt var ikke så balansert i studietiden, jeg var veldig fokusert på studiene og på å komme i mål. Studier og arbeidsliv krever at man gjør en innsats og jobber hardt. Samtidig er Norge et land som gir folk mange – og like – muligheter. Jeg er veldig takknemlig for de mulighetene jeg har fått her.

– Hva opptar deg akkurat nå?

– Jeg har fått ny jobb på medisinsk biokjemi i Stavanger og skal snart flytte. Det blir rart å reise fra alt og alle jeg kjenner i Bodø, men jeg prøver alltid å konkurrere med meg selv i hverdagen. Nå er jeg klar for å endre miljø og gjøre noe nytt.

– Du får ti minutter med helseministeren.

Hva ville du ha sagt?

– Jeg tror jeg ville sagt at vi trenger å ansette flere bioingeniører, og vi trenger flere studieplasser på bioingeniørutdanningene. I tillegg hadde jeg etterlyst tiltak for å beholde ferdigutdannede bioingeniører. Mange går andre veier etter få år i jobben.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg er en person som prøver å leve her og nå, og bruker nok ikke så mye tid på å glede meg til ting som skal skje. Jeg vil ha det bra, leve et liv som er i balanse, og fortsette å utvikle meg videre. ■



Som bioingeniør har jeg et etisk ansvar for å respektere homofiles iboende verdighet ved å lytte til dem. Jeg har også et ansvar for å starte og delta i diskusjoner om hvorvidt homofile menn skal kunne gi blod, skriver June Gottenberg Moseby.

Homofile blodgivere: Er tiden moden for endring?



Gjesteskribent:
**JUNE GOTTENBERG
MOSEBY**

Bioingeniør ved Seksjon for transfusjonsmedisin, Sykehuset Østfold. Medlem av NITO BFI Immunologi og Transfusjonsmedisin

I MAI 2022 MELDTE Helse- og omsorgsdepartementet at Helse- direktoratet og FHI hadde fått i oppdrag å vurdere endringer i karantene-reglene for blodgivning for menn som har sex med menn. Disse karantenebestemmelsene har kun vært oppdatert én gang siden 80-tallet, og endringen fra 2017 var av liten eller ingen praktisk betydning for homofile menn i faste forhold. Gjeldende veileder for transfusjonstjenesten i Norge sier at menn som har hatt seksuell kontakt med en annen mann, skal ha minimum 12 måneders karantene fra blodgivning etter siste seksuelle kontakt. I praksis utelukker dette alle seksuelt aktive homofile menn fra å gi blod. På overflaten er saken bare et faglig spørsmål knyttet til smitterisiko, men den har sider som belyser hvorfor bioingeniører bør våge å delta i etiske diskusjoner.

“ Er tiden moden for å utfordre de veletablerte karantenebestemmelsene basert på legning, og ivareta lav smitterisiko uten å ekskludere homofile menn?



Foto: iStockphoto

Verdighet

I tillegg til lover og forskrifter har bioingeniører yrkesetiske retningslinjer å forholde seg til. Den første av disse lyder: «Bioingeniøren viser respekt for liv og for menneskets iboende verdighet». Pasientens liv respekteres blant annet ved at det til enhver tid finnes trygt blod tilgjengelig med så liten smittefare som mulig. For å oppnå dette må vi ha karantene-regler som avviser alle givere som har økt risiko for blodsmitte, samtidig må ikke regelverket være preget av fordommer og antatte sannheter. Den gryende generasjonen av sosiale rettighetsforkjempere vil sannsynligvis i mindre grad ønske å melde seg som givere dersom blodban-

ken fremstår som en fordomsfull institusjon. Slik kan et regelverk, som oppfattes som umoderne og diskriminerende, gjøre det vanskeligere for oss å oppfylle vårt etiske ansvar overfor pasientene.

Kommunikasjon og etikk

Det er fint at vi drøfter hvordan et regelverk påvirker vårt etiske ansvar, men resultatet blir lite håndfast siden vi som bioingeniører ikke selv lager disse reglene. Det er likevel konkrete etiske problemstillinger knyttet til denne saken, som hvordan vi kommuniserer det vi ønsker å formidle og hvem vi skal formidle det til. Kommunikasjon og etikk henger tett sammen, og begge deler kan

være svært vanskelig. I Norge verves blodgivere under faner som «Friske personer mellom 18 og 65 år kan bli blodgivere» og «Blodgivere redder liv! Det koster så lite – men gir så mye».

Å fortelle noen at de ikke er godkjent til å gi blod, kan sende signaler om at de ikke faller inn i kategorien «friske mennesker som gir av seg selv for andre».

Barn av 90-tallet

Selv har jeg aldri opplevd trakassering eller diskriminering på grunn av legning, men jeg vet at når jeg forteller en homofil mann at han ikke kan gi blod, så er dette kun det siste i en rekke signaler om at samfunnet fortsatt ikke godtar hvem han elsker. Som barn av nittitallet har jeg utallige ganger hørt «jævla homo» slengt som skjellsord, og jeg har hørt foreldre snakke negativt om feminine gutter. Vi skal ikke langt tilbake i tid for å finne hendelser som truet livet og sikkerheten til homofile i Norge.

For å oppfylle vårt etiske ansvar om å respektere menneskers iboende verdighet, bør vi derfor kommunisere følgende: Dersom denne gruppen fortsatt ikke kan få gi blod i fremtiden, så er det en avgjørelse vi med sikkerhet kan si er gjort etter grundige og godt begrunnede smittevern-faglige vurderinger.

Tid for endring?

Det er 50 år siden homofili ble avkriminalisert i Norge og 40 år siden det ble fjernet som sykdomsdiagnose. Neste år feirer partnerskapsloven 30 år. Er tiden moden for å utfordre de veletablerte karantenebestemmelsene basert på legning, og ivareta lav smitterisiko uten å ekskludere homofile menn? Land som England og Canada har tatt spørsmålet om legning helt ut av karantene-reglene, og erstattet det med en generell formulering om at spesifiserte seksuelle handlinger med ny partner er knyttet til risiko.

Selv om jeg selv ikke sitter i rommet som skal diskutere dette spørsmålet, har jeg som bioingeniør et etisk ansvar for å respektere homofiles iboende verdighet ved å lytte til dem. Jeg har også et ansvar for å starte og delta i diskusjoner om hvorvidt homofile menn skal kunne gi blod. På den måten kan jeg være sikrere på at de som blir avvist som givere, blir det på grunn av smittevern-faglige vurderinger – og ikke fordommer. ■

Bioingeniør søkes – er «annen kompetanse» godt nok?



KIRSTI HOLDEN

Medlem av BFIs fagstyre

JEG ER BEKYMRET for hvilke konsekvenser mangel på kvalifiserte bioingeniører i offentlige og private helsetjenester kan medføre. Har dere tenkt over hva det vil bety for laboratoriene og for vår profesjon at ledere ser seg nødt til å ansette andre yrkesgrupper i bioingeniørstillinger?

Jeg forstår en leders dilemma når fristen har gått ut og ingen kvalifiserte søkere finnes i søkerlisten. Lederen har ansvaret for å drifte sin arbeidsplass på en fornuftig og kvalitetssikker måte. Når det melder seg søkere med utdanninger som ligger tett opp til bioingeniørutdanningen, forstår jeg meget godt at kravet til forsvarlig drift og til å overholde arbeidsmiljøbestemmelser kan komme i konflikt med et ufravikelige krav om autorisasjon som bioingeniør.

En midlertidig endring av stillingskrav for å dekke personalmangel, kan over tid føre til uheldige holdningsendringer og gradvis reduksjon av bioingeniørstillinger. Hvor går smertegrensen for vår profesjon og for forsvarlige laboratorietjenester?

Autorisasjon

I Norge har vi 32 yrkesgrupper med yrkestittel som krever autorisasjon. Man kan ikke bruke en slik yrkestittel uten å ha norsk autorisasjon. De lovbestemte kravene for å ha rett til autorisasjon fremgår av helsepersonellovens § 48.

Unik kombinasjon

Kombinasjonen av helsekunnskap og teknisk forståelse er bærebjelken i vår

utdanning. En bioingeniørs evne til å se resultatene vi produserer i et helhetlig perspektiv, gir legene et uvurderlig diagnostisk verktøy. Laboratorieresultater står for rundt 70% av grunnlaget for en diagnose. Vår kompetanse har en særstilling innen spesialisthelsetjenesten, og etter hvert også i primærhelsetjenesten.

Vår profesjon er resultat av behovet for spesialisering av laboratoriearbeidet tidlig på 1960-tallet. Autorisasjon var resultat av en kamp for anerkjennelse av yrkesgruppen og for kvalitetssikring av laboratoriesvarene. Vi er en relativt liten og ung yrkesgruppe, mindre synlig i det offentlige landskap enn eldre og større helseprofesjoner. I de senere årene har mange utdanninger sett behovet for å inkludere deler av helsekunnskap eller teknisk forståelse, men det kvalifiserer ikke til å ha en bioingeniørstilling.

Bioingeniøryrket – kritisk for samfunnet

Årets søkertall viser en nedgang sammenliknet med i fjor. Dette til tross for at antall utdanningsinstitusjoner økte til åtte og totalt 380 studieplasser. Hvordan kan vi få flere til å velge utdanning i bioingeniørfag?

Hva kan vi bioingeniører gjøre for å snu trenden? BFIs rapport om bioingeniørmangel, omtalt i denne spalten i forrige utgave, kommer med mange svar på hvordan helsetjenestens framtidige behov for vår profesjon kan dekkes.

Vi bioingeniører må snakke høyt om hva vi står for, vår kompetanse og vår sentrale betydning i helsetjenesten. Vi må bli mer synlige; det er ikke likegyldig hvem som håndterer pasientens prøvesvar. Uten oss stopper sykehusene! ■

Valg til fagstyret og yrkesetisk råd

I høst er det valg i BFI. Det skal velges nytt fagstyre og yrkesetisk råd. Valgperioden er tre år fra 1. januar 2023 til 31. desember 2025. På de følgende sidene presenterer kandidatene seg og forteller hvorfor de ønsker et verv.

Hvordan foregår stemmegivningen?

Valget i BFI 2022 foregår digitalt med Questback. Alle stemmeberettigede medlemmer i BFI vil motta e-post med stemmeskjema når valget starter. Valget varer fra mandag 17. oktober til og med utgangen av fredag 4. november.

Valg av fagstyre

Det skal i utgangspunktet velges leder, nestleder og fire medlemmer til fagstyret, samt to suppleanter. I år er det kun syv kandidater til fagstyret, og derfor vil det kun bli valgt én suppleant. Hensikten med suppleantene er å sikre kontinuitet dersom det oppstår varig forfall av fagstyremedlemmer i løpet av valgperioden.

Valg av yrkesetisk råd

Til yrkesetisk råd skal det velges leder, tre medlemmer og ett varamedlem. I år er det kun fire kandidater.

FAGSTYRET



Kaja Marienborg

Kandidat til: Fagstyret (leder)

Alder: 41 år

Tittel: Bioingeniør, MSc i biomedisin

Stilling: Universitetslektor ved Bioingeniørutdanningen på OsloMet

■ Jeg er en fremoverlent bioingeniør med stort engasjement for vår profesjon. Etter én periode i fagstyret er jeg mer bestemt enn noen gang på å jobbe for synliggjøring av vår kompetanse og viktigheten av laboratoriet i helsesammenheng.

Etter egne erfaringer fra masterstudiet og i rollen som forsker, ønsker jeg også å sette søkelys på flere av mulighetene vi bioingeniører har til å bygge videre på – og bidra med – vår kompetanse inn i tverrfaglige miljøer. I en tid hvor hjemmetesting omtales som likeverdig med et laboratorium, er det viktig at vi har en aktiv stemme med i det faglige grunnlaget til Stortinget. Da er det også viktig at vi har nok bioingeniører for rutinedrift, men også bioingeniører med både bred og utvidet kompetanse slik at vi kan være med å forme utviklingen innen vår profesjon.

Gjennom årene har jeg bygd opp en bred faglig erfaring innen mikrobiologi, akkreditering, ledelse, utdanning, forskning og nå også begynt å bygge kompetanse innen histopatologi. Jeg håper dette kan være med på å støtte opp om flere fagområder innenfor bioingeniørprofesjonen.

Det er med stor respekt og ydmykhet at jeg stiller til valg som leder av fagstyret.

For mer informasjon om fagstyret, yrkesetisk råd og valget, se BFIs sider på nito.no.

Illustrasjon: iStockphoto



Kjetil Jensen

Kandidat til: Fagstyret (nestleder)

Alder: 59 år

Arbeidssted: Blodbank og medisinsk biokjemi i Sykehuset Innlandet-Lillehammer

Stillingstittel: 80 % stilling med hovedansvar for hematologi, koagulasjon og urinlab. 20 % stilling som fagkoordinator i fagfeltet hematologi og koagulasjon for sykehusene Tynset, Elverum, Hamar, Gjøvik og Lillehammer

■ Jeg har hatt styreverv i NITO BFI siden 2014. To perioder som styremedlem og nåværende periode som nestleder. I Norsk Bioingeniørforbund (NOBI) hadde jeg en periode ulike verv lokalt, blant annet med lønnsforhandlinger. Som student organisert i Norsk Fysiokjemikerforbund var jeg involvert i organisasjonsarbeid for studentene. Jeg har i hele min student- og yrkesaktive karriere vært organisert og ment at det er viktig spesielt for å ta vare på og videreutvikle faget.

I perioden som kommer fortsetter vi vertskapet for de nordiske bioingeniørforbundene organisert i NML (Nordisk Medisinsk Laboratorieggruppe). I april 2023 arrangerer NITO BFI NML-kongress i Oslo. Den blir vårt hovedfokus i første del av neste fagstyreperiode. En viktig sak fremover blir derfor å få alle arbeidsgivere til å sette av penger og ressurser, slik at så mange som mulig får vært med på kongressen.

Etter ni år i BFI har jeg erfart at «ting tar tid ogå her». Vi må derfor fortsatt fokusere på å få flere bioingeniører som går for en spesialistgodkjenning. Vi må sikre at våre fagutvalg har ressurser nok til at vi fortsatt er best på faglige kurs innenfor våre fagområder og vi skal fortsatt jobbe for flere masteremner og videreutdanningstilbud.



Hilde Hegseth

Kandidat til: Fagstyret (medlem)

Alder: 46 år

Arbeidssted: Noklus Trondheim, St. Olavs hospital

Stillingstittel: Laboratoriekonsulent, bioingeniør

■ Fagstyret og de rådgivende utvalgene i BFI er kompetanseorganisasjonen vår. De jobber hele tiden for å ivareta bioingeniørenes faglige interesser. Dette arbeidet ønsker jeg å være en del av, og derfor stiller jeg til valg.

Fra 2014-2019 var jeg medlem i NITO BFIs rådgivende utvalg for preanalyse og PNA. Det var spennende å holde seg oppdatert innen fagfeltet, og det var givende å være med og spre kunnskapen videre til alle vi arrangerte kurs for.

Bioingeniører er en viktig yrkesgruppe innen helse og teknologi. Det vil bli mangel på bioingeniører, derfor må vi jobbe for å utdanne mange nok. Vi må reklamere for at bioingeniører har mye kunnskap som gjør at vi kan bidra i mange sammenhenger. Bioingeniørutdanningen er en super utdanning som man kan bygge en mastergrad på, men mange bioingeniører har opparbeidet seg mye kunnskap gjennom jobben sin - uten å ta mastergrad. Disse bioingeniørene må vi ta vare på, og kunnskapen deres er nyttig å dokumentere. Da er spesialistgodkjenningen for bioingeniører verdifull.

Utviklingen i helsetjenesten går i full fart. Mye av det som før ble gjort i spesialisthelsetjenesten foregår nå i primærhelsetjenesten, kanskje også hjemme hos pasientene. Det betyr at vi må styrke kompetansen innen laboratoriefag i primærhelsetjenesten. Bioingeniører må være en nøkkelressurs her.

Preanalyse og PNA er mine hjertesaker, men som medlem i fagstyret ønsker jeg å jobbe for alle bioingeniører innen alle fagretningene vi har.



Karen Raaen Roland

Kandidat til: Fagstyret (medlem)

Alder: 43 år

Arbeidssted: Avdeling for klinisk farmakologi, St. Olavs hospital

Stilling: Seksjonsleder

■ Jeg ble ferdigutdannet bioingeniør i Trondheim i 2002, og har siden da vært ansatt ved Avdeling for klinisk farmakologi ved St. Olavs hospital. Her har jeg jobbet både som bioingeniør i grunnstilling, fagansvarlig bioingeniør og seksjonsleder. Jeg har også hatt fire veldig fine og lærerike år i RUMBIO i perioden 2015 - 2018.

En annen av mine oppgaver har vært undervisning for ansatte på legekontor og i kommunehelsetjenesten om de preanalytiske faktorene for farmakologiske analyser, og viktigheten av at disse oppfylles for at prøvesvaret skal gi god klinisk nytteverdi. I disse undervisningstidene tok jeg som bioingeniør med meg min fagkunnskap ut av laboratoriet og til de som faktisk tar prøvene, og bidro på denne måten til å øke kunnskapen om korrekt behandling av prøver også utenfor sykehusene. Dette ble gode og verdifulle møtepunkter mellom spesialist- og kommunehelsetjenesten, og et eksempel på at bioingeniøren har mye kunnskap som kommer annet helsepersonell til nytte.

Generelt tenker jeg at bioingeniører burde vært enda mer synlige i primær- og kommunehelsetjenesten, og at vi med vår kompetanse kan bidra til å bedre kvalitetssikringen også før prøvene kommer til laboratoriet.

Skulle jeg bli valgt inn i BFI sitt fagstyre så ønsker jeg å fortsette jobben med å ivareta bioingeniørenes faglige interesser, og jeg ønsker spesielt å synliggjøre hvilken ressurs vår yrkesgruppe kan være også utenfor laboratoriene.

FAGSTYRET



Thea Frøyen

Kandidat til: Fagstyret (medlem)

Alder: 28 år

Arbeidssted: Laboratoriet, Betanien Sykehus Bergen

Stillingstittel: Bioingeniør

■ Våren 2017 fullførte jeg bioingeniørutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet. Etter dette jobbet jeg fem år ved Hormonlaboratoriet, Haukeland universitetssjukehus. Herfra har jeg også erfaring som plasstillitsvalgt ved Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi.

Tidligere i år startet jeg i ny stilling på Betanien sykehus. I min nye stilling har fokuset skiftet fra analyse av hormoner til klinisk kjemi, hematologi og preanalyse.

Jeg stiller til valg i fagstyret fordi jeg ønsker å kunne være med på å påvirke hvordan bioingeniørfaget utvikles videre. Som en bioingeniør som brenner for både yrket og faget, ønsker jeg å synliggjøre bioingeniørens rolle i helsevesenet og synliggjøre vår kompetanse for både annet helsepersonell og pasienter. Bioingeniøren har en nøkkelrolle på sykehusene, men vi forsvinner likevel ofte i kulissene.

Kompetanseutvikling er noe jeg mener er utrolig viktig for å kunne holde tritt med utviklingen i samfunnet ellers. Mulighet for kompetanseutvikling innen sitt fagfelt er også essensielt for trivsel i yrket og for å være med på å styrke vår yrkes stolthet.



Samehia Kausar

Kandidat til: Fagstyret (medlem)

Alder: 30 år

Arbeidssted: Oslo universitetssykehus Ullevål, Avdeling for medisinsk genetikk.

Stillingstittel: Spesialbioingeniør

■ Jeg har studert til bioingeniør på Oslo-Met og ble ferdig med utdannelsen i 2014. Som student og nyutdannet jobbet jeg i Blodbanken i Oslo og på Akershus universitetssykehus, før jeg begynte på Oslo universitetssykehus Ullevål i Avdeling for medisinsk genetikk. I dag jobber jeg som spesialbioingeniør i Enhet for generell genetikk med fragmentanalyser, sangersekvensering og MLPA. Her har jeg en veldig spennende arbeidshverdag, fordi avdelingen er under sterk faglig utvikling med innføring av nye teknologier for undersøkelse av pasienters gener.

Jeg har vært avdelingstillitsvalgt for NITO i seks år på OUS Ullevål, og har gjennom vervet vært involvert i ulike arbeidsprosesser som blant annet ansettelser, omorganisering og utvikling. Vervet har gitt meg mulighet til å ta ulike kurs for å få mer kompetanse til å hjelpe og bistå medlemmer best mulig. I tillegg har jeg klart å bygge et godt nettverk slik at jeg kan ta kontakt med andre ressurssterke personer i arbeidet mitt for BFI.

Som bioingeniør er jeg opptatt av å fremme bioingeniørens arbeid og kompetanse, og derfor har jeg arrangert bioingeniørdagen på arbeidsplassen min de årene jeg har hatt mulighet til det. I tillegg er jeg interessert i å holde meg oppdatert om viktige saker knyttet til fag og etikk. Jeg brenner for bioingeniørfaget og ser frem til å kunne bidra i fagstyret, om jeg får mulighet til det.



Silje Nysted Hagen

Kandidat til: Fagstyret (medlem)

Alder: 35 år

Arbeidssted: Avdeling for klinisk patologi, Universitetssykehuset Nord-Norge

Stillingstittel: Bioingeniør

■ Jeg valgte å utdanne meg som bioingeniør fordi det var et yrke som kunne brukes innen ulike fagfelt og ga mange valgmuligheter for fremtiden.

Jeg studerte på Høgskolen i Tromsø, og startet på Avdeling for mikrobiologi og smittevern på UNN i 2008. På 10 år innen mikrobiologi fikk jeg jobbet med virus og bakterier, automasjon og manuelle metoder, dyrkning og PCR. Det er utrolig hvor varierte arbeidsoppgaver vi kan ha på bakgrunn av samme utdanning, og alt innenfor samme avdeling.

Preanalyse er det feltet jeg jobbet mest innad og der jeg har størst personlig engasjement. I 2019 fikk jeg muligheten til å bytte fagfelt til medisinsk biokjemi, som fagansvarlig for prøvemottak på Laboratoriemedisinsk avdeling på Nordlandssykehuset (NLSH). Der fikk jeg jobbe mye mot primærhelsetjenesten og sykehuset, utenfor laboratoriet. Her mener jeg at vi bioingeniører har gode muligheter til å dele av vår kunnskap til andre, slik at de kan ta korrekte valg til det beste for pasienten. Det vanskelige spørsmålet som kanskje må stilles oftere; er alle prøver nødvendige?

Når vi går mot en fremtid med mangel på bioingeniører kan god veiledning utenfor laboratoriet gjøre at de prøvene vi mottar er relevante prøver som er korrekt tatt, og med de opplysninger vi trenger.

Jeg stiller til valg til fagstyret fordi jeg brenner for yrket vårt og er interessert i faglig utvikling. Jeg ønsker å jobbe for rekruttering til et flott yrke og kunnskapsdeling utenfor lab.

YRKESETISK RÅD



Gry Andersen

Kandidat til: Yrkesetisk råd (leder)

Alder: 57 år

Arbeidssted: UNN Tromsø

Stillingstittel: Konstituert senterleder E-helse-, samhandlings- og innovasjons-senteret (ESI), UNN

■ Jeg er opptatt av god samhandling som virkemiddel. For å lykkes er det nødvendig med åpen og direkte dialog. Vi må legge til rette for systemer som sikrer likeverd. Det haster med å utvikle nye bærekraftige og robuste måter å jobbe på, inkludert å få til standardisering og harmonisering av tilbudene der det er riktig. Hovedutfordringen er å få til en dreining av tjenestene fra der vi er i dag med mange transaksjoner på ulike nivå, til å jobbe personsentrert, proaktivt og helhetlig.

Dreiningen vil kreve mye av oss som jobber innen helse og med mennesker. Vi må ville kontinuerlig forbedring, gi fra oss definisjonsmakt og gjennomføre transformasjonen. Jeg er opptatt av dette som leder, bioingeniør og som privatperson, fordi en gang i framtiden kommer de fleste av oss til å trenge helsetjenester. Måten vi drifter på i dag koster for mye og er for personelltungt. Klarer vi ikke å endre oss tidnok står vi midt oppe i komplekse etiske og økonomiske prioriteringer om kort tid.

Jeg stiller til valg som leder av yrkesetisk råd i BFI fordi jeg ønsker at bioingeniørene skal være aktive partnere i utviklingen av helsetjenestene, og vil bidra til at vi i den utviklingen kan støtte profesjonen i yrkesetiske dilemmaer.

Relevante verv: Flere tillitsverv i NOBI, NITO, BFI og IFBLS. Medlem av yrkesetisk råd 2020-2022

Relevant videreutdanning: Gjennomført Nasjonalt topplederprogram



Christina Matheson Mæland

Kandidat til: Yrkesetisk råd (medlem)

Alder: 46 år

Arbeidssted: Avdeling for medisinsk mikrobiologi, Stavanger universitetssjukehus

Stillingstittel: Seksjonsleder, seksjon for bakteriediagnostikk

■ Jeg liker å følge med på det som skjer i mitt arbeidsmiljø. Vi står stadig i etiske problemstillinger eller dilemmaer. Det er viktig at vi bioingeniører er med i debattene og engasjerer oss!

Det er ikke bare teknologien rundt oss som skaper etiske problemstillinger. Jeg har vært tillitsvalgt ved min avdeling og har opplevd at det ofte er vanskelig å ta «det riktige valget». Min erfaring er likevel at de aller fleste finner verdi i å diskutere problemstillingene. Dermed får vi bedre forståelse og respekt for hverandres ulikheter og verdier. For meg er de mellommenneskelige relasjonene viktig, det handler om et godt og trygt arbeidsliv for alle.

Før jeg ble bioingeniør studerte jeg på Universitetet i Oslo, Teologisk fakultet, med etikk som fordypning. Jeg er alltid nysgjerrig rundt etiske problemstillinger og debatter. Jeg anser meg selv som en åpen person som kan delta i en god diskusjon og endre mening om en sak dersom tilegnet kunnskap tilsier at det er nødvendig. Jeg synes det er interessant å debattere, ikke for debatten i seg selv, men for å komme fram til en nyttig enighet, løsning eller konklusjon.

Jeg stiller til gjenvalg fordi jeg ønsker å fortsette å være aktiv på et nasjonalt nivå. Jeg kom inn i yrkesetisk råd i det pandemien kom til Norge og selv om vi har jobbet godt gjennom de siste årene, vet jeg at jeg fremdeles har mye å lære. Etiske problemstillinger engasjerer meg, og jeg ønsker å bidra til at flere bioingeniører engasjerer seg mer.



Grethe Haugland Halvorsen

Kandidat til: Yrkesetisk råd (medlem)

Alder: 37 år

Arbeidssted: Laboratoriet på Kvinneklivnikken, Haukeland universitetssjukehus

Stillingstittel: Bioingeniør i turnus

■ Jeg er 37 år, gift og mor til fire barn i alderen 6-13 år. Jeg bor på Askøy utenfor Bergen. Utenom å være med familien min, liker jeg godt å trene, gå fjellturer, lese bøker, småstrikk og være med gode venner.

Jeg begynte på bioingeniørutdanningen på HiB i 2004 og var ferdig i 2007. Jeg startet først å jobbe på Laboratoriet for klinisk biokjemi på Haukeland universitetssjukehus, og deretter på laboratoriet på Kvinneklivnikken (KK) fra og med høsten 2008. Laboratoriet på KK er en liten lab med cirka 17 ansatte. Jeg jobber tredelt turnus og trives godt med det. Jobben min betyr mye for meg, og vi har et godt arbeidsmiljø. Jeg har tidligere vært plasstillitsvalgt på arbeidsplassen min og vært på flere tillitsvalgtkurs.

Noe som betyr mye for meg som bioingeniør er møtet med pasienten. Det å «se» pasienten under forskjellige omstendigheter er viktig, for eksempel fødende, syke nyfødte eller kreftpasienter.

Som bioingeniør opplever man etiske dilemmaer i forskjellig grad hver eneste dag. Det er viktig å ha tid til å snakke med og diskutere med kollegaer og andre yrkesgrupper hva som er den beste løsningen.

Jeg er en blid, flittig og engasjert bioingeniør som liker å «ta opp ting» og å diskutere ulike etiske dilemmaer. Det er viktig for bioingeniører som yrkesgruppe å ha etiske retningslinjer å følge, og viktig å diskutere når det kommer nye problemstillinger.

YRKESETISK RÅD



Maren Øverseth

Kandidat til: Yrkesetisk råd (medlem)

Alder: 35 år

Arbeidssted: Avdeling for blodbank og medisinsk biokjemi, Sykehuset Innlandet Gjøvik

Stillingstittel: Bioingeniør

■ Jeg jobber på Gjøvik sykehus, men er for tiden hjemme i barslpermisjon med mitt tredje barn. Jeg har vært medlem av yrkesetisk råd (YER) i tre år. Når jeg ser tilbake på presentasjonen av meg selv til valget for tre år siden, så er det mye av det samme jeg stiller til valg på også denne gangen.

Jeg er opptatt av de etiske problemstil-

lingene vi daglig møter på jobb i helsevesenet, både i møte med pasienter og andre yrkesgrupper. Det er viktig å synliggjøre etikken vi omgir oss med hver dag, uten å gjøre den så teoretisk og full av vanskelige uttrykk som i lærebøkene. Etikkk kan være en tenkepause i hverdagen. En god prat i lunsjen gjør det lettere å sette fokus på etiske utfordringer, og vi holder samtidig yrkesetikken vår oppdatert.

Jeg ønsker meg også et bedre samarbeid mellom forskjellige yrkesgrupper i helsevesenet. Ulike profesjoner har mye å lære av hverandre, i det arbeidet vi utfører – men også i hva vi ser på som

god etikk. En lege og en bioingeniør ser nok ikke de samme etiske aspektene hos en pasient, men med et bedre samarbeid mellom yrkesgruppene kan vi lettere respektere og lære av hverandres yrkesetikk. Jeg er glad for det arbeidet BFI gjør med å få inn flere diagnostiske samarbeidspartnere, men det er fortsatt mye arbeid igjen.

Den treårsperioden vi snart har lagt bak oss har vært preget av pandemi og jeg føler meg ikke på noen måte ferdig med vervet i YER. Med tre nye år ønsker jeg å være med på å synliggjøre etikk i hverdagen og gjøre den mer tilgjengelig for alle.

Lyst på et spennende faglig verv?

NITO
Bioingeniørfaglig
institutt - BFI

Vi søker etter engasjerte medlemmer som vil gjøre en innsats for å utvikle bioingeniørfaget.

Det skal utnevnes medlemmer til NITO BFIs rådgivende utvalg ved årsskiftet. Hvert av utvalgene har 7-8 medlemmer hentet fra private og offentlige laboratorier, samt fra utdanningssektoren. Vi søker etter en bredde i våre utvalg både når det gjelder fagkunnskaper, kjønn, alder, geografi og etnisitet.

Medlemmer til de rådgivende utvalgene utnevnes for to år av gangen. Er du interessert?

Skriv en e-post med en presentasjon av deg selv til bfi@nito.no innen 1. november 2022.

Les mer om de ulike utvalgene og hva det vil si å ha et slikt verv på www.nito.no/utvalg



CE-IVD kit

for deteksjon av infeksjoner og genetiske sykdommer



Blodbårne
infeksjoner



Immun-
supprimert/
transplantert
panel



Seksuelt
overførbare
infeksjoner



Infeksjoner i
sentralnerv-
systemet



Respiratoriske
infeksjoner



Antibiotika-
resistens



Trombotiske
mutasjoner



croBEE[®]max
High-throughput
system



myCROBE[®]
helautomatisert
løsning

GeneProof produserer både kvalitative og kvantitative CE-IVD kit for deteksjon av infeksjoner og genetiske sykdommer. Deres åpne kit er validert på de fleste typer qPCR maskiner som er å se hos norske sykehuslaboratorier. Alle kit kan kjøres på en plate med samme PCR protokoll, noe som gjør det mulig for laboratoriet å lage egne oppsett tilpasset rekvisisjonene som kommer inn. GeneProof tilbyr også en universell kontroll som kan kombineres med alle kittene.


GeneProof deltar jevnlig i EQA-programmer som QCMD og Instand, og flere av deres kit er kalibrert mot WHO standarder.

- Åpne kvalitative og kvantitative kit
- Et rør med alle komponenter
- Universell kontroll tilgjengelig som kan kombineres med alle kit
- Likt PCR program kan benyttes for alle kit
- 80 CE-IVD kit tilgjengelig etter IVDR, 26.05.2022
- Tilgjengelig EQA resultat på nettsiden

Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

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

Løsningen må være hos oss senest 17. oktober 2022.
Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingenioren.no. Lykke til!

		AVSNITT ↓	APPARATET ↓	DIFTONG	BETALE	ÅNDELIG ↓	DEN SIES Å KOMME MED BARN ↓	BY I TYSKLAND	OSTEBY
		LE					SYKDOM		
		⇒		⇒	KJØKKEN-MASKIN				
	DYR						KJERNE-SYRE		
MÅNE-FARTØY	FEIL-SKJÆR	GJESTE-BUD ↓	BRA ↓	HUMRER		AKSEPT	KONGELIG NORSK MARINE FERD		
		VINBY		SOL					
↗			BRICKELL						DEL PÅ SYKKEL
			HISSIG						
VISLELYD					BY I ALASKA		SØNN AV JUDAS		
							HOLDE AV		
			TO LIKE		SPORTS-UTTRYKK	BEHOLDER	EKSTATISK	ELIN (SVENSK SKI-LØPER)	VATIKAN-STATEN
			ANSTØTELIG						ENHET
DYRE-KADAVER		EN AUNLI							
LOSJI					FREDET DYR		KOM-PASS-RETNING	KYST-PARTIET	ARTE
BY I USA									
					UNUN-TRIUM				
							3 SNES		
ARTES			VIDD					SKIKKELSE HOS HENRIK IBSEN	
								CAPPELEN	

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

VM på ski i Trondheim: Bioingeniører i dopingkontrollen

I Bioingeniøren nr. 10, 1997, skrev Kari Bratberg om sine erfaringer som dopingkontrollør under VM på ski samme år:

Jeg var så heldig å få oppleve VM på en litt annen måte enn trøndere flest. Sammen med en kollega fra Kristiansand arbeidet jeg med blodprøvetaking i dopingkontrollen. Det er cirka 50 dopingkontrollører

i Norge, og av disse er det 1-2 bioingeniører i hvert distrikt.

Det er et nytt og spennende arbeidsområde for bioingeniører. Vi får oppleve mye, mange forskjellige idretter, og alt fra små lokale konkurranser og treninger, til store arrangementer som VM og OL.

Det er i alle fall en fordel å være idrettsinteressert.

VM på ski i Trondheim

Bioingeniører i dopingkontrollen

Nå har fagstafetten kommet til Sør-Trøndelag, og selv om det er oktober når dette leses, er jeg blitt bedt om å skrive om vinterens store begivenhet i Trondheim, VM på ski.

Av: Kari Bratberg, bioingeniør ved øst- for klinikken, Regionhelsestasjon i Innlandet og dopingkontrollør i Norges Idrettsforbund.

Jeg var så heldig å få oppleve VM på en litt annen måte enn trøndere flest.

Sammen med en kollega fra Kristiansand arbeidet jeg med blodprøvetaking i dopingkontrollen. Vi var til sammen 8 dopingkontrollører og 10 skutter som arbeidet under ledelse av Norges Idrettsforbund og Det Internasjonale Skiforbundet (FIS).

Først list bakgrunnstoff: Siden 1992 har vi begge, sammen

med 8 andre bioingeniører fra hele landet, vært tilsluttet Norges Idrettsforbunds dopingkontrollgruppe. Det er ca. 50 dopingkontrollører i Norge, og av disse er det 1-2 bioingeniører i hvert distrikt som jobber sammen med de øvrige kontrollørene.

Vi foretar dopingkontroller med urinsprøver, men har et spesielt ansvar for blodprøvetaking i de tilfellene der det er aktuelt.

De fleste av oss er til daglig ansatt ved et sykehuslaboratorium, og alle har jobben som dopingkontrollør som tillegg.

Det er et stytt og spennende arbeidsområde for bioingeniører. Vi får oppleve mye, mange forskjellige idretter, og alt fra små lokale konkurranser og treninger, til store arrangementer som VM og OL.

Det er i tillegg en fordel å være idrettsinteressert. For å bli autorisert dopingkontrollør må vi gjennomgå et opplæringsprogram som består av både teori og praksis og en autorisasjonsprøve. Vi får jevnlig kursing og må opp til ny autorisasjonsprøve hvert annet år.

Så tilbake til VM på ski: Med god erfaring fra OL, på Lillehammer samt en del andre arrangementer følte vi oss trygge på den jobben vi skulle gjøre.



Likvel bod VM på nye utøvere:

For første gang skulle vi ta blodprøver og måle hemoglobin før start i langrenn og kombinert. Denne beskjeden kom kort tid før VM startet, og det ble noen hektiske dager med å skaffe utstyr og planlegge gjennomføringen.

Vi var veldig spent på om FIS (Det Internasjonale Skiforbundet) ville bestemme seg for kapillære eller venøse blodprøver.

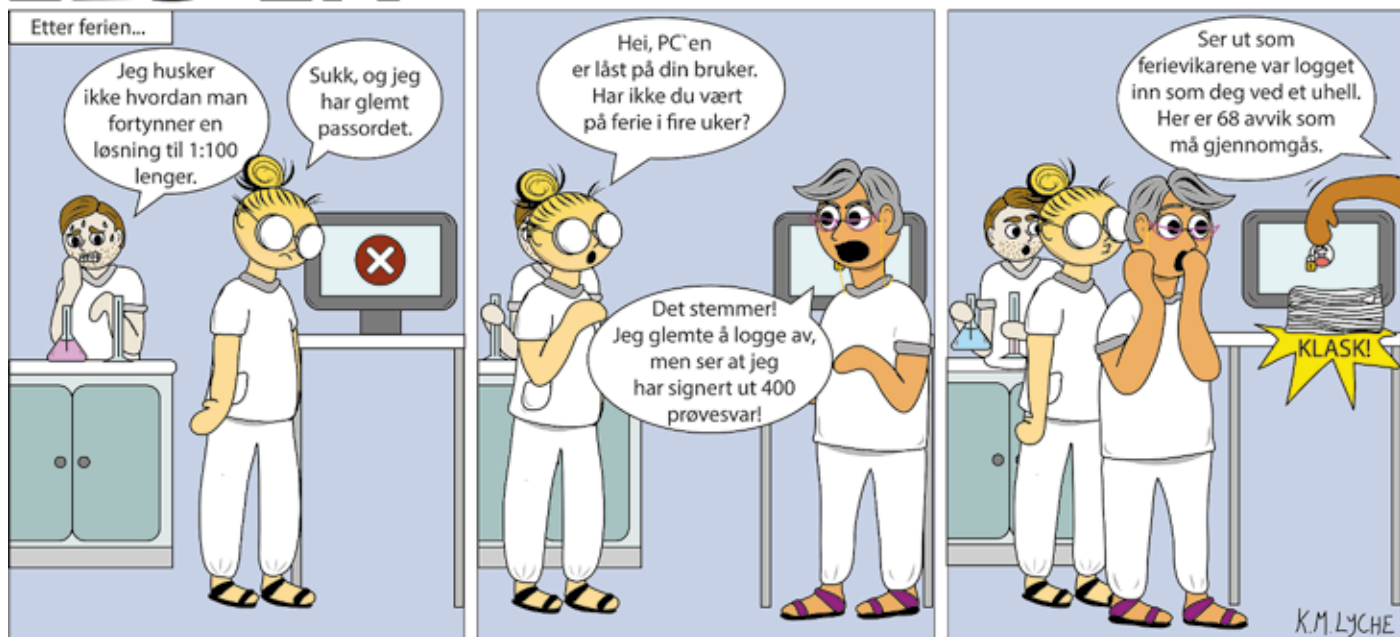
Som bioingeniører var vi selvfølgelig opptatt av å gjøre en faglig ansvarlig jobb, men hadde vel egentlig ingen innflytelse på de vedtak som ble gjort av FIS.

FIS vedtok at det skulle tas kapillære prøver. Dermed prøven viste for høy hemoglobinverdi i forhold til de grensene FIS hadde satt (Mann: > 18,5 g/dL. Kvinner: >16,5 g/dL), skilte det tas en ny prøve venøst.

Erfaringer som ble gjort etter første dag førte til at FIS vedtok at alle prøver skulle tas venøst.

Ca. 20% av utøverne ble testet for hver langrennsøvelse, og de fikk beskjed samme morgen. Det ble på forhånd gitt bestemte tidspunkt for å komme til kontrollstasjonen.





NYTT OM NAVN

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

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



Runa Marie Grimholt, universitetslektor ved bioingeniørutdanningen, er blitt kåret til årets underviser 2022 av studentene ved OsloMet. Studentparlamentet ved universitetet deler hvert år ut en pris til en underviser som har utmerket seg spesielt.

Studentene begrunner tildelingen slik:

Runa er en fantastisk underviser og formidler innenfor bioingeniørfaget. Hun er alltid godt forberedt, og sørger for å gjøre undervisningen relevant og variert. Hun er faglig oppdatert og har en stor entusiasme for fagområdet sitt, som smitter over på studentene.

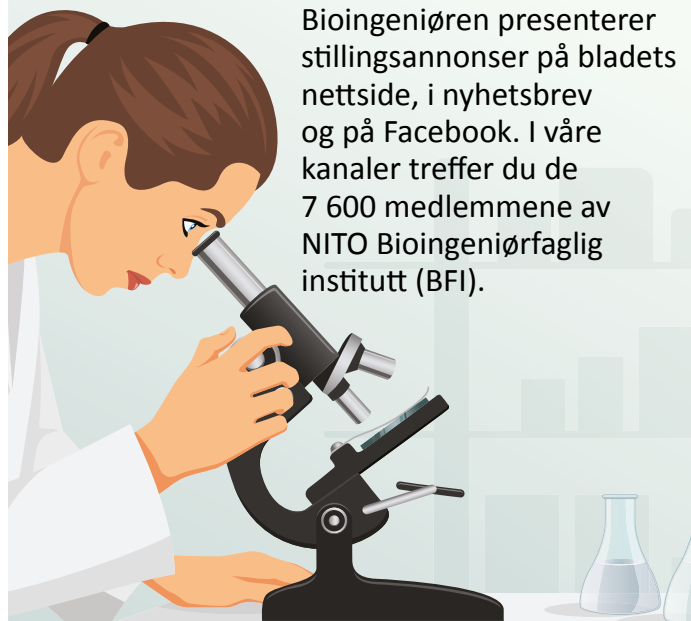
Runa tar seg alltid tid til å svare utfyllende på spørsmål. Dersom hun selv ikke har kapasitet til å svare, legger hun til rette for at studentene skal kunne få svar fra hennes kolleger.



Janne Toft Engerud begynte i juli i stillingen som kvalitetsleder for medisinsk biokjemi i Vestre Viken.

Hun kommer fra stillingen som Noklus-konsulent i Asker og Bærum, og har tidligere jobbet i Siemens Healthineers og ved medisinsk biokjemi på Drammen sykehus.

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 7 600 medlemmene av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

For å bestille stillingsannonse på nett eller papir, send e-post til bioing@nito.no

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

EntericBio realtime®

Gir resultat direkte fra fæcesprøver

på én og samme dag

- *Ingen DNA ekstraksjon*
- *Ingen manuelle pipetteringstrinn*
- *Hurtig svar innen 3 timer*



Patogene paneler for deteksjon av:

- *Salmonella*
- *STEC*
- *Shigella*
- *Campylobacter*
- *Cryptosporidium*
- *Giardia*
- *Yersinia*
- *Entamoeba*
- *Vibrio*



Kontakt oss for mer informasjon

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

