

# Bioingeniøren

NUMMER 9 • 2025 • ÅRGANG 60

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



## Kunsten å lære

• 10-15

Blodbanken tok grep  
etter avvik • 4-5

Bruk av produksjonsdata til estimering av  
referansegrenser for p-ferritin • 20-23

Den barmhjertige  
bioingeniør • 26-28

SILENTIA SKJERMSYSTEM

# Optimal hygiene og fleksible funksjoner



**EasyClean™**

Lette å rengjøre

**EasyReturn™**

Lett å folde sammen og trekke ut

**EasyClick™**

Mobilt eller fast montert

Silentia skjermvegger er svaret på dagens krav til avskjerming i helsevesenet. Systemet er fleksibelt og kan tilpasses ethvert behov, samtidig som du beholder et godt overblikk over arbeidsplassen. Skjermveggene er enkle å holde rene, slipper inn lys og har et moderne, funksjonelt design.

**Silentia®**  
**Keep it Clean™**

# Ta en telefon til Nord-Trøndelag, Vestre

FOR TI ÅR SIDEN flyttet Francis Dimson fra Filippinene til Norge. Målet hans var å få jobb som bioingeniør. Nå er han foretakstillitsvalgt for NITO i Helse Nord-Trøndelag og roper et varsko til både beslutningstakere og arbeidstakere.

FOR HVER BIOINGENIØR som slutter, mister helsevesenet en nøkkelperson det ikke har råd til å miste. Det skrev Dimson i et mye lest debattinnlegg på bioingeniøren.no i høst. I et intervju i denne utgaven forteller han mer om sin bekymring, om bioingeniører som ønsker å gjøre en forskjell – for pasienter, for arbeidsmiljøet og forholdene på laben.

Men så blir de ikke hørt, de møter veggen og velger å slutte i helsevesenet.

HAN ADVARER om at bioingeniørmangel er et beredskapsproblem, og påpeker at blodberedskapen i Nord-Trøndelag hviler på elleve par bioingeniørskuldre, fordelt på to sykehus. Når det er krevende å opprett-

holde ordinær drift, hva kan da komme til å skje i en ekstraordinær situasjon? Kriser og krig er ikke lenger noe vi kan avfeie som usannsynlig.

DIMSON HADDE gjerne tatt med helseministeren «bak kulissene» på sykehuset, og vist ham hva som blir konsekvensene for pasientene hvis det ikke er nok bioingeniører på jobb. Så hvis Jan Christian Vestre tar en telefon til Nord-Trøndelag, kan han få en grundig innføring i laboratorienes utfordringer – fra en av de som hver dag kjenner hvor skoen trykker.

MEN DET ER IKKE bare politikerne Dimson etterlyser endringer fra. Som tilitsvalgt opplever han at mange arbeidstakere tar rettighetene sine for gitt. Han frykter at fagforeningene i Norge vil svekkes, hvis ikke medlemsengasjementet blir sterkere.

DETTE ER en advarsel som må tas på alvor. En seier er aldri vunnet for alltid. Rettigheter som ingen står klare til å kjempe for kommer til å forvitne. ■



SVEIN A. LILJEBAKK  
ansvarlig redaktør

“Hva kan komme til å skje i en ekstraordinær situasjon?”

## INNHold

### Aktuelt

- 4 Bioingeniører anerkjennes i ny kampanje
- 6 Imponerer med åpenhet og kunnskapsløft
- 8 «Deg skal jeg ikke ha, du skal ikke røre meg!»
- 9 Lableger langer ut mot overdreven testing
- 10 Slik lærer hjernen best
- 25 Tre av fire yngre gravide vil ha NIPT for alle

### Fag

- 16 Fra fagmiljøene | Digital ferdighetstrening – Et steg i retning av en fremtidsrettet og fleksibel bioingeniørutdanning
- 20 Kort rapport | Bruk av produksjonsdata til estimering av referansegrenser for p-ferritin – en blandet erfaring
- 24 Resymé | Laboratoriearbeid i helsestasjonene – et oversett område for kvalitetssikring

### Meninger

- 29 Et yrke i skyggen – en beredskap i fare!



8



26

### Faste spalter

- 26 Tett på | Francis Seki Dimson
- 30 Fagstyret mener | Vi blir sett, vi blir hørt, vi er med!
- 32 Etikk | Tanker på tampen
- 34 Kryssord
- 34 Bioingeniøren for 25 år siden
- 35 Lab-Liv



På disse plakatene takker organtransplanterte Nadeem og Nina fysioterapeut og donorsykepleier for jobben de har gjort.

# Bioingeniører anerkjennes i ny kampanje

En egen kampanje rettet mot helsepersonell ble lansert i høst. Stiftelsen Organdonasjon ønsker seg helsepersonell med på laget – og ønsker samtidig å anerkjenne jobben de gjør.

Av Heidi Strand

– Bioingeniører er superviktige! Blodtype og vevstype skal jo matche best mulig, påpeker Aleksander Sekowski.

Han er informasjonssjef i Stiftelsen Organdonasjon – en stiftelse som har som formål å bedre tilgangen på organer for transplantasjon gjennom informasjon til befolkningen.



Aleksander Sekowski

Helsepersonellkampanjen ble satt i gang på det årlige arrangementet Donasjonsuka i september, og innleder ett helt år med aktiviteter og arrangementer rettet mot



Siri MacGowan fra Stavanger ble plutselig dødssyk da hun gikk gravid. I dag lever hun fordi noen sa ja til organdonasjon, og hun fikk en ny nyre. Den gode matchen takker hun bioingeniørene for.



helsepersonell.

I første omgang har de publisert en rekke fargerike postere med bilde av organtransplanterte. Siri, Odin, Dag Fredrik, Nadeem og Nina takker blant annet bioingeniører, donorsykepleiere og fysioterapeuter for jobben som er gjort.

– Posterne er bare starten på kampanjen, lover Sekowski.

Siri, som takker bioingeniørene, forteller hele historien sin i en video (se QR).

### Økende behov for organer

Til enhver tid står 600 mennesker her i landet på transplantasjonsliste. Det er kun dem som har prøvd alt og hvor organdonasjon er aller siste utvei.

– I tillegg har vi alle dem som ikke vises på listene. Det er store mørketall – og behovet for organer øker hele tiden, forteller Sekowski.

For at bare ett organ skal bytte eier er det over hundre helsepersonell involvert – i tillegg til alle som bidrar i oppfølging og kontroller i etterkant, opplyser informasjonssjefen.

Til kampanjen har stiftelsen plukket ut helsepersonell de vet er kritiske for transplantasjonsprosessen – blant annet bioingeniører.

### Vil få med helsepersonell

For at folk skal ta et positivt standpunkt til organdonasjon har stiftelsen stadig informasjonskampanjer rettet mot befolkningen generelt.

Men hvorfor trengs det en egen kampanje rettet mot helsepersonell?

– På sykehusene kan organdonasjon være en aktivitet som kan komme litt i skyggen av annen behandling – og derfor er det viktig å få med seg helsepersonell, sier Sekowski.

Han forteller at helsepersonell ofte jobber veldig spesialisert og med mye kunnskap om akkurat det de gjør. Men for alle dem som jobber utenfor «donasjonsbobla» kan kunnskapen om organdonasjon være mangelfull – også blant helsepersonell.

– Mange har godt av å lære mer, for vi ser at graden av bevissthet om organdonasjon hos helsepersonell også påvirker donasjonsraten, forteller Sekowski.

### Organdonasjon i Norge

Over 14 000 transplantasjoner har blitt utført i Norge siden oppstarten i 1969.

I fjor fikk totalt 393 pasienter et nytt organ enten fra levende (76) eller avdød (317) donor, men 16 nordmenn døde mens de ventet på et nytt organ.

Historisk sett har Norge ligget godt an i forhold til sine naboland når det gjelder organdonasjon. Men nå har trenden snudd.

Etter å ha gjennomført flere omfattende strukturelle og organisatoriske endringer de siste årene, har både Sverige og Finland passert oss.

– Organdonasjon i Norge har blitt drevet av ildsjeler på dugnad litt for lenge, sier Sekowski.

Han forteller at organiseringen ikke har vært god nok, og at ressursene som jobber med organdonasjon ute på sykehusene ikke har blitt prioritert.

– Da blir man avhengig av at de få som jobber med dette er på jobb når det blir mulighet for å få et organ – og det er jo ikke alltid tilfelle. Da blir det ingen donasjon, og organet går til spille, sier han.

### Bedre organisering

I høst meldte Helse- og omsorgsdepartementet at Regjeringen etablerer en nasjonal kompetansetjeneste for organdonasjon i Norge.

Målet er å heve kompetansen blant helsepersonell på de 28 donorsykehusene knyttet til identifisering av mulige organdonorer, organbevarende behandling av donor, dødsdiagnostikk og påførendehåndtering.

Det kan bidra til at flere mulige donorer blir identifisert og vurdert for organdonasjon.

I Stiftelsen Organdonasjon håper Sekowski tiltaket vil gi bedre tider for organdonasjon i Norge, med flere mulige donorer og færre organer som går tapt.

– Ved å jobbe med det organisatoriske tror jeg nasjonal kompetansetjeneste for organdonasjon kan endre dette. ■

Se Siri fortelle sin historie.



Overlege Sunniva S. Aasrum byr på saftis fra en av de blå kjølebagene som brukes til oppbevaring av blod. En velsmakende metode for å skape oppmerksomhet om korrekt oppbevaring. Til høyre: Fagansvarlig bioingeniør Eveline B. Nilsen.



Tok grep etter avvik:

# Imponerer med åpenhet og kunnskapsløft

Det hele begynte med et besøk fra Helsetilsynet, høsten 2024. Avviket utløste en storsatsing hos Sykehuset i Vestfold (SiV) – med blodbanken i spissen.

Av Svein A. Liljebakk

Ett år senere har mye skjedd, med en temadag under mottoet «Trygg transfusjon» som det foreløpige høydepunktet. Dessuten har SiV inspirert andre sykehus.

– De synes det er flott at vi er så åpne. I 2026 blir det en regional temadag om trygge transfusjoner, forteller fagansvarlig bioingeniør Eveline B. Nilsen ved blodbanken.

Sammen med overlege Sunniva S. Aasrum, har hun styrt prosjektet.

## Avvikene

Men først – tilbake til begynnelsen. Det tilsynet fant for et år siden, var et avvik innen «transfusjon av blod og blodprodukter – opplæring og kompetanse». Nærmere bestemt en manglende oppfølging av forbedringstiltak for opplæring til blodtransfusjon.

Så kom denne listen over avvik fra en intern revisjon:

- Mangelfull opplæring og kompetanse
- Manglende etterlevelse av retningslinjer
- Flere avvik knyttet til identitetssikring, med risiko for at blodproduktet gis til feil pasient
- Avvik knyttet til mangelfull observasjon og målinger av pasienten
- Avvik knyttet til oppbevaring og hånd-



Foto: SiV/ Linn Huynh Mathisen

*Fagansvarlig bioingeniør Eveline B. Nilsen finner blodtypen til en kollega, og benytter samtidig anledningen til å fortelle om ABO-uforlikelighet.*

tering av blodprodukter

- Mangelfull dokumentasjon av indikasjon, effekt og målinger
- Mangelfull oppfølging av handlingsplaner etter tidligere revisjoner

Sykehusledelsen satte ned en hurtig-arbeidende gruppe som skulle finne og gjennomføre tiltak. Der fikk blodbanken en helt sentral rolle.

## Filminnspilling, «room of horror» og temadag

– Det er lagt ned et stort arbeid, med tverrfaglig samarbeid og støtte i ledelsen. Vi på blodbanken håper at det kan stå

som eksempel på hvordan denne typen avvik kan løses, sier Nilsen.

Prosedyrer og sjekkliste er oppdatert og sykepleierne har fått en ny kompetanseplan for praktisk utførelse av blodtransfusjon. Bioingeniørene har lagd film og e-læring om korrekt transfusjon.

Det blir også kjørt kurs for fagutviklingssykepleiere i sykehusets simuleringssenter, med det Nilsen beskriver som et «room of horror» som ett av innslagene. Det går ut på at kursdeltakerne observerer en sekvens hvor en sykepleier skal gi en blodtransfusjon til en pasient.

– Det er lagt inn flere feil og observatørene må skrive ned alle feilene de ser. Etter sekvensen kjøres det refleksjon i gruppa over hvilke feil som er gjort, hvorfor de skjer og hvorfor det er viktig å sikre at slike feil ikke skjer, forklarer Nilsen.

Temadagen, som ble arrangert tidligere i høst, satte sitt preg på sykehuset – med stand og utdeling av informasjonsmateriell om kompetanseplan, kurs, sjekkliste for transfusjon og ID-kontroll.

Nilsen er godt fornøyd med oppmerksomheten trygg transfusjon fikk. Grunnlaget er på plass, men jobben er ikke ferdig.

– Det er kommet tilbakemelding om at avdelingene har for lite tid til å gjennomføre kompetanseplanen. Vi må holde trykket oppe – og ha en ny internrevisjon og se om tiltakene har hatt effekt, sier hun. ■



## Rasisme i helsevesenet:

# «Deg skal jeg ikke ha, du skal ikke

En ny rapport viser at rasisme er et betydelig problem i helsevesenet. Bioingeniørene på Lovisenberg sykehus, med Jessica Stenholm i spissen, fremheves som eksempler på hvordan man kan bekjempe rasismen.

Av Svein A. Liljebakk

- «Deg skal jeg ikke ha, du skal ikke røre meg, du skal ut av rommet nå, jeg skal ikke ha en muslim».
- «Det er ikke deg jeg vil ha hjelp av, du må finne noen andre».
- Han ropte n-ordet og «vil ikke ha sånne skitne ...»

Dette er eksempler på hva helsepersonell opplever fra pasienter og pårørende. Eksemplene er hentet fra rappor-

ten «Deg skal jeg ikke ha», om rasisme og diskriminering i helsevesenet. Den er laget av Proba samfunnsanalyse, på oppdrag fra Antirasistisk Senter, LIN – Likestilling, inkludering og nettverk og Minotenk.

De tre organisasjonene peker på en rekke problemer:

- Mange helsearbeidere lar være å rapportere rasisme fra pasienter. De tror ikke det nytter.
- Flere forteller at taushetsplikten brytes i uformelle samtaler om pasienter med minoritetsbakgrunn, ofte i nedlatende ordelag.
- Pasienter opplever å ikke få nok informasjon om egen behandling, særlig når det er språkbarrierer.
- Helsepersonell opplever at kollegaer eller ledere ikke reagerer når de utsettes for rasistiske kommentarer.
- Det mangler rutiner for hvordan man håndterer pasienter som sier «deg vil jeg ikke ha».

Organisasjonene vil ha politiske til-

tak, som blant annet en handlingsplan for håndtering av rasisme i helsevesenet og undervisning og kursing i mangfoldskompetanse.

### Bioingeniørene tok grep

Jessica Stenholm, bioingeniør og verneombud ved Lovisenberg diakonale sykehus, var blant deltakerne i en panelsamtale da rapporten ble lagt frem.



Jessica Stenholm

I 2021 viste medarbeiderundersøkelsen at en stor andel av de ansatte på Lovisenberg hadde opplevd diskriminering. Særlig høyt var tallet ved laboratoriet for medisinsk biokjemi.

Etter denne undersøkelsen ble det tatt grep. Som Bioingeniøren tidligere har fortalt om (se QR), har de ansatte på Lovisenberg øvd på hva de skal gjøre - for eksempel hvis en pasient krever at en hvit bioingeniør skal ta blodprøven.

Rasisme er et problem i det norske helsetesenet, viser en ny rapport.

Illustrasjonsfoto: iStock/ EvgeniyShkolenko



Illustrasjonsfoto: iStock/ Tero Vesalainen

Å sette i gang med avansert genteknologi når en frisk 30-åring har pådratt seg en forkjølelse er faglig sløvheter, ikke moderne medisin, mener laboratorielegene som har skrevet debattinnlegg.

## Lableger langer ut mot overdreven testing

Skal vi virkelig bruke én milliard kroner på å diagnostisere forkjølelser med avanserte genteknologiske tester?

Av Svein A. Liljebakk

Det spørsmålet stiller Andreas Matussek, Fredrik Müller og Andreas Lind i et debattinnlegg i Aftenposten.

De viser til at cirka 1000 millioner kroner er summen som Norge nå bruker per år – på testing for luftveisinfeksjoner i primærhelsetjenesten.

– Mange av disse prøvene endrer hverken diagnose, behandling eller prognose. Det er ingen medisinsk nødvendighet, men feil bruk av fellesskapets penger, skriver de i debattinnlegget «Én milliard kroner på luftveispøver – er dette fornuftig bruk av penger?»

### Kritisk til «pakkeløsninger»

Helsedirektoratet har utgitt rapporten «Variasjon i bruk av laboratorie-

tjenester», som dokumenterer regionale forskjeller i hvor mye det testes for luftveisagens. Matussek, Müller og Lind skriver at forskjellene ikke skyldes at folk i noen områder er sykere enn andre. De peker på ulike praksis og økonomiske drivere. For legen er det enkelt å bestille store testpakker som inkluderer alt – «fra RS-virus og parainfluenzavirus til mykoplasma, uavhengig av symptombildet.»

– For laboratoriet er det lønnsomt. For samfunnet er det dyrt. Når laboratordrift blir butikk, fortrenkes medisinsk skjønn, mener de tre.

### Ønsker retningslinjer

Skribentene etterlyser nasjonale retningslinjer for når bred genteknologisk testing av luftveisagens faktisk er berettiget, og når den ikke er det.

Andreas Matussek er klinikkleder ved Klinikk for laboratoriemedisin, Oslo universitetssykehus. Fredrik Müller er avdelingsleder og Andreas Lind er overlege – begge ved Avdeling for mikrobiologi. ■

## røre meg!»

Og det er slutt på å skamme seg alene hvis man blir utsatt for rasisme, nå snakker medarbeiderne sammen om problemet og støtter hverandre.

Stenholm, som ble kåret til Årets bioingeniør i 2023 for innsatsen mot rasisme, var etter rapportfremleggelsen på Dagsnytt 18 for å snakke om hvordan rasisme mot helsepersonell håndteres på Lovisenberg. Arbeidet som er gjort ved dette sykehuset fremheves som et eksempel for andre. ■

Les artikkelen om håndtering av rasisme på Lovisenberg.





**FRIHET MED ANSVAR:** Nesten alle studenter på universitet og høyskole har tatt studieforberedende utdanningsprogram. Men er de studieforberedt? På videregående er det obligatorisk oppmøte og tett oppfølging av faglærere i små klasser. På universitetet får studentene mer frihet og mer ansvar. Det strever mange med.



# Slik lærer hjernen best

Dropp gjentatt lesing av pensum og timevis med notatskriving. Studenter – og forelesere – kan bruke hjerneforskning som guide til effektiv læring.

Tekst: Frøy Lode Wiig

Foto: Kristin Risa

Da som nå på lesesalen. Studenten markerer viktige ting i teksten med sin gule tusj. Hun skriver side opp og side ned med notater, ofte ren avskrift. Han leser kapittelet om igjen og om igjen. De sitter hver for seg eller sammen og leter etter svar på oppgaver i bok eller på nett.

Snart eksamen. Kvelden før puffer studenten begreper og formler. De ligger og plasker i grunt vann i korttidshukommelsen, og er lette å fange dagen etter. Men alt blir ikke svømmedyktig over natten. Kunnskap og ferdigheter må trenes over tid.

Eksamen over. Korttidshukommelsen renses. Begreper og formler vaskes bort. Om noen år skal studenten jobbe på sykehus. Vitnemålet viser bestått, men hva kan den nyutdannede bioingeniøren?

## Ineffektiv læring

Hjerneforskere river seg i håret. De vet at det studentene driver med ikke er

effektivt. De har visst det lenge. Siden 1970-tallet har hjerneforskere og læringspsykologer dokumentert hvordan vi lærer best. Førsteamanuensis Vivian Kjelland ved Universitetet i Agder oppsummerer forskningen slik: «Bruk din egen hukommelse. Da aktiveres de prosessene som fører til at hjernen lagrer informasjon i langtidshukommelsen.»



Vivian Kjelland

Foto: Universitetet i Agder

Kjelland har skrevet boken *Studer smartere – studieteknikker som faktisk virker*.

Kan det virkelig stemme at alle de repetisjonslesende og flittig notatskrivende studentene tar feil? De har jo allerede kommet seg gjennom mange års skolegang og flere eksamener.

– Lesing er læring. Men hvis du studerer – og leser – smartere, lærer du bedre. Mange føler seg produktive hvis de sitter timevis på lesesalen og skriver masse

## Studieteknikk til stryk?

Kan manglende studieteknikk være en del av forklaringen på høy strykprosent på enkelte emner?

- I fjor strøk 30 prosent av studentene ved Oslo Met på eksamen i fagene kjemi – grunnlag for biomedisinsk analyse og hematologi. De to basisfagene inngår i første år av bioingeniørutdanningen.
- Samtidig strøk én av tre av alle landets sykepleierstudenter den nasjonale deleksamen i anatomi, fysiologi og biokjemi. Strykprosenten var rekordhøy.

notater. Det gir god samvittighet, men lite læringsutbytte, sier Vivian Kjelland.

### Langtidshukommelsens rolle

Det er ingen vei utenom: Læring krever innsats over tid. For å huske noe lenge, må det lagres i langtidshukommelsen. Det skjer via en prosess som kalles konsolidering, hvor hjernen organiserer nye minner og kobler dem til eksisterende.

Gjentakelse og mening er nøkler til å lagre minner effektivt. All læring krever repetisjon. Når informasjon hentes frem flere ganger og med mellomrom, forsterkes minnesporene i hjernen. Og når ny



**NYTTIGE FORELESNINGER:** Den tradisjonelle forelesningen står sterkt i høyere utdanning, men er det god undervisning? Lærer studenter noe av å lytte passivt til foreleser i to timer? Ikke mye, er svaret fra nevropsykologien. Studier viser at etter 20 minutter faller oppmerksomheten.

Høyskolelektor Camilla Hatlevoll Nundal er opptatt av å aktivisere studentene. Hun bryter opp sine forelesninger med diskusjon i små grupper, og gir studentene oppgaver hvor de må gjenkalle fagstoff de har jobbet med tidligere.

informasjon knyttes til noe vi kan fra før, blir det lettere for hjernen å plassere innholdet i etablerte nettverk.

Førsteamanuensis Vivian Kjelland møter mange bioingeniørstudenter som kommer rett fra videregående til Universitetet i Agder. Hun påpeker at det er høyt snitt for å komme inn, og at studentene er vant til å få gode karakterer.

– Mange får seg en knekk. Slik de er vant til å jobbe, fungerer ikke lenger. På bioingeniørutdanningen er det mye obligatorisk laboratoriearbeid, og studentene må lese på egen hånd. Det sliter de fleste med, sier Kjelland.

Bioingeniøren har tidligere skrevet om at mange studenter knapt leser pensum.

### Forventningsgap

Professor Elin Strand og høyskolelektor Camilla Hatlevoll Nundal kjenner seg godt igjen. De jobber begge ved bioingeniørutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet.

– Vi opplever et gap mellom hva vi forventer, og hva studentene er i stand til. Noen er selvstendige, men mange strever med å håndtere friheten og fagstoffet, sier Strand.

På forelesninger som ikke er obligatoriske møter under halvparten av studentene.



Elin Strand



Camilla Hatlevoll Nundal

### Sikre studieferdigheter

Spørsmålet melder seg: Hvem skal sørge for at studentene har nødvendige studieferdigheter?

– Studiestedene har ansvar for å legge til rette for at studenter lærer hvordan de lærer. De må også sørge for at undervisningsmetodene er basert på kunnskap om hvordan studenter lærer best, mener Vivian Kjelland.

Strand og Hatlevoll Nundal påpeker at Høgskulen på Vestlandet arrangerer kurs i studieteknikk og akademisk skriving.

– Kursene er frivillige. Mitt inntrykk er at det er de ivrigste studentene som melder seg på, ikke de som trenger det mest, sier professor Strand.

Kanskje bør både studenter og forelesere sette av noe tid til å lære om læring. ■

# BACHELOR-STUDENTEN

Leigh Oline V. Bore (21) er i første semester av bioingeniørutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet.

Hun gikk på en leksefri videregående skole, og der var det nok å følge med i timene for å få god karakter. Bachelorstudiet stiller helt andre krav til egeninnsats og individuell lesing. Overgangen er stor, men Bore trives godt.

Hun var ferdig på videregående sommeren 2024. Nå skal hun bli bioingeniør. Bore har gått ti år på grunnskole og tre år på videregående, og opplever at hun har lært å lære. Hun stiller studieforberedt med ulike læringsteknikker. Men friheten og ansvaret for egen læring er nytt.

– På videregående fikk vi prøve forskjellige studieteknikker, og jeg lærte hva som fungerer best for meg, forteller hun.

Blant annet var det utstrakt bruk av «makkergrupper» (læringspartnere) før, under og etter gjennomgang av fagstoff. For eksempel, før de startet et nytt tema, ble elevene bedt om å diskutere hva de kunne om emnet fra før og hvilke assosi-

**KOLLOKVIE:** Gruppearbeid, elsket og hatet. Bioingeniørstudent Leigh Oline V. Bore er blant de som liker å jobbe sammen med andre. Læringseksperter mener kollokvier utvilsomt er nyttig. Hvis de brukes riktig.

– Den vanligste formen for gruppearbeid er å sitte sammen og lete etter svar på oppgaver i bok eller på nett. Sosialt og hyggelig, ja. Men bortkastet, hvis målet er læring. For å lære begreper: Lag deres eget Alias spill med kort med nøkkelord fra pensum. Forklar fagstoff. Forbered noen oppgaver hver, bytt på å være eksamenskandidat og sensor, og hold muntlig eksamen for hverandre, foreslår Vivian Kjelland.



asjoner de fikk. Formålet var å aktivisere hukommelse og forkunnskap, akkurat slik læringspsykologene anbefaler.

### **Skriver for å huske**

Som student sverger Bore til denne metoden. Før hun går i gang med et nytt emne, bruker hun 5-10 minutter på å «skrive seg inn». På papir og for hånd skriver hun ned alt hun kan om tema. Hun gjør det samme for å repetere det hun leste dagen før: Hun setter av 10 minutter om morgenen for å skrive ned det hun husker fra gårsdagens lesing. Hjerneforskerne ville applaudert.

– Nylig hadde vi om orbitaler i emnet generell kjemi. Det hadde jeg litt om på videregående. Før forelesning skrev jeg ned det jeg husket. Det er motiverende å se at man allerede kan litt, samtidig som jeg får noen knagger å henge forelesningen på, sier Bore.

Bachelorstudenten liker variasjon i studiehverdagen, og veksler mellom ulike læringsteknikker. Gjenfortelling er en favoritt. Bore gjenforteller fagstoff til seg selv og andre. Hun deltar i gruppediskusjoner. Og hun løser oppgaver og quizer.

– Jeg går gjennom tidligere eksamensoppgaver uten å bruke hjelpemidler. Da ser jeg hva jeg ikke kan, og hva jeg må jobbe mer med, påpeker Bore. ■



### **STUDIETEKNISK:**

*Leigh Oline V. Bore bruker mange ulike studieteknikker i løpet av en lesedag, og er opptatt av å teste seg selv jevnlig. Flere burde gjøre som henne. Selvtesting har dokumentert læringseffekt.*





## MASTER-STUDENTEN

**Sølvi Kristine Øyen Hareide (35) jobber som spesialbioingeniør ved mikrobiologisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus.**

Ved siden av full jobb tar hun mastergrad i medisinsk laboratorieteknologi ved Høgskulen på Vestlandet. Masterprogrammet var nystartet høsten 2024, og Hareide er del av det aller første kullet på utdanningen.

Å ta master samtidig som hun jobber fulltid krever struktur og viljestyrke. Skippertakene hun tok som bachelorstu-

## VIDERE-UTDANNING

**Tonje Moen (45) er nestleder for seksjon for hematologi og koagulasjonsanalyser ved Haukeland universitetssjukehus.**

Våren 2022 tok hun videreutdanning i hematologi for medisinsk laboratoriepersonell. Da var det nesten 20 år siden hun sist satt på skolebenken, og studiehverdagen var en annen. Det var mer gruppearbeid og større fokus på akademisk skriving. Sistnevnte falt i smak, gruppearbeidet ble ikke like populært.

Moen var ferdig utdannet bioingeniør i 2004. Da hun gjorde sitt comeback på campus studerte hun slik hun gjorde for 20 år siden: Hun leste pensum og tok notater.

– Jeg har aldri lært å lære. Læringsmetoder var ikke et tema på skolen. Jeg har aldri tenkt over at å lese og ta notater er en studieteknikk. For meg er det bare en vane. Det er sånn jeg lærer, forteller Moen.

Moen husker bachelorutdanningen som individuelt arbeid. Det var rapportskriving og mange innleveringer, og lesing på egen hånd. På videreutdanningen,



gen, derimot, var mye gruppebasert.

– Min opplevelse er at jeg lærer mest om meg selv og hvordan jeg omgås andre

ved å jobbe i gruppe, men lite om faget.

Vi fordelte oppgaver mellom oss, men det var lite diskusjon. Kanskje fordi vi er høf-

dent tidlig på 2010-tallet er det slutt på. Nå har hun lagt en jevn fremdriftsplan, og lener seg på studieteknikker tilegnet gjennom mange års skolegang.

For Hareide er nøkkelen å lese jevnt og trutt, møte på alle forelesninger og diskutere fagstoff med kollegaer og medstudenter. Jevnlige pauser er viktig når hun leser, for å bevare fokus. På lesesalen er mobilen på lydløs – og ute av syne.

Pugging og stress-lesing før eksamen har hun vært med på før, men vil nå unngå det.

– Hele poenget med å ta en master er å lære mer og utvikle meg faglig. Skipertakene jeg tok på bachelor kunne gi god karakter. Men hvis jeg jobber jevnt gjennom semesteret får jeg mer rom til å reflektere over det jeg lærer, og et større totalutbytte, mener Hareide. ■



lige og ikke ønsker å trække hverandre på tærne, undrer hun.

## Studér smart – tips til effektiv læring

Læring krever innsats. Hjernen må jobbe. Slik setter du hjernecellene i arbeid:



**1. Gjenkall jevnlig.** Gjenkalling handler om å lete frem informasjon i egen hukommelse. Legg bort lærebok og chatGPT og søk kunnskapen på din egen harddrive. Trikset er å gjenkalle informasjon jevnlig gjennom studiene, ikke bare på eksamen. Jo oftere du henter frem informasjon fra egen hukommelse, jo sterkere blir minnet, og jo bedre lagring i langtidshukommelsen.



**2. Gjenkall med mellomrom.** La lærestoffet synke inn. La det gå noen dager før du forsøker å gjenkalle det du har lært eller lest. Hva husker du fra forelesningen forrige uke? Hva husker du fra kapittelet du leste for tre dager siden? Praktisk tips: Løs oppgaver til forrige ukes tema.



**3. Test deg selv.** Løs oppgaver uten hjelpemidler. Ta gamle eksamensoppgaver på tid. «Hør» deg selv, eller la andre høre deg. Uansett form er selvtesting dokumentert effektivt. Du øver på å gjenkalle kunnskap, og du ser hva du kan og ikke kan.



**4. Variér tema og nivå.** Bland ulike temaer i løpet av lesedagen. Visst er det tilfredsstillende å lese et kapittel, gjøre oppgavene (den vanskeligste til slutt) og si: Ferdig! Men effektivt er det ikke. Hjernen må jobbe mer hvis du veksler mellom ulike fag og temaer. Hopp frem og tilbake i pensumboka, gå fra ett fag til et annet. Løs en oppgave i kjemi, så i anatomi, en vanskelig, en lett. Mer anstrengende, ja, men utvilsomt mer nyttig, sier hjerneforskerne.



**5. Se etter sammenhenger og assosiasjoner.** Prøv å knytte det du leser til det du kan om fra før.



**6. Husk at forståelse forutsetter faktisk kunnskap.** Terping av faktakunnskap er viktig. Som bioingeniør er det mye du rett og slett må kunne. Repetér til kunnskapen sitter. Da kan den vare livet ut.

(Kilder: Forskningsbasert studieteknikk på 1-2-3 (Universitetet i Tromsø); Vivian Kjelland, Universitetet i Agder)

# Digital ferdighetstrening

## Et steg i retning av en fremtidsrettet og fleksibel bioingeniørutdanning

Vivian Berg, Lotte Andreassen, Homayoun Amirnejad, Ann Iren Solli

Institutt for medisinsk biologi, UiT – Norges arktiske universitet

Kontaktperson: Vivian.berg@uit.no

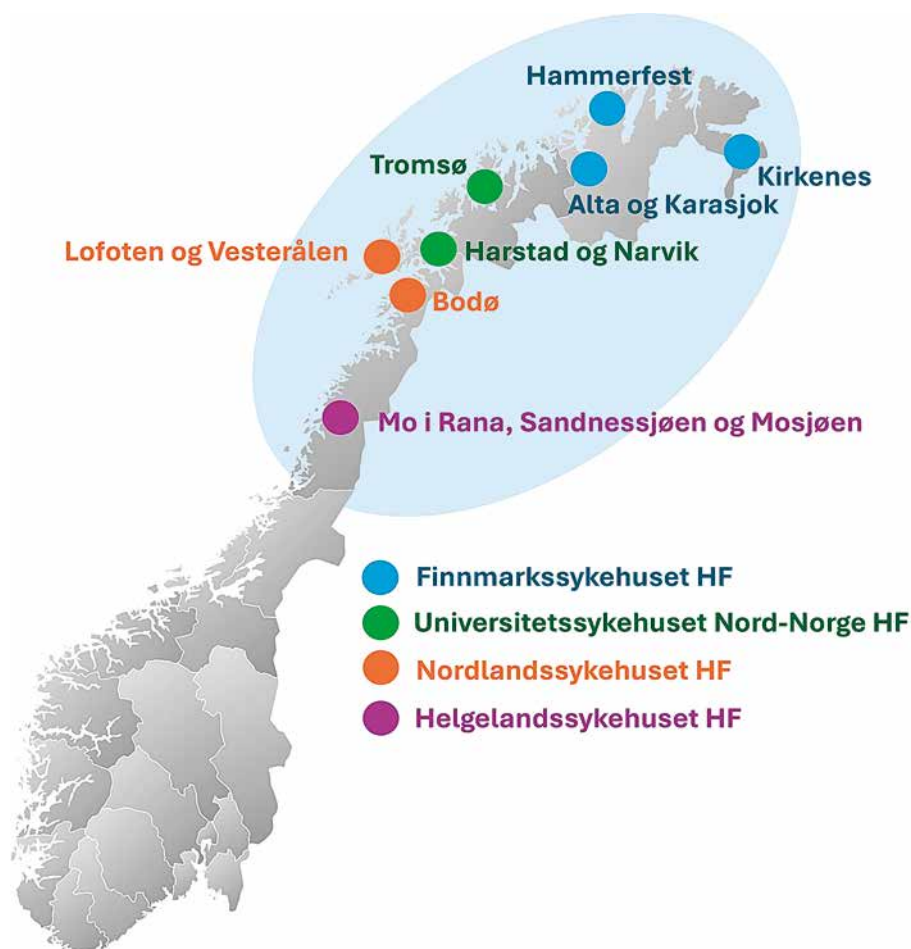
**Norge mangler fleksible bioingeniørutdanninger. Et fleksibelt tilbud gjør det mulig å studere uavhengig av hvor man bor, gir mulighet for å rekruttere flere studenter og utdanne flere bioingeniører.**

UiT campus Tromsø er den eneste utdanningsinstitusjonen i Nord-Norge som utdanner bioingeniører. Behovet for bioingeniører i regionen er stort og stadig økende (1). Helse Nord Regionalt Helseforetak (HN-RHF), som inkluderer Finnmarkssykehuset, Universitetssykehuset Nord-Norge, Nordlandssykehuset og Helgelandssykehuset (figur 1), har utfordringer med å rekruttere nok bioingeniører (2, 3). De geografiske avstandene mellom byer og tettsteder i regionen er store, og de som ønsker å studere for å bli bioingeniør må flytte til Tromsø. Det finnes ingen fleksible tilbud til bioingeniørutdanning i Norge, kun campusbaserte. Studenter fra mindre byer og tettsteder velger kanskje bort bioingeniørutdanning fordi de av personlige grunner ikke ønsker eller har mulighet til å flytte på seg. Samtidig har prisnivået på bolig steget kraftig på grunn av økt turisme, noe som gjør det utfordrende for studenter å finne bosted i Tromsø.

### Behov for fleksible studietilbud for å rekruttere nye studentgrupper

Det blir mer vanlig at studenter ønsker å studere fleksibelt og gjerne der de bor (4). For å kunne rekruttere nye studentgrupper

til bioingeniørutdanningen ved UiT, må studieprogrammet tilpasses studentenes ønsker og behov. Samtidig ønsker sykehussene i regionen å utdanne bioingeniører lokalt. Dette øker sjansen for at de blir



FIGUR 1. Helseforetakene i Nord-Norge.

værende ved det lokale sykehuset og sikrer rekrutteringen til mindre sykehus.

Det økende behovet for bioingeniører både nå og i fremtiden krever at vi må tenke nytt. Sammen med ansatte i de ulike foretakene i HN-RHF har vi gjennomført flere workshops, med søkelys på tiltak vi på utdanningen kan gjøre for å utdanne flere. Vi har også diskutert hva sykehusene kan gjøre for å rekruttere og beholde bioingeniører i regionen. For å utdanne flere må vi ha flere søkere til vår utdanning, og vi må sikre at studentene ikke faller fra. Å tilby et fleksibelt studie-tilbud tror vi kan tiltrekke nye student-grupper fra distriktene.

### Problemstillinger rundt utvikling av fleksible studietilbud

Å utvikle et fleksibelt studieprogram krever planlegging, tid og ressurser. Det må driftes bærekraftig og av undervisere med bioingeniørfaglig kompetanse. En tredjedel av studieprogrammet til bioingeniørutdanningen består av praksis, der studentene lærer praktiske ferdigheter både gjennom intern praksis i undervisningslaboratoriene og ekstern praksis i de medisinske laboratoriene på sykehus. Et fleksibelt studie-



**FIGUR 2.** QR-kode til video der professor Vivian Berg demonstrerer AV-utstyret som muliggjør digital ferdighetstrening i laboratoriene til bioingeniørutdanningen ved UiT.

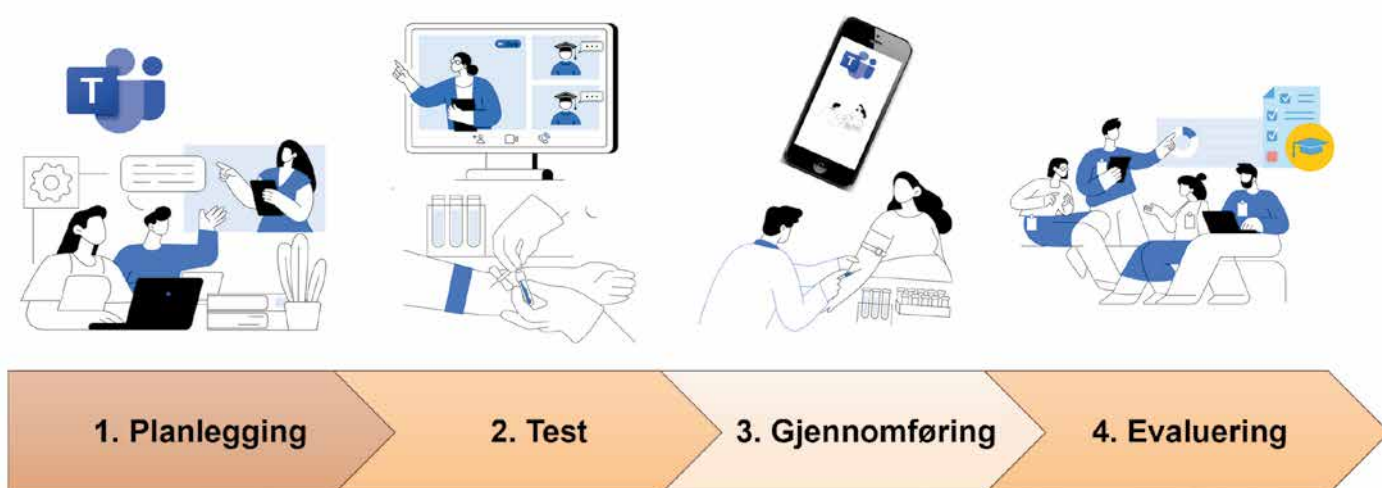
program krever undervisningsmetoder som ikke forutsetter fysisk oppmøte i like stor grad som campusbaserte programmer. En løsning kan være å øke andelen ekstern praksis og bruke sykehuslaboratoriene som satellittcampuser. Vi har derfor startet med å se på undervisningsopplegg som kan brukes i en fleksibel bioingeniørutdanning, og har testet ut digital ferdighetstrening. Målet er at studenter ved én campus skal kunne veilede studenter ved en annen campus i en valgt ferdighet, digitalt ved bruk av Teams.

### Digital ferdighetstrening i praksis

I emnet «Profesjon, etikk og samhandling» i fjerde semester initierte vi i 2023 en problembasert og studentaktiv læringsaktivitet. Studentene skulle planlegge og gjennomføre veiledning i digital ferdighetstrening. Hver gruppe på fire studenter skulle demonstrere og veilede en annen gruppe, som fysisk befant seg i et annet laboratorium, i venøs blodprøvetaking, der kommunikasjon og samhandling med hverandre foregikk digitalt via Teams. To av våre undervisningslaboratorier på campus Tromsø ble i 2022 utstyrt med strømmeutstyr som muliggjør samhandling og kommunikasjon mellom deltakerne i rommene gjennom programvarer som Teams og Zoom. Dette AV-utstyret (audiovisuelt utstyr) gjør det mulig å gjennomføre undervisning sammen og i sanntid mellom to ulike laboratorier. En videopresentasjon av fasilitetene kan sees ved å skanne QR-koden i denne artikkelen.

### Gjennomføring av aktiviteten

Arbeidsflyten for læringsaktiviteten er illustrert i figur 3. Vi opprettet et virtuelt klasserom i Teams hvor alle aktiviteter i prosjektet ble tatt opp og transkribert. ➤



**FIGUR 3.** Oversikt over arbeidsflyten i læringsaktiviteten.

1. Planlegging: Studentene deltok på en forelesning om hvordan man veileder, og utviklet deretter en plan for sin egen veiledning. 2. Test: Hver gruppe testet planen sin i laboratoriet, hvor de testet teknologien og praktiske spørsmål. 3. Gjennomføring: Hver gruppe gjennomførte en 30-minutters veiledningsøkt for en annen studentgruppe via Teams, etterfulgt av en 5-minutters refleksjon/oppsummering. 4. Evaluering: Vi gjennomførte en plenums sesjon med alle studentene hvor vi evaluerte undervisningsaktiviteten. Studentene leverte også et skriftlig refleksjonsnotat hvor de besvarte et sett med spørsmål.

Studentene leverte et skriftlig samtykke til at videoene i etterkant kan brukes i utdanning og formidling av utdanning.

Som del av forberedelsene fikk studentene en forelesning om veiledning og kommunikasjon. Deretter skulle de utarbeide en prosedyre for den digitale veiledningen i venøs blodprøvetaking, som underviser ga muntlig tilbakemelding på. Alle gruppene fikk tid til å teste opplegget sitt. Dette innebar å prøve det digitale utstyret, sette opp arbeidsstasjonene og simulere øvelsen. Hver gruppe fikk 30 minutter til å gjennomføre den digitale veiledningen etterfulgt av en fem minutters evaluering. Når alle gruppene hadde gjennomført, avsluttet vi med en felles evaluering. Studentene leverte også et refleksjonsnotat for aktiviteten uken etter.

### Erfaringer og tilbakemeldinger

Gruppene løste oppgaven ved å demonstrere en venøs blodprøvetaking for den mottakende gruppen, som deretter gjennomførte dette under veiledning. En gruppe valgte å starte med en presentasjon av teori og utstyr før de demonstrerte ferdigheten, noe som den mottakende gruppen opplevde som svært nyttig.

Studentene viste høy kompetanse i bruk av teknologi og koblet seg på det virtuelle klasserommet i Teams med egne smarttelefoner. Dette gjorde det mulig å filme blodprøvetakingen fra flere vinkler. Studentene rapporterte i evalueringen at det er vanskeligere å kommunisere digitalt enn fysisk, særlig når man skal gi tilbakemelding om eventuelle feil. Likevel var de positive til å utvikle slike læringsaktiviteter videre, og foreslo at en slik digital løsning kan passe bra til andre ferdighetstreninger, for eksempel bruk av pasientnære analyseinstrumenter.

De ga tilbakemelding om at læringsaktiviteten ga høyt læringsutbytte, fordi de selv fikk planlegge og gjennomføre alle deler. Underviserne og studentene konkluderte med at dette er en læringsaktivitet som oppfyller flere læringsutbytter innen bruk av teknologi, veiledning og samhandling. At undervisningen foregår digitalt muliggjør deltakelse for mange, også for observatører. At læringsaktiviteten filmes gjør det mulig å vurdere arbeidet i etterkant, der studentene for eksempel kan evaluere sin egen planlegging og gjennomføring.

det i etterkant, der studentene for eksempel kan evaluere sin egen planlegging og gjennomføring.

### Muligheter for fremtidig bruk

Digital ferdighetstrening kan benyttes til undervisning i spesifikke ferdigheter innen medisinske laboratoriefag der det kan være vanskelig å skaffe fagpersoner. Fagpersoner fra ett studiested kan undervise studenter i praktiske ferdigheter på flere studiesteder i Norge ved å delta digitalt i undervisningslaboratoriene.

Dette åpner også opp muligheten for å bruke sykehusene som satellittcampuser. Studenter på et fleksibelt studieprogram kan undervises ved sitt lokale sykehus, med undervisere fra campus Tromsø. Det forutsetter at sykehuslaboratoriene har digitalt utstyr og at praksisveilederne har fått god opplæring. Dette kan være en løsning for å redusere behovet for fysisk campusbasert undervisning, og muliggjør utvikling av et mer fleksibelt studietilbud.

I tillegg gir digital ferdighetstrening mulighet for samarbeid på tvers av studiesteder. I dag underviser bioingeniørstudentene i Tromsø medisin- og sykepleiestudenter i venøs blodprøvetaking på campus Tromsø. Ved hjelp av strømeutstyr kan dette også gjennomføres for studenter på andre campus, for eksempel sykepleierstudenter i Hammerfest.

### Avslutning

Videre i prosjektet ønsker vi å teste ut digital ferdighetstrening mellom ulike studentgrupper, der bioingeniørstudentene veileder studenter fra andre helseprofesjoner ved andre studiesteder. Vi ønsker også å teste ut andre fleksible læringsdesign som kan bidra til en mer fleksibel utdanning. Prosjektet med digital ferdighetstrening i venøs blodprøvetaking har vist at det er mulig å undervise studenter eksternt, og vi har tatt et steg i retning av vårt mål om å utvikle en fremtidsrettet og fleksibel bioingeniørutdanning. ■

### Interessekonflikter

Forfatterne har ingen interessekonflikter

### Referanser

1. Jia Z, Kornstad T, Stølen NM, Hjemås G. Arbeidsmarkedet for helsepersonell fram mot 2040. Oslo: Statistisk sentralbyrå; 2023.
2. Simonsen MCA. Sykehus om bioingeniørmangel: – Får ikke kvalifiserte søkere: <https://www.dagensmedisin.no/bioingenior-finnmarkssykehuset-hf-helse-stavanger/sykehus-om-bioingeniormangel-far-ikke-kvalifiserte-sokere/706395> (22.09.2025).
3. Thrane K, Martinsen MW, Skjelvik S. Kritisk mangel i sykehusene: – Går utover do- og spisepauser: [https://www.nrk.no/nordland/nasjonal-bioingeniormangel-\\_varslet-krise-forer-til-stengte-sykehusstilbud-1.16197736](https://www.nrk.no/nordland/nasjonal-bioingeniormangel-_varslet-krise-forer-til-stengte-sykehusstilbud-1.16197736) (28.11.2022).
4. Larsen H. 1 av 10 studenter velger fleksible studietilbud: <https://www.khrono.no/1-av-10-studenter-velger-fleksible-studietilbud/823194> (06.11.2023).

## Om forfatterne

Alle forfatterne arbeider ved Institutt for medisinsk biologi ved Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet.



**Vivian Berg** er bioingeniør, professor og meritert underviser, og er nestleder innen utdanning ved sitt institutt.



**Lotte Leonore Eivindsdatter Andreassen** er bioingeniør med mastergrad i biomedisin. Hun jobber som universitetslektor og fagenhetsleder på studieprogrammet for bachelor i bioingeniørfag.



**Homayoun Amirnejad** er cand.scient. i kjemi og jobber som universitetslektor på studieprogrammet for bachelor i bioingeniørfag.



**Ann Iren Solli** er bioingeniør, førsteamanuensis og er studieprogramleder for bachelor i bioingeniørfag.



# DEDICARE

## Er du bioingeniør med erfaring fra laboratoriearbeid?

### **Dedicare har jobber over hele Norge innen fagområdene:**

- Blodprøvetaking og pasientnære analyser
- Medisinsk biokjemi
- Immunologi og transfusjonsmedisin
- Patologi
- Mikrobiologi

Dedicare er Norges største bemanningsbyrå innen helsesektoren.

Hos oss får du trygghet og personlig oppfølging fra en bemanningskonsulent med bakgrunn som bioingeniør. Vi tilbyr gode arbeidsvilkår og frihet til å bestemme når du vil jobbe.

Ring for en uforpliktende prat, vi hjelper deg å finne oppdrag som passer dine ønsker og din kompetanse.

## Hovedbudskap

- Produksjonsdata kan brukes til å estimere referansegrenser for friske individer hvis man bruker datamaskinprogrammer som er laget til formålet, såkalt indirekte metoder.
- Indirekte metoder har visse forutsetninger, og resultatene kan være vanskelige å kontrollere.
- Uansett må referansegrenser ikke oppfattes som beslutningsgrenser.

## Sammendrag

**Introduksjon:** En referansepopulasjon av friske, unge kvinner uten jernmangel er vanskelig å definere. Derfor brukte vi såkalt indirekte metoder til å estimere referansegrenser for p-ferritin for denne populasjonen.

**Materiale og metode:** Grunnlaget var produksjonsdata, p-ferritin fra 25109 kvinner i 30-årsalderen. P-ferritin ble analysert med Abbott Alinity fra Abbott Diagnostics. Vi brukte datamaskinprogrammene refineR og TMC13 til å beregne referansegrensene. Som en kontroll brukte vi referansegrenser beregnet med publiserte fordelingsparametre av p-ferritin hos 38 år gamle kvinner med jern påvist i benmargen og p-ferritin sporbar til samme standard som Abbott Alinity-metoden.

**Resultater:** De to programmene kom fram til omtrent like referansegrenser. Men sammenlignet med de referansegrensene som kunne beregnes på grunnlag av publiserte fordelingsparametre, var 2,5-persentilen lavere og 97,5-persentilen høyere.

**Konklusjon:** Hva som er riktige referansegrenser, er usikkert. Referansegrenser må uansett ikke oppfattes som riktige beslutningsgrenser.

## Nøkkelord

Ferritin, referansegrenser, indirekte metoder, beslutningsgrenser, jernmangel

■ Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Artikkelen er fagfellevurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

# Bruk av produksjonsdata til estimering av referansegrenser for p-ferritin – en blandet erfaring

Arne Åsberg og Øyvind Skadberg

Avdeling for medisinsk biokjemi, Stavanger universitetssjukehus

Kontaktforfatter: arneasb@gmail.com

## Innledning

Referansegrenser er etterspurt for alle analytter (1). Slike grenser er relativt tungvinte og kostbare å estimere fordi estimatene er basert på analysing av prøver fra friske referansepersoner. Hvis vi trenger referanseverdier (prøvesvar) fra minst 120 referansepersoner i hver gruppe og har flere grupper, kan det totale behovet bli flere hundre referansepersoner. Gruppeinndelingen er som regel etter kjønn og alder, men inndeling etter andre faktorer, som for eksempel lengden av svangerskap, kan også være aktuelt. Referansepersoner blant barn er spesielt vanskelige å skaffe. For hver gruppe beregnes referansegrenser som 2,5- og 97,5-persentilen i fordelingen av referanseverdier. Dette kalles «direkte metoder». Deres motstykke, «indirekte metoder», baserer seg på bruk av gratis prøvesvar fra produksjonsdata. Slike prøvesvar kommer fra ulike pasientgrupper. Vi kan tenke på den totale fordelingen av prøvesvar som en blanding av ulike fordelinger fra syke og friskere pasi-

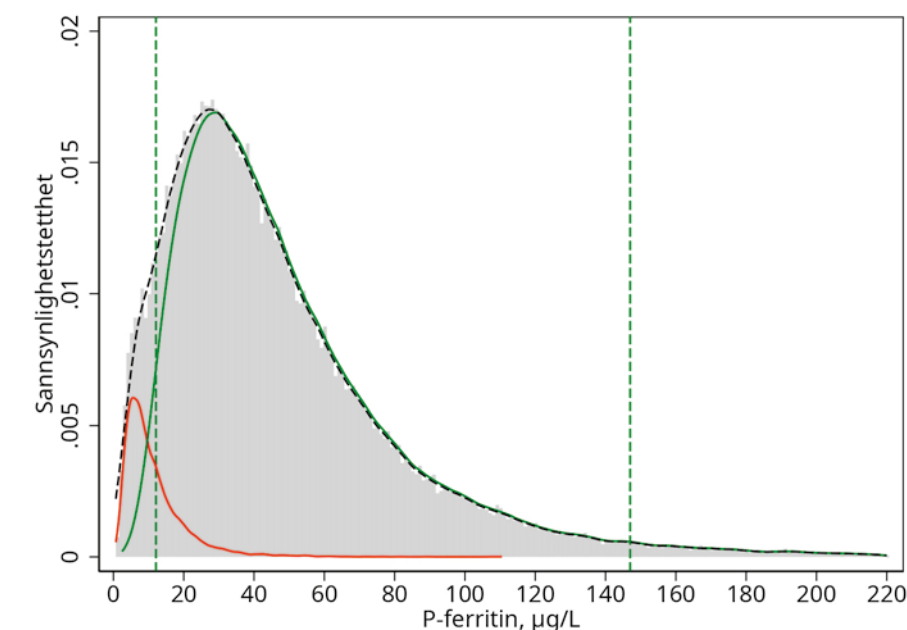
enter. De indirekte metodene skal finne den fordelingen av prøvesvar som kommer fra friske individer. Ved hjelp av litt ulike teknikker finner de den mest sannsynlige, matematisk definerbare, største fordelingen (den som rommer de fleste prøvesvarene). Skal dette være prøvesvar fra friske, må selvsagt mesteparten av prøvesvarene i den totale fordelingen stamme fra friske individer. Et annet krav er at den sentrale delen av den totale fordelingen må bestå nesten utelukkende av prøvesvar fra friske. I flere tilfeller kan dette gi troverdige resultater (1), men ikke alltid (1, 2). Hvordan kan vi stole på resultatene? Gir de indirekte metodene omtrent samme referansegrenser som de direkte, tror vi gjerne at resultatene er til å stole på (1, 3). Vi mener at de indirekte metodene er til mest hjelp når vi ikke kan eller vil bruke de direkte metodene. Ta for eksempel referansegrenser for p-ferritin for yngre kvinner. Et referansemateriale bestående av yngre kvinner uten jernmangel er vanskelig å identifisere klinisk, siden mange

med tomme jernlagre ikke føler seg syke. Friske blodgivere er heller ikke representative da de har økt tap av jern, så her kunne indirekte metoder være til hjelp. Vi har prøvd to datamaskinprogrammer for indirekte metoder, refineR (4) og TMC13 (5). Som fasit brukte vi publiserte data om fordelingen av p-ferritin hos yngre kvinner med påvist jern i benmargen.

### Metoder

Fra perioden 3. januar 2022 til 1. september 2025 ble det samlet inn data om p-ferritin fra pasienter i primærhelsetjenesten, kun ett prøvesvar (det eldste) fra hver pasient. Av disse var 25109 kvinner i alderen fra og med 30 år til 40 år. P-ferritin ble analysert med Abbott Alinity fra Abbott Diagnostics, Abbott Park, Illinois, USA, med reagenser fra produsenten. Analysemetoden var sporbar til den internasjonale standarden 80/602, også kalt «First WHO Human Liver Ferritin International Standard» (6). Den totale variasjonskoeffisienten var omtrent 5 %. Vanlige prosedyrer for intern og ekstern statistisk kvalitetskontroll ble fulgt. Laboratoriet var akkreditert for analysen. På grunnlag av disse p-ferritin-data ble referansegrenser (2,5- og 97,5-persentilene) estimert med datamaskinprogrammene refineR (versjon 1.6.2) og TMC13.

Som en kontroll brukte vi data om persentiler i fordelingen av p-ferritin hos 38 år gamle kvinner med og uten jern i benmargen (7). Av 203 kvinner ble 105 klassifisert som jernsuffisiente (uten jernmangel) fordi de hadde «clearly visible reticuloendothelial iron» i benmargen, mens 69 ble klassifisert med jernmangel fordi de hadde «no stainable iron in their bone marrow smears». I tillegg var det 29 kvinner som ikke kunne klassifiseres. Hos kvinner uten jernmangel var 50- og 97,5-persentilene henholdsvis 42 µg/L og 145 µg/L. Hos kvinner med jernmangel var 50- og 97,5-persentilene henholdsvis 9 og 35 µg/L. Analysemetoden for p-ferritin skulle være sporbar til den internasjonale standarden 80/602 (7). Vi forutsatte at log(p-ferritin) er normalfordelt, siden det er en rimelig antakelse for mange analytter (8). Som gjennomsnitt i fordelingen av log(p-ferritin) brukte vi log(50-persentilen i fordelingen av p-ferritin). Avstanden fra



**FIGUR 1:** Fordeling av p-ferritin fra kvinner med og uten jernmangel. Figuren er basert på kunstige data med fordelingsparametre som beskrevet av Hallberg et al. (7) for kvinner i 38-årsalderen. Det ble simulert 90 000 data for kvinner uten jernmangel (grønn kurve) og 10 000 for kvinner med jernmangel (rød kurve). I dette materialet var 2,5- og 97,5-persentilen henholdsvis 12,1 og 147 µg/L for kvinner uten jernmangel (grønne, stiplede vertikale linjer). Bare 66,1 % av verdiene for kvinner med jernmangel var lavere enn 12,1 µg/L.

gjennomsnittet til 97,5-persentilen i fordelingen av log(p-ferritin) er 1,96 standardavvik i den fordelingen, siden det er en normalfordeling. Som standardavvik i fordelingen av log(p-ferritin) brukte vi derfor  $[\log(97,5\text{-persentilen i fordelingen av p-ferritin}) - \log(50\text{-persentilen i fordelingen av p-ferritin})] / 1,96$ . Referansegrenser ble estimert som gjennomsnitt  $\pm 1,96$  standardavvik i fordelingen av log(p-ferritin) for kvinner med påvist jern i benmargen, og deretter transformert til måleskala.

Til en ekstra prøve av de indirekte metodene laget vi en samling av 10 000 p-ferritin-verdier med gjennomsnitt og standardavvik i fordelingen av log(p-ferritin) som for kvinner med jernmangel, og 90 000 med gjennomsnitt og standardavvik i fordelingen av log(p-ferritin) som for kvinner uten jernmangel. Programmene refineR og TMC13 fikk så i oppgave å finne referansegrenser for p-ferritin basert på denne samlingen av kunstige data fra kvinner med og uten jernmangel. Stata (versjon 16.1) ble brukt til å lage kunstige data og til grafisk

framstilling av deres fordelinger.

Pasientenes identitet var ukjent for oss. Studien var godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk under søknadsnummer 155292, som gir oss anledning til å bruke produksjonsdata til beregning av referansegrenser.

### Resultater

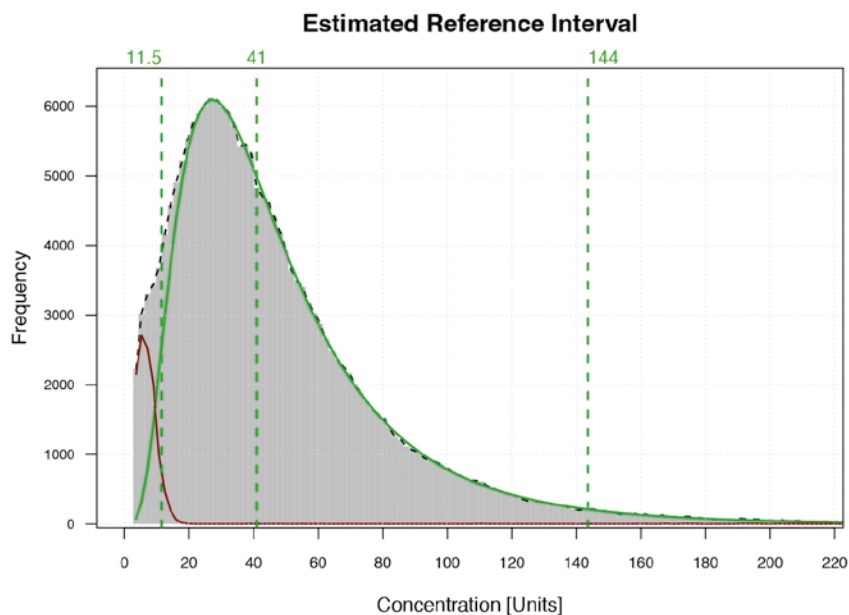
Basert på produksjonsdata estimerte refineR referansegrensene 8,53 µg/L (95 % konfidensintervall 7,84-11,1) og 181 µg/L (95 % konfidensintervall 174-209), mens medianen var 50,7 µg/L. TMC13 kom ut med grensene 8,71 µg/L (95 % konfidensintervall 8,40-9,02) og 180 µg/L (95 % konfidensintervall 177-184). Ingen median var oppgitt. I utskriften fra TMC13 var det et varsel om at estimeringen kanskje ikke var optimal. Basert på fordelingsparametre hos de 105 kvinnene med jern i benmargen var referansegrensene 12,2 og 145 µg/L.

Fordelingen av de kunstige data er framstilt i figur 1. For kvinner uten jernmangel ➤

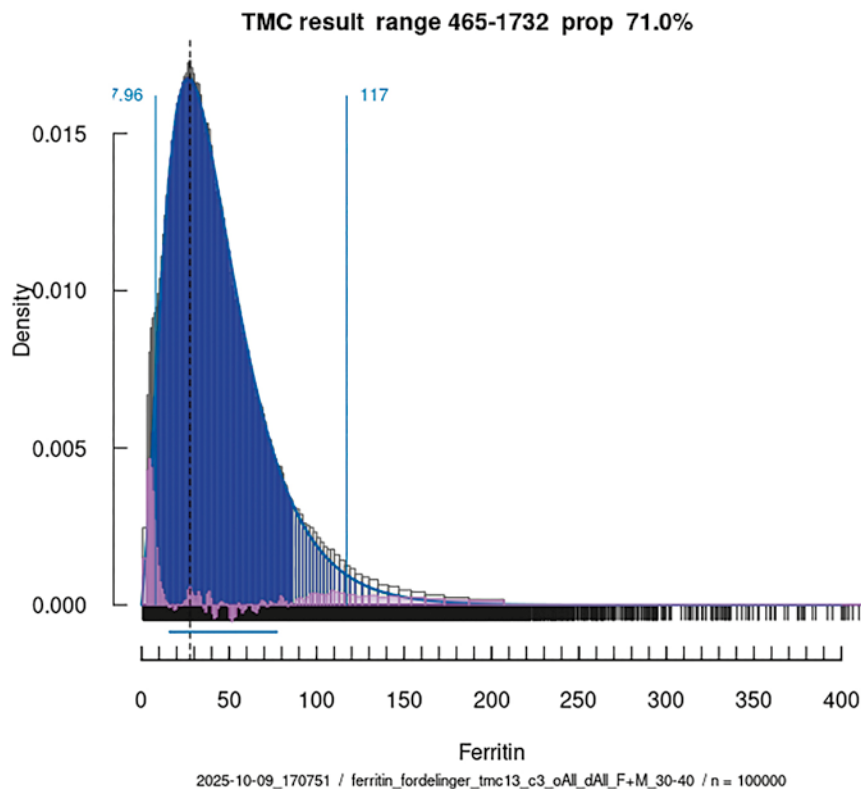
var 2,5- og 97,5-persentilen henholdsvis 12,1 og 147  $\mu\text{g/L}$ . Andelen uten jernmangel var 90 %. Basert på de samme data estimerte refineR referansegrensene 11,5 og 144  $\mu\text{g/L}$  (figur 2), mens andelen ikke-patologiske verdier ble estimert til 92,4 %. TMC13 kom fram til referansegrensene 8,0 og 117  $\mu\text{g/L}$  (figur 3) og en andel ikke-patologiske verdier på 93,8 %.

### Diskusjon

Vi valgte ut produksjonsdata fra kvinner i 30-årsalderen fordi vi hadde kjennskap til fordelingen av p-ferritin hos friske kvinner på 38 år (7), og kunne kontrollere resultatene mot referansegrenser utregnet fra disse. Basert på produksjonsdata var programmene refineR og TMC13 nokså samstemte om referansegrensene for p-ferritin. Punktestimatene fra refineR var innenfor 95 % konfidensintervallene for TMC13 sine grenser. De nedre referansegrensene (8,5 og 8,7  $\mu\text{g/L}$ ) var litt høyere enn median nedre referansegrense for premenopausale kvinner (6  $\mu\text{g/L}$ ) i en oversiktsartikkel fra 2024 (9), men vesentlig lavere enn den (12,2  $\mu\text{g/L}$ ) som ble estimert fra fordelingsparametre for kvinner uten jernmangel (7). Det kan hevdes at p-ferritin-metoden til Hallberg et al. (7) og Abbott Alinity-metoden ikke var likt kalibert, og det kan ikke motbevise, for prøvene til Hallberg et al. kan ikke reanalyseres med Abbott Alinity-metoden. Median p-ferritin for kvinner uten jernmangel var 42  $\mu\text{g/L}$  i Hallberg-materialet og 50,7  $\mu\text{g/L}$  i den «friske» delen av produksjonsdata. Det indikerer at Abbott Alinity-metoden måler litt høyere, så ulik kalibrering kan ikke forklare at de lave referansegrensene estimeres lavere med de indirekte metodene som brukte Abbott Alinity-resultater. Ulik kalibrering kan uansett ikke forklare at referanseområdene er bredere med estimatene fra produksjonsdata. Kanskje kvinnene i Hallberg-materialet var ekstra friske og at de bredere referanseintervallene basert på produksjonsdata er et bedre uttrykk for fordelingen av p-ferritin hos friske kvinner i 30-årsalderen. Det vet vi ikke. Benmargsundersøkelser av friske kvin-



**FIGUR 2:** Kopi av figur laget av refineR etter at programmet hadde analysert det kunstige datasettet som er beskrevet i figur 1. Rød kurve: Jernmangel. Grønn kurve: Ikke jernmangel. De grønne tallene over figuren angir 2,5-, 50- og 97,5-persentilene i den grønne fordelingen.



**FIGUR 3:** Kopi av figur laget av TMC13 etter at programmet hadde analysert det kunstige datasettet som er beskrevet i figur 1. Patologiske verdier er markert med en lys lilla farge. De blå tallene øverst i figuren er de estimerte referansegrensene.

ner er heldigvis sjeldne. I en oversiktsartikkel fra 2018 nevnes bare Hallberg-materialet og tre langt mindre (10). En svakhet ved Hallberg-materialet er likevel størrelsen, det vil si at fordelingsparametrene for p-ferritin baseres på bare 69 og 105 kvinner med og uten jernmangel. Dessuten kan manglende aldersvariasjon gjøre at materialet blir mindre representativt for alle kvinner i 30-årsalderen. Det er selv sagt også mulig at forutsetningen om at log(p-ferritin) er normalfordelt i Hallberg-materialet ikke holder. I mangel av rådata kan det ikke kontrolleres.

Da vi prøvde refineR og TMC13 med det kunstige datasettet, kom refineR rimelig godt fra det. De estimerte referansegrensene var ikke langt fra fasit, henholdsvis 11,5 mot 12,1 µg/L og 144 mot 147 µg/L. Sammenligner vi figur 2 (refineR) med figur 1 (fasit), er fordelingen av p-ferritin fra individer uten jernmangel (grønne kurver) ganske lik i de to figurene, mens fordelingen av p-ferritin fra de med jernmangel (røde kurver) er litt for smal i figur 2. TMC13 greide ikke prøven så bra som refineR, med estimerte referansegrenser på 8,0 og 117 µg/L. Programmet fant også noen patologisk høye verdier, se figur 3. På forhånd hadde vi trodd at det kunstige datasettet med bare to veldefinerte fordelinger skulle være en lett oppgave for både refineR og TMC13.

Vi er fortsatt usikre på hvilke referansegrenser for p-ferritin som er de riktige for kvinner i 30-årsalderen. Det er ingen stor ulykke, for legene bør ikke bruke referansegrensene til diagnostikk av verken jernmangel eller jernoverskudd. For å stille en diagnose ved hjelp av en sykdomsmarkør må man kjenne fordelingen av markøren hos pasienter både med og uten sykdommen. De to delpopulasjonene må til sammen utgjøre en klinisk relevant populasjon. Når vi skal finne den riktige beslutningsgrensen, må vi også ta hensyn til pretestsannsynlighet og de kliniske konsekvensene av diagnosen (11). I den forbindelse har referansegrenser ingen selvstendig betydning. Valgte vi nedre referansegrense i figur 1 (12,1 µg/L) som beslutningsgrense for jernmangel, ville

spesifisiteten bli 97,5 %, men sensitiviteten ville bare være 66,1 %. Det finnes ingen grunn til å velge akkurat den verdien som beslutningsgrense. Selv for pasienter uten betennelse er riktige beslutningsgrenser for p-ferritin i diagnostikk av jernmangel høyere enn nedre referansegrense (9, 10). For pasienter med betennelse er riktige beslutningsgrenser høyere enn for pasienter uten betennelse (10).

Konklusjon: Referansegrenser lar seg lett estimere med indirekte metoder, men riktigheten av grensene er vanskelig å kontrollere. Uansett må referansegrenser ikke oppfattes som riktige beslutningsgrenser. ■

### Forfatterens bidrag

Arne Åsberg: Idé, statistiske analyser, utkast til artikkel.

Øyvind Skadberg: Idé, uthenting av data fra laboratoriedatasystemet, utforming av artikkelteksten.

### Interessekonflikter

Ingen.

### Referanser

1. Dirks NF, den Elzen WPJ, Hillebrand JJ, Jansen HI, Boekel ET, Brinkman J, et al. Should we depend on reference intervals from manufacturer package inserts? Comparing TSH and FT4 reference intervals from four manufacturers with results from modern indirect methods and the direct method. *Clin Chem Lab Med.* 2024;62:1352-61.
2. Åsberg A, Mikkelsen G, Løfblad L. CgA100 – eGFR-adjusted serum chromogranin A. *Scand J Clin Lab Invest.* 2025;85:133-7.
3. Bohn MK, Nyholt D, Balion C, Cembrowski G, Collier C, Guire V, et al. Best practice guidelines on reference interval harmonization in Canada: Evidence-based recommendations from the CSCC working group on reference interval harmonization (CSCC WG-hRI). *Clin Biochem.* 2025;139:110986.
4. Ammer T, Schützenmeister A, Rank CM, Doyle K. Estimation of reference intervals from routine data using the refineR algorithm-a practical guide. *J Appl Lab Med.* 2023;8:84-91.
5. Wosniok W, Haeckel R. A new indirect estimation of reference intervals: truncated minimum chi-square (TMC) approach. *Clin Chem Lab Med.* 2019;57:1933-47.

6. Braga F, Pasqualetti S, Fruscianti E, Borrillo F, Chibireva M, Panteghini M. Harmonization status of serum ferritin measurements and implications for use as marker of iron-related disorders. *Clin Chem.* 2022;68:1202-10.
7. Hallberg L, Bengtsson C, Lapidus L, Lindstedt G, Lundberg PA, Hultén L. Screening for iron deficiency: an analysis based on bone-marrow examinations and serum ferritin determinations in a population sample of women. *Br J Haematol.* 1993;85:787-98.
8. Haeckel R, Wosniok W. Observed, unknown distributions of clinical chemical quantities should be considered to be log-normal: a proposal. *Clin Chem Lab Med.* 2010;48:1393-6.
9. Truong J, Naveed K, Beriault D, Lightfoot D, Fralick M, Sholzberg M. The origin of ferritin reference intervals: a systematic review. *Lancet Haematol.* 2024;11:e530-9.
10. Garcia-Casal MN, Pasricha SR, Martinez RX, Lopez-Perez L, Peña-Rosas JP. Are current serum and plasma ferritin cut-offs for iron deficiency and overload accurate and reflecting iron status? A Systematic Review. *Arch Med Res.* 2018;49:405-17.
11. Åsberg A, Bolann BJ. The optimal cut-off value. *Clin Chim Acta.* 2025;565:119953.

## Om forfatterne



**Arne Åsberg** er spesialist i medisinsk biokjemi, pensjonist, men jobber deltid som overlege ved Avdeling for medisinsk biokjemi på Stavanger universitetssjukehus.



**Øyvind Skadberg** er spesialist i medisinsk biokjemi og jobber som avdelingsoverlege ved Avdeling for medisinsk biokjemi på Stavanger universitetssjukehus. Han er også overlege i bistilling ved Nasjonalt kompetansesenter for porfyri-sykdommer (NAPOS), Haukeland universitetssjukehus.



**Anne-Lise Ramsvig**  
Bioingeniør og seksjonsleder for Kurs og veiledning i Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus)

# Laboratoriearbeid i helsestasjonene – et oversett område for kvalitetssikring

En kartlegging utført av Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus) viser at laborativirksomheten i den norske helsestasjons- og skolehelsetjenesten er betydelig, uten at tjenestene er tilstrekkelig kvalitetssikret.

Kommunene har plikt til å sikre god kvalitet i alle sine helsetjenester. Det mangler imidlertid kunnskap om omfanget av

## Om studien

- Kartleggingen ble gjennomført i 2022 og omfattet hele landet. Studien ble publisert som en vitenskapelig artikkel i Sykepleien Forskning i oktober 2025 (1). Alle forfatterne av denne artikkelen er tilknyttet Noklus.

laboratoriearbeid ved helsestasjoner og i skolehelsetjenesten, samt hvilke tiltak som iverksettes for å kvalitetssikre denne virksomheten. Studien hadde som mål

å kartlegge omfanget av laborativirksomhet og undersøke graden av kvalitetssikring ved disse enhetene i Norge.

### Metode og sentrale funn

I 2022 sendte Noklus ut 690 elektroniske spørreskjemaer til ledere ved helsestasjoner og i skolehelsetjenesten. Svarraten var 62 %, og av disse rapporterte 70 % at de har laborativirksomhet. Spesielt helsestasjoner for svangerskap, barsel og ungdom skiller seg ut med omfattende laborativarbeid. Analysene som utføres inkluderer urinstrimmeltest, innsending av urin til dyrkning, graviditetstest, klamydiatest, hemoglobin- og glukosemålinger samt venøs blodprøvetaking.

**TABELL:** Opplæring og rutiner for kvalitetssikring stratifisert etter type enhet. Tabellen er hentet fra (1) (CC BY 4.0).

|                                      |                 | Alle enheter med laborativirksomhet (n = 303) |    | Svangerskap og barsel (n = 137) |    | Helsestasjon 0-5 år (n = 18) |    | Helsestasjon ungdom (n = 89) |    | Skolehelsestasjon (n = 59) |    |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|----|---------------------------------|----|------------------------------|----|------------------------------|----|----------------------------|----|
|                                      | Svar-alternativ | n                                             | %  | n                               | %  | n                            | %  | n                            | %  | n                          | %  |
| Laborativprosedyrer i opplæringsplan | Nei             | 125                                           | 41 | 55                              | 40 | 4                            | 22 | 38                           | 43 | 28                         | 48 |
|                                      | Ja              | 135                                           | 45 | 59                              | 43 | 8                            | 44 | 43                           | 48 | 25                         | 42 |
|                                      | Vet ikke        | 43                                            | 14 | 23                              | 17 | 6                            | 33 | 8                            | 9  | 6                          | 10 |
| Skriftlige laborativprosedyrer       | Nei             | 132                                           | 44 | 75                              | 55 | 7                            | 39 | 27                           | 30 | 23                         | 39 |
|                                      | Ja              | 140                                           | 46 | 45                              | 33 | 6                            | 33 | 57                           | 64 | 32                         | 54 |
|                                      | Vet ikke        | 31                                            | 10 | 17                              | 12 | 5                            | 28 | 5                            | 6  | 4                          | 7  |
| Kvalitetskontroll                    | Nei             | 135                                           | 45 | 48                              | 35 | 5                            | 28 | 47                           | 53 | 35                         | 59 |
|                                      | Ja              | 96                                            | 32 | 59                              | 43 | 7                            | 39 | 18                           | 20 | 12                         | 20 |
|                                      | Vet ikke        | 72                                            | 24 | 30                              | 22 | 6                            | 33 | 24                           | 27 | 12                         | 20 |
| Deltar på kurs i laborativarbeid     | Aldri           | 210                                           | 69 | 89                              | 65 | 9                            | 50 | 65                           | 73 | 47                         | 80 |
|                                      | < 1 per år      | 49                                            | 16 | 24                              | 18 | 3                            | 17 | 17                           | 19 | 5                          | 9  |
|                                      | > 1 per år      | 44                                            | 15 | 24                              | 18 | 6                            | 33 | 7                            | 8  | 7                          | 12 |

## Noklus

• Norsk kvalitetsforbedring av laboratorieundersøkelser (Noklus) arbeider for å forbedre kvaliteten ved medisinsk laboratorievirksomhet som drives i Norge, og å øke kunnskapen om korrekt rekvirering, utføring og tolkning av laboratorieanalyser. Nesten alle fastlegekontorer, legevakter, sykehjem og over 80 prosent av hjemmetjenesten deltar i Noklus. Noklus er til stede i hele landet og arbeider i både kommunale og private virksomheter.

Kartleggingen viser at kvalitetssikringen er mangelfull. Under halvparten av helsestasjonene har skriftlige laboratorieprosedyrer, og i snitt har bare 32 % kvalitetskontroller for instrumenter og metoder. 69 % har aldri deltatt på kurs om laboratoriearbeid, noe som ytterligere understreker behovet for systematisk opplæring og kvalitetssikring.

Styrken ved studien er det store og landsdekkende datagrunnlaget. Likevel må resultatene tolkes med forsiktighet, da svarene er selvrapporterte og det finnes en risiko for seleksjonsskjevhet.

### Konklusjon og betydning for fagfeltet

God tilgang på prosedyrer, opplæringsverktøy og kvalitetssikring gir trygghet for helsearbeidere og sikrer riktig pasientbehandling. Kartleggingen viser at laboratorievirksomheten i helsestasjonene er betydelig, men mangler et systematisk kvalitetssikringsverktøy. Erfaring fra Noklus indikerer at strukturert opplæring og kvalitetskontroller bedrer laboratorie kvaliteten i primærhelsetjenesten, og samme effekt antas for helsestasjoner og skolehelsetjeneste. Studien gir et viktig kunnskapsgrunnlag for videre utvikling av kvalitetssikring innen dette feltet. ■

### Referanse:

1. Gjerde P, Ramsvig A, Fauli S. Laboratorie kvaliteten på helsestasjoner og i skolehelsetjenesten – en tverrsnittsstudie. Sykepleien Forskning. 2025;20(101691):e-101691.



# Tre av fire yngre gravide vil ha NIPT for alle

**76 prosent av gravide under 35 år vil at NIPT skal tilbys alle gravide gjennom det offentlige helsevesenet. Av disse svarte 86 prosent at det bør være gratis.**

*Av Svein A. Liljebakk*

Per i dag er det gravide over 35 år som får tilbud om NIPT via det offentlige helsevesenet. Yngre gravide, uten medisinsk indikasjon, kan kjøpe testen i offentlig regi.

Det er en ny studie, publisert i Tidsskrift for Den norske legeforening, som har undersøkt holdningene til NIPT. Studien omfatter 1260 gravide under 35 år.

Non-invasiv prenatal test (NIPT) er en blodprøve fra mor som kan angi risikoen for trisomi 13, 18 og 21 hos fosteret. Kvinnene som ønsker et offentlig tilbud om NIPT for alle, er opptatt av muligheten til informerte valg:

63 prosent vil ha mulighet til å avbryte svangerskapet ved alvorlige funn hos fosteret.

45 prosent vil være forberedt på å ta vare på et barn med spesielle behov.

De som er negative til NIPT i offentlig regi for alle gravide begrunner det blant annet med frykt for et sorteringssamfunn, samt at kvinner uten medisinsk indikasjon bør betale selv.

95 prosent av deltakerne i undersøkelsen hadde hørt om NIPT-test. 18 prosent av dem hadde selv betalt for å få utført testen.

Forskerne som har utført studien konkluderer med at yngre gravide i stor grad ønsker likeverdig tilgang til fosterdiagnostikk. Men selv om alle gravide nå kan kjøpe NIPT via det offentlige, kan prisen føre til at det i praksis ikke er lik tilgang til testen.

De stiller spørsmål ved om lovverket og politikken innen bioteknologi er i tråd med samfunnets forventninger om kvinners rettigheter. ■

# Den barmhjertige bioingeniør

I det daglige leter han etter balansen mellom fag, fritid og rollen som foretakstillsvalgt. Francis Seki Dimson elsker jobben sin – og har gjort det til sin livsoppgave å hjelpe andre.

Av Heidi Strand

- Hvem er Francis?
- Han er en bioingeniør fra Filippinene som reiste til Norge i 2015. Han lærte seg språket, hadde seks måneder praksis, fikk autorisasjon og fast jobb – alt i løpet av elleve måneder.
- Hvordan klarte du det?
- Jeg ofret mye tid og ressurser på å flytte til Norge, og visste at jeg bare hadde elleve måneders visum å klare dette på. Det som var helt avgjørende, var måten kollegene i Levanger tok imot meg på: De var tålmodige og behandlet meg som et menneske.
- Du var ikke redd for å bli trønder da du lærte deg norsk i Levanger?
- Nei, men kona mi var redd for det, derfor passet jeg på å lære meg bokmålsord. Men så fikk vi barn – og de snakker bredt nordtrøndersk!

## Valgte livredderyrke

- Hvorfor ble du bioingeniør?
- Jeg hadde egentlig tenkt å bli dataingeniør. Men broren min – som er sykepleier, foreslo at jeg skulle se nærmere på bioingeniør.
- Du angret ikke på yrkesvalget..?
- Ikke hittil, men nå nærmer det seg. Nei da! Jeg ser jo at det er rom for en del forbedringer, men jeg trives veldig godt som bioingeniør.
- Hva synes du er det beste med bioingeniør-yrket?
- Kombinasjonen av naturvitenskaplige fag som biologi og kjemi, og det praktiske arbeidet med pasientkontakt og samarbeid med andre yrkesgrupper. Og det å



– Kunnskap er makt. Når flere vet hva de har rett til, blir det lettere å forhandle.



Foto: Privat

Han elsker jobben sin som fagbioingeniør for tapping og produksjon på blodbanken i Levanger. Samtidig la Francis Seki Dimson fort merke til at man i Norge har reelle muligheter til å påvirke arbeidssituasjonen sin gjennom tillitsvalgtarbeid.

**NAV:** Francis Seki Dimson

**ALDER:** 38 år

**STILLING:** Fagbioingeniør på blodbanken på Sykehuset Levanger, og foretakstillsvalgt for NITO Helse Nord-Trøndelag

- være en del av en gruppe som redder liv.
- Hvordan er det å jobbe som bioingeniør på Filippinene sammenliknet med i Norge?
- Faglig er det ganske likt. Den største forskjellen ligger i forventningene fra pasienter og pårørende. Det er ikke gratis helsevesen som i Norge, og det gir en del uro og stress.
- Hva gjør det med folk?
- Det gjør at de hele tiden må tenke på økonomien: Har jeg råd til antibiotikakur for barnet mitt? Er denne behandlingen helt nødvendig for mamma? Prøver de å lure meg med prisen? Noen ganger må man prioritere økonomi framfor behandling, og det gjør det ekstra krevende.

## Savner engasjement

- Hvorfor ble du tillitsvalgt, og nå også foretakstillsvalgt?
- Jeg ble tillitsvalgt fordi jeg så at vi i Norge har reelle muligheter til å påvirke arbeidsplassen vår. Kunnskap er makt. Når flere vet hva de har rett til, blir det lettere å forhandle.
- Hvordan da?
- Her på blodbanken har vi hatt en bakvaktavtale siden 2007 som mange har vært misfornøyd med. Så viser det seg at den kunne blitt reforhandlet etter bare én måned – det måtte ikke gå 18 år. Nå har jeg invitert de som faktisk jobber disse vaktene til å være med å reforhandle avtalen.
- De må være fornøyd med deg som tillitsvalgt...?
- Jeg håper det, men jeg er ikke så fornøyd med at så få engasjerer seg. Jeg er redd for at fagforeningene i Norge blir svakere og svakere. Mange tar rettighetene sine for gitt – men de har ikke kommet av seg selv. Noen før oss har kjempet for dem.
- Hva prøver du å si?
- At medlemmene må trå til! Deres støtte er avgjørende! Akkurat nå kjemper vi for

Francis unngikk så vidt å bli trønder da han lærte seg norsk i Levanger. Barna hans, Hans Lucas (til venstre) og Ann Lisbeth, snakker selv kav trøndersk – og retter mer enn gjerne på norsken til pappa.



å beholde eksisterende avtaler, og uten engasjement risikerer vi å miste dem.

– Du hadde et debattinnlegg på [bioingenioren.no](http://bioingenioren.no) i høst som fikk mye oppmerksomhet – hva handlet det om?

– Det handler om bioingeniører som virkelig prøver å stå på og gjøre en forskjell, si sin mening og jobbe for forbedring – for pasientene, for arbeidsmiljøet og for forholdene på laben. Men så blir de ikke hørt, de møter veggen og velger å slutte i helsevesenet. Det er veldig trist.

### Bemannings- og beredskapsproblemer

– Hvorfor mener du at bioingeniørman-  
gen ikke bare er et arbeidsmiljøproblem, men  
også et beredskapsproblem?

– Fordi blodberedskapen i Helse Nord-  
Trøndelag hviler tungt på elleve par bio-  
ingeniørskuldre i Namsos og Levanger.  
Vi har knappe ressurser til å opprettholde  
vanlig drift på blodbanken – hva om det  
blir krig?

– Hvorfor går det knapt rundt?

– Vi er for få. Vi har nok blodgivere, men  
ikke nok ansatte til å tappe dem. Den  
plasmakrise i Norge er også egentlig en  
bemanningskrise – for Norge kunne vært  
mer selvforsynt med plasma dersom vi  
og andre blodbanker hadde nok folk.

– Hvordan tenker du dette kan røskes tak i?

– Det hjelper ikke å peke på dette store  
problemet hvis ledelsen bare blir bedt om  
å spare penger. Ledelsen trenger hjelp fra  
politikere som ser oss og investerer i oss.  
Målet mitt er å få politikerne til å iverk-  
sette tiltak framfor bare å vise at de har  
gode intensjoner.

– Så hvis du fikk ti minuter  
med helseminister Jan  
Christian Vestre -hva ville  
du sagt?

– Da ville jeg vise han alt  
som skjer bak kulissene:  
For få bioingeniører gir  
lenger svartid, behand-  
lingstid og liggetid for  
pasientene. Og så ville jeg spurt han ut  
om beredskapsplanene, for jeg vet at de  
har planer om å kjøpe inn utstyr, men de  
har ikke sagt noe om å ruste opp beman-  
ningen.

### I skvis mellom fag og verv

– Hva jobber du med nå?

– Nå jobber jeg med å få gjennom at den  
neste foretakstillitsvalgte skal få fas-  
te dager til tillitsvalg arbeid. Selv ble jeg  
konstituert nå i høst – og jeg vet at man-



Foto: Privat

**Francis Seki Dimson passet godt på tom-  
meltottene da han byttet ytterdør. Hard  
hud på fingertuppene gjør dem mindre føl-  
somme – som igjen gjør det vanskelig å bli  
god på prøvetaking av spedbarn. Av samme  
grunn ble gitarkarrieren lagt på hylla for  
noen år tilbake.**

ge ønsker at jeg fortsetter, men selv er jeg  
usikker.

– Hvorfor det?

– Fordi det er vanskelig å kombinere med  
en fagstilling. Selv om jeg har 30 pro-

sent frikjøp på papi-  
ret innebærer det i  
praksis at de and-  
re på laben må løpe  
stadig fortere. For  
å unngå at prosjek-  
tene jeg har satt i  
gang legges på is,  
tviholder jeg på rol-  
len litt til.

– Når er det valg?

– Tidlig i 2026, og jeg er i gang med å  
finne en ny kandidat. Jeg håper på en løs-  
ning der jeg fortsatt kan være engasjert i  
tillitsvalg arbeid, uten å være foretakstil-  
litsvalgt.

### Smilende og forelsket

– Hva er det rareste du har gjort?

– Det er å flytte til et fremmed land med  
et fremmed språk og en fremmed kultur  
– og så bli forelsket i det!

– Hva er viktig i livet ditt?

– Som min far sa: «Vi er her for å hjelpe  
andre». Det betyr ikke nødvendigvis å  
gjøre store ting, men si «god morgen»,  
gi et smil, spør hvordan folk har det – for  
det er en del som ikke har det så bra. Psy-  
kisk uhelse virker som et stort problem i  
Norge.

– Hva tror du det kommer av?

– Kanskje av at samfunnet er lagt opp til  
at man skal klare seg selv og ikke være til  
bry for andre. Men jeg tror fortsatt at et  
godt sosialt nettverk er viktig for en sunn  
psyke. Forskning viser at det styrker hjer-  
nen, forbedrer hukommelsen og øker  
følelsen av lykke og velvære.

– Hva gir det deg å hjelpe andre?

– Det gir en bra følelse og det gir håp.

Hvis flere gjør noe for andre håper jeg det  
kan gi en dominoeffekt som sprer seg i  
samfunnet. Det er drivkraften min – og  
meningen med livet.

### Selvlært snekker

– Hva gjør du i fritida?

– Jeg lærer meg å pusse opp huset vårt,  
som er fra 1972. Hvis jeg skulle satt det  
bort, hadde det kostet tre årslønner på  
Filippinene! Så jeg gjør det selv – med litt  
prøving og feiling. Det er egentlig veldig  
artig.

– Hvor ser du deg selv om ti år?

– Jeg håper jeg har begynt å ta livet litt  
mer med ro – de siste tjue årene har jeg  
sprunget mellom utdanning, flytting,  
jobb, fagansvar og tillitsvalg arbeid. All  
tida jeg bruker på jobb i dag føles ikke  
like mye verdt hvis det går på bekostning  
av tid sammen med barna mine.

– Hvis du kunne reise tilbake i tid, til når vil-  
le du dratt?

– Takk, men jeg tror jeg avstår. Jeg tror  
alle de vanskelige tingene man har opp-  
levd i livet har formet en til den man er i  
dag. Hmm...men kanskje jeg likevel bur-  
de dratt tilbake for å hindre Trump i å  
komme til makta..?

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– At familien min og jeg skal reise til  
Japan i januar. Moren min er japansk, og  
det blir fint å ha tid sammen og besøke  
henne. ■

**Les Francis Dimsons debattinnlegg  
«Et yrke i skyggen – en beredskap i  
fare!» på neste side.**



Francis Seki Dimson

Fagbioingeniør ved blodbanken, Sykehuset Levanger, og foretakstillitsvalgt for NITO Helse Nord-Trøndelag

## Et yrke i skyggen – en beredskap i fare!

«Gjennom årene har jeg sett mange dyktige kolleger forlate yrket – ikke fordi de manglet engasjement eller kompetanse, men fordi systemet ikke tok vare på dem.»

I august 2015 kom jeg til Norge fra Filipinene med en drøm: å jobbe som bioingeniør i norsk helsevesen. Som utenlandsk utdannet fagperson måtte jeg gjennom en omfattende prosess for å få autorisasjon. Det innebar å lære norsk, finne praksisplass og gjennomføre praksis ved et norsk sykehus. Det var krevende, men med vilje, støtte og litt flaks kom jeg i mål.

I dag jobber jeg som fagbioingeniør ved blodbanken på Sykehuset Levanger og er foretakstillitsvalgt for NITO Helse Nord-Trøndelag. Tidligere har jeg jobbet ved Sykehuset Telemark i Skien, og har gjennom ti år hatt ubekvem arbeidstid og stått i krevende skiftordninger. I tillegg har jeg engasjert meg i lokale lønnsforhandlinger og organisasjonsarbeid, og fått et bredt innblikk i hvordan helsevesenet fungerer – både på individnivå og systemnivå.

### Et yrke i skyggen

Bioingeniører spiller en kritisk rolle i helseberedskapen. Under koronapandemien ble det tydelig hvor viktig vår kompetanse er for at helsenorge skal fungere. Vi er fagfolk med høy omstillingsevne, kombinerer medisinsk og teknologisk kompetanse, og er sentrale i diagnostikk, pasientbehandling, blodberedskap og akuttberedskap. Likevel opplever mange bioingeniører at yrket blir oversett i helsepolitiske prioriteringer.



*Jeg er stolt av å være bioingeniør! Jeg jobber med mennesker som har hjertet i faget og et sterkt ønske om å gjøre en forskjell.*



Illustrasjonsfoto: Annette Larsen

**Høy arbeidsbelastning, manglende karriereutvikling og økonomiske begrensninger gjør det vanskelig å trives og vokse faglig, skriver Francis Seki Dimson.**

### Systemer som hemmer faglig utvikling

Gjennom årene har jeg sett mange dyktige kolleger forlate yrket – ikke fordi de manglet engasjement eller kompetanse, men fordi systemet ikke tok vare på dem.

Høy arbeidsbelastning, manglende karriereutvikling og økonomiske begrensninger gjør det vanskelig å trives og vokse faglig. Rigide strukturer og underbemanning fører til utbrenthet og frustrasjon. Mange bioingeniører føler seg alene i kampen for bedre

re vilkår – både i lokale og nasjonale forhandlinger.

### Behov for handling – ikke bare gode intensjoner!

NITO og BFI har i en årrekke etterlyst fle-

re studieplasser for bioingeniører. Behovet er godt dokumentert, men tiltakene uteblir. Skal vi sikre fremtidens helseberedskap, må det handles nå. Det er også viktig å ta vare på de ansatte vi allerede har – de som fortsatt står i krevende arbeidshverdager og holder hjulene i gang.

Det er også ønskelig at flere bioingeniører engasjerer seg i verv på arbeidsplassen og i organisasjoner, slik at vi kan bidra til å gjøre yrket mer synlig.

Jeg er stolt av å være bioingeniør! Jeg jobber med mennesker som har hjertet i faget og et sterkt ønske om å gjøre en forskjell. Men vi trenger at myndighetene ser oss, lytter til oss – og investerer i oss. For hver bioingeniør som slutter, mister helsevesenet en nøkkelperson. Det har vi ikke råd til.

Dette er ikke bare et arbeidsmiljøproblem – det er et beredskapsproblem. ■



Foto: Bjarne Krogstad/NITO

Karen Raaen Roland (foran til venstre), Hilde Hegseth og Kjetil Jenset forlater fagstyret ved årsskiftet. Fagstyreleder Kaja Marienborg (bak til venstre) er klar for en ny periode.

Synlighet og politisk gjennomslag har vært målet for BFIs fagstyre i valgperioden 2023-25. Det har lyktes, og bioingeniørene har selv tatt ansvar, hevet stemmen og gjort yrkesgruppen sin mer synlig, skriver fagstyreleder Kaja Marienborg.

## Vi blir sett, vi blir hørt, vi er med!

### KAJA MARIENBORG

Leder av NITO BFIs fagstyre

I skrivende stund er det en måned igjen av det sittende fagstyrets valgperiode. Denne fagstyreperioden har vært hektisk. For fagstyret sin del har vi store deler av perioden kun vært fire medlemmer, noe som har gjort at det har vært mer å gjøre for hvert enkelt medlem. Likevel har fagstyrets medlemmer jobbet hardt med sine hjertesaker, og vi har sett effektene av arbeidet.

#### Yrkes stolthet og synlighet

Vi har vært et ambisiøst fagstyre, med klare intensjoner om å bli en fast deltager

ved det politiske bord. En kamp som tidligere fagstyrer startet før oss. Vi har valgt å la synlighet være vår viktigste innfallsvinkel, for å skape yrkes stolthet blant bioingeniørene og for å vise frem den brede og viktige kompetansen bioingeniører har. Dette har vært viktig for rekruttering, for å gjøre ordet «bioingeniør» allment kjent, og for å vise andre aktører i helsetjenesten og politikerne at det finnes en gruppe med én fot i helse og én fot i teknologi som ikke må glemmes!

Hilde Hegseth har vært en viktig aktør her, med sin gjeng på preanalyse på St. Olavs hospital. Der har NITO, med bioingeniør Ingvild Eide i spissen, deltatt i P3-aksjonen fire år på rad. Gjengen har

vært aktiv i sosiale medier, og er et forbilde for andre bioingeniørfaglige SoMe-kontoer som har poppet opp gjennom denne perioden.

#### Utdanning og autorisasjon

Kjetil Jenset, som har et brennende engasjement for rekruttering og utdanning, har jobbet for å bevare autorisasjonen vår. For å synliggjøre kjerneoppgaver og viktigheten av at bioingeniører blir ansatt i bioingeniørstillinger. Han har også vært en forkjemper for å se på ulike muligheter for å kunne utdanne flere, gjennom fleksibel utdanning og andre muligheter for å bygge på kompetansen til våre kolleger innen molekylærbiologi,

biokjemi, bioteknologi og lignende. Dette er et komplekst arbeid, samtidig har vi fått til en god del – og det kan hende vi får se noen gevinster frem mot neste studiestart.

### Bioingeniørkompetanse i kommunene

Primærhelsetjenesten og kommunene er viktige samhandlingsaktører for våre pasienter. Også når det gjelder diagnostikk og oppfølging med prøver. Karen Raaen Roland har stått på for dette samarbeidet. For å se på muligheter for kunnskapsoverføring og kompetansebygging i kommunene, men også for at vi som spesialister i medisinsk laboratoriediagnostikk skal ta en mer aktiv rolle for at pasientsikkerheten ikke svekkes, ved at vi aktivt er med å veilede aktører i kommuner og primærhelsetjeneste. Her har vi startet et arbeid for å få

inn avvikssystemer og bioingeniørfaglig kompetanse i kommunene.

### Gjennomslag og engasjement

Dette fagstyret har også vært til stede i media. Vi har kommentert saker, skrevet artikler, sendt innspill og jobbet tverrfaglig med flere ulike fagorganisasjoner. I

starten måtte vi jobbe for å få våre ytringer publisert, i dag ringer journalistene oss. Der vi før måtte skrape på dørene for å få delta på helsepolitiske arenaer, blir vi i dag invitert. Andre yrkesorganisasjoner spør oss om vi kan være med i samarbeid og vi er ikke lenger et ukjent ansikt i den helsepo-

litiske debatten.

Dere der ute skal også ha en takk. I løpet av denne fagstyreperioden har vi opplevd økende engasjement og aktivitet blant våre medlemmer. Dere henvend-

der dere med viktige saker, er ute i media og kommenterer, balanserer feilinformasjon og deltar aktivt med podkaster og fagartikler.

### Arbeidet fortsetter!

I starten av denne fagstyreperioden spurte Bioingeniøren meg om hvorfor jeg valgte å stille som fagstyreleder, og jeg svarte at «jeg var lei av å høre på syting over kaffen, om man ønsker en endring må man selv være en del av den». Videre har jeg utfordret hver og en av dere til å ta ansvar for å være en del av den endringen dere selv ønsker å se. Og det er med den største takknemlighet og stolthet at jeg har sett så mange av dere heve hodet, rette opp ryggen og bruke stemmen deres. Rom ble ikke bygget på en dag, og de endringene vi ønsker kommer heller ikke på plass i løpet av en fagstyreperiode, men selv en liten stein kan lage store ringer i vannet.

Takk for innsatsen dere har lagt ned de siste tre årene, Hilde, Kjetil, Karen, sekretariatet i BFI og du som er bioingeniør. Arbeidet fortsetter på nyåret! ■



*Det er med den største takknemlighet og stolthet at jeg har sett så mange av dere heve hodet, rette opp ryggen og bruke stemmen deres.*

## NITO | Bioingeniørfaglig institutt (BFI)

### Nye retningslinjer for NITO Bioingeniørfaglig institutt er vedtatt

På fagstyrets møte 8. desember 2025 vedtok NITO BFI nye retningslinjer for instituttet. Retningslinjene er et resultat av en grundig revisjon og to høringsrunder blant medlemmene.

De nye retningslinjene trer i kraft **1. januar 2026**, og erstatter tidligere versjon.

Retningslinjene legger vekt på en tydeligere beskrivelse av fagstyrets oppgaver, en mer helhetlig struktur og en modernisering i tråd med utviklingen i faget og organisasjonen.

**Du finner de vedtatte retningslinjene på [nito.no/bfi](https://nito.no/bfi)**



Heidi Wattengård og Kari Anne Hoset dykker ned i bioingeniørfagets mangfoldige verden, sammen med gjester i studio. «Pizzaprat med en bioingeniør» er en podkast med god stemning og lave skuldre.



Gry Andersen går av som leder for BFIs yrkesetiske råd ved årsskiftet. Her deler hun sine erfaringer fra etikkarbeidet, tanker om veien videre og hvordan bioingeniører kan synliggjøre sin profesjon.

# Tanker på tampen

## GRY ANDERSEN

Leder av NITO BFIs yrkesetiske råd

Bioingeniører vil det beste for pasienter, pårørende og profesjonen. Det kommer til uttrykk gjennom artikler i *Bioingeniøren*, deltakelse i råd og utvalg, gjennom innlegg på kurs, samt at vi stiller opp når NITO BFI inviterer. At nesten alle bioingeniører i Norge velger NITO som fagforening, med medlemskap i BFI, er ikke noe som kommer av seg selv. Det å ha den stabiliteten som BFI bidrar med nasjonalt og internasjonalt, er gull for profesjonen.

### Rasisme på arbeidsplassen

Det krever mot å si ifra når man utsettes for diskriminering, og særlig når det er den du skal hjelpe som møter deg med rasisme. Lovisenberg sykehus, med Jessica Stenholm i front, har satt arbeidet mot rasisme på dagsorden. NITO ble utfordret til å bidra, og det har vært et tett samarbeid om dette mellom NITOs etikkomite og yrkesetisk råd (YER) i BFI. Kort med mangfold som tema ble laget, foredrag med Jessica ble tatt opp i studio og det har vært tema på mange kurs og møter. Det viser viktigheten av å ta opp saker og melde fra. Arbeidet mot rasisme og manglende likeverd på arbeidsplassen vil ta tid. Det er en systemjobb som både etikkomiteen i NITO og yrkesetisk råd fortsatt må delta aktivt i.

### Det meldes få saker

YER ble etablert for å gi råd og veilede organisasjonen og enkeltmedlemmer i yrkesetiske spørsmål. Men det er dessverre sjelden etiske dilemmaer eller saker meldes direkte til YER. Det kan tyde på at man allerede har gode arenaer til å diskutere etikk, eller at man ikke har behov for å ta det videre. Unntaket var under pandemien, hvor vi fikk flere saker



Foto: Bjarne Krogstad/NITO

Gry Andersen går ut av BFIs yrkesetiske råd ved årsskiftet.

både fra medlemmer og fagstyret – og vi kunne også bistå andre organisasjoner. Dilemmaene som det arbeides med i YER kommer gjennom diskusjoner på kurs, gjennom media, noe vi erfarer selv

eller hører om på arbeidsplassen. Det er stort potensiale i organisasjonen for å ta opp flere spørsmål med YER, og slik bruke kompetansen i rådet og bidra til økt bevissthet om yrkesetikk.

### Skapende motstand

BFI har et svært profesjonelt sekretariat. Råd og utvalg blir oftere høringsinstanser enn medvirkere. Fordelen med arbeidsformen er at man kan holde tette prosesser, eie budskap og leveranse. Ulempen er at det kan bli få stemmer inn i en slik prosess og at ulike erfaringer og tilnærminger til en problemstilling kommer for sent inn i diskusjonen. Det hender også at etiske dilemmaer ikke kan diskuteres i YER fordi det ønskes at det skal tas i et annet forum, og det kan utfordre den frittstående rollen til YER. Jeg ønsker et BFI som legger bedre til rette for skapende motstand og rom for diskusjon.

### Den skjulte diamanten

Å synliggjøre profesjonen, vår rolle og verdi er et sentralt tema for mange i BFI. Det etterlyses en tydeligere stemme og at yrket skal bli mer kjent blant folk. Fagstyret og sekretariatet skriver artikler og innlegg, møter politikere, deltar i debatter og er ikke redde for å bruke utestemmen. Det er høy og synlig aktivitet på vegne av profesjonen. Men det er hvert

medlem i BFI som bør stå for den største synliggjøringen – gjennom det daglige arbeidet, sin rolle i teamet og gjennom deltakelse i prosjekt. Det er også viktig hvordan vi snakker om oss selv og definerer oss som profesjon i møte med andre.

Hvis fokuset er på at vi er usynlige, så taper vi på det. Det er gjennom de små endringene at vi opplever varig resultat. En, to og tre grader med endring blir til slutt 180 grader, som en kollega sa til meg.

### Møter med studenter og nordiske kollegaer

Det har vært inspirerende å møte studenter gjennom forelesninger og etikkspillet. Å få høre deres tanker og spørsmål knyttet til ulike dilemmaer, gir noe tilbake til oss som enkeltpersoner og til BFI som organisasjon. Under den nordiske



*Det er viktig hvordan vi snakker om oss selv og definerer oss som profesjon i møte med andre.*

bioingeniørkongressen i Oslo møttes nordiske kollegaer til en fin paneldebatt om etikk. Fellesnevner for problemstillingene var endringer i arbeidslivet, rekruttering, alderssammensetning og spørsmål til oppgavedeling. Samarbeid

om etikk i de nordiske land vil utvide vår felles kunnskapsbase, og jeg håper det er mulig å få til enda mer av det framover.

### Takk

En varm takk til alle som stilte til valg i BFI i høst, og lykke til i den nye perioden til de som

ble valgt! Dette lover godt for BFIs aktivitet framover.

Til slutt – en stor takk til Maren, Susanna, Christina, Grete og Margrete for samarbeidet i YER og det dere har stått for. ■



## The compact HbA<sub>1c</sub> analyser with big impact

Discover our complete HbA<sub>1c</sub> offering:  
[www.sysmex.no/hba1c](http://www.sysmex.no/hba1c)

Tosoh HLC-723\* GR01 Analyser is manufactured by Tosoh Bioscience • [www.tosohbioscience.com](http://www.tosohbioscience.com)



Coming soon – stay tuned

# 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 mandag 19.01.2026

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

|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|---|----------|------------|---|-----------------|---------------|------------|------------------|--|---------------|--------|--------------|---|--------------------|-----------------|---|----|-------------|----------|
|  | GRUNN-STOFFET |                      | ↓ | FOTLEDD  |            | ↓ | IKKE INDRE TONE |               | ↓          | STØTTE UT LUFT   |  | ↓             | SVULME |              | ↓ | ASTER-OIDE         |                 | ↓ | LA |             | PUBLIKUM |
|                                                                                  | UROLIG        |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   | BLOD-SUGERE        |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  | BEITER        |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            | BERG-FLATENE     |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  | KLAGER        |                      |   |          |            |   |                 |               |            | BERO-LIGES       |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  | BUTIKK (ENG.) |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  | KORT STUND    |        |              |   | MELLOM LÅR OG LEGG |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   | Æ                  |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  | MARINO        | KAN MU-LIGHETER VÆRE | ↓ | PASTA    | 20 STK.    |   |                 |               | ALTER-BRØD |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             | PJATTE   |
| BATTERI-TYPE                                                                     |               |                      |   | TRUSSEL  |            |   |                 | NESELYD       | KJEKS      | ENGELSK PIKENAVN |  |               |        |              |   | PRO-GRAM           |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   | 5 NABOER |            |   |                 |               |            | SKVETT           |  |               |        |              |   | VULKANSK MASSE     |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 | TEKST-MELDING |            |                  |  | ENSLIG KVINNE |        | KVALM        |   |                    | HAVDYR          |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    | TIL-FLUKTS-STED |   |    |             |          |
| KIRURGI                                                                          | BRUKBAR       |                      |   |          |            |   |                 | MOBIL-SYSTEM  |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  | BØYDE AV      |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
| FOR-STANDIG                                                                      |               |                      |   |          |            |   |                 | ATOM-BRENSEL  |            |                  |  |               |        | SKJERM-PLUGG |   |                    |                 |   |    | MØBEL-VIRKE |          |
| FOTNOTE                                                                          |               | UNDER-JORDISK VESEN  |   |          |            |   |                 | TRÅLER        |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          |            |   |                 |               |            |                  |  |               |        |              |   |                    |                 |   |    |             |          |
|                                                                                  |               |                      |   |          | GJEN-GRODD |   |                 |               |            |                  |  |               |        | HÅND         |   |                    |                 |   |    |             |          |

## Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

### Unnis UniLab

• For 25 år sida skrev Bioingeniøren om Unni Anker-Nilssen og arbeidsplassen hennes, som ble omtalt som «sannsynligvis landets første lab som drives og eies av en bioingeniør».

Der kunne man ikke bare måle diverse parametre i blod og urin, men også delta på for eksempel diabeteskurs.

Anker-Nilssen hadde 25 år bak seg på Ullevål Hage-

bys legesenter da hun fant ut at hun skulle åpne sin egen lab – i etasjen under legekontoret. Lokalene besto av ventetrom, laboratorium, kontor, samtalerom og et eget kontor for jordmor – da legekontoret i etasjen over hadde mange konsultasjoner med gravide.

På en vanlig dag på UniLab gikk det slag i slag for Anker-Nilssen og helsesekretærene, med blodprøvetaking,



Ny lab og blomster i vinduet. Her tar Unni Anker-Nilssen imot pasientene sine.

EKG, spirometri og analyse-ring. Hematologimaskina var nyinnkjøpt, mens resten av instrumentene var leid inn.

Da Bioingeniøren intervjuet

Anker-Nilssen hadde hun drevet laben kun i én måneds tid, og ante ikke om det kom til å gå rundt økonomisk – men hun hadde et håp om det.



## Bioingeniøren

### Utgiver

NITO • Bioingeniørfaglig institutt

### Abonnement | Adresseforandringer

NITO • Telefon: 22 05 35 00

E-post: epost@nito.no

### Bioingeniøren

NITO – Norges ingeniør- og

teknologorganisasjon

Støperigata 1

Postboks 1636 Vikå, 0119 Oslo

### Ansvarlig redaktør

Svein A. Liljebakk

Telefon: 905 22 107

svein.a.liljebakk@nito.no

### Journalist:

Heidi Strand

Telefon: 996 15 070

heidi.strand@nito.no

### Vitenskapelige redaktører:

Kirsti Berg

Telefon: 408 70 766

kirsti.berg@nito.no

Anne Katrine Kvissel

Telefon: 984 83 963

anne.katrine.kvissel@nito.no

### Redaksjonskomité

Vivian Berg

Hanne Braathen

Kaja Marienborg

### Annonseelger

Elisabeth R. Wåde

Salgsfabrikken

+47 919 03 208

Elisabeth@salgsfabrikken.no

Neste nummer kommer 06.02.2026

Abonnement kr. 700,- per år

Utlandet kr. 850,-

Sendes gratis til medlemmer.

Utkommer med ni nummer per år.

ISSN (trykk): 0801-6828.

ISSN (nett): 1890-1875.

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

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

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

### Forside:

Foto: Kristin Risa

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: Aksell

Fagpressen **F**

FØLG OSS!



[instagram.com/bioingenioren](https://www.instagram.com/bioingenioren)



[facebook.com/bioingenioren](https://www.facebook.com/bioingenioren)

Bioingeniøren



[bioingenioren.no](http://bioingenioren.no)

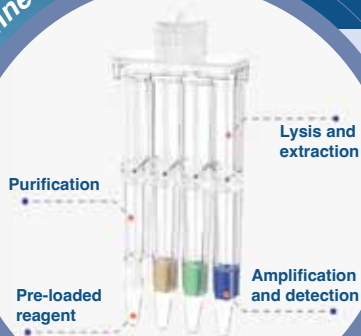
# MultNAT

## Gastrointestinal Panel

**1 prøve – 1 test – 24 patogener**

- *Ett kassetbasert qPCR instrument til blant annet multiplex analyse av gastrointestinale patogener.*
- *Enkel å utføre – resultat foreligger på under 2 timer.*
- *Testen påviser også Yersinia pseudotuberculosis og differensierer mellom Stx1 og Stx2 - naturligvis med deteksjon av Stx2f.*

Interconnected Tube



### Andre analyser:

- **Respiratorisk**
- **H pylori + resistens**
- **MTB/RIF**
- **MRSA, Carba, andre**



**För mer information kontakta Diagen**