

Bioingeniøren

NUMMER 3 • 2026 • ÅRGANG 61

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



MER PENGER MINDRE PRAT

Hvis ikke forsvinner bioingeniørene • 4-8

Ber sykehusene forberede seg på 7000 krigsskadede • 9

Når ide møter virkelighet – innovasjon i laboratoriemiljøer • 26-32

Slutt å si at vi må jobbe smartere • 36-37

Nordea

Medlemstilbud på billån fra Nordea

Som medlem av NITO Bioingeniørfaglig Institutt får du et av Norges beste billån, med rente fra 5,90 %

Søk lån til bil, MC og caravan på
nordea.no/billån

Priseksempel: Eff. rente 7,61 % kr 150.000 o/5 år.
Etableringsgebyr kr 2.200 kost. 29.726 tot. kr 179.726

Lønna må opp, det finnes ikke andre løsninger

MANGE VIL kjenne seg igjen i hovedsaken i denne utgaven. Lene Finsveen, nylig avtroppet seksjonsleder for laboratoriet ved sykehuset i Narvik, forteller en historie om langvarige rekrutteringsvansker. Oppskriften hennes på å få bukt med bioingeniørmangelen kan oppsummeres med to ord:

Høyere lønn!

POENGET HENNES understrekes av at Universitets-sykehuset Nord-Norge nå har fått ansatt to bioingeniører i Narvik – etter å ha doblet rekrutterings-tillegget fra 50 000 til 100 000 kroner.



Det er ikke sant at mer penger ikke hjelper

SIGNERINGSBONUS til bioingeniører, i form av penger eller andre goder, er ikke uvanlig. Når mangelen på bioingeniører bare blir presserende nok, så griper helseforetakene til lønn som virkemiddel. Det er ikke sant at mer penger ikke hjelper. Beløpet må bare være stort nok.

I SKRIVENDE STUND forhandler NITO om lønn i helseforetakene. Rekrutteringstillegg og andre goder

er vel og bra, men de aller mest verdifulle kronene er de som kommer i form av varig økning av grunnlønn. Ifølge tillitsvalgte har sykehusene et handlingsrom til å løfte bioingeniørene i de lokale forhandlingene, men de velger å ikke bruke det.

HVIS SYKEHUSENE fortsetter å opptre slik, tror jeg vi vil få se mange flere tilfeller som Kristin Mjelde i Kristiansand. Nylig stod den erfarne fagbioingeniøren frem i media og fortalte at hun gikk opp cirka 150 000 kroner i fastlønn ved å gå fra sykehuset til privat sektor. Selv med ansvarstillegg tjente hun mindre enn en norsk medianlønn (670 000 kroner i 2025) da hun jobbet på sykehuset.

BIOINGENIØRER er en kritisk viktig yrkesgruppe for helsetjenesten og landets beredskap. Lønnsnivået gjenspeiler ikke dette. Streik i helsetjenesten blir fort møtt med tvungen lønnsnemnd, men ingen kan hindre arbeidstakerne i å slutte. Arbeidsgiverne sitter med ansvaret for å tilby bioingeniørene en lønn som gir dem lyst til å bli værende i sykehuslaboratoriene. ■



SVEIN A. LILJEBAKK

ansvarlig redaktør

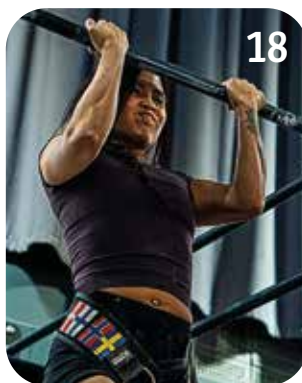
INNHold

Aktuelt

- 4 – Det må penger på bordet for å få flere bioingeniører
- 7 – Sykehusledelsen må bruke sitt handlingsrom
- 9 Ber sykehusene forberede seg på krig
- 10 Tapper blod rett ved Stortinget
- 12 Avslører TBE-virus med PCR
- 13 Helse Nord avvikler vandrende blodbank i Finnmark
- 14 Heltidsstudenter i full jobb – leverer på normert tid
- 16 Nesten 1100 vil bli bioingeniør
- 18 Løftet seg til sølv

Fag

- 20 Essay | Automasjonsløsninger – et viktig verktøy som bør støtte den medisinske virksomheten – men ikke styre den
- 24 Resymé | Nikotin reduserer aktiviteten av viktige cellulære funksjoner i oralt epitel
- 26 Originalartikkel | Når ide møter virkelighet – erfaringer fra offisiell og uoffisiell innovasjon i laboratoriemiljøer



Meninger

- 34 Systemet belønner oss for de studentene som trenger oss minst
- 36 Slutt å si at vi må jobbe smartere – smarte fagfolk trenger smartere systemer

BFI

- 38 Etikk | Balansegang for laboratorieledere
- 40 Fagstyret mener | Smittevern starter i laboratoriet

Minneord

- 41 Ingeborg C. Monen var laboratoriets Sherlock Holmes

Faste spalter

- 42 Tett på | Rune Andreassen
- 46 Kryssord
- 46 Sudoku
- 47 Lab-Liv



Foto: UNN Narvik

UNN Narvik er ett av flere sykehus som har store vansker med å få tak i bioingeniører. Sykehuset lyser ut ledige stillinger i alle de nordiske landene, men får generelt få kvalifiserte søkere.

– Det må penger på bordet for å få flere bioingeniører

Bioingeniørmangelen er kritisk. Lene Finsveen, nylig avtroppet laboratorieleder ved UNN Narvik, etterlyser mer penger, mindre prat.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

De siste tre årene har laboratoriet ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) Narvik lyst ut ledige bioingeniørstillinger trettien ganger. Annonseene er publisert i Norge, Danmark, Finland og Sverige. Resultat: Knappt en eneste kvalifisert søker.

Vinteren og våren 2026 leter UNN Narvik etter to bioingeniører i fast, 100 prosent stilling. Først tilbød sykehuset 50 000 kroner i rekrutteringstillegg mot ett års bindingstid. Så ble rekrutteringstillegget økt til 100 000 kroner, mot to års bindingstid.

Sykehuset har forsøkt med rekrutteringstillegg tidligere, men effekten har vært begrenset.

– Et rekrutteringstillegg er bra. Nå gjenstår det å se om 100 000 kroner mot to års bindingstid er nok til å få folk fra andre deler av landet – eller andre land – til å flytte til Narvik, sier Lene Finsveen, seksjonsleder for laboratoriemedisin, til Bioingeniøren – kort tid før hun slutter i jobben

I slutten av mai opplyser klinikkledelsen til Bioingeniøren at de nå har fått syv kvalifiserte søkere til de to stillingene, etter utlysning i alle



Mangel på folk sliter ut folkene vi har.

de nordiske landene. To personer er ansatt, med oppstart mellom juni og oktober. (Se egen sak med svar fra UNN.)

Lang fartstid på laboratoriet

Finsveen jobbet ved laboratoriet på sykehuset i Narvik i 26 år, siden hun var ferdig utdannet bioingeniør i 2000. I 24 av de årene var hun seksjonsleder. Finsveen har sett nye medarbeidere og ny ledelse, nye instrumenter, rutiner og analyser – og nytt laboratorium i nybygget sykehus. De faglige utfordringene har vært mange og varierte.

Lene Finsveen ledet laboratoriet på sykehuset i Narvik i 24 år. I mai 2026 var det slutt. Med tungt hjerte forlot Finsveen bioingeniøryrket for å bli leder av en lokal tannklinikk.

Foto: Kjell G. Karlisen



E1028 Blodprodukter Varrabuktagat

– I min tid har maskinparken på laboratoriet blitt dobbelt så stor. Laboratoriet har fått flere og nye oppgaver. Men vi har samme bemanning, påpeker hun.

I mai 2026 var det slutt. Finsveen forlot bioingeniøryrket for å bli leder for en lokal tannklinikk. Valget var ikke enkelt, det innebar å forlate en gjeng hun beskriver som verdens beste kollegaer.

– Mange av oss har jobbet sammen i over tjue år, forteller hun.

Søker stadig nye kollegaer

Problemet er at det er så vanskelig å få tak i nye bioingeniørkollegaer. De siste årene har Finsveen ansatt sykepleier og helsesekretær i ledige bioingeniørstillinger.

– De gjør en super jobb, men vi må ha folk med bioingeniørutdanning på laboratoriene. Bioingeniører har kompetanse som andre yrkesgrupper ikke har. Det er ingen andre som kan kjøre våre instrumenter, understreker Finsveen.

Bioingeniørmangel er en lenge varslet krise. Statistisk sentralbyrå (SSB) venter at behovet for bioingeniører vil øke med 40 prosent fra 2019 til 2040. Med dagens utdanningstakt vil det mangle 2400 bioingeniører innen 2035. Senest i fjor ropte Bioingeniørfaglig institutt (BFI) varsko om at mangel på bioingeniører kan gi uforsvarlig drift i helsetjenestene.

Driften er allerede truet ved flere norske sykehus. I 2022 måtte Nordlands-

sykehuset Vesterålen på Stokmarknes stenge laboratoriet om natten, og dermed også fødeavdelingen, fordi de manglet bioingeniører.

Sårbar bemanning

På laboratoriet ved UNN Narvik er det bare én bioingeniør på jobb om kvelden, på natten og i helgene. Én sykemelding kan sette driften på spill. Og sykdom inntrer. Fra sommeren 2025 til mars 2026 måtte 300 vakter erstattes på grunn av sykdom. Det er ingen bioingeniørvikarer å ringe. De ansatte må jobbe ekstra.

Nå gir UNN Narvik kritisk vakttillegg, i tillegg til overtid, til alle som må steppe inn på laboratoriet kveld, natt eller helg. ►

Slik har det vært siden før jul. Det koster økonomisk for sykehuset, og fysisk og mentalt for de ansatte.

– Mangel på folk sliter ut folkene vi har. Det er den onde sirkelen vi må komme ut av, sier Finsveen.

Kostbar brannslukking

Den tidligere seksjonslederen vil at sykehusledelse og politikere skal tenke på tallene. Hva koster noen hundre vakter med overtid og kritisk vakttillegg? Hva koster sykemeldingene?

– Det er dyr brannslukking. Hva med å gi en høyere grunnlønn til nåværende og nye ansatte i stedet? undrer Finsveen.

Flere ganger etterlyste hun høyere lønn for sine ansatte. «Mer penger hjel-



Lønns- økningen må være stor nok

per ikke» var et svar som gikk igjen. Det ble, ifølge Finsveen, vist til at et rekrutteringstillegg på 50 000 kroner mot ett års bindingstid ikke ga flere søkere.

– Lønnsøkningen må være stor nok. I tillegg må økningen også gjelde nåværende ansatte.

Sykehuset må ta vare på de erfarne og flinke folkene, mener Finsveen.

Hun viser til Stokmarknes som eksempel. I 2023 lyste de ut stillinger med rekrutteringstillegg på 150 000 kroner mot en 18 måneders bindingstid. De som allerede jobbet der, fikk tilbud om et stabiliseringstillegg med samme betingelser. Resultat: 21 kvalifiserte søkere på fire utlyste stillinger..

– Lønn virker. Så enkelt er det, fastslår Finsveen.

Raskere prosess for autorisasjon

Hun er også opptatt av andre tiltak for å bøte på bioingeniørmangelen. Blant annet mener hun at helsemyndighetene bør se på prosessen for utenlandsk helsepersonell som ønsker norsk autorisasjon.

Hun understreker at myndighetene skal og må stille strenge krav til autorisasjon. Kravene vil hun ikke lempe på. Imidlertid etterlyser hun raskere behandlingstid og bedre oppfølging og hjelp til søkerne.

– Det er svartiden og mangelen på bistand jeg reagerer på. Folk må vente altfor lenge. På to år kunne de jo tatt mange av fagene eller skaffet praksisen de omsider får beskjed om at de mangler, sukker hun.

Lang svartid

Hver gang UNN Narvik lyser ut bioinge-

Klinikkledelsen ved UNN svarer:

Virkningsfullt å doble rekrutteringstillegget

– Det har over tid vist seg krevende å rekruttere tilstrekkelig med bioingeniører til Narvik. Dette er en situasjon vi arbeider med, blant annet med intern organisering, sier klinikkleder Grete Steinry Åsvang.

Bioingeniøren har gitt ledelsen ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) mulighet til å kommentere intervjuet med tidligere laboratorieleder Lene Finsveen.

I slutten av mai opplyser klinikkledelsen at de etter utlysning i alle de nordiske landene har fått syv kvalifiserte søkere til to ledige bioingeniørstillinger. To personer er ansatt, med oppstart mellom juni og oktober.

– Vi ser at det har vært virkningsfullt å doble rekrutteringstillegget fra 50 000 til 100 000 kroner, sier leder for diagnostisk klinikk, Grete Steinry Åsvang.

Rekrutteringstillegget på 100 000 kroner er gitt med to års bindingstid.

Intern organisering

Vanskene med å rekruttere bioingeniører påvirker åpningstider og mulighet for tapping ved UNN Narvik.

– Dette er en situasjon vi arbeider med, blant annet med intern organisering. Vi er opptatt av å skjermes de ansattes fritid. Ved mangel på kritisk personell, er derfor det foretrukne alternativet å forskyve vakter, heller enn overtid eller ekstravakter, fremholder klinikkleder Åsvang.

Hun påpeker at turnus på laboratoriet i Narvik er organisert slik at det er to ansatte på jobb på mellomvakt ukedager og dagvakt helg. I ukedagene overlapper mellom- og kveldsvakt, og mellomvakten bruker halve arbeidstiden på å ta blodprøver. Målet er å sikre tilstrekkelig kapasitet til å betjene laboratoriet.

Benytter andre yrkesgrupper

Imidlertid er det verdt å merke seg at klinikklederen sier at «mellomvakta og den ene dagvakta på helg kan være en annen yrkesgruppe enn bioingeniør.»

– I kritiske perioder har vi fått hjelp fra UNN Harstad. Det vil vi også få i sommer, forteller Åsvang.

Klinikklederen trekker også frem at de arbeider med å etablere desentralisert prøvetaking ved flere enheter i UNN.

– Det vil redusere belastningen på laboratoriene. Vi ansetter også sykepleiere og helsesekretærer for å avlaste bioingeniører der det er mulig for disse yrkesgruppene, sier Åsvang.

Ekstra betaling for å opprettholde drift

Klinikklederen bekrefter at UNN Narvik har gitt kritisk vakttillegg og overtid til bioingeniørene som må ta ekstravakter på laboratoriet.

– For en tidsbegrenset periode, i forbindelse med mangel på bioingeniører og vikarer, har vi gitt ekstra betaling for å opprettholde kritiske funksjoner. I den siste rekrutteringsrunden har vi fylt ledige stillinger. Det vil bidra til å normalisere situasjonen, mener Åsvang.

Klinikkledelsen ser at rekrutteringstillegg ved nyansettelser har vært vellykket. Derimot vil hun ikke svare på om sykehusledelsen vil benytte seg av handlingsrommet i lokale lønnsforhandlinger til å øke grunnlønnen for bioingeniørene.

njørstillinger, har de flere søkere med utdanning fra utlandet, men uten autorisasjon fra Norge. Dermed er de ikke kvalifisert til stillingene. I fjor ansatte Finsveen en av dem, med utdanning fra Pakistan, på en seks måneders kontrakt som assistent på laboratoriet. Tanken var at hun skulle bistå på laboratoriet mens hun ventet på svar på søknad om autorisasjon.

– Vi trodde det ville gå raskt. Vi tok feil, sier hun.

Søknad om autorisasjon ble sendt i august 2023. Forespørsel om å etterseende dokumentasjon kom i november 2024. Avslag på søknad i september 2025. Avslag på klage i februar 2026. To og et halvt år gått, og like langt.

– Det er unødvendig og ufornuftig bruk av tid, fastslår Finsveen. ■



Foto: Bjarne Krogstad, NITO

– Første bud er å ha en lønn man kan leve av, fastslår forhandlingsleder Mette Sevaldson.

– Sykehusledelsen må bruke sitt handlingsrom

Helseforetak har handlingsrom i lokale lønnsforhandlinger, men bruker det ikke, mener Mette Sevaldson, leder av NITO Spekter.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Årets lønnsoppgjør er i gang. Det er enighet sentralt mellom arbeidsgiverorganisasjonen Spekter og forhandlingspart SAN (Sammenslutningen av akademikerorganisasjoner i Spekter).

Nå står lokale lønnsforhandlinger for tur. 12. juni er fristen for ansatte i helseforetakene.

Mette Sevaldson er forhandlingsleder for NITO Spekter. Hun er bioingeniør, og har lang erfaring som tillitsvalgt ved Sørlandet sykehus. Hun karakteriserer

lønnsforhandlingene som et spill hvor regler er nødvendig.

– Sentralt avtaler vi spillereglene som skal gjelde lokalt. Problemet er at lokal ledelse ikke tar del i spillet. Det fins et handlingsrom i lokale lønnsforhandlinger som virksomhetene ikke benytter seg av, mener Sevaldson.

Mangler bioingeniører, lønner lavt

Statistisk sentralbyrå (SSB) venter at behovet for bioingeniører vil øke med 40 prosent fra 2019 til 2040. Med dagens utdanningstakt vil det mangle 2400 bioingeniører innen 2035. Allerede nå har flere sykehus store vansker med å rekruttere bioingeniører. Det truer sykehusdriften.

Samtidig viser en spørreundersøkelse blant NITOs medlemmer at 70 prosent av bioingeniørene har vurdert å slutte i yrket.

I tillegg har tallenes tale vært klar i

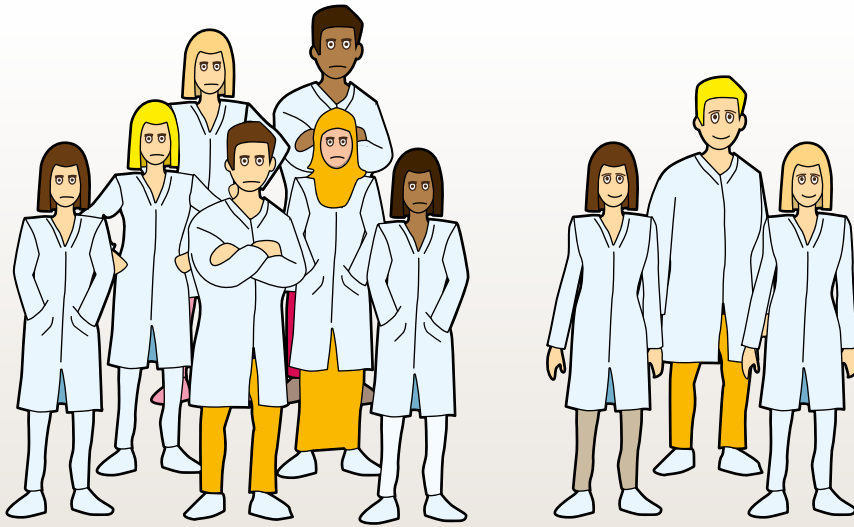


Foto: UNN

Grete Steinry Åsvang er leder for diagnostisk klinikk ved Universitetssykehuset Nord-Norge.

– Lokale forhandlinger pågår akkurat nå. Det er derfor ikke riktig å kommentere detaljer knyttet til disse. På generelt grunnlag er det sånn at alle parter benytter seg av handlingsrommet som ligger her. Da er det også naturlig å diskutere rekruttering, sier Åsvang.

Hun påpeker at UNN har en lønnspolitikk som skal følges. ■



NITO BFI gjennomførte en medlemsundersøkelse for to år siden. Hele 7 av 10 bioingeniører sa at de har vurdert å søke seg ut av helsesektoren. Lav lønn, høy arbeidsbelastning, få utviklingsmuligheter og dårlig ledelse var årsaker til at de fikk lyst til å slutte.



Illustrasjon: Ketill Berger.

Foto: Bjarne Krogstad, NITO

– Sykehusledere må være villige til å betale for å få bioingeniører, mener fagstyreleder Kaja Marienborg.

mange år: Bioingeniører tjener minst av alle NITO-ingeniører.

– Uten bioingeniører stopper sykehussene. Likevel blir bioingeniørenes kompetanse systematisk undervurdert i lønnsystemet i spesialisthelsetjenesten, mener NITO Spekters forhandlingsleder.



Hvis de synes kompetanse koster, prøv kostnaden ved inkompetanse på laboratoriene

Mette Sevaldson

Laboratoriet er ikke en støttefunksjon

Ifølge Sevaldson må sykehusledelsen spørre seg: Hvilken kompetanse trenger vi hos oss? Og hvordan kan vi bruke handlingsrommet vi har i lokale lønnsforhandlinger til å sikre at vi både rekrutterer og beholder nødvendig kompetanse?

– Laboratoriet er ikke en teknisk støttefunksjon, men en kjerne i sykehusdriften. Det må ledelsen ta inn over seg. Uten ansatte på laboratoriet kan ikke sykehuset diagnostisere eller behandle, sier Sevaldson.

Hun minner om at to av tre medisinske beslutninger tas på bakgrunn av prøvesvar produsert av bioingeniører.

– Hvis de synes kompetanse koster, prøv kostnaden ved inkompetanse på laboratoriene, sier Sevaldson.

Lovpålagt oppgave

Kaja Marienborg, fagstyreleder i NITO BFI, er hjertens enig.

– Lønn må gjenspeile kompetansen

man er ute etter. Bioingeniørkompetanse er en ettertraktet mangelvare. Den må sykehusledelsen være villig til å betale for, sier fagstyrelederen.

Hun minner om at helseforetakene er lovpålagt å ha en faglig forsvarlig drift. Bioingeniør er en beskyttet tittel som krever autorisasjon. Det betyr at man ikke kan ansette andre yrkesgrupper til å

utfylle alle bioingeniør oppgaver uten en grundig vurdering av kompetanse og risikovurdering av hver enkelt oppgave.

– Hvis man mangler bioingeniørfaglig kompetanse, er det ikke lenger et budsjettspørsmål. Da er første prioritet å sikre forsvarlig drift, understreker Marienborg.

Lønn alene kan ikke løse bioingeniørmangelen. Det vet både forhandlingslederen og fagstyrelederen godt.

– Men første bud er å ha en lønn man kan leve av. Det er den ikke mange steder i dag. Konsekvensen er at bioingeniører forlater offentlig sektor til fordel for private virksomheter, der lønnsnivået er betydelig høyere, sier Sevaldson. ■

Byttet jobb, gikk opp 150 000 i lønn

Kristin Mjelde jobbet som bioingeniør på sykehuset i Kristiansand i 11 år. I fjor sa hun opp og begynte å jobbe som laboratorieingeniør hos GE Healthcare i stedet.

Til avisa Fædrelandsvennen forteller Mjelde at hun gikk opp fra 608 000 til 757 000 kroner i årslønn (uten tillegg)

da hun byttet jobb.

– Jeg vil synliggjøre problemet: Det offentlige helsevesenet taper lønnskampen. Mine tidligere kolleger fortjener en høyere lønn, sier Mjelde til avisa.

Kilde: Fædrelandsvennen (Fikk lønnsjobb da hun byttet jobb: – Det er ganske sprøtt)

Ber sykehusene forberede seg på krig

Regjeringen ber norske sykehus være beredt på 7000 krigsskadde. Samtidig pågår arbeid med å endre blodforskrift og helseberedskapslov.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

I slutten av mai ga regjeringen et nytt beredskapsoppdrag til helseforetakene. Sykehusene må planlegge slik at de kan stille 7000 sengeplasser til disposisjon for sårede i krig. De skadde kan være både sivile og militære.

Bioingeniøren skrev i forrige utgave hvordan det gikk da Narvik sykehus øvde på å ta imot 100 krigsskadde. Det var en stor stresstest for sykehuset – og bioingeniørene på blodbanken.

– Vi lever i en tid der trusselbildet er alvorligere enn på flere tiår. Helsesektoren må ha beredskapsplaner for å håndtere krig og situasjoner øverst i krisespekteret. Det innebærer en plan for å kunne prioritere sengeplasser til krigsskadde pasienter, sa forsvarsminister Tore O. Sandvik i forbindelse med et pressetreff 21. mai.

Forsvarsministeren deltok på pressetreffet sammen med helse- og omsorgsminister Jan Christian Vestre.

Må oppdatere beredskapsplaner

Helseforetakene er bedt om å oppdatere beredskapsplaner sammen med kommunene. De 7000 sengeplassene er for landet som helhet. Det er ikke fastsatt en fordeling per helseforetak.

– Dette er sengeplasser som skal være tilgjengelige i krig. De vil ikke være fysiske på plass og operative i fredstid, men vi skal ha en plan for hvordan helsetjenesten skal omstille seg og mobilisere disse ressursene når de trengs, sa Vestre.

Det følger ikke friske penger med. Helseministeren påpekte at beredskapsplanlegging er en del av det samlede oppdraget til både kommuner og sykehus. Oppgavene må løses innenfor de ordinære budsjetttrammene..



Foto: Helse- og omsorgsdepartementet

Helse- og omsorgsminister Jan Christian Vestre og forsvarsminister Tore Sandvik ber helseforetakene oppdatere sine beredskapsplaner. Norske sykehus skal være klare til å ta imot 7000 krigsskadde.

Utrede unntak i blodforskrift

Helseministeren viet blodberedskap ekstra oppmerksomhet:

Direktoratet for medisinske produkter skal nå utrede unntaksbestemmelser i blodforskriften. Fristen er 15. januar 2027.

Innen 1. november i år skal de regionale helseforetakene legge frem en plan for innføring av nukleinsyretesting/NAT-testing i blodbankene.

NAT-testing kan påvise arvestoffet fra virus som hiv, vestnilvirus, hepatitt B og hepatitt C. Dermed reduseres tiden fra en person blir smittet til smitten blir oppdaget. Per i dag er Norge et av få land i Europa som ikke bruker metoden.

– Vi vurderer kontinuerlig tiltak som kan styrke både sikkerheten og tilgjengeligheten i blodbankene. NAT-testing er i tråd med NATOs standard for å oppfylle krav om blodberedskap, påpekte Vestre.

Fagfolk har i flere år ropt varsko om blodberedskapen i Norge.

Ny helseberedskapslov

Samtidig arbeider regjeringen med ny helseberedskapslov. Høringsfristen var i begynnelsen av april, og NITO har gitt innspill.

I høringssvaret advarer NITO mot å hente inn grupper av uautorisert perso-

nell for å dekke kapasitetsbehov.

– Vi mener det kan svekke autorisasjonsordningen, føre til utydelige ansvarsforhold og utfordre pasientsikkerheten, sier Kaja Marienborg, fagstyreleder i NITO BFI.

Helseberedskapsloven har et eget kapittel viet tjenesteplikt og beordring. Loven gir arbeidsgiver rett til å pålegge helsepersonell å forbli i tjeneste utover ordinær arbeidstid, og møte opp på annet arbeidssted.

Arbeidstaker må ivaretas

– For oss er det viktig at den nye loven tydeliggjør at arbeidsmiljøloven og tariffavtalene må opprettholdes så langt som mulig. Arbeidstaker må ivaretas også i kriser og krig, understreker fagstyrelederen.

Med erfaringer fra pandemien friskt i minne er NITO bekymret for om lovforslaget i stor nok grad dekker behovet for å kunne stå i en krise over lengre tid.

– Risikoen er at vi sliter ut personell, påpeker Marienborg.

Hun oppfordrer tillitsvalgte til å sette seg inn i lovverket.

– Helseberedskapsloven trumfer arbeidsmiljøloven på visse områder, men ikke over lang tid. Her må tillitsvalgte være obs. ■



Ny sentrumsnær
blodbank åpnet 20. mai:

Tapper blod rett ved Stortinget

Et steinkast fra arbeidsplassen til Norges folkevalgte kan man nå donere edle dråper til Blodbanken i Oslo. Nytt er det at man også kan ta blodprøver.

Tekst og foto: Heidi Strand
JOURNALIST



Bjørn
Atle Lein
Bjørnbeth

– Stortingsgata 10 gjør at vi er rusta for framtida, poengterte Bjørn Atle Lein Bjørnbeth.

Administrerende direktør på Oslo universitetssykehus sparte ikke på de store ordene under åpningstalen 20. mai.

I et høyt og smalt gullfarget bygg rett ved siden av Stortinget har Blodbanken i Oslo inntatt andreetasjen. Ti nye blodgi-

verstoler er badet i dagslys og grønnskjær fra den irrgønne alleen av trær utenfor.

Inn mot byggets atrium står også to blodprøvestoler klare.

– Det er fint at vi tenker bredere enn før. Det er jo ikke sånn at «Vi driver blodbank, så vi kan ikke ta blodprøver» – nei da! utdypet Bjørnbeth.

Lokalet er nemlig ikke bare en nytt sted for blodgiving. Det er også et samarbeid mellom Blodbanken i Oslo og Avdeling for medisinsk biokjemi på OUS, slik



Nicklas Norrefjord ga blod for aller første gang.

at pasienter kan ta blodprøver som dropp-inn, i stedet for å dra helt opp på et av sykehusene.

230 faste pluss tjue helt nye blodgivere lot seg tappe den første uka det nye lokale var åpent. Så mye blod kunne ikke vente på den offisielle åpningen – og tappingen tjuvstartet allerede 11. mai.

– Vi har allerede merka at dette er en populær plass – og det er veldig hyggelig, forteller fagbioingeniør



Karoline Furnes

Karoline Furnes.

De siste ukene har blodbanken reklamert for det nye lokalet sitt blant annet på T-banen, og det virker å ha hatt effekt.

Om det er mer futt i blodet til blide blodgivere, er mer i det blå.

– Det er i hvert fall futt i oppmøtet! Det er stor giverglede, sier Furnes. ■



Klinikkrådgiver Nina Dyrnes som arbeider i stab for Klinikk for laboratoriemedisin viser fram rommet der blodprøvetakingen skal foregå. De skal starte med pasienter av noen få fastleger, og satser på å utvide etter hvert. – Nå gleder vi oss til å sette i gang, sier Dyrnes.



Tidligere toppidrettsutøver og kreftpasient Bjørn Einar Romøren stilte opp under åpningen. Da han fikk cellegift var han helt avhengig av blodtransfusjoner for å komme seg gjennom behandlingen. I dag er det bare tre prosent av befolkningen som gir blod, og 47 prosent av blodet som tappes gis til kreftpasienter. Hver blodgivning kan redde tre liv.

Avslører TBE-virus med PCR

Sykehuset i Vestfold har tatt i bruk PCR for tidlig diagnostisering av smitte med skogflåttencefalittvirus. Det kan spare pasienter for unødvendig utredning og behandling.

Av Heidi Strand

JOURNALIST

Antall tilfeller av skogflåttencefalitt (Tick-borne encephalitis, TBE) meldt til MSIS er økende, ifølge Folkehelseinstituttet, med 112 tilfeller i toppåret 2023.

Uspesifikke symptomer som feber, muskelsmerter og hodepine kan lede til omfattende utredning og behandling.

Mikrobiologisk avdeling på Sykehuset i Vestfold (SiV) kan nå påvise viruset før IgG- og IgM-antistoffene kan påvises.

– Det tar tid før antistoffene produseres i kroppen, og ved å påvise viruset i



Birgit Lian Jordfald

serum tidlig med en PCR-metode slipper pasienten ytterligere utredning, forteller Birgit Lian Jordfald.

Hun er fagansvarlig bioingeniør for TBE-analysen på mikrobiologisk avdeling på SiV.

Metoden er basert på tilgjengelige publikasjoner, videreutviklet av laboratoriets genteknolog og satt opp som en in-house-metode.

Enkel metode med kjapt svar

På laboratoriet bruker de Panther Fusion-instrumenter til analyseringen. Reagensene sørger bioingeniørene for at står klare i instrumentene slik at prøver kan settes på kontinuerlig.

– Prøvehåndteringen er enkel: Vi pipetterer 500 mikroliter serum over i et Panther Fusion-rør, som så settes på instrumentet. Selve analysen tar 2,5 time, forteller Jordfald.

Det er ennå tidlig i flåttsesongen. Fra de startet med den nye analysen i



Foto: privat

Den nye in-house PCR-baserte analysen på Sykehuset i Vestfold kan detektere TBE-virus i tidlig fase, slik at unødvendig utredning og behandling kan unngås. Bioingeniør Kathrine Hagen Svenke setter på prøver for analysering.

begynnelsen av april og fram til 19. mai har laboratoriet analysert 36 prøver.

– De siste dagene har antallet tatt seg opp. Nå kommer det 3-4 prøver per dag, sier fagbioingeniøren.

Fastlegene i regionen har fått tilsendt informasjon om testen. Dersom

FAKTA | Hva er TBE-virus?

- Navn: Skogflåttencefalittvirus (Tick-borne encephalitis-virus)
- Smittemåte: Gjennom flåttbitt av infisert flått
- Inkubasjonstid: 2-28 dager
- Sykdomsforløp: Oftest to faser. 1. fase: feber, muskelsmerter og hodepine. 2. fase: 30 prosent får symptomer på hjernebetennelse med langvarig feber, verre hodesmerter, og forvirring. Oppkast og pareser kan også forekomme.
- Vaksine: To doser med 1-3 måneders mellomrom.

Kilde: Folkehelseinstituttet

laboratoriet mottar prøver der testen ikke er rekvirert, og klinikk og antistoffundersøkelsene tilsier at den burde vært det, kan laben etterrekvirere TBE-virus-PCR.

Kommunene med størst risiko for TBE-smitte i området er Bamble, Larvik, Porsgrunn, Sandefjord og Skien, oppgir SiV i en nyhets sak om TBE-analysen. Områdene varierer, og det finnes såkalte hotspots med økt risiko for smitte.

Vil kartlegge virus-RNA

Foreløpig har ingen av pasientprøvene vært positive, men når de dukker opp er planen å inkludere pasientene i en studie og fryse ned prøvene i en biobank.

Prosjektet «Karakterisering av skogflåttencefalitt hos norske pasienter» er et samarbeid mellom mikrobiologisk avdeling på SiV og infeksjonsavdelingene på SiV og på Sykehuset Telemark.

På mikrobiologisk avdeling på SiV er det overlege Åshild Marvik som styrer prosjektet. Hun forteller at de ønsker å kartlegge TBE-virusenes arvestoff for å se om noen typer gir større risiko for alvorlig sykdom enn andre.



Åshild Marvik

De planlegger også å koble funnene mot pasientenes kliniske data, og se nærmere på den kliniske nytteverdien av å innføre TBE-virus-PCR i første sykdomsfase.

– Vi håper at innføringen av TBE-virus PCR med kort svartid vil føre til raskere diagnose og bedre pasientbehandling for de aktuelle pasientene, forteller Marvik. ■

Fleip og fakta om flått



Helse Nord avvikler vandrende blodbank i Finnmark

Pilotprosjektet har gjort det mulig å tappe nødbloedgivere på kort varsel, ved livstruende blødninger i områder med lang avstand til sykehus. Flere reagerer kraftig.

Av Heidi Strand

JOURNALIST

Det er de vandrende blodbankene i Alta, Berlevåg og Vadsø som Helse Nord ikke vil videreføre etter 1. august i år.

Kommuneoverlegene i de tre Finnmarkskommunene har i en krass kronikk kritisert avgjørelsen, og ber om at det bevilges statlig finansiering for å videreføre de vandrende blodbankene.

Det var NRK som først skrev om denne saken.



Torunn Apelseth

Leder av Norsk koordineringssenter for blodberedskap (NokBlod), Torunn Apelseth, sier dette er trist, uforståelig og faglig uforvarlig.

– Jeg mener det er faglig uforvarlig fordi de fjerner et livreddende tilbud for folk i kommunene i Finnmark, som vi har bevist at det er bruk for i Finnmarkspiloten, forteller Apelseth.

Finnmarkspiloten pågikk i perioden 2021-2025, og endte med en rapport til Helse- og omsorgsdepartementet i fjor. I løpet av perioden ble vandrende blodbank aktivert 24 ganger, og liv ble reddet.

Også NITO reagerer kraftig på nyhetene om nedleggelse av de vandrende blodbankene i Finnmark, i en pressemelding.

– Dette er et tiltak som dokumentert har reddet liv. Å avvikle et slikt tilbud svekker beredskapen og er svært bekymringsfullt, sier NITO-president Kjetil Lein.

Vil prioritere blod i sykehus

Fagdirektør i Helse Nord RHF, Per B. Rønning, skriver i en e-post til Bioin-



«Vandrende blodbank» er et korps med givere og tappere som på kort varsel kan stille opp for å levere fullblod. Bildet er fra en øvelse.



Per B. Rønning

geniøren at avviklingen av vandrende blodbank skjer fordi prosjektet er ferdigstilt. Nå ønsker de å prioritere tiltak som sikrer nok blod og blodprodukter til daglig drift og akuttberedskap i helseforetakene.

– Det er gjort vurderinger som viser at det er behov for å styrke egenproduksjonen i blodbankene. Ressursene må derfor rettes mot tiltak som gir best effekt på kort sikt, som å styrke den ordinære blodberedskapen og øke antall tappestasjoner, fortsetter Rønning.

Han innrømmer at erfaringene fra prosjektet med kommunale blodberedskapsenheter er verdifulle, men mener at videre utvikling av slike løsninger må eventuelt vurderes senere, når sykehusene har styrket tilgangen til blod.

Apelseth synes det er en god ting dersom Helse Nord ønsker å opprette flere lokale tappestasjoner.

– Kombinasjonen av lokale tappestasjoner og vandrende blodbank hadde vært gull! Man trenger blodberedskap i hele linja, og eventuelle nye tappestasjoner må være et supplement til vandrende

blodbank, framfor å erstatte dem, forteller Apelseth på telefon fra flyplassen.

Hun er på vei til Bilbao for å snakke om nettopp prosjektet vandrende blodbank. De har opplevd stor internasjonal interesse, og har fått henvendelser også fra Japan og New Zealand.

Vil kjempe for redning

– Det er jo veldig trist å ikke få mulighet til å teste ut vandrende blodbank med implementering i moderblodbankene, slik de har fått til ved Universitetssyke-



Conny Graumann

huset Nord-Norge, forteller koordinator for vandrende blodbank i Alta kommune, Conny Graumann.

Alle vandrende blodbanker må ha en blodbank som har ansvar for givene. Hun håper på mer ressurser til moderblodbankene, slik at de kan bli ordentlig med på laget.

Nyheten om nedleggelse kaller Graumann et tilbakeslag, og hun vil ikke tro på at vandrende blodbank i Finnmark faktisk blir avviklet 1. august.

– De sier så, men vi kjemper med nebb og klør og håper at noen redder oss i siste liten, sier Graumann. ■



Den nye HVL-mastergraden:

Heltidsstudenter i full jobb –

Hans Sebastian Bakke Nesbø fullfører straks mastergraden i medisinsk laboratorieteknologi. Tillit og det å få i stand en fleksibel avtale, hadde alt å si.

Av Heidi Strand
JOURNALIST

– Det var til tider krevende, så man må være motivert før man begynner med dette, forteller Nesbø.

Fagbioingeniøren på mikrobiologisk avdeling på Førde sentralsjukehus har de siste to åra vært fulltidsstudent på Høgskulen på Vestlandet (HVL) sitt nye masterprogram, Medisinsk laboratorieteknologi.

Nå er han én av fem studenter som leverer masteroppgaven på normert tid – samtidig som de har vært i full jobb.

Selv har Nesbø veldig gode erfaringer,

mye på grunn av god kommunikasjon med arbeidsgiver helt fra start.

Flott å bli satset på

Laben Nesbø jobber på er en relativt liten lab. Siden de kun har drift på dagtid, og ikke har vakter, kan det være vanskelig å legge til rette for studier på dagtid. Og én person til eller fra kan ha stor betydning.

Han håpet likevel på fleksibilitet fra arbeidsgiver.

– Jeg sa til lederen min: «Jeg vil søke på denne masteren – hva tenker dere?», forteller Nesbø.

Leder Marianne Schiefloe Myklebust og avdelingsleder vurderte det som posi-

tivt at Nesbø ønsket relevant kompetanseheving, og foreslo en avtale der det ble lagt til rette for all obligatorisk undervisning, med frikjøp på opptil 20 prosent.

Arbeidsgiver tilbød i tillegg å betale for studieavgift, pensum og reise og opphold ved fysiske samlinger.

Til gjengjeld bandt Nesbø seg til å jobbe hos dem i to år etter endt utdanning.

Nesbø er ikke i tvil om hva det betyr å bli satset på slik av arbeidsgiver.

– Det er en veldig tillitserklæring! Det er lederne mine som sier «Vi tror på deg, at du får til dette og gjennomfører» – det kjenner jeg er veldig flott, forteller han.

Oppgaven valgte han å skrive på arbeidsplassen, selv om det ikke var et krav.

– Jeg liker tanken på at «lille mikrobiologen i Førde» også kan drive med forskning, sier Nesbø.



Hans Sebastian Bakke Nesbø kan anbefale kunnskapstørste bioingeniører å ta mastergrad ved siden av jobben, men understreker viktigheten av å ha en åpen og god dialog med arbeidsgiver hele veien. Her er han sammen med sin nærmeste leder Marianne Schiefloe Myklebust.

- leverer på normert tid

Flytende avtale og forelesninger med kamera av

Nesbøs beste råd til andre bioingeniører som vurderer å videreutdanne seg er å være åpen med lederen sin, og kommunisere godt hele veien i studieforløpet.

For han gjorde tillit fra arbeidsgiver at han fikk en fleksibel og litt flytende avtale, der han ikke hadde fast studiedag, men heller delte timeplanen sin så snart han fikk den.

– Ofte gikk det helt fint, men noen ganger ble jeg spurt om jeg kunne følge forelesninger fra jobben slik at jeg kunne være en ressurs i pausene, og rett før og etter, forteller han.

Han var ikke den eneste studenten som

ikke alltid kunne ha på kameraet under forelesning fordi han satt inne på laben, og er godt fornøyd med hvordan HVL la til rette for dette.

“ **Jeg liker tanken på at «lille mikrobiologen i Førde» også kan drive med forskning**

til mer hjemme, men jeg liker å treffe de flotte kollegene mine – det er de som gjør arbeidsplassen her så bra, forteller Nesbø.

I etterkant har Nesbø og Myklebust regnet på det, og funnet ut at hans faktiske fravær under studiene var litt under sju prosent. Derfor nedjusterer de bindingstida deretter.

Til gjengjeld fikk han jobbe litt med oppgaven når det var rolige stunder.

– Det var mye i perioder. Jeg var på jobb nesten hver dag – og egentlig kunne jeg nok sitte

– Jeg er veldig glad i jobben min – og har tenkt å bli værende, forteller Nesbø.



Foto: Privat

Lise Bjørkhaug Gundersen.

Tror flere kunne levert på normert tid

– Vi er veldig stolte av å få gjennom de første studentene i det nye masterprogrammet vårt, forteller studieprogramansvarlig Lise Bjørkhaug Gundersen.

Hun synes studiets første to år har gått veldig bra. Tre av emnene var helt nye, og de var spente på tilbakemeldinger fra studentene slik at de eventuelt kunne justere dem noe. Gode evalueringer har gjort det unødvendig.

– Jeg tror flere av studentene kunne vært i posisjon til å levere oppgaven nå, ▶

men vi kjenner jo bioingeniører – de vil jo gjerne gjøre det ordentlig før de leverer fra seg noe, sier hun.

I fjor startet det 17 nye studenter på master i medisinsk laborieteknologi på HVL. Av dem er 15 stykker i jobb, og tre stykker hadde allerede nok studiepoeng til å starte på oppgaven etter jul.

Gundersen forteller at de stort sett hadde tatt emner på HVL, og også enkelte fra OsloMet, som de også godskriver som del av masteren.

Nylig var hun på besøk på OsloMet.

– Vi ønsker jo ikke å konkurrere om studentene med overlappende emner, så vi satser heller på et samarbeid med ulike emner, forklarer hun.

Oppfordrer til kompetanseheving

Som fagbioingeniør i serologi er det viktig at Nesbø holder seg oppdatert.

– Å vite hvordan forskning fungerer, er nyttig – særlig fordi stadige oppdateringer innen faget er forankret i ny forskning, forteller han.

Mikrobiologisk avdeling i Førde har allerede flere molekylærbiologer med mastergrad, noe avdelingssjef Myklebust mener er en klar styrke.

– Til å være et lite sted har vi allerede noe forskningsaktivitet, men vi ønsker å få til mer. For å lykkes med det er vi avhengige av medarbeidere med masterkompetanse, sier hun.

Selv holder hun på med en fireårig master i organisasjon og ledelse, men Nesbø blir avdelingens første bioingeniør med mastergrad.

Myklebust understreker at det er viktig for henne at ansatte som ønsker å utvikle kompetansen sin, får muligheten til det. Det kan bidra til trivsel – og et ønske om å bli værende.

– Det er et stort pluss for oss å ha lærevillige medarbeidere som ønsker faglig utvikling.

Hun peker også på at kompetanseheving ikke nødvendigvis trenger å være så kostbart, heller ikke i en tid med strammere rammer i helsetjenesten.

På lengre sikt tror hun også at dette kan styrke rekrutteringen.

– Når ansatte snakker godt om arbeidsplassen sin og deler erfaringene sine, kan det bidra til at flere bioingeniører får øynene opp for mulighetene som finnes på mindre steder som Førde, forteller Myklebust. ■

FAKTA |

De fem første studentene er:



Hans Sebastian Bakke Nesbø.

Arbeidsplass: Førde sentralsjukehus.

Oppgavetittel: Når er en prøve positiv?

En vurdering av noen

mikrobiologiske kvalitative analyser. (Foto: Helse Førde)



Lene Katrine Njåstad

Arbeidsplass: BEVITAL AS, Bergen.

Oppgavetittel: Development and Validation of a GC-MS/MS (gas

chromatography-tandem mass spectrometry) Based Analytical Method for the Quantification of Fatty Acids and Fatty Acid Methyl Esters (FAME). (Foto: Klaus Meyer)



Luwam Michael Embaye.

Arbeidsplass: Akershus universitetssykehus.

Oppgavetittel: Hvordan påvirkes biologiske markører under

overgang fra olympisk til Ironman-distansetriatlon? (Foto: privat)



Sølvi Kristine Øyen Hareide.

Arbeidsplass: Haukeland universitetssjukehus.

Oppgavetittel: Utprøving av ny metode for molekylærbiologisk diagnostikk av bakterie-

læribiologisk diagnostikk av bakterieinfeksi (Foto: privat)



Håvard Daae Fosse.

Arbeidsplass: Haukeland universitetssjukehus.

Oppgavetittel: Genetisk bestemmelse av

makrolidresistens og undersøkelse av resistensforekomst hos Mycoplasma pneumoniae. (Foto: privat)

Helseutdanninger – blant dem bioingeniørutdanningen – har mange søkere ved årets opptak til høyere utdanning.

Nesten 1100 vil bli bioingeniør

1096 søkere har bioingeniør som sitt førstevalg i årets opptak til høyere utdanning.

Av Svein A. Liljebakk

ANSVARLIG REDAKTØR

Det viser søkertallene fra Samordna opptak, som ble offentliggjort torsdag 23. april.

Det er totalt 150 856 søkere til 65 573 studieplasser. Søkertallet har økt med cirka seks prosent fra i fjor, og helseutdanninger har flest søkere. Over 36 000 vil aller helst komme inn på en helseutdanning.

Oppgang for bioingeniør

Bioingeniørutdanningen opplever en tydelig økning i popularitet, sammenlignet med i fjor. Med 1096 førstevalgsøkere er bioingeniør tilbake på samme nivå som pandemiåret 2021, da det var 1101 førstevalgssøkere.

I 2025 var det 971 førstevalgssøkere.



Illustrasjonsfoto: Luca Kleve-Ruud

Siden 2017 har antall søkere med bioingeniør som førstevalg ligget mellom 900 og 1100.

Det er planlagt 427 studieplasser ved bioingeniørutdanningene høsten 2026. Det er en økning på ti plasser fra i fjor.

– Det er kjempebra med en slik økning i søkertallene, sier instituttleder Heidi

Andersen i NITO Bioingeniørfaglig institutt.

– Trenger flere studieplasser

Men hun synes det er synd at antall studieplasser ikke holder tritt med antall søkere.

– Derfor er det positivt at det er frem-

met et representantforslag fra Senterpartiet i Stortinget, hvor de ber om flere studieplasser og praksisplasser. Når vi ser at de unge vil jobbe med helse og teknologi, og vi vet at det er bemanningskrise, så er det minste myndighetene kan gjøre å sørge for flere studieplasser på bioingeniørutdanningene, mener Andersen. ■

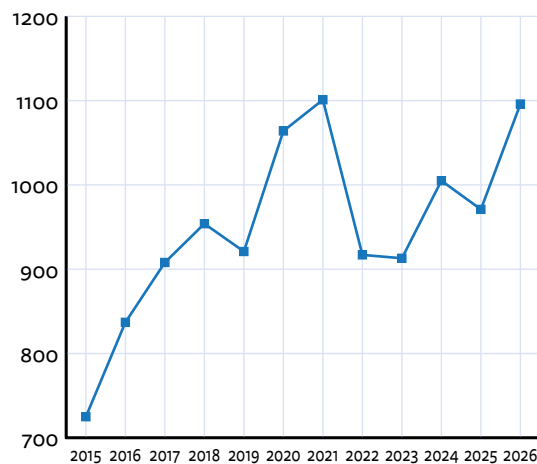
Søkertall for bioingeniørutdanningene

Tall fra 2025 i parentes.

Institusjon	Førstevalgs-søkere	Planlagte studieplasser	Førstevalgs-søkere per plass
OsloMet - storbyuniversitetet	322 (256)	77 (77)	4.2 (3.3)
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Trondheim	272 (232)	85 (85)	3.2 (2.7)
Høgskulen på Vestlandet	169 (144)	65 (55)	2.6 (2.6)
Universitetet i Agder	97 (87)	40 (40)	2.4 (2.2)
Høgskolen i Østfold	80 (117)	60 (60)	1.3 (2)
UiT Norges arktiske universitet	46 (43)	24 (24)	1.9 (1.8)
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Ålesund	52 (50)	36 (36)	1.4 (1.4)
Universitetet i Innlandet	58 (42)	40 (40)	1.4 (1)

Kilde: Samordna opptak

Antall førstevalgssøkere til bioingeniørutdanning, 2015-2026



Kilde: Samordna opptak

LØFTET SEG TIL SØLV

Tidligere i år vant Mai Knutsvik sølvmedalje i nordisk mesterskap i streetlifting. Hun tror hennes bioingeniørbakgrunn gjør det lettere å forstå hvordan kroppen fungerer.

Av Heidi Strand

JOURNALIST

– Dette blir man sterk av! sier Mai Knutsvik, og viser og beskriver hvordan hun tar en muscle-up.

Hengende fra stang eller ringer skal man starte helt nede og løfte seg selv opp til man har strake armer. Med ekstra vekter hengende i beltet rundt livet.

Dette er én av fire øvelser treningsformen streetlifting består av. De tre andre øvelsene er knebøy, dip og pull-up.

På det nordiske mesterskapet i Sverige rett før påske løftet Knutsvik sammenlagt i de fire øvelsene 177,5 kilo. Det ga henne sølvmedalje i sin vektklasse.

Faglig tung på jobben

Proteinelektroforese, immunfiksering, isoelektrisk fokusering og narkoscreening er bare et lite utvalg av alt det Knutsvik fyller dagene sine med på sentrallaboratoriet på Sykehuset i Vestfold. Som fagbioingeniør på proteinfaggruppa sjonglerer hun mange oppgaver, og dagene kan bli travle.

Likevel er det trening som står på programmet hver dag etter jobb, fem dager i uka.

Det, forteller hun, handler mer om disiplin enn motivasjon.

– Jeg tenker at dette er noe jeg skal få gjort uansett om jeg har en dårlig dag, eller om jeg har hatt det supertravelt på jobb, forteller Knutsvik.

Hun synes det er klare linjer mellom det hun gjør på jobb og treningen.

– Som bioingeniør er man opptatt av detaljer og det å stadig forbedre ting, og sånn er det på trening også, sier Knutsvik.

Hun synes også hun har et annet innblikk i hva som skjer i kroppen mens hun



Foto: Derin Jamil

Her er Mai Knutsvik midt i en chin-up/pull-up. Hun har ekstra vekter festet i beltet rundt livet.

trener. Hemoglobin i det litt lavere referanseområdet kan forklare hvorfor hun lettere blir svimmel av å holde et styrkeløft lenge.

På plattform for første gang

Selv om hun ikke har holdt på ett år ennå, har sandnesgauken allerede gjort seg bemerket innen streetlifting, som er en relativ ny treningsform i Norge og i Norden.

Utøverne blir delt inn etter kjønn og vekt, og konkurrer i sin gruppe. I øvelsene løfter man egenvekt (calisthenics) i tillegg til ekstra vekter. Antall kilo ekstra vekter blir lagt sammen, og den som har løftet tyngst vinner.

Knutsvik er ikke i tvil om hva som er viktigst for å prestere best mulig:

– Søvn, søvn, søvn. Det er egentlig løsningen på alt, forteller Knutsvik, som selv prøver å lande minst sju timer hver natt.

I tillegg til søvn er det å få i seg nok mat ekstremt viktig.

Da hun deltok på Streetlifting Nordic Fundamentals 2026 var det første gang hun sto på plattform. Det er en scene der atletene utfører øvelsene foran et publikum, kommentatorer og tre dommere.

– Det var masse lys og kameraer – og egentlig veldig skummelt! Likevel ble det en god opplevelse fordi det er et så støt-



Foto: Calle Nyman

Mai Knutsvik er veldig tiltrukket av treningsformen streetlifting, og oppfordrer flere kvinner til å prøve øvelsene. Streetlifting er en kombinasjon av styrkeløft og egenvekt-trening (calisthenics).

tende miljø der alle heier på hverandre, forteller Knutsvik.

Streetlifting-miljøet både i Norge og i Norden er fremdeles ganske lite, og i den nordiske konkurransen deltok totalt førti atleter.

En treningsform for alle

Knutsvik synes det er veldig kult å se jenter gjøre tunge pull-ups, muscle-ups og dips som kanskje tradisjonelt har blitt sett på som øvelser menn har lettere for enn kvinner.

– Jeg er veldig tiltrukket av denne sporten, og oppfordrer gjerne flere jenter å begynne. Det er veldig gøy!

Hun synes streetlifting er en treningsform for alle. Det er enkle øvelser og man kan starte med bare egen kroppsvekt. Selv da kan øvelsene modereres ved hjelp av strikker og utstyr som kan hjelpe en i gang.

– Men teknikken må på plass før en begynner å lesse på masse vekter, så en unngår å skade seg, poengterer hun. ■

Etter under ett år som streetlifter vant Mai Knutsvik sølv i Streetlifting Nordic Fundamentals 2026 i sin vektklasse. Det motiverer bioingeniøren, som forteller at hun har et voldsomt konkurranseinstinkt. Her løftet hun 102,5 kg under konkurransens knebøy-øvelse. I bakgrunnen sees en av «spotterne» som skal sikre at øvelsen utføres på en mest mulig trygg måte, og er klar til å ta imot vektene dersom atleten ikke klarer å fullføre øvelsen.



Automasjonsløsninger – et viktig verktøy som bør støtte den medisinske virksomheten – men ikke styre den

Joanna Małgorzata Bivand^{1,2}, Ellen Haldis Josefsen³, Anne-Berit Pedersen⁴, Jagdip Kaur⁵, Sigve Fossum Grande⁶, Irene Rauk⁷, Janne Fossum Malmring⁸

¹ Mikrobiologisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus, Bergen. ² Klinisk institutt 2, Universitetet i Bergen. ³ Avdeling for mikrobiologi og smittevern, K-res, Universitetssykehuset Nord-Norge, Tromsø. ⁴ Mikrobiologisk avdeling, Sykehuset i Vestfold, Tønsberg. ⁵ Mikrobiologisk avdeling, Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet, Oslo ⁶ Først Medisinsk Laboratorium, Oslo ⁷ Avdeling for bakteriologi, Folkehelseinstituttet, Oslo ⁸ Avdeling for medisinsk mikrobiologi, St. Olavs hospital, Trondheim

Kontaktforfatter: joanna.malgorzata.bivand@helse-bergen.no

Innføring av automasjonslinjer i medisinske laboratorier reiser organisatoriske spørsmål knyttet til instrumentplassering, prøveflyt og faglig ansvar. Hvem bør ha det bioingeniørfaglige ansvaret for mikrobiologisk diagnostikk i fremtiden, dersom automasjonsløsninger legger føringer for plassering av instrumenter og sambruk av utstyr?

Teknologisk utvikling skaper nye muligheter i laboratoriene. I tillegg til at analyseplattformer kan benyttes til diagnostikk på tvers av fagområder, er det mulig å koble ulike typer instrumenter til én og samme automasjonslinje. Preanalytisk arbeid med mottaksregistrering, prøvefordeling samt postanalytisk

arbeid med arkivering i kjøleskap, kan automatiseres. I tillegg til at dette letter bioingeniørenes arbeid, bidrar det også til mer standardisering og bedre ressursutnyttelse. Innføring av slike automasjonsløsninger i medisinske laboratorier aktualiserer et grunnleggende organisatorisk spørsmål: Bør laboratoriene struktureres ut fra fagområder eller ut fra best mulig instrumentutnyttelse og logistisk flyt?

Det kan for eksempel være aktuelt å analysere infeksjonsserologi på samme automasjonslinje som medisinsk

biokjemi. Bør det bioingeniørfaglige ansvaret for mikrobiologisk diagnostikk fremdeles høre til mikrobiologiske avdelinger, eller er dette noe som kan overtas av laboratoriene med ansvar for eksempel for biokjemiske analyser? Valget påvirker ikke bare effektivitet, men også fagutvikling, kvalitet og pasientsikkerhet.

Kompetanse og metodisk tilhørighet

En fagområdestyrt organisering bygger på medisinsk kompetanse og at alle analyser utføres på samme avdeling. Selv om alle bioingeniører har samme grunnutdanning, tilegner den enkelte seg viktig spesialkompetanse gjennom sitt arbeid i laboratoriet, ofte med mange års erfaring og fordypning i faget. Ved de største mikrobiologiske sykehuslaboratoriene vil det gjerne være slik at noen har spesialkompetanse innen bakteriologi, og andre innen molekylærbiologi eller infeksjonsserologi. Samtidig er alle en del av fagfeltet mikro-

Forfatterne av dette essayet er medlem av NITO BFIs rådgivende utvalg for mikrobiologi.



Illustrasjonsfoto: Luca Kleve-Ruud.

Innføring av automasjonslinjer reiser flere organisatoriske spørsmål.

biologi, og har både kunnskap og grundig forståelse av utfordringer knyttet til analyse og vurdering av infeksjøs prøver. På lik linje har bioingeniørene som jobber innen andre fagfelt, som medisinsk biokjemi, immunologi eller medisinsk genetikk, kompetanse og kunnskap til å utføre og vurdere analyser knyttet til deres fagområde. Slik spesialkompetanse kan ikke enkelt erstattes av andre uten samme bakgrunn. Bioingeniørene blir spesialister innen sitt fagområde, noe som bidrar til at arbeidet blir utført med høy kvalitet. Dette er det viktig å beholde, uavhengig av hvor instrumentene er plassert og om det er sambruk av instrumenter med andre fagdisipliner. Vi mener at det er fagområdet, og ikke fysisk plassering av instrumenter, som bør være førende for hvem

som skal ha det bioingeniørfaglige ansvaret for analysene.

På et mikrobiologisk laboratorium analyseres det mange forskjellige prøvematerialer for mange ulike agens, både bakterier, sopp, virus og parasitter. For mange agens vil det være behov for ulike typer diagnostikk, for eksempel er både PCR-baserte metoder og infeksjonsserologi nødvendig ved hiv-diagnostikk. Innen spinalvæskediagnostikk kan det være aktuelt at én og samme prøve undersøkes med bakteriologisk dyrkning, PCR og serologiske analyser. Det kan også være behov for supplerende tester for å bekrefte eller avkrefte positive resultater, for eksempel ved positivt utslag for antistoffer mot hepatitt C-virus, hvor det må utføres konfirmerende tester før resultatet kan frigis.

Deler av den mikrobiologiske diagnostikken kan automatiseres og utføres på felles automasjonslinje for flere avdelinger, og dette vil kunne effektivisere prøveflyten. Ansvar for teknisk validering av resultater bør likevel ivaretas av mikrobiologisk avdeling, av bioingeniører med særskilt kompetanse innen disse analysene. Slik sikrer man at det er én bioingeniør som ser det fullstendige bildet, og kan gjøre en helhetlig faglig vurdering og avgjøre eventuelt videre arbeid med prøven. Dersom ansvaret fordeles på flere avdelinger, vil det føre til mer usikkerhet og skape flere feilkilder.

Håndtering av feil

Automasjonsløsninger kan redusere manuelle feil på grunn av økt standardisering og bedre sporbarhet. Det betyr ➤

ikke at slike løsninger er feilfrie. Organisering basert på fysisk lokalisasjon fremfor faglig tilhørighet, kan påvirke både forekomst og håndtering av analyse- eller instrumentfeil. Dersom ansvaret samles etter plass- og flyteffektivitet, kan avstanden mellom analysearbeidet og fagmiljøet som har kompetanse om metode og analytt øke. Dette kan føre til at avvik, uventede resultater eller tekniske problemer oppdages senere eller vurderes av personell med mindre spesialisert fagkompetanse om metoden. Problemer kan særlig oppstå ved feilsøking og kvalitetsvurdering, hvor rask tilgang til fagansvarlig kompetanse er avgjørende. Tydelige ansvarsforhold, gode kommunikasjonsrutiner og kompetanse bør sikres, slik at analysefeil identifiseres og håndteres effektivt uavhengig av instrumentenes fysiske plassering.

Engasjement og faglig eierskap

Når bioingeniører har tydelig ansvar for egne analyser, styrkes faglig eierskap. I tillegg til at bioingeniørene får faglig interessante oppgaver, er det grunn til å tro at god og helhetlig kompetanse innen et fagområde bidrar til god analysekvalitet. Når alt ansvar for diagnostikken er samlet, er det også lettere å se potensialet for metodeutvikling og optimalisering av driften – og gjennomføre dette. Ansvar gir motivasjon til å følge opp avvik, reflektere over resultater og kontinuerlig forbedre praksis. For å bevare engasjement, kompetanse og kvalitet bør derfor faglig ansvar forankres i fagområdet. Bioingeniører ved mikrobiologiske avdelinger opparbeider seg verdifull kunnskap om hele fagfeltet, og har god forståelse for analyseresultatenes betydning og kvalitetssikring av disse. Vi er bekymret for at bioingeniørers spesialkompetanse innen mikrobiologi vil forringes dersom ansvar for analysene spres på ulike avdelinger. En fagområdestyrt organisering vil derimot legge til rette for tydelig faglig ansvar, styrket kvalitetsarbeid og kontinuerlig kompetanseutvikling innenfor definerte fagområder.

Oppsummering

Kompetansen til å utføre mikrobiolo-

giske analyser ligger hos bioingeniører ved mikrobiologiske laboratorier. Automatiseringsløsninger kan aldri erstatte den erfaringen og kunnskapen hver bioingeniør besitter og anvender i sitt daglige arbeid. Bruk av utstyr på tvers av fagdisipliner skaper muligheter for utnyttelse av instrumentkapasitet, men det skaper også nye utfordringer med tanke på organisering av drift. Dersom effektivitet gis forrang uten tilstrekkelig faglig forankring, kan det på sikt svekke kvalitet og utvikling. Automasjonen bør

forstås som et verktøy som understøtter medisinsk virksomhet, ikke som et styrende prinsipp i seg selv. Med rask teknologisk utvikling kan denne problematikken også bli aktuell for andre fagområder, og vi mener det er viktig å belyse temaet i fagmiljøene.

Automatiseringen bør støtte den medisinske virksomheten – ikke styre den. Pasientsikkerhet, diagnostisk kvalitet og faglig utvikling må være overordnede prinsipper, samtidig som effektive arbeidsprosesser ivaretas. ■

Om forfatterne



Joanna M. Bivand er bioingeniør med master i bioingeniørfag fra Polen og har jobbet på Mik-

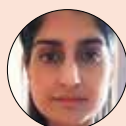
robiologisk avdeling på Haukeland universitetssykehus siden 2014. Hun har erfaring med både bakteriologi og molekylær mikrobiologi, og er i dag ph.d.-kandidat ved Klinisk institutt 2 ved Universitetet i Bergen.



Ellen Josefsen er bioingeniør ved Nasjonalt senter for påvisning av antibiotikaresistens (K-res). Hun har jobbet på Avdeling for mikrobiologi og smittevern på Universitetssykehuset Nord-Norge siden 2001, og siden 2006 på K-res. Ellen har erfaring med bakteriologi, resistens og molekylær mikrobiologi.



Anne-Berit Pedersen er bioingeniør og jobber som seksjonsleder ved Seksjon for infeksjonsserologi og molekylærdiagnostikk ved Mikrobiologisk avdeling på Sykehuset i Vestfold. Hun har jobbet innen fagfeltet siden 1987.



Jagdip Kaur er bioingeniør med master i biomedisin. Jagdip er spesialbioingeniør med ansvar for diagnostikk av mykobakterier ved Oslo universitets-

sykehus, Rikshospitalet, hvor hun har jobbet siden 2011. Jagdip har spesialistgodkjenning innen fagområdet: "Tuberkulose og mykobakterier: Molekylærbiologisk og mikrobiologisk diagnostikk".



Sigve Fossum Grande er bioingeniør ved Først Medisinsk Laboratorium. Han jobber på Avdeling for automasjon, faggruppe serologi. Sigve har jobbet på Først siden 2011 og er nå fagbioingeniør på serologi.



Irene Rauk er bioingeniør med master i molekylærmedisin. Irene er senioringeniør ved Referanselaboratoriet for mykobakterier ved Folkehelseinstituttet, hvor hun har jobbet siden 2015.



Janne Fossum Malmring er bioingeniør med master i molekylærmedisin og arbeider i dag ved Seksjon for medisin og Forsking og utvikling ved Mikrobiologisk avdeling ved St. Olavs hospital. Hun har erfaring med bakteriologi og smittevern. Janne jobber i dag med metodeutvikling og kvalitetssikring av molekylære mikrobiologiske metoder. Hun har jobbet innen fagfeltet siden 2001. Janne er leder av NITO BFIs rådgivende utvalg for mikrobiologi.



Vi fortsetter 60 års feiringen!

Takk for en fantastisk respons på annonseringen av vårt jubileum, gleder oss til fortsettelsen.

Vi har så langt feiret med bursdagskake mange steder og vi har flere igjen!

Følg med på våre Nyhetsbrev for våre jubileums-kampanjer.

Mottar du ikke nyhetsbrev fra oss – besøk vår nettside og meld deg på.

med · kjemi

www.med-kjemi.no

Tlf: 66 76 49 00

E-post: firmapost@med-kjemi.no

Adresse: Drengsrudbekken 9, 1383 Asker





Solveig Uvsløkk

Bioingeniør og ph.d.-stipendiat ved Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer (NIOM).

Nikotin reduserer aktiviteten av viktige cellulære funksjoner i oralt epitel

Nikotin reduserer lysosomal aktivitet som igjen påvirker autofagien. Dette kan ha konsekvenser for cellenes primære funksjoner i møte med toksiske stoffer.

Innledning

Røyking har lenge vært kjent for å gi uønskede helseeffekter. Alternative tobakksprodukter, som snus, er også forbundet med slike effekter. Dette skyldes en kombinasjon av kreftfremkallende stoffer fra ufullstendig forbrenning, som polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAHs) og kreftfremkallende tobakksesifikke nitrosaminer (TSNA), i tillegg til nikotin. Innholdet i produktene varierer, og hva som spesifikt forårsaker hva, er fortsatt ikke fullstendig kartlagt.

Nikotin finnes både i tobakksholdige og tobakksfrie produkter, som hvit snus. Det er et vanedannende stoff forbundet med ulike uønskede helseeffekter, inkludert påvirkning på fosterutvikling under svangerskap og på hjerte- og karsystemet. Nikotin er også mistenkt å kunne ha promotoreffekter, noe som betyr at det kan fremme utviklingen av kreft som allerede er initiert av karsinogene stoffer.

Studier som har sett på effekt av nikotin på levende celler har først og fremst fokusert på reseptormedierte effekter, men nikotin er også rapportert å ha lysomotropiske egenskaper. Dette innebærer en evne til å bli fanget i lysosomene. Lysosomer er organeller som er svært viktige for intracellulær degradering via blant annet endocytose, fagocytose og autofagi. Aktiviteten til lysosomene er derfor essensiell for cel-

lulære mekanismer som detoxifisering, proteinnedbrytning og apoptose, samt forsvaret mot kjemisk og bakteriell påvirkning.

Målet med denne studien var å undersøke nikotin sin direkte påvirkning på lysosomer og signalveier som er avhengige av funksjonelle lysosomer. Hypotesen vår er at nikotin reduserer den lysosomale aktiviteten i cellen.

Metode og sentrale funn

Denne studien er utført *in vitro* i en tungeepitelcellelinje (PE/CA-PJ49). Det ble undersøkt cellulære effekter ved eksponering av 5 mM nikotin alene og i kombinasjon med 10 nM bafilomycin A1, som er en hemmer av protonpumper som blant annet finnes i lysosomer.

I celler kun eksponert for nikotin ble det observert tydelige morfologiske endringer i form av vakuolisering. Dette ble ikke observert i kontrollceller eller i celler som også var eksponert for bafilomycin A1. Celleviabiliteten til cellene ble undersøkt ved MTT assay. Her ble det kun observert en nedgang i kombinasjonseksponering av nikotin og bafilomycin A1 sammenlignet med kontroll.

Lysosomal aktivitet ble undersøkt ved hjelp av flowcytometri, hvor det ble observert en tydelig nedgang i alle celler eksponert for nikotin og bafilomycin A1.

FAKTA | Om studien

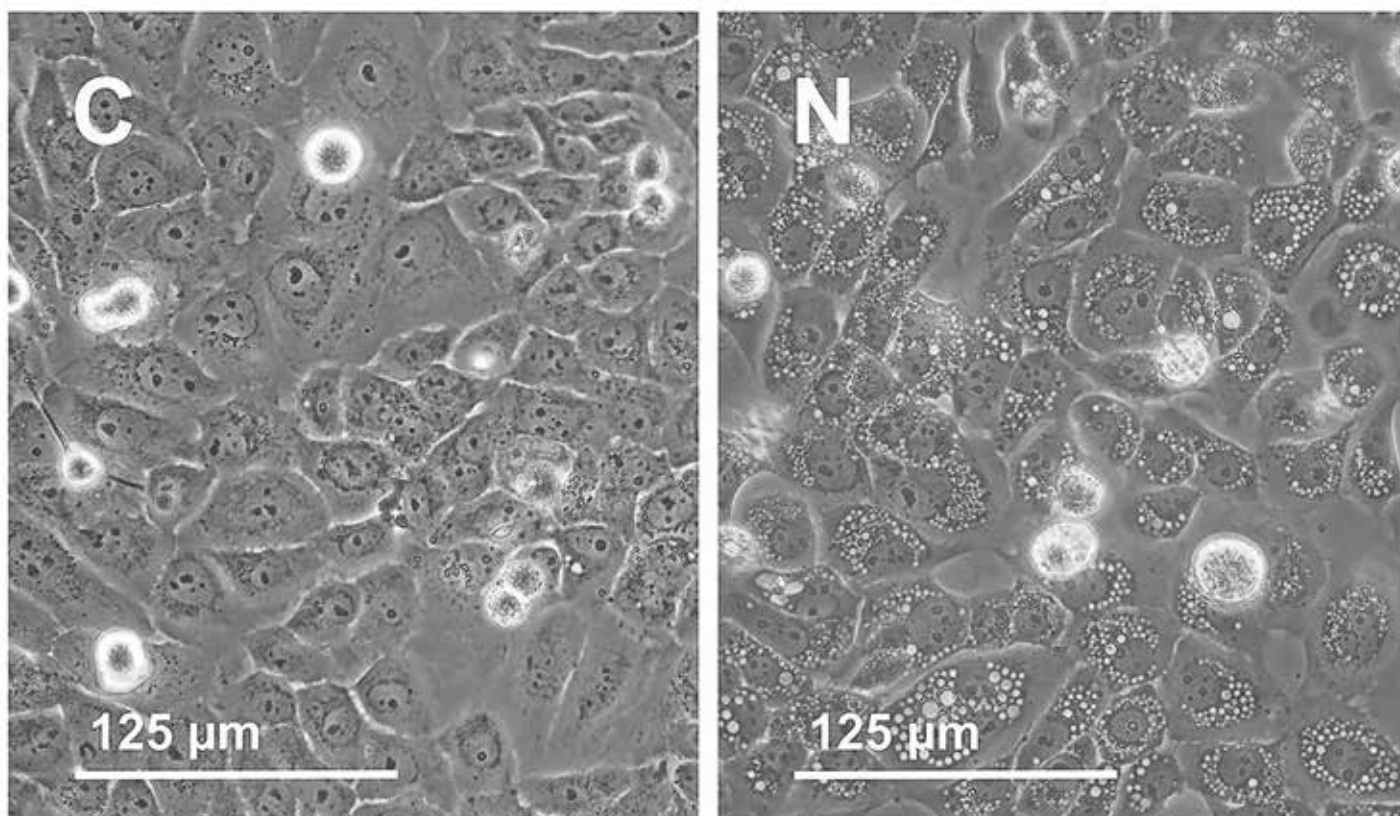
- Denne studien ble utført av ph.d.-stipendiat Solveig Uvsløkk som en del av hennes doktorgradsprosjekt ved NIOM og Universitetet i Oslo. Studien ble gjort i samarbeid med Folkehelseinstituttet og Oulu Universitet og Universitetssykehus. Artikkelen ble publisert i *Toxicology Letters* august 2025 (1).

I tillegg ble det utført western blotting for å analysere fire proteiner ved de ulike eksponeringene.

Proteinene p62/SQSTM1 og LC3-II er begge proteiner som er involvert i autofagi. Det betyr også at de vil bli brutt ned ved en fungerende autofagi og laget på nytt. Derfor vil det være et nivå av disse proteinene til stede i cellen til enhver tid. Dette ble observert i kontrollceller.

I celler eksponert for nikotin så vi en klar økning av begge disse proteinene. Dette kan tyde på at proteinene ikke blir brutt ned via autofagi eller at autofagien fungerer og at cellene har et økt behov for disse proteinene (økt syntese).

For å teste dette analyserte vi også nivåer av proteinene Nrf2 og HO-1. Nrf2 er en transkripsjonsfaktor som blant annet er assosiert med reguleringen av p62/SQSTM1 og HO-1. Ved økt p62/SQSTM1 syntese forventes det derfor at uttrykket av både Nrf2 og HO-1 øker. I våre analyser så vi ingen økning av disse proteinene, som tyder på at cellene



Bildene viser vakuoliseringen etter eksponering av 5 mM nikotin (N) i celler etter 24 timer, samt kontrollceller (C). Fasekontrastmikroskop, 20x.

ikke har økt syntesen av p62/SQSTM1. Det økte nivået av p62/SQSTM1 vi ser ved nikotineksponering skyldes sannsynligvis en opphopning av proteiner i cellene som følge av dysfunksjonell autofagi (reduisert nedbrytning).

Konklusjon og betydning for fagfeltet

Resultatene våre viser at nikotin reduserer lysosomal aktivitet i tungeepitelceller ved konsentrasjonene som ble brukt i denne studien. Dette støttes også av proteinanalysene.

Det økte nivået av p62/SQSTM1 og LC3-II tyder på at autofagien i cellene ikke fungerer optimalt. Proteinivået av NRF2 var heller ikke økt eller endret. Dette tyder på at de økte nivåene av p62/SQSTM1 ikke skyldes oppregulering av proteinet, men heller opphopning som følge av redusert nedbrytning.

I et større perspektiv kan autofagi som ikke fungerer optimalt i cellene ha betydning for blant annet sykdomsutvikling og reparasjonsprosesser i cellene. Men skjer dette også i andre celletyper? Og hva med

det kliniske bildet, er det relevant der?

For å svare på disse spørsmålene trengs flere studier. Basert på våre resultater kan vi likevel si at nikotin påvirker lysosomal aktivitet, og dermed signalveier som er avhengige av normalt fungerende lysosomer. ■

Referanse

1. Uvsløkk S, Tanner T, Becher R, Valen H, Samuelsen JT. Lysosomal changes caused by nicotine exposure in human epithelial tongue cells. *Toxicol Lett.* 2025 Aug;411:72-77.

FØLG BIOINGENIØREN!



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



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

Bioingeniøren



[bioingenioren.no](https://www.bioingenioren.no)

Hovedfunn

- Innovasjon i medisinske laboratorier utvikles i samspillet mellom organisatoriske rammer og individuelle faglige initiativ.
- Offisielle innovasjonsprosesser gir tilgang til ressurser og legitimitet, men påvirkes ofte av organisatorisk kompleksitet og treghet. Uoffisielle prosesser er mer fleksible, men kan mangle institusjonell forankring og støtte.
- Funnene peker på behovet for en hybrid innovasjonsmodell som kombinerer strukturell støtte med handlingsrom for faglige initiativ

Sammendrag

Introduksjon: Helsesektoren oppfordres til å drive med innovasjon for å møte økende krav til effektivitet. Denne studien undersøker hvordan innovasjon i medisinske laboratorier kan utvikles både innenfor og utenfor etablerte innovasjonsstøttestrukturer.

Materiale og metode: Studien bygger på en kvalitativ undersøkelse av to innovasjonsprosjekter, ett med offisiell forankring og ett utviklet uavhengig av offisiell innovasjonsstøttestruktur. Datainnsamlingen omfatter dokumentanalyse og dybdeintervjuer.

Resultater: Analysen viser både strukturelle og prosessuelle forskjeller mellom innovasjonsprosjektene. Det offisielle prosjektet hadde bedre tilgang til ressurser og støtte, men møtte motstand og treghet internt. Det uoffisielle prosjektet var mer fleksibelt og dynamisk, men manglet eierskap og synlighet i organisasjonen.

Konklusjon: Innovasjon i helsetjenesten skjer gjennom både offisielle og uoffisielle prosesser. Ansatte med initiativ og faglig engasjement spiller en sentral rolle i begge tilfeller. Studien peker på behovet for en innovasjonsmodell i helsesektoren som styrker evnen til nyskaping og innovasjon ved å kombinere strukturert støtte med rom for faglig frihet og eksperimentering.

Nøkkelord

Offisiell og uoffisiell innovasjon, intraprenørskap, innovasjonsbarrierer, medisinske laboratorier

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

Når ide møter virkelighet – erfaringer fra offisiell og uoffisiell innovasjon i laboratoriemiljøer

Solveig Mo¹, Natalie Mæhle², Marit Sverresdotter Sylte¹

1. Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi, Haukeland universitetssjukehus
2. Høgskulen på Vestlandet

Kontaktforfatter: solveig.mo@hotmail.com

Innledning

Helse- og omsorgstjenesten har økende utfordringer knyttet til ubalanse mellom etterspørsel og tilgjengelige ressurser. Demografiske endringer, særlig en aldrende befolkning og lav vekst i arbeidsstyrken bidrar til denne utviklingen (1). Medisinske laboratorier er en integrert del av helsetjenesten og spiller en nøkkelrolle i diagnostikk og pasientbehandling. Økende etterspørsel etter laboratoriediagnostikk aktualiserer behovet for teknologisk utvikling og innovasjon. Fremvoksende teknologier, som kunstig intelligens, forventes å ha betydelig innvirkning på laboratoriearbeid. For å sikre forsvarlig implementering av nye løsninger, kreves både formelle strukturer og uformelle initiativ som sikrer kvalitet og faglig legitimitet (2, 3).

Innovasjon i helsesektoren forstås som utvikling og implementering av nye eller forbedrede løsninger med potensial til å fremme positiv helseeffekt. Dette inkluderer nye produkter, tjenester, prosesser og organisasjonsformer som styrker kvalitet, effektivitet, og brukertilfredshet, i tråd med prinsipper om rettferdighet og bærekraft (4, 5).

Innovasjon i organisasjoner er ofte avhengig av initiativ fra enkeltindivider, intraprenører, som identifiserer muligheter og tar risiko (6). Intraprenørskap forut-

FAKTA

- Artikkelen bygger på funn fra førsteforfatterens masteroppgave ved Høgskulen på Vestlandet, gjennomført i 2024 i medisinske laboratorier ved et større norsk sykehus.
- Mo S. Åpen innovasjon i helsesektoren: En multipel casestudie fra medisinske laboratorier. Masteroppgave. Bergen: Høgskulen på Vestlandet; 2024.

setter en innovasjonsledelse som verdsetter eksisterende kompetanse og fremmer utvikling av intraprenørers ferdigheter (7).

Innovasjonsprosesser i helsesektoren varierer i grad av struktur og formalisering, og kan være enten offisielt dokumenterte eller uoffisielle og integrert i det daglige forbedringsarbeidet, uten nødvendigvis å bli gjenkjent som innovasjon. Mange innovasjoner oppstår gjennom uoffisielle kanaler og risikerer å falle utenfor etablerte strukturer for støtte og styring av innovasjon (8, 9). Uoffisiell innovasjon kan gjøre det utfordrende å dele, styre og skalere nye løsninger. Uoffisiell innovasjon fanges sjelden opp av tradisjonelle innova-

sjonsindikatorer som forskning og utvikling (FoU) eller patenter. Uoffisiell innovasjon omtales gjerne som den usynlige delen av innovasjonsarbeidet (8, 9).

For å undersøke hvordan formalisering påvirker innovasjonsprosjekter, ble det i 2024 gjennomført en kvalitativ studie i medisinske laboratorier. Studien hadde som mål å utforske hvordan innovasjonssamarbeid med aktører utenfor helsesektoren påvirkes av tilknytning eller mangel på tilknytning til offisiell innovasjonsstøttestruktur i helseorganisasjonen. To innovasjonsprosjekter ble valgt som case. Det ene prosjektet var offisielt integrert i innovasjonsstøttestrukturen, mens det andre ble utviklet uoffisielt, utenfor etablert støttestruktur. Gjennom en sammenlignende analyse av disse to innovasjonsprosjektene ønsket vi å undersøke:

- Organisatoriske og prosessuelle forskjeller mellom offisiell og uoffisiell innovasjon
- Barrierer som må overvinnnes i begge typer innovasjon
- Hvordan innovative ansatte, såkalte intraprenører, påvirker utviklingen av nye løsninger gjennom engasjement og evne til å navigere i komplekse helseorganisasjoner

Materiale og metode

Laboratoriemiljøet kjennetegnes av høy faglig kompetanse og standardiserte arbeidsprosesser.

TABELL 1. Oversikt over inkluderte informanter

Informant	Rolle i innovasjonsstøttestruktur/case	Tilhørighet
1	Spesialrådgiver for innovasjon ved forsknings- og utviklingsavdelingen (FoU) ved sykehuset	Innovasjons-støttestruktur
2*	Rådgivende utvalg for forskning og innovasjon i klinikken der casene har sitt opphav	Innovasjons-støttestruktur
3*	Rådgivende utvalg for forskning og innovasjon i klinikken der casene har sitt opphav	Innovasjons-støttestruktur
4*	Rådgivende utvalg for forskning og innovasjon i klinikken der casene har sitt opphav	Innovasjons-støttestruktur
5	Prosjektrådgiver med innovasjonserfaring fra klinikken der casene har sitt opphav	Innovasjons-støttestruktur
6	Intraprenøren – en initiativtaker med sentral rolle i utvikling og gjennomføring av innovasjonsprosjektet	Offisiell case
7	Prosjektdeltaker – en fagperson involvert i det tekniske eller faglige arbeidet i prosjektet	Offisiell case
8	Ekstern samarbeidspartner – en representant for aktør utenfor organisasjonen som har bidratt til innovasjonsarbeidet i samarbeid med laboratoriet	Offisiell case
9	Intraprenøren – en initiativtaker med sentral rolle i utvikling og gjennomføring av innovasjonsprosjektet	Uoffisiell case
10	Prosjektdeltaker – en fagperson involvert i det tekniske eller faglige arbeidet i prosjektet	Uoffisiell case
11	Ekstern samarbeidspartner – en representant for aktør utenfor organisasjonen som har bidratt til innovasjonsarbeidet i samarbeid med laboratoriet	Uoffisiell case

* Intervju av informantene ble gjennomført som et gruppeintervju

Studien benyttet kvalitativ metode med multipel casestudie, strukturert som en tematisk tverr-case-analyse av to innovasjonsprosjekter. Casene representerte to ulike grader av innovasjonsformalisering:

- Offisiell innovasjon: Innovasjonspro-

sjekt forankret i innovasjonsstøttestruktur ved et større norsk sykehus (se faktaboks).

- Uoffisiell innovasjon: Innovasjonsprosjekt utviklet uformelt og uavhengig av innovasjonsstøttestruktur (se faktaboks). Datainnsamlingen besto av dokument-

FAKTA | Offisiell case

- Frysetørket plasma er plasma der vannet er fjernet gjennom frysetørking, slik at plasmaet kan lagres i pulverform. Innovasjonsprosjektet har som mål å utvikle teknologi for lokal produksjon av frysetørket plasma i blodbanker. Denne teknologien muliggjør lagring ved romtemperatur og tidlig administrering utenfor sykehus, for eksempel i ambulanser og på legevakt. Plasmatransfusjon på skadestedet gir flere fordeler, blant annet bevaring av koagulasjonsevne, redusert behov for andre væsker, opprettholdelse av pH og bedre væskebalanse.

Kilder:

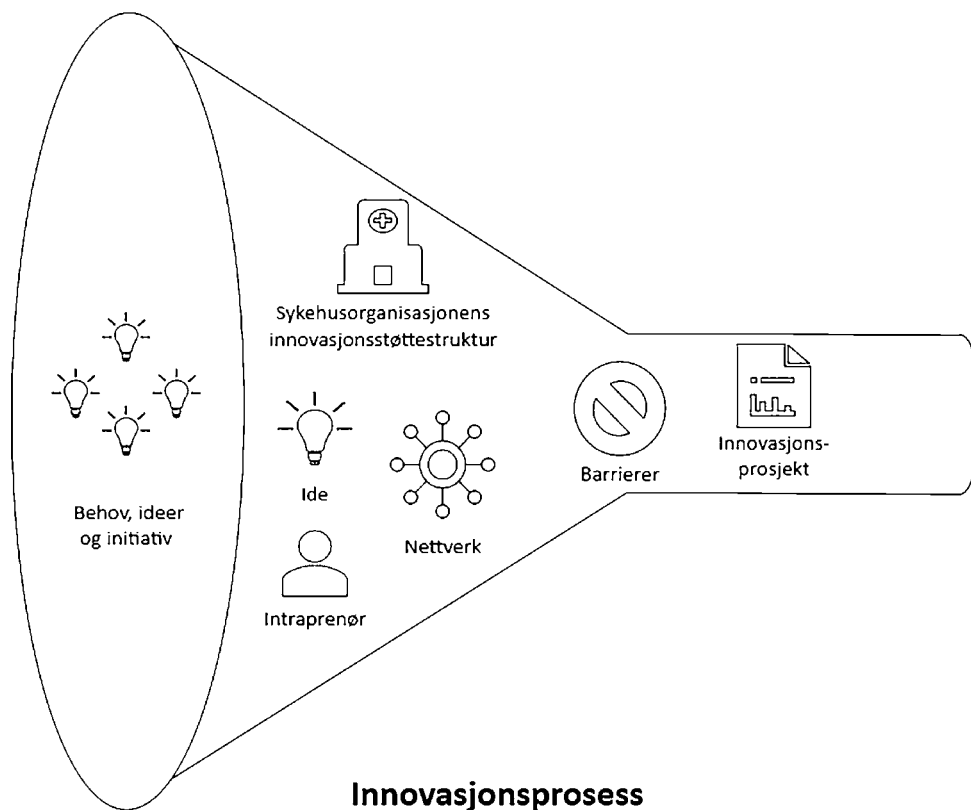
1. Helse Bergen. Blodplasma – om prosjektet: <https://www.helse-bergen.no/blodplasma> (10.1.2026).
2. Glassberg E, Nadler R, Gendler S, Abramovich A, Philip SC, Gerhardt RT, Kreiss Y. Freeze-dried plasma at the point of injury: from concept to doctrine. Shock. 2013;40(6):444–50.

FAKTA | Uoffisiell case

- Pipetter er stempeldrevet, volumetrisk utstyr som benyttes til aspirasjon og dispensasjon av væsker. Pipetter utgjør et viktig instrument i laboratoriearbeid. Innovasjonsprosjektet hadde som mål å utvikle et produkt for ekstern kvalitetssikring av pipetter. Ekstern kvalitetssikring gir flere fordeler, ettersom variasjon i pipettering kan påvirke analysekvaliteten negativt. Streng kontroll av utstyret, kombinert med systematisk opplæring og regelmessig vedlikehold, bidrar til å sikre høy analysekvalitet.

Kilder:

1. Standard Norge. ISO Standard nr. 8655 Stempeldrevet volumetrisk utstyr. Del 1: Terminologi, generelle krav og anbefalinger om bruk: <https://online.standard.no/nb/iso-8655-1-2022> (10.1.2026).
2. Guan XL, Chang DP, Mok ZX, Lee B. Assessing variations in manual pipetting: An under-investigated requirement of good laboratory practice. Journal of Mass Spectrometry and Advances in the Clinical Lab. 2023;3:25–9.



FIGUR 1. Tilpasset traktmodell for analyse av innovasjonsprosesser i helsesektoren basert på Secundo et al. (14).

analyse, åtte individuelle dybdeintervjuer og ett gruppeintervju. Tabell 1 gir en oversikt over informantene og deres roller i innovasjonsstøttestrukturen eller i aktuell case. Materialet ble analysert med tematisk koding i analyseverktøyet NVivo 15 (11), basert på et analytisk rammeverk.

Analytisk rammeverk

Et analytisk rammeverk er en strukturert modell som brukes systematisk for å analysere en problemstilling, og gir grunnlag for å organisere data og tolke funn på en konsistent måte. Innovasjonsarbeidet i casene ble analysert ved hjelp av et todelt rammeverk som kombinerer et organisatorisk- og et prosessbasert nivå.

Organisatorisk nivå

På organisatorisk nivå ble sykehusets innovasjonsstøttestruktur analysert gjennom kvalitative intervjuer med informantene 1-5.

Analysen av innovasjonsstøttestrukturen på organisatorisk nivå belyste i

utgangspunktet konteksten til den offisielle innovasjonscasen. Analysen hadde særlig fokus på hvordan støtteordninger for innovasjon påvirket prosesser knyttet til forankring, ressursmobilisering og legitimering. Selv om uoffisiell innovasjon ikke ble direkte inkludert i analysen av organisatorisk nivå, ble det undersøkt i hvilken grad aktører innen innovasjonsstøttestrukturen anerkjente uoffisielle initiativer som innovasjon. Videre ble organisatoriske barrierer identifisert og vurdert, og disse antas å kunne påvirke både offisielle og uoffisielle innovasjonsprosesser.

Prosessnivå

På prosessnivå ble innovasjonsprosessen i den offisielle casen analysert ved hjelp av kvalitative intervjuer med informantene 6-8. Den uoffisielle casen ble tilsvarende undersøkt gjennom kvalitative intervjuer med informantene 9-11.

Analysen bygger på et analytisk rammeverk utviklet av Secundo et al. (12), der

innovasjonsprosessen fremstilles som en traktmodell: Mange ideer og behov identifiseres i innledende fase, men kun et fåtall videreutvikles til konkrete innovasjonsprosjekter og implementeres som nye løsninger. Figur 1 viser en tilpasset versjon av denne modellen, med særlig vekt på utviklingsfasen, hvor behov kartlegges, ideer forankres, intraprenør og nettverk aktiveres, og innovasjonsbarrierer håndteres. Rammeverket ble benyttet til å sammenligne innovasjonsprosessen i to caser med ulik grad av formalisering, og analysere hvordan innovasjonens synlighet påvirket utvikling og realisering.

Resultater

Analysen avdekket både strukturelle og prosessuelle forskjeller mellom casene. Strukturelt skilte de seg i organisering, ressurstilgang, innovasjonsstøtte og grad av organisatorisk forankring. De prosessuelle forskjellene omfattet fremgangsmåte, beslutningsflyt, samarbeid og håndtering av barrierer. Samtidig identifiserte analy-

sen fellestrekk, der begge innovasjonsprosjektene ble initiert av spesialisert helsepersonell, og var avhengige av samarbeid med aktører utenfor helsesektoren.

Innovasjonsnettverk

I det offisielle nettverket fremsto intraprenøren som en strategisk aktør med forbindelser til klinikken, nordiske fagnettverk og internasjonale kunnskapsmiljøer. Intraprenøren opererte i grenseflaten mellom laboratoriepraksis og internasjonal kunnskaputveksling, og bidro til både ideutvikling og faglig forankring. Forsknings- og utviklingsavdelingen fungerte som et bindeledd mellom klinikk, akademia, næringsliv og innovasjonsstøtte, med koblinger til blant annet helseklynger og Innovasjon Norge. Intraprenøren og FoU-avdelingen utgjorde komplementære aktører: Intraprenøren drev innovasjon fra fagfeltet, mens FoU-avdelingen fasiliterte kunnskapsflyt og ressursmobilisering på tvers av organisatoriske grenser.

I det uoffisielle nettverket drev intraprenøren innovasjonsprosjektet frem som en brobygger mellom interne fagmiljøer og en ekstern bedrift. Intraprenøren hadde tilknytning til bioingeniørfaglige nettverk og forskningsmiljøer, opererte utenfor sykehusets formelle innovasjonsstøttestruktur, og initierte et eksternt samarbeid om produktutvikling. Den eksterne bedriften hadde en sentral rolle gjennom sitt bidrag og sitt omfattende nettverk, som inkluderte aktører fra både primær- og spesialisthelsetjenesten, samt nasjonale og internasjonale fag- og forskningsmiljøer. Dette muliggjorde tilgang til både brukerbehov og produktinnsikt. Innovasjonsettet besto av formelle og uformelle relasjoner, og illustrerer hvordan innovasjon kan oppstå gjennom faglig initiativ og aktiveres via personbaserte nettverk på tvers av organisatoriske grenser.

I begge casene var koblingen mellom intraprenøren og den eksterne bedriften avgjørende for innovasjonssamarbeid. I ettertid ble kontaktpunktet mellom klinikken og FoU-avdelingen identifisert som kritisk for oppstarten av den offisielle casen. I den uoffisielle casen var det derimot forbindelsen mellom intraprenøren og den eksterne bedriften som viste seg å være avgjørende.

Innovasjonsbarrierer

Analysen identifiserte barrierer som påvirket innovasjonsprosjektene. Innovasjonsbarrierer på organisatorisk nivå ble identifisert gjennom en analyse av sykehusets innovasjonsstøttestruktur. Et sentralt funn var at støtteapparatet for innovasjonsideer ikke fungerte optimalt. Det ble blant annet pekt på at det manglet systemer for å fange opp og videreutvikle pasientinitierte ideer, noe som begrenser brukermedvirkning i innovasjonsprosesser.

Analysen avdekket en uensartet innovasjonskultur i den aktuelle klinikken, der enkelte fagmiljøer preges av høy innovasjonsaktivitet, mens andre viser begrenset interesse. Informant 3 i det rådgivende utvalget for Forskning og Innovasjon utdyper dette:

Det er noen som har god kultur for det i enkelte miljø, som gjerne kommer med ideer, eller har prosjekt på innovasjon flere ganger sant [...] Og de fleste andre er vel litt sånn: «det angår ikke meg» – type holdning. Det er veldig delt [...]

Informant 5, prosjektrådgiver med erfaring fra innovasjonsarbeid, fremhevet en særlig utfordring knyttet til involvering av ansatte i innovasjonsprosjekter som motsetter seg endring av etablerte arbeidsmetoder:

Man må nok bli flinkere til å involvere de rette personene [...] Problemet oppstår når man inkluderer personer i en kreativ prosess som ikke ønsker å gjøre ting på en ny måte. Da har man tatt med feil personer, og det kan hemme prosjektet betydelig.

Analysen av barrierer på prosessnivå avdekket ulike utfordringer i den offisielle og den uoffisielle casen. I den offisielle casen ble det rapportert om en langvarig og kompleks prosess for etablering av eksternt samarbeid, uklarhet rundt regelverk, og manglende innsikt i medisinske krav hos den eksterne samarbeidspartneren. Kulturelle barrierer ble identifisert i form av manglende integrering av innovasjonsansatte blant andre ansatte i laboratoriet, og generell motstand mot endringer i ruti-

nelaboratoriet. Informant 7, prosjektdeltaker i den offisielle casen, utdyper om dette:

Vi synes det er gøy å utvikle og prøve nye ting. Holdningen til de i driften er jo litt mer sånn at de himler med øynene og ikke er veldig glad i det vi gjør som skaper merarbeid [...]

I den uoffisielle casen bidro fraværet av interne innovasjonsstøttefunksjoner til å svekke muligheten for videreføring av prosjektet. Fraværet av støttefunksjoner innebar at prosjektledelsen, med kontroll over beslutningsprosesser, ble delegert til en ekstern aktør, noe som resulterte i redusert styring og tap av eierskap til innovasjonsprosessen fra laboratoriets side. I tillegg ble det identifisert konkurranse fra andre eksterne aktører med tilsvarende produktløsninger, utfordringer knyttet til produktdesign, og lav interesse for produktet i det norske markedet. Det ble også avdekket en uensartet innovasjonskultur i laboratoriet, som samsvarer med funn fra både organisasjonsnivået og den offisielle casen.

Oppsummert viste analysen at den offisielle innovasjonen ble hemmet av interne og systemrelaterte barrierer, mens den uoffisielle innovasjonen møtte utfordringer knyttet til eierskap, markedstilgang og konkurranse. Casene illustrerer at innovasjonsprosjekter med ulik grad av formalisering møter både unike og felles barrierer. Barrierene var ikke begrenset til prosjektnivå, men forankret i strukturelle og kulturelle forhold i organisasjonen. Begrensede ressurser, lav synlighet av støtteordninger og fravær av en helhetlig innovasjonsstøttestruktur kan hindre utvikling og implementering av nye løsninger i medisinske laboratorier.

Innovative ansatte – Intraprenør

I begge innovasjonscasene spilte en innovativ ansatt, det vil si intraprenøren, en sentral rolle i oppstart og videreutvikling av innovasjonsprosjektene. Selv om intraprenørene hadde flere fellestrekk, skilte de seg i hvordan de tok initiativ og drev innovasjonsprosjektene fremover. Denne delen av analysen fokuserte på intraprenørenes kompetanse, strategier, motivasjon og personlige egenskaper.

Begge intraprenørene hadde solid faglig ►

TABELL 2. Sammenligning av offisiell og uoffisiell innovasjon

Analytisk kategori	Offisiell innovasjon	Uoffisiell innovasjon
Innovasjonsnettverk internt i sykehusorganisasjonen	Intraprenøren har tilgang til internt fagnettverk, sykehusets innovasjonsstøttestruktur og FoU-avdelingen	Ingen forankring i formell innovasjonsstøttestruktur Intraprenøren har tilgang til internt fagnettverk
Eksterne innovasjonsnettverk utenfor sykehusorganisasjonen	Intraprenøren har tilgang til nordisk og internasjonalt fagnettverk FoU avdelingen har tilgang til helseklynge, teknologioverføringsselskaper, FoU-aktører, Norwegian smart care cluster, helseinnovasjonsnettverk, næringsliv, Innovasjon Norge og Leverandøruviklingsprogrammet	Intraprenøren har tilgang til bioingeniørfaglig forskningsnettverk og personlige nettverk Ekstern samarbeidspartner har tilgang til internasjonale og nordiske fagnettverk, i tillegg til nettverk til norsk primærhelsetjeneste
Organisatoriske innovasjonsbarrierer	Støtteapparatet for innovasjonsideer fungerte ikke optimalt Kun en fulltidsansatt innen innovasjon ved FoU-avdelingen Svak forankring for pasientinitierte ideer Strukturelle barrierer i samarbeid med små oppstartsselskaper Støtteapparatet for innovasjonsideer var ikke tilstrekkelig markedsført i klinikken Endringsmotvillige ansatte Mangel på en enhetlig innovasjonskultur i den aktuelle klinikken	Casen er ikke direkte tilknyttet organisasjonens innovasjonsstøttestruktur Organisatoriske innovasjonsbarrierer som mangel på en enhetlig innovasjonskultur kan også ha påvirket uoffisiell innovasjon
Innovasjonsbarrierer på prosessnivå	Mangel på en enhetlig innovasjonskultur i laboratoriet Vanskelig å finne en ekstern samarbeidspartner Til tider liten fremdrift i prosjektet Lang vei for å etablere samarbeid om teknologiutvikling Uklarhet om gjeldende retningslinjer Eksterne aktøren mangler innsikt i medisinske krav Innovasjonsansatte inkluderes i liten grad blant andre ansatte Motstand fra ansatte i rutinelaboratoriet	Mangel på en enhetlig innovasjonskultur i laboratoriet Prosjektledelse og beslutningskontroll hos en ekstern aktør Konkurranse fra aktører med egne løsninger Utfordrende produktdesign Lav interesse for produktet i Norge
Intraprenør	Spesialisert helsepersonell med forsknings- og utviklingskompetanse	Spesialisert helsepersonell med forsknings- og utviklingskompetanse
Overgang fra ide til prosjekt	Innovasjonsprosjekt etableres og forankres i innovasjonsstøttestruktur Ny teknologi er under utvikling	Innovasjonsprosjekt etableres uavhengig av innovasjonsstøttestruktur Innovasjonsprosjektet avsluttes av den eksterne aktøren pga. lav interesse i markedet Tilsvarende produkt er utviklet av en annen aktør

forankring som helsepersonell, kombinert med forskningskompetanse og erfaring fra prosjektledelse og utviklingsarbeid. Bakgrunnen ga dem et godt utgangspunkt for å identifisere innovasjonsmuligheter og realisere ideer i laboratoriekonteksten.

Intraprenøren i den offisielle innovasjonscasen prioriterte å etablere en faglig plattform i fagmiljøet før samarbeid med eksterne aktører ble initiert. Prosessen var preget av utholdenhet, pragmatisk tilnærming og evne til å finne alternative løsninger ved motstand. Intraprenøren beskrev strategien som å «tusle av gårde», en fremgangsmåte der fremdriften opprettholdes gjennom små, kontinuerlige steg:

[...] og vi bare bestemte oss for at vi fortsetter den prosessen, og vi tusler av gårde og ser hva som skjer. For av og til så tror jeg det, det med å tusle av gårde og se hva som skjer er en beslutning, og det følte jeg det var hos oss.

Den uoffisielle intraprenøren hadde et tydelig eksternt fokus, tok initiativ utenfor den etablerte innovasjonsstøttestrukturen og viste høy toleranse for usikkerhet:

Jeg har bare en sånn drive, en sånn nysgjerrighet [...] hvis ikke det går, så betyr det jo ingenting, jeg blir stort sett stoppet alle plasser.

Begge intraprenørene hadde sterk motivasjon, men med ulik innretning. Den offisielle intraprenøren var drevet av et ønske om å løse konkrete og viktige problemer:

Min motivasjon er ikke det at nå skal jeg jobbe med innovasjon. Min motivasjon er at jeg har et problem som jeg må løse [...] Og det er derfor jeg må gjøre den jobben.

Den uoffisielle intraprenøren var motivert av et fremtidsrettet ansvar for å fange opp og tilpasse seg utviklingen innen laboratoriefaget:

Og vi ønsker jo som et stort universitetslaboratorium å ikke bli hengende etter. Altså vi liker jo å ligge i forkant. Men vi ligger ikke i forkant av seg selv. Du er jo avhengig av folk som både ser hva som kommer, og klarer å fange opp hva som skjer.

Den offisielle intraprenøren utviste motstandsdyktighet og ydmykhet i møte med egne begrensninger, og var motivert av å løse viktige problemer. Den uoffisielle intraprenøren viste initiativ, utholdenhet, og hadde en indre drivkraft for innovasjon.

Oppsummering

Funnene fra analysen er oppsummert i tabell 2, som gir en systematisk oversikt over hvordan behov og ideer utvikles til innovasjonsprosjekter både innenfor og utenfor etablerte innovasjonsstøttestrukturer. Tabellen synliggjør variasjoner i nettverksstrukturer, identifiserte innovasjonsbarrierer, samt intraprenørens rolle i de ulike innovasjonsprosessene.

Diskusjon

Studien undersøker innovasjon i medisinske laboratorier, og bekrefter at innovasjon ikke utelukkende springer ut av formelle og målbare prosesser. Innovasjon utvikles også gjennom uoffisielle og ofte usynlige initiativ som ikke fanges opp av tradisjonelle innovasjonsindikatorer, i tråd med funn fra Djellal og Gallouj (8) og Saidi et al. (9). Videre viser studien at både offisielle og uoffisielle innovasjonsprosesser initieres av intraprenører, forstått som innovative ansatte, med høy faglig kompetanse og sterk motivasjon, som opererer i ulike organisatoriske kontekster og benytter ulike strategier.

Funnene konkretiseres gjennom analysen av de to casene. Den offisielle casen viser hvordan tilknytning til en innovasjonsstøttestruktur kan bidra med legitimitet og tilgang til ressurser, men samtidig introdusere barrierer knyttet til organisatorisk kompleksitet og beslutningstregghet. Den offisielle intraprenøren opererer innenfor et strukturert innovasjonsnettverk med koblinger til FoU, akademia og næringsliv. Den uoffisielle casen illustrerer hvordan innovasjon kan drives frem gjennom personlige relasjoner og uoffisielle nettverk, med større fleksibilitet, men også økt sårbarhet som følge av manglende organisatorisk forankring. Denne formen for innovasjon representerer den usynlige delen av innovasjonsarbeidet, slik beskrevet av Djellal og Gallouj (8).

Barrierene for innovasjonsarbeidet varierer mellom casene. Den offisielle casen preges av systemtregghet og endringsmotstand, mens den uoffisielle møter utfordringer knyttet til eierskap, markedstilgang og konkurranse. På organisasjonsnivå fremstår en uensartet innovasjonskultur som en gjennomgående utfordring, der enkelte fagmiljøer er åpne for nytenkning, mens andre viser motstand. Dette samsvarer med analyser fra HelseOmsorg21 (13) og Menon Economics (14), som fremhever betydningen av innovasjonsfremmende ledelse og kultur for å styrke helseorganisasjoners evne til å utvikle og implementere nye løsninger.

Funnene viser at innovasjon i helsetjenesten oppstår i samspillet mellom strukturelle rammer og individuelle initiativ. Intraprenører fremstår som sentrale aktører, og deres evne til å navigere i kom-

plekse helseorganisasjoner er avgjørende for å realisere innovasjon. Dette støttes av Neessen et al. (6) og Marques et al. (7), som beskriver intraprenøren som en selvmotivert og innovativ endringsagent med evne til å identifisere og utnytte muligheter fra insiden av organisasjoner.

Innovasjonsprosesser i medisinske laboratorier kan integreres i den daglige driften, særlig når innovasjon oppstår i samspillet mellom ordinære rutineoppgaver og individuelle initiativ. Praksisnærhet og faglig nysgjerrighet danner da grunnlaget for å identifisere forbedringsmuligheter. Samtidig påvirker innovasjonsarbeidet etablerte arbeidsflyter og ressursbruk, noe som kan skape både engasjement og motstand blant ansatte. Dette synliggjør at innovasjon i helsetjenesten ikke er en avgrenset aktivitet, men en kontinuerlig prosess som må håndteres innenfor eksisterende driftsrammer.

Funnene viser at det eksisterer innovasjonsbarrierer i organisasjonen, men at disse kan overvinnes gjennom strategisk tilpasning av innovasjonsprosessen. I den offisielle casen skjer dette gjennom utholdenhet, pragmatisme og en sterk motivasjon for å løse viktige problemer. Den uoffisielle casen er preget av stor grad av selvstyre, initiativ og høy toleranse for usikkerhet. Samtidig gjorde manglende organisatorisk forankring og tilgang til innovasjonsstøttestruktur det uoffisielle prosjektet sårbart, særlig når prosjektledelse og beslutningsmyndighet ble delegert til ekstern aktør.

Funnene peker mot behovet for nye måter å organisere og lede innovasjon på. De fremhever særlig behovet for en hybrid innovasjonsmodell som kombinerer legitimitet og støtte fra etablerte innovasjonsstrukturer, med den fleksibiliteten som kjennetegner uoffisielle innovasjonsprosesser. For å styrke innovasjonsevnen bør innovasjonsstøtteordninger synliggjøres og videreutvikles, uoffisielle innovasjonsinitiativer anerkjennes, og det bør fremmes en kultur for eksperimentering og læring. Videre bør intraprenørskap fremmes gjennom målrettet ledelse og systematisk kompetanseutvikling. Dette underbygges av Marques et al. (7), som viser at helsepersonell kan utøve intraprenørskap når deres kunnskap verdsettes og innovasjonskompetanse utvikles.

I lys av studiens problemstilling får funnene klare implikasjoner for laboratorieleidelse og systemeiere. Innovasjon i medisinske laboratorier kan ikke forstås uavhengig av organisatoriske rammer. I tilfeller der innovasjonsprosesser er tett integrert i den daglige laboratoriedriften, fremstår innovasjon som en del av laboratorienes kjernevirksomhet, snarere enn som en aktivitet adskilt fra ordinær drift. Dette understreker betydningen av en innovasjonsledelse som både legger til rette for strukturell støtte gjennom formelle innovasjonsstøttestrukturer, og samtidig evner å identifisere, anerkjenne og støtte uoffisielle innovasjonsinitiativer. Studien viser videre at ledelsens håndtering av dette samspillet er avgjørende for intraprenørers handlingsrom og for innovasjonsprosessenes videre utvikling. Også rekruttering av endringsvillige medarbeidere fremstår som et sentralt virkemiddel for å styrke innovasjonsevnen og redusere motstand mot endring i medisinske laboratorier.

Begrensninger med studien

Som i alle studier finnes det også her begrensninger som bør tas i betraktning ved tolkning og bruk av funnene. Studien bygger på to caser som gir inngående innsikt i innovasjonsprosesser i medisinske laboratorier. Det begrensede antallet caser kan begrense generaliserbarheten, og funnene må derfor forstås som kontekststøttede og ikke nødvendigvis direkte overførbare til andre deler av helsesektoren.

Datainnsamlingen er kvalitativ og basert på intervjuer og dokumentanalyse. Slike metoder muliggjør dybdeforståelse av komplekse prosesser, men innebærer også risiko for subjektivitet hos både informanter og forsker. For å motvirke dette er det benyttet flere datakilder, gjennomført en systematisk analyseprosess og utvist refleksiv bevissthet rundt forskerens egen rolle og forforståelse. Likevel kan tolkningene være påvirket av de perspektivene som kommer til uttrykk i datamaterialet.

Studien omfatter primært den tidlige fasen av innovasjonsprosessen, fra ideutvikling til etablering av innovasjonsprosjekt. Senere faser, som implementering, videreutvikling og skalering, er ikke analysert. Dette begrenser forståelsen av

hvordan innovasjon omsettes til praksis over tid, samt hvilke organisatoriske, teknologiske og kulturelle utfordringer som kan oppstå i disse fasene. Fremtidig forskning kan med fordel undersøke disse aspektene for å gi et mer helhetlig bilde av innovasjonsprosesser.

Konklusjon

Innovasjon i medisinske laboratorier oppstår i samspillet mellom organisatoriske strukturer og individuelle initiativ. Intraprenører spiller en nøkkelrolle i å identifisere muligheter, bygge nettverk og overvinne barrierer, både innenfor og utenfor etablerte innovasjonsstøttestrukturer. Den offisielle innovasjonsprosessen tilbyr ressurser og legitimitet, men preges av organisatorisk kompleksitet og treghet. Den uoffisielle prosessen er mer fleksibel, men mangler institusjonell støtte.

Funnene tydeliggjør behovet for en hybrid innovasjonsmodell som kombinerer strukturert støtte med rom for faglig initiativ og eksperimentering. En slik modell kan styrke innovasjonsevnen i medisinske laboratorier ved å integrere innovasjon i kjernevirksomheten, samtidig som både offisielle og uoffisielle innovasjonsprosesser blir anerkjent og støttet.

Laboratoriene bør fremme et inkluderende og kunnskapsbasert innovasjonsmiljø ved å anerkjenne og støtte også

uoffisielle innovasjonsprosesser. Videre bør laboratoriene styrke intraprenørskap gjennom målrettet rekruttering av endringsvillige medarbeidere og systematisk utvikling av innovasjonskompetanse blant bioingeniører. ■

Forfatterens bidrag

SM har bidratt med design av studien, analysert og tolket data og har vært hovedansvarlig for utforming av manuskriptet. NM har bidratt med design av studien, diskusjon av resultatene og utforming av manuskriptet. MSS har bidratt med design av studien, diskusjon av resultatene og utforming av manuskriptet. Alle forfatterne har lest og godkjent det endelige manuskriptet.

Takk til

Vi ønsker å rette en stor takk til informantene som deltok i masterprosjektet og satte av tid til å dele sine erfaringer om innovasjon. Deres bidrag har gitt et verdifullt og omfattende datamateriale som har vært avgjørende for prosjektets gjennomføring.

Videre takker vi NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI) for tildeling av forskningsstipend, som har gjort det mulig å realisere dette prosjektet.

Interessekonflikter

Ingen interessekonflikter er oppgitt

Referanseliste

1. NOU Norges offentlige utredninger. 2023; 4. Tid for handling: Personellet i en bærekraftig helse- og omsorgstjeneste: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2023-4/id2961552/?ch=17.1.2026>.
2. Gruson D, Kemalöglü ÖT. Emerging technologies in healthcare and laboratory medicine. *Balkan Med J* 2024;41:85-6.
3. NITO Bioingeniørfaglig institutt. Bioingeniørene – bærebjelke og mangelvare: <https://prod.nito.no/siteassets/dokumenter/politikk-og-pavirkning/undersokelser-og-rapporter/rapport-om-bioingeniorer-2022.pdf> (17.1.2026).
4. World Health Organization. Innovation for urban health, Policy brief: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240090040> (17.1.2026).
5. Helse Midt-Norge RHF, Helse Nord RHF, Helse Sør-Øst RHF, Helse Vest RHF. Forskning og innovasjon til pasientens beste: Nasjonal rapport fra spesialisthelsetjenesten 2022: <https://www.regjeringen.no/contentassets/4516918boe52454a81ee3c92c4685ee6/nasjonal-rapport-forskning-og-innovasjon-2022.pdf> (17.1.2026).
6. Neessen PC, Caniels MC, Vos B, de Jong JP. The intrapreneurial employee: toward an integrated model of intrapreneurship and research agenda. *Int Entrep Manag J*. 2019;15:545-71.
7. Marques CS, Candido L, Braga V, Ratten V, Santos G. Intuition and rationality in intrapreneurship and innovation outputs: The case of health professionals in primary health care. *Int Entrep Manag J*. 2022;18:579-602.
8. Djellal F, Gallouj F. Taking into account hidden innovation in innovation networks: the role of public-private innovation networks in services: <https://shs.hal.science/halshs-01191137v1> (17.1.2026).
9. Saidi T, Taran MT, Bugge M. Making "hidden innovation" visible? A case study of an innovation management system in health care. *Technology Analysis & Strategic Management*. 2021;33(7):729-41.
10. Lumivero. Ask more from your data with the depth and power of NVivo: <https://lumivero.com/products/nvivo/> (17.1.2026).
11. Secundo G, Toma A, Schiuma G, Passiante G. Knowledge transfer in open innovation: A classification framework for healthcare ecosystems. *Business Process Management Journal*, 2019;25(1):144-63.
12. HelseOmsorg21. Et kunnskapssystem for bedre folkehelse, Nasjonal forsknings- og innovasjonsstrategi for helse og omsorg: <https://www.helseomsorg21.no/Om-HelseOmsorg21/strategien/> (17.1.2026).
13. Menon Economics. Teknologi og innovasjon i helse- og omsorgssektoren – Muligheter og barrierer: <https://www.nsf.no/sites/default/files/2023-06/menon-infuture-2022-teknologi-og-innovasjon-i-helsesektoren-mulighetsrom-og-barrierer.pdf> (17.1.2026).

Om forfatterne



Solveig Mo er bioingeniør med mastergrad i innovasjon og entreprenørskap fra

Høgskulen på Vestlandet. Hun jobbet som fagbioingeniør ved Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi ved Haukeland universitetssjukehus fram til 1. oktober 2025, da hun begynte i ny jobb som tilsynsingeniør i Justervesenet.



Natalie Mæhle er professor ved Høgskulen på Vestlandet, Handelshøgskulen HVL.

Professor Mæhle driver med undervisning og forskning innenfor digitale innovasjoner, bærekraft, markedsføring og forbrukeratferd.

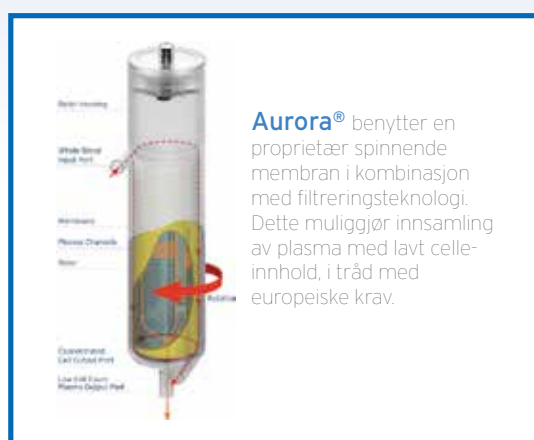


Marit Sverresdotter Sylte er overbioingeniør/ph.d. ved Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi ved Haukeland

universitetssjukehus.



Avansert teknologi for effektiv og kontrollert plasmafrese



Aurora®

Plasmapheresis System



Scan koden for mer informasjon
eller besøk oss på
www.fresenius-kabi.no

Lavt innhold av blodplater²

Kan bidra til redusert aktivering av koagulasjonsfaktorer og dermed økt utbytte av koagulasjonsfaktorer i fraksjoneringsprosessen³.

Lavt innhold av hvite blodceller¹

Kan bidra til redusert risiko for posttransfusjonsreaksjoner og overføring av virus eller andre patogener assosiert med hvite blodceller i blodprodukter.



Øyvind Kvarberg
Produktspecialist Blodbank
MedTech Norway
oyvind.kvarberg@fresenius-kabi.com

**FRESENIUS
KABI**



Anette Lie-Jensen

Bioingeniør og molekylærbiolog. Leder bioingeniør- og sykepleieutdanningen på Høgskolen i Østfold.

Systemet belønner oss for de studentene som trenger oss minst

Dette er både uhensiktsmessig og ineffektivt, og det hindrer oss i å utdanne de bioingeniørene Norge faktisk trenger.

Sykehuslaboratoriene roper etter kompetent arbeidskraft. Bioingeniørutdanningene skal utdanne disse. Vi skal lykkes med å utdanne stadig mer mangfoldige studentgrupper – med trangere rammer og mindre tid enn tidligere. Finansieringssystemet belønner utdanningsinstitusjonene for de studentene som krever minst, ikke de som trenger mest. Det er både uhensiktsmessig og ineffektivt, og det hindrer oss i å utdanne de bioingeniørene Norge faktisk trenger.

For litt siden hadde jeg en samtale med en student. Hun kunne fortelle meg at hun hadde bodd i Norge i 2,5 år før hun begynte å studere hos oss. Hvis jeg hadde flyttet til et land der det snakkes arabisk, thai, fransk eller et annet språk som høres

«helt gresk» ut for meg, hadde ikke jeg klart å studere etter 2,5 år. Jeg hadde nok ikke engang klart en bachelor i bioingeniørfag, selv om jeg har doktorgrad i dette og har jobbet med utdanningen i flere år. Likevel er det dette som forventes av mange av studentene våre.

«En annen startstrek»

På bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Østfold har flertallet av studentene et annet morsmål enn norsk. Norsk-

kunnskapene varierer sterkt. I tillegg har mange omsorg for barn, jobber ved siden av studiet og lever med økonomisk usikkerhet.

Som region har Østfold et lavt utdanningsnivå, har høy grad av utenforskap, lav gjennomføring av videregående skole og mange lavinntektsfamilier. Østfold trenger at vi lykkes med å løfte flere inn i og gjennom høyere utdanning, ikke færre.

Mange av våre studenter har dermed «en annen startstrek». Vi sender allikevel alle av gårde på samme løp, men noen har tyngre sekk, dårligere sko og må «løpe» på et språk de ikke helt behersker. Likevel er systemet rigget som om alle starter likt.



Mange av våre studenter har «en annen startstrek». Likevel er systemet rigget som om alle starter likt.

ten raskt gjennom på tre år, blir utdanningene belønnet økonomisk. Bruker studenten lengre tid, krever mer veiledning, mer oppfølging og mer tilrettelegging – da blir det underskudd.

Vi står altså i en situasjon der vi får mest penger for de studentene som trenger oss minst, og minst for de studentene som både trenger oss mest – og som samfunnet kanskje har aller størst gevinst av at lykkes. Det er ikke bare ulogisk. Det er risikabelt.

Ulogisk og risikabelt

Dagens finansieringssystem for høyere utdanning premierer studiepoengproduksjon og normert gjennomføringstid. Får du studen-

Høgskolen i Østfold er den utdanningsinstitusjonen i Norge med den høyeste andelen studenter med innvandrerbakgrunn fra lav- og mellominntektsland. Bioingeniørutdanningen er utdanningen med aller høyest andel. På kontoret mitt får jeg derfor regelmessig «hele verden» inn døra. Det er et privilegium!

Studentene våre gir meg nye perspektiver – faglig, kulturelt og menneskelig. De utfordrer etablerte sannheter, stiller andre typer spørsmål og minner oss om at helsevesenet skal være for alle, ikke bare for majoriteten. Dette er mangfold som beriker både utdanningene og de framtidige arbeidsplassene på mange måter. Men mangfold er ikke gratis.

Mange av studentene trenger mer språkopplæring, mer tid, mer veiledning, mer struktur rundt praksis og laboratoriearbeid, og mer hjelp til å navigere i en akademisk kultur de ikke kjenner fra før. Alt dette krever ressurser som utdanningene ikke har i dag.

Et eget løp

Om vi legger til at bioingeniørutdanningene fra før er dyre utdanninger med mye laboratoriearbeid og tilhørende utgifter, blir det enda mer utfordrende. Utdanningsinstitusjonene får like mye betalt for en bioingeniørstudent som for en student på andre profesjonsutdanninger, som for eksempel barnehagelærer eller sosionom – utdanninger uten de samme fordyrende elementene som laboratorieøvelsene er.

Vi vet at mange av disse studentene bruker lengre tid enn normert. Det hadde derfor vært bedre om vi kunne legge opp til et eget løp for disse studentene: et formelt, finansiert løp der bachelorut-



Illustrasjonsfoto: iStock/miniserief

Vi skal lykkes med å utdanne stadig mer mangfoldige studentgrupper – med trangere rammer og mindre tid enn tidligere, skriver kronikkforfatteren.

danningen kan tas over lengre tid – kombinert med systematisk språkopplæring og veiledning. Ikke som unntak og «nødløsninger», men som en integrert del av utdanningstilbudet.

En investering – ikke en kostnad

Dette handler ikke om å «senke kra-

vene». Det handler om å gi realistisk tid og riktige verktøy til å møte de kravene vi allerede stiller. Kompetansekravene til bioingeniører skal være høye. Det er nettopp derfor vi må sørge for at veien dit er mulig å gå for flere enn dem som allerede har alle forutsetninger på plass.

Det er lett å se økt veiledning, lengre

løp og språkopplæring som en ekstra kostnad. Men hvis vi løfter blikket, fremstår det mer som en investering. For hver student som lykkes gjennom et slikt tilrettelagt løp, får vi en fagperson samfunnet trenger – i stedet for en person som står igjen med avbrutt utdanning, uten reelle muligheter til å bidra. ■

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





Liv Kjersti Paulsen

Bioingeniør og seniorrådgiver, NITO Bioingeniørfaglig institutt

Slutt å si at vi må jobbe smartere – smarte fagfolk trenger smartere systemer

I norske laboratorier jobber det utrolig mange kloke, løsningsorienterte og erfarne bioingeniører og andre fagfolk. Folk som hver eneste dag får komplekse arbeidsprosesser til å fungere, ofte på tross av systemene de har rundt seg. De håndterer høyt prøvevolum, tidspres, manuelle rutiner, manglende systemstøtte, teknologisk gjeld, avbrytelser, omprioriteringer og økende krav til dokumentasjon, kvalitet og presisjon.

Derfor blir jeg så lei når politikere og beslutningstakere stadig sier at helsepersonellkrisen skal løses med «å jobbe smartere».

Systemet er problemet

Er det bare jeg som synes det kan oppleves litt provoserende? Selv om jeg vet at det sjelden er ment som kritikk. Jeg skjønner hva som menes: Vi må bruke ressursene klokt, unngå unødvendig arbeid, organisere oss godt og ta i bruk teknologi der det faktisk hjelper. Likevel skurrer uttrykket, fordi det kan høres ut som om problemet er at vi ikke allerede jobber smart. Som om løsningen først og fremst ligger i at den enkelte må skjerpe seg litt, løpe litt fortere eller finne en smartere måte å få dagen til å gå opp på.

Det er ikke mangel på smarte folk som er hovedproblemet. Ofte er problemet at smarte folk må bruke altfor mye tid på dumme systemer.

Bedre flyt, bedre arbeidshverdag

Det er dumt når en prøve må letes etter fordi sporingen ikke er god nok. Det er dumt når ansatte avbrytes fordi informasjon mangler, når samme opplysning må registreres flere steder, eller når materiale må finnes manuelt fordi systemene ikke gir god nok oversikt. Det er dumt

når prøver blir stående og vente mellom arbeidstrinn uten at det er lett å se hvor de er, hvorfor de venter, eller hva som skal skje videre.

Og dette handler ikke bare om effektivitet og svartider. Det handler også om å skape en bedre arbeidshverdag på laben. Det er nettopp derfor NITO BFIs rådgivende utvalg for patologi har initiert en kartlegging av arbeidsflyt (les om prosjektet via QR-koden). Ikke fordi vi lurer på om bioingeniører og andre fagfolk jobber smart nok. Det gjør de. Vi kartlegger fordi vi trenger bedre kunnskap

om hvordan arbeidsprosessene faktisk fungerer.

Hvor brukes fagkompetansen godt, og hvor bindes den opp i unødvendige tidstyver?

Hvor mang-

ler systemstøtten? Hvor skaper teknologi flyt, og hvor skaper den nye omveier? Hvor oppstår venting, kø og opphopning? Er arealene tilpasset prøveflyten – eller forsinkes prøvesvar fordi det ikke er plass til instrumentene som trengs?

Usynlig arbeid

Mange laboratorieprosesser er usynlige for omverdenen. Pasienten vet ikke nødvendigvis at prosessen med en vevsprøve er så kompleks. Rekvirenten ser ikke alt ekstraarbeidet som dårlige kliniske opplysninger eller lekkasje fra en beholder skaper. Beslutningstakeren ser ikke alle de små avbruddene som oppstår når systemene ikke snakker sammen. Men for dem som står i arbeidsflyten hver dag, er dette høyst konkret.

Arbeidsflytkartlegging handler ikke

om å kontrollere om laboratoriene er effektive nok. Det handler om å synliggjøre det usynlige arbeidet som gjør hverdagen tyngre enn den trenger å være. Vi må også tørre å spørre om arbeidsprosessen våre er verdiskapende, eller om vi noen ganger gjør for mye «for sikkerhets skyld» – og hvordan dette påvirker andre deler av prosessen.

Jakten på tidstyver må bygge på respekt for menneskene som jobber i systemene. Målet er å finne ut hvor systemet svikter de ansatte, ikke hvor de ansatte svikter systemet.

Forbedring krever ressurser

Og kanskje må vi også stille et større spørsmål: Er det meningen at fagfolk i helsetjenesten i tillegg skal ha spisskompetanse i prosesskartlegging, eller bør denne kompetansen finnes i sykehusene på samme måte som forskningsstøtte? Å jobbe smartere handler ikke bare om å innføre kunstig intelligens eller nye digitale løsninger. Det handler også om å gå systematisk gjennom arbeidsprosesser, forstå flaskehalsen og bygge systemer som faktisk støtter arbeidet. Da må slikt forbedringsarbeid støttes med både kompetanse, tid og ressurser.

Bak hver arbeidsprosess og hvert prøvesvar er det et menneske som venter. Rask og presis diagnostikk er viktig. Men vi kommer ikke dit ved å be fagfolk løpe fortere i dårlige systemer.

Vi kommer dit ved å lytte til dem som kjenner arbeidsflyten best. ■



Jakten på tidstyver må bygge på respekt for menneskene som jobber i systemene.

Kartlegging av arbeidsflyt i patologi-laboratorier







Illustrasjonsfoto: Luca Kleve-Ruud

Ledelse er et eget fag. Men bioingeniørfaglig kompetanse må også være tydelig til stede i ledelsen av et sykehuslaboratorium.

Balansegang for laboratorieledere

Sykehuslaboratoriene er en essensiell del av helsetjenesten. De resultatene vi produserer ligger til grunn for diagnostikk, behandling og oppfølging av pasienter. Kvaliteten på resultatene er avgjørende for pasientsikkerheten. Spørsmålet om hvem som bør lede sykehuslaboratorier er ikke bare et organisatorisk spørsmål, men også et faglig, juridisk og etisk spørsmål.



CHRISTINA MÆLAND

Medlem av NITO BFIs yrkesetiske råd

Bioingeniører har en utdanning som er direkte rettet mot laboratoriedrift i sykehus. Vi kjenner og kvalitetssikrer alle områdene i driften – fra prøvetaking og preanalytiske forhold til analyse, medisinsk validering og svrapportering.

Denne helhetlige fagforståelsen gir et godt grunnlag for ledelse i et høyt spesialisert fagmiljø.

Faglig forsvarlighet

Helsepersonelloven § 4 stiller krav om faglig forsvarlig helsehjelp. For oss innebærer dette ikke bare korrekt utført analyse, men også at metode, utstyr, bemanning og arbeidsflyt samlet sett holder et faglig forsvarlig nivå. Når ledelsen har bioingeniørbakgrunn, øker sannsynlig-

heten for at beslutninger om endringer i drift faktisk er faglig forsvarlige og ikke bare økonomisk hensiktsmessig for foretaket.

Videre pålegger helsepersonelloven § 16 virksomheten å organisere tjenestene slik at helsepersonell kan overholde sine lovpålagte plikter. Å lede et laboratorium uten tilstrekkelig forståelse for laboratoriefagets kompleksitet, kan gjøre det vanskeligere å etterleve forsvarlighetskravet. Bioingeniørledelse kan dermed styrke sammenhengen mellom ansvar og myndighet, og bidra til bedre pasientsikkerhet.

Ledelse er et eget fag

Det er viktig å anerkjenne at ledelse er et eget fag. Personalansvar, økonomistyring, strategisk planlegging og endringsledelse krever kompetanse som ikke er en del av bioingeniøruddannelsens læreplan. Ikke alle bioingeniører

ønsker eller egner seg til lederroller, og dårlig ledelse kan i seg selv utgjøre en pasientsikkerhetsrisiko.

Sykehuslaboratorier er dessuten ofte store, komplekse og tverrfaglige organisasjoner, der flere yrkesgrupper både med og uten autorisasjon samarbeider tett. En leder med annen helsefaglig bakgrunn eller sterk administrativ kompetanse kan fungere godt – forutsatt at bioingeniørfaglig kompetanse er tydelig representert i ledergruppen og har reell involvering i driftsbeslutninger.

Det juridiske og etiske aspektet

Vi må ha det juridiske perspektivet i bunn når vi som ledere skal sikre faglig forsvarlighet. Loven er tydelig på at det er leders ansvar å sikre faglig forsvarlig drift. Laboratoriet må drives i tråd med gjeldende lover, standarder og faglig anerkjent praksis.



Både personlig motivasjon og egnethet er essensielle utgangspunkt for god ledelse.

Bioingeniørens yrkesetiske retningslinjer gir vår profesjon i tillegg et særlig ansvar for kvalitet, pålitelighet og pasientens beste, også når dette kommer i konflikt med økonomiske eller organisatoriske hensyn.

Bioingeniører skal arbeide faglig forsvarlig og varsle om forhold som kan true kvalitet eller pasientsikkerhet.

Det etiske ansvaret stopper ikke ved den enkelte analyse, men omfatter også rammebetingelsene for hele laboratoriedriften. Når

beslutninger om bemanning, arbeidsflyt, metodevalg eller effektivisering tas uten tilstrekkelig laboratoriefaglig forståelse, kan vi som ledere settes i et etisk dilemma: Vi er ansvarlige for kvaliteten på våre analyser, samtidig som vi er i en situasjon hvor vi har begrenset innflytelse over forhold som direkte påvirker denne kvaliteten. Brytes kravet om å gi faglig forsvarlig helsehjelp, må det meldes videre.

Bioingeniørfaglig ledelse kan bidra til å redusere etisk stress ved å sikre at faglige aspekter forstås og vektlegges i beslutningsprosessene.

En fin balanse

Spørsmålet er ikke om sykehuslaboratorier alltid må ledes av bioingeniører, men om den bioingeniørfaglige kompetansen gir den plassen forsvarlighetskravet og pasientsikkerheten angir. På seksjons- og avdelingsnivå taler både faglige, juridiske og etiske hensyn for bioingeniørledelse.

Til syvende og sist handler det om å organisere laboratoriene slik at kvalitet, pasientsikkerhet og lovpålagt forsvarlighet faktisk ivaretas – både i teori og i praksis.

Det er en fin balanse mellom fagene når man jobber som leder. Vi må ha en forståelse for både det laboratorie- og ledelsesfaglige, og øke kompetansen vår når det trengs. Vi må også ha engasjement og ønske om å jobbe med oppgaver relatert til begge fag. Både personlig motivasjon og egnethet er essensielle utgangspunkt for god ledelse. ■

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



Bioingeniøren presenterer stillingsannonser på bladets nettside, i nyhetsbrev og på Facebook og Instagram. I våre kanaler treffer du de 8 400 medlemmene av NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

Dette kan vi tilby:

- Stillingsannonse på jobb.bioingenioren.no koster kr. 6 300,-
- Alle stillingsannonser blir også promotert i sosiale medier. Bioingeniøren har 6 200 følgere på Facebook og 3 100 på Instagram.

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

For å bestille stillingsannonse, kontakt annonseselger Elisabeth R. Wåde, tlf. 919 03 208, Elisabeth@salgsfabrikken.no.



Illustrasjonsfoto: Cecilia Emilie Johansen, Frikant

Bioingeniører bør være det faglige bindeleddet mellom nivåene i helsetjenesten.

Kompetansen må følge pasienten

Helsetjenesten er under press og en nødvendig endring tvinger seg fram. Pasientene behandles i økende grad utenfor sykehusene. Helsepolitiske føringer, demografiske endringer og bærekraften for helsesektoren peker i retning av at mer helsehjelp må gis der folk bor. Da må også den helsefaglige kompetansen følge med.



**KIM BJØRNAR
SØRLI DAMMEN**

Medlem av NITO BFIs
fagstyre

Som helse- og omsorgsministeren sa i sin helsetale 2026, skal pasienten oppleve tjenestene som sømløse, uavhengig av

om det er kommunen eller spesialisthelsetjenesten som yter helsehjelpen. Dette innebærer en betydelig forskyvning av oppgaver, inkludert laboratoriediagnostikk. Enkle analyser utføres allerede i apotek, på legekontor og i helsestasjoner med hjelp av annet helsepersonell.

Kvalitet som grunnmur

Laboratoriearbeid utenfor sykehus har

vært et underprioritert område for kvalitetssikring. Selv om Noklus er en viktig leverandør av kvalitet i primærhelsetjenesten, viser erfaringer fra helsestasjoner og primærhelsetjenesten at manglende strukturert oppfølging, opplæring og kvalitetssystemer kan gi økt risiko for feil¹. Den preanalytiske fasen er spesielt sårbar. Feil prøvetaking, feil håndtering eller en manglende forståelse av analysemetoder kan få direkte konsekvenser for pasienten. Når laboratoriearbeid flyttes nærmere pasienten, øker behovet for nettopp den kompetansen vi besitter.

Utfordrende utvikling

Likevel ser vi en utvikling der kravene til formell kompetanse i kommunen tones ned, noe som kommer tydelig fram i utredningen fra kommunekommisjonen



De kommunale helsetjenestene bør knyttes tettere til fagmiljøene i spesialisthelsetjenesten.

tidligere i år. De mener det skal være tilstrekkelig å få opplæring i en prosedyre. Dette utfordrer grunnleggende prinsipper for faglig forsvarlighet. Konsekvensene kan bli alvorlige, dårlig prøvekvalitet og usikre analyser, unødvendige gjentatte prøvetakinger, økt belastning på spesialisthelsetjenesten og i verste fall feil behandling.

Bindeledd mellom tjenestene

Bioingeniører bør være det faglige bindeleddet mellom nivåene i helsetjenesten. Vi kan bidra med systematisk kvalitetssikring av pasientnære analyser, opplæring og veiledning av annet helsepersonell. Det vil føre til tryggere diagnostikk nær pasienten. Det handler ikke om å flytte bioingeniører ut av laboratoriet, men om å utvide rekkevidden av kompetansen. Gjennom samarbeid, veiledning og nye arbeidsformer kan vi bidra der pasienten bor.

Tiltak for tryggere tjenester

For å sikre riktig kompetanse og øke pasientsikkerheten, mener jeg at de kommunale helsetjenestene bør knyttes tettere til fagmiljøene i spesialisthelsetjenesten. Dette er ikke et helt enkelt tiltak. Det vil kreve struktur, samarbeid, tydelige kompetansekrav og nye modeller for hvordan bioingeniørkompetanse kan brukes på tvers av nivåer. Gevinsten er at vi da unngår unødvendig rekvirering og reanalysering, og bygger en mer robust og bærekraftig helsetjeneste. Noen sykehus har allerede etablert slike kontaktledd, men det må bli mer av det. Jeg ser fram til å påvirke pasientsikkerheten gjennom mitt virke i fagstyret. ■

Kilder:

1. Gjerde P, Ramsvig A, Fauli S. Laboratoriemarkningen på helsestasjoner og i skolehelsetjenesten – en tverrsnittsstudie. Sykepleien Forskning. 2025;20(101691):e-101691.DOI: 10.4220/Sykepleienf.2025.101691



Ingeborg C. Monen var laboratoriets Sherlock Holmes

Det er med stor sorg vi har mottatt budskapet om at vår kjære kollega Ingeborg har gått bort så altfor tidlig, bare 57 år gammel.

Ingeborg ble utdannet bioingeniør i Østfold i 1992, og startet karrieren med to år på Ullevål sykehus på klinisk kjemisk avdeling. Deretter var hun innom sykehuslaboratorier i Tromsø, Stavanger og Arendal, før hun begynte hos oss på Sentrallaboratoriet ved Sykehuset i Vestfold i 2001. I 25 år har hun vært en høyt verdsatt kollega på seksjon medisinsk biokjemi, hvor hun har utmerket seg som en erfaren og trygg vaktgående bioingeniør. De siste årene har omtrent halvparten av arbeidet hennes bestått av nattevakter.

Hun hadde en helt egen evne til å se det andre ikke så. Med sitt skarpe blikk, sin systematiske tilnærming og sin imponerende grundighet, løste hun oppgaver som for mange kunne fremstå som uløselige. Hun ble gjerne omtalt som «labens Sherlock Holmes» – en treffende beskrivelse av hennes analytiske evner

og ustoppelige vilje til å finne svar. Restlister og uavklarte prøver var aldri et problem når Ingeborg var på vakt; hun tok ansvar, ryddet opp og sørget for at alt var i orden når neste vakt startet.

Ingeborg var en fagperson med høy integritet. Hun hadde et sterkt engasjement for kvalitet og forbedringsarbeid, og hun delte stadig sine tanker og forslag til nye rutiner. Samtidig var hun en stabil og lojal medarbeider, som aldri klaget. Hun var av den typen som heller tok i et tak der det trengtes, til det beste for både pasienter og kollegaer.

Selv i møte med alvorlig sykdom, som hun levde med siden høsten 2025, viste Ingeborg en styrke som gjorde dypt inntrykk på oss alle. Hun holdt kontakten med oss på laboratoriet, deltok på lunsj, møter, undervisning og tok blodprøver i poliklinikken, og helt til det siste var hun til stede med sitt nærvær og sin interesse for jobben og kollegaene.

Ingeborg vil bli dypt savnet, både som fagperson og som menneske.

Våre tanker går til hennes familie og nærmeste.

Hilsen kollegaene ved Sentrallaboratoriet, Sykehuset i Vestfold

Fisker etter ro

Laks, mikroRNA, brunbjørn og genomikk – det som svirrer rundt i tankene til Rune Andreassen blir det knakende god forskning og undervisning av. Bare to ting gjør det helt stille.

Av Heidi Strand

JOURNALIST

– Vi er virkelig de fremste i verden på akkurat mikroRNA (miRNA) og laks nå, med de metodene vi har etablert, forteller bioingeniør og professor i genetikk, Rune Andreassen.

Det er hans forskningsgruppe på OsloMet som har funnet og karakterisert miRNA-genene i laks, torsk, gjørs, rognkjeks og vadefuglen Steinvender, med flere nye og fiffige state-of-the-art genomikk-, transkriptomikk- og proteomikkmetoder.

miRNA og dets rolle i genregulering er en av de store oppdagelsene de siste tjue åra, og ble belønnet med Nobelprisen i 2024.

Lett gestikulerende utdyper Andreassen om en helt ny metode, CLIP-metoden (Cross-Linking ImmunoPrecipitation) der man ser på både RNA og proteiner idet de samhandler. Da kan de si mye mer presist hvordan miRNA er med å regulere immunrespons i laks, og under smoltifisering.

– Det er veldig, veldig interessant. Ingen har gjort dette på fisk før – og det er heller ikke mange slike studier i modellorganismer eller mennesker.

Vi føler vi virkelig er der vi har lyst til å være, sier han.

Meditasjon med stang

Nylig tilbragte Andreassen og samboeren påskeferien på den karibiske øya Bonaire. Ute på flats, store grunne områder rundt koralløyer, vadet han rundt i timevis med fluestanga. I full konsentrasjon.

Det er en veldig aktiv form for fiske, der man må se fisken før man kaster på den, og så presentere flua på en attraktiv måte.

– Det er en veldig spennende fiskemetode. Noen arter er vanskelige å få – og de er fantastiske fightere hvis de først tar flua! forteller Andreassen entusiastisk.

Den største belønningen for ham er likevel ikke å få fisk.

Det er roen fisket gir. Nærhet til naturen og pause fra alle tankene som tikker og går. Da legger han jobben helt vekk – og det tror han er veldig sunt.

Av samme grunn reiser han helst langt av gårde når han har ferie, gjerne til litt øde steder uten internett. Out-of-office-funksjonen til e-posten er det siste han setter på før han drar.

– Jeg elsker den funksjonen, for da kan jeg med god sam-

vittighet ikke svare på noen ting, innrømmer han med et smil.

Å slappe av i hodet fra jobben er viktig. For det kan bli mye jobb.

På papiret deler han stillinga si femti-femti mellom undervisning i genetikk og bioinformatikk, og forskning på OsloMet.

– Bordet fanger veldig når du er forsker. Forskingen er der hele tida – i helger og overalt, sier han.

Det er flere ting som bare må gjøres.



“ Det er helt uaktuelt å gå tidlig av med pensjon for en kar som ofte har lyst til å reise på fisketur til Karibia



Foto: privat

Som forsker er Andreassen opptatt av integritet.

Metoden må funke, analysene utføres, resultatene skal på plass og det må skrives og publiseres. Mange kolleger og stipendiater er avhengig av det, sånn at de får fullført sine løp, og det ansvaret føler han på.

Men stort sett synes han det er lystbetont.

– Jeg er jo interessert i faget og fremdeles nysgjerrig av natur, forteller 62-åringen.

Det tror han kanskje er grunnen til at han føler han fremdeles har et ungt sinn.

– Det er helt uaktuelt å gå tidlig av med pensjon for en kar som ofte har lyst til å reise på fisketur til Karibia, slår han fast.

Fra profesjonell musiker til bioingeniør

I Halden, der Andreassen vokste opp, var naturvitenskap og musikk hans to store interesser – og i første omgang vant musikken.

Som ung og ivrig trompetist med utdanning fra Musikkonservatoriet, kap- ➤

I tropiske strøk kan Rune Andreassen gå i timevis og fluefiske på såkalte flats. Arter man kan få på flue her er blant annet bonefish, tarpon og permit. Her har han fått en bonefish.





Foto: Helge Garthe.



Foto: privat

Som bioingeniør og professor i genetik på OsloMet jobber han med både forskning og undervisning. Her er han sammen med tre av stipendiatene sine: Alice Shwe, Nardos T. Woldemariam og Sigmund Ramberg.

Tango med full innlevelse stilner alle andre tanker. Her danser Rune Andreassen med dansepartner Inger Rabben på et tango-sommerball.

ret han en av landets få faste jobber for musikere, som solotrompeter i Hærens musikkorps.

Samtidig hadde han vikariater i Oslo filharmoniske orkester, der han blant annet fikk være med å spille inn 1812-ouverturen på en prisvinnende plate med dirigent Mariss Jansons.

Trolig er han den eneste professoren i genetik som har vært med å vinne Spellemannprisen.

– Jeg var en veldig dedikert musiker, og det var veldig givende å spille med det ypperste man finner her i Norge når det gjelder klassisk musikk, forteller Andreassen.

Da han fikk metallallergi og tilbakevendende forkjølelsesvirus som ga blemmer på leppene, var det ikke med lett hjerte han forlot karrieren som profesjonell musiker på høyt nivå.

Som 27-åring valgte han å forfølge interessen for naturvitenskap, og ble bioingeniør – et valg som forundret foreldrene, som kjente til at han kan bli litt svimmel av blod.

Bioingeniørutdannelsen gjorde det mulig for han å få jobb med én gang,

samtidig som han kunne spesialisere seg videre.

Nyskapende DNA-metoder danker ut blod

På begynnelsen av nittitallet fikk bioingeniør Andreassen jobb på Rettsmedisinsk institutt i Oslo. Der sørget den genetikinteresserte professoren Bjørnar Olaisen for at instituttet var et av de første i Europa som innførte DNA-analyser.

– Det var en veldig spennende tid da de gikk fra å bruke det gamle blodtype-systemet til å gå over til å utvikle DNA-metoder, som fremdeles er i bruk i dag,

forteller Andreassen.

Plutselig var de ikke lenger avhengig av at sakene var så blodige.

Mens Andreassen jobbet der tok han både mastergrad på NTNU og doktorgrad på Rettsmedisinsk institutt, der metodeutvikling og mutasjonsstudier var en del av gradene hans.

Deretter jobbet han først på farskapsavdelingen og senere som én av Norges to kriminalsakkyndige. På halvannet år var han sakkyndig ansvarlig for over tusen saker.

“ I tangoen får jeg ut den musikken i meg som jeg ikke spiller på trompet lenger

Mye av kunnskapen har han brukt i egen undervisning på OsloMet.

Noen av sakene ble i etterkant lærestoff på Politihøgskolen, som drapet i Førde i 2004 der DNA-profilen fra åstedet ikke ga noen match i politiets register. Ved å sjekke DNA fra 1200 menn som oppholdt seg i Førde den aktuelle natta – og som frivillig lot seg teste, fikk de et treff. Vedkommende ble senere dømt for drapet.

Hanka inn som gelstøper

På midten av nittitallet utviklet høgskolelærer Liv Reinertsen på OsloMet (den gang Høgskolen i Oslo) en videreutdanning i DNA-sekvensering.

– Det var fancy på den tida! Hun hadde hørt at jeg var en djevel på å støpe disse tynne 2 millimeters akrylamidgelene man trenger til Sanger-sekvensering, og praia meg inn som hjelpelærer, forteller Andreassen.

Da det dukket opp en fast stilling omtrent samtidig som Andreassen disputerte på Rettsmedisinsk institutt, søkte han, og overgangen til læreinstusjonen var komplett.

I dag underviser han i genetik på master i biomedisin, og har ansvar for et emne om bioinformatikk og high-throughput-sekvensering på doktorgradsprogrammet i helsevitenskap.

Krimkonsulent på fritiden

Hva kan man få ut av en DNA-analyse, hvor mye trenger man, og er det mulig å plante spor?

Det lurte forfatter Anne Holt på da hun kontaktet Andreassen mens hun skrev sin siste bok om Hanne Wilhelmsen. Der er Andreassen varmt takket i bokas etterord.

– Jeg tror kanskje ikke hun har møtt noen andre med den oversikten jeg har og som er villig til å svare henne så grundig, sier han.

Andreassen synes det er fint å gi svar om DNA som forfattere og andre kan stole på.

I en e-post til Bioingeniørens journalist forteller Anne Holt at hun er helt avhengig av å spørre fagfolk til råds når hun skriver.

– Denne gangen var jeg griseheldig! Jeg fikk god og rask respons – og det er jeg veldig takknemlig for. Jeg synes Rune Andreassen er et eksempel til etterfølgelse for universitetsansatte og andre som sitter på fakta og dybdeforståelse: Han deler sin kunnskap med glede og

begeistring, og gjør det på en måte som får legfolk til å forstå, skriver forfatteren.

På fisketur med brunbjørn

I et forskningssamarbeid med Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) i Pasvik har Andreassen vært med å bygge opp og validere en DNA-profileringsmetode for brunbjørn.

– Det likner systemet vi bruker i rettsgenetikk hos mennesker, der flere markører er med på å identifisere individet, beskriver genetikkprofessoren.

Når man leser at det er påvist 185 brunbjørn i Norge i 2025, er det fordi det er funnet 185 individspesifikke DNA-profiler i non-invasive prøver som avføring og hår fra hårfeller som biologene i NIBIO har satt opp. Slektskap mellom bjørnene kan også påvises, og systemet gjør det mulig å forske på levende populasjon.

Et tilsvarende system er laget av en av Andreassens masterstudenter for brunbjørn i Kamsjatka helt øst i Russland, som er den delen i verden med høyest tetthet av brunbjørn.

Sammen validerte de systemet på

samme måte som det er gjort for bjørn i Skandinavia og deler av Nord-Europa.

Jakten på stillhet

– Hva er spesielt viktig for deg?

– Jeg synes det er ålreit å stå for noen prinsipielle verdier og ha integritet, sier Andreassen.

Selv om han vet at han kan ha blitt oppfattet som litt kranglete på grunn av denne standhaftigheten, er det avgjørende for han, for da føler han at han kan gå med ryggen rak.

Han tror det er viktig at mange framfor bare å tenke taktikk og hva som er lurt å gjøre for egen forskningskarriere, heller står for noen verdier.

Noe annet som er viktig for han, er å danse. To til tre ganger i uka danser Andreassen argentinsk tango. Det er så viktig for han at han tror han er avhengig.

– I tangoen får jeg ut den musikken i meg som jeg ikke spiller på trompet lenger. Det er veldig givende, forteller han.

Litt som med fisket, ser han det som en form for mentalterapi.

Man er i øyeblikket, og hodet stilner. ■

Axlab

YOUR VISION.
OUR INSPIRATION

Axlab er din partner for innovative løsninger innen laboratoriemedisin. Med 30 års ekspertise innen histologi og et sterkt fokus på presisjon og avansert teknologi, jobber vi for å tilby løsninger som fremmer både forretningssuksess og effektivitet.

Vårt dedikerte team av høyt kvalifiserte spesialister er klare til å utforme og implementere skreddersydde løsninger som oppfyller deres behov og ambisjoner.

axlab.no

ECP 2026

STED: Stockholm
DATO: September 12-16
STAND: 516

Våre produktspecialister vil være til stede sammen med en barista for en perfekt 'Fika & the Future'-prat.

Ses vi..?



S10
Kompakt objektglasskriver utstyrt med UV-lasertechnologi som sikrer høy ytelse og effektiv drift på minimal plass.



HP300 Plus
Setter en ny standard for dehydrering med avansert diagnostikk, smart overvåking og innovative funksjoner. Resultatet er høy ytelse og trygg drift gjennom hele prosessen.



ARGOS® 6X
Et høytstående multiskannersystem med 6 skannehoder, slidehotell og arkivering, utviklet for stabil drift og effektiv tidsbesparelse.



➔
MER
INFORMASJON




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 10.08.2026.

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

			HERRE-PRYD	HYSJE	GULLVEKT ROTERE	PLEDD	90-2	AV-LØPENE	STOR FISK	JEG SELV	BAUTA	
			UTRYGG					MILITÆR GRAD				
			BEHANDLING					DRETT			ENHET FOR TRYKK LIBERIA	MILD VESTA-VIND
			JENTE-NAVN	OMRÅDE				USTADIG	UKLAR I TRØNDELAG			
NORSK ADELS-SLEKT	VEDGIKK	ROM-STASJON SAMT		BEVEGE SEG --- GLATTISEN	VITENSKAPSMANN						VITAMIN-MANGEL-SYKDOM	
SJØFUGL				ANTATT	SLUTT	---BANKS			LAGER KLÆR LØVTRE			
FREGNE								BIBELSK MANN DYR I NORGE				
		GAMMELT MÅL FOR VOLUM	SØNN AV GAD FLAMME			NYHETS-FOR-MIDLER	VIS					
BESATT	TITTE FINNES		PILS	ARBEID			TIDS-SONE			3 VANUATU		
--- DAHL (FORF.)				STATS-BANE			MÅTE-HOLD					

Sudoku

Løsningen kommer i neste utgave av Bioingeniøren.

		6	8		3	2	5	
				9		7		
			4		1	3		9
	7	9			5		2	
2	4						6	
		1			8			
1	3							
6				1	4		7	5
7				8				

Løsning på oppgaven i Bioingeniøren 2.2026.

2	7	1	3	6	5	8	4	9
3	4	9	7	8	1	6	5	2
8	6	5	4	2	9	3	7	1
9	5	6	8	3	2	7	1	4
4	3	7	1	9	6	5	2	8
1	8	2	5	4	7	9	6	3
6	2	4	9	7	8	1	3	5
5	9	3	6	1	4	2	8	7
7	1	8	2	5	3	4	9	6



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

Faglig redaksjonskomité

Madelene Ericsson

Marit Sverresdotter Sylte

Hege Smith Tunsjø

Annonseelger

Elisabeth R. Wåde

Salgsfabrikken

+47 919 03 208

Elisabeth@salgsfabrikken.no

Neste nummer kommer 28.08.2026

Abonnement kr. 700,- per år

Utlandet kr. 850,-

Sendes gratis til medlemmer.

Utkommer med seks nummer per år.

ISSN (trykk): 0801-6828.

ISSN (nett): 1890-1875.

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

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

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

Forside:

Ketill Berger, ketill.berger@filmform.no

Design: Ketill Berger, Film & Form

Trykk: Aksell

Fagpressen

FØLG OSS!



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



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

Bioingeniøren



bioingenioren.no

Biochip Scanner



SENSITIV DETEKSJON AV ONKOLOGISKE MARKØRER DIREKTE I PLASMA for Digital PCR

Utvalg av forskjellige tester:

- BRAF
- PIK3CA
- NRAS
- KRAS
- HER2
- EGFR
- Bcr-Abl
- Jak2

