

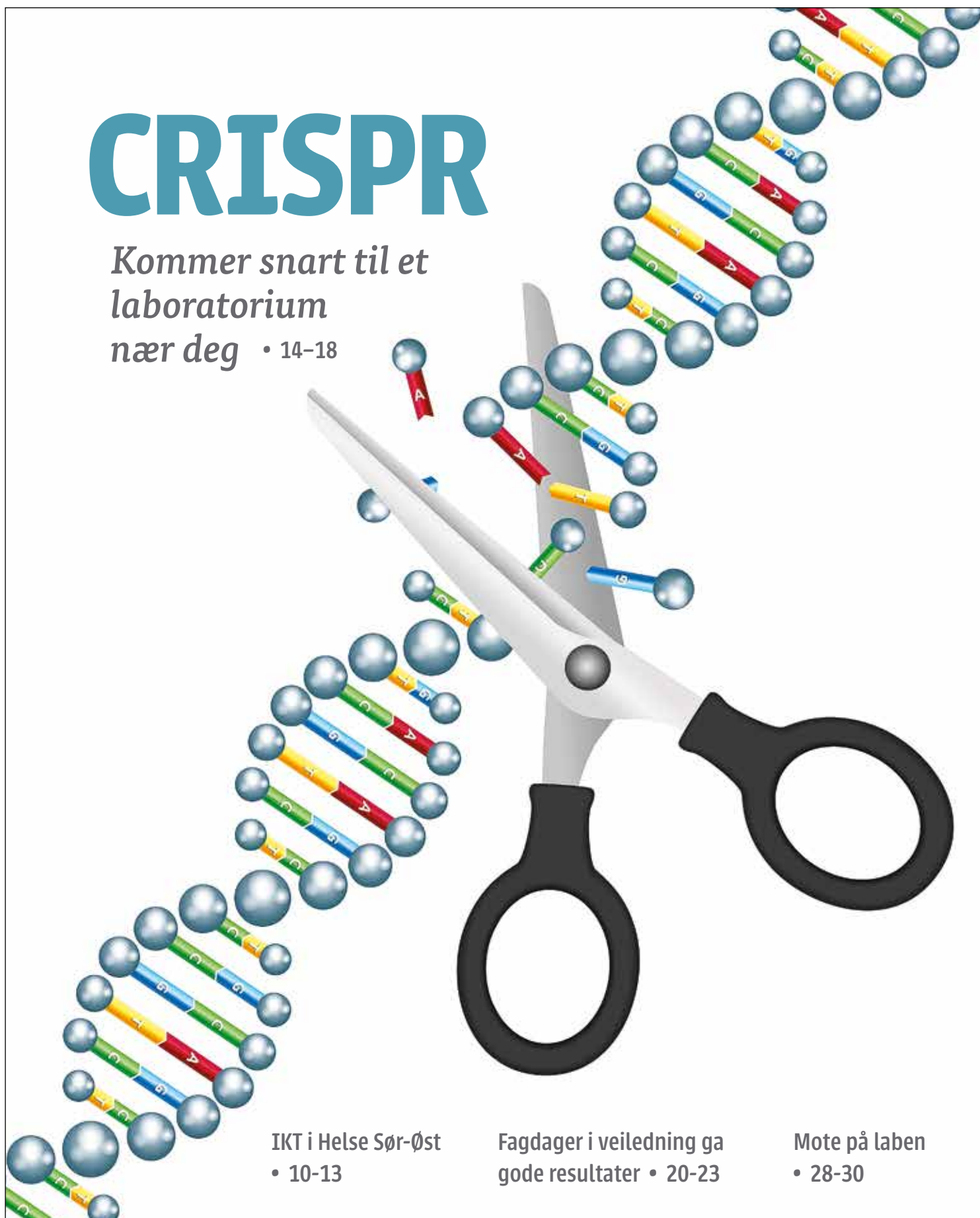
Bioingeniøren

NUMMER 7 • 2017 • ÅRGANG 52

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

CRISPR

*Kommer snart til et
laboratorium
nær deg • 14-18*



IKT i Helse Sør-Øst
• 10-13

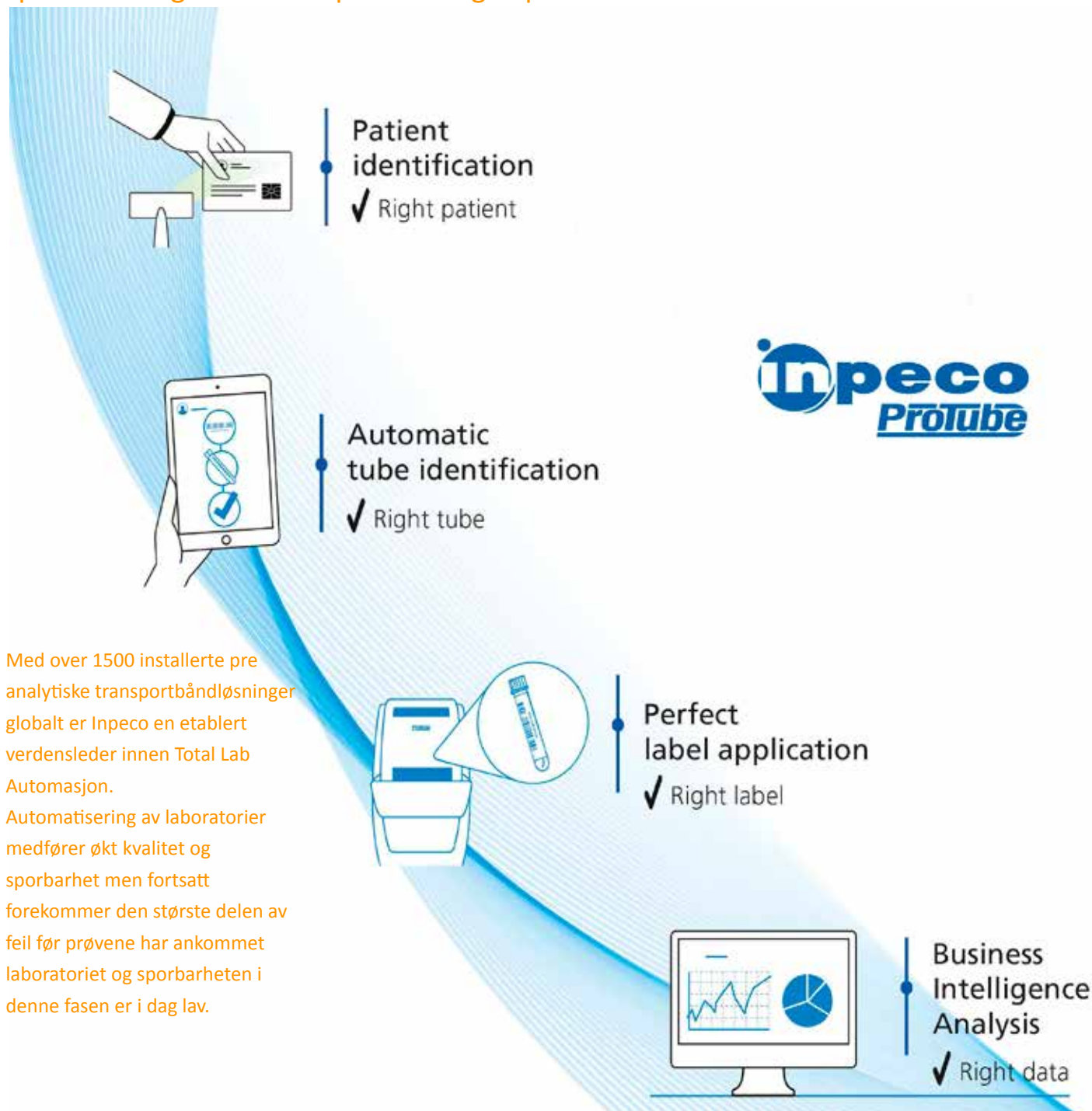
Fagdager i veiledning ga
gode resultater • 20-23

Mote på laben
• 28-30

LABEX

Sammen redder vi liv!

Nå lanserer LABEX sammen med Inpeco et revolusjonerende system for å sikre full sporbarhet og kvalitet fra prøvetaking til prøvesvar.



Med over 1500 installerte pre analytiske transportbåndløsninger globalt er Inpeco en etablert verdensleder innen Total Lab Automasjon.

Automatisering av laboratorier medfører økt kvalitet og sporbarhet men fortsatt forekommer den største delen av feil før prøvene har ankommet laboratoriet og sporbarheten i denne fasen er i dag lav.

Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

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

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

Journalist/nettredaktør:
Svein Arild Nesje-Sletteng
Telefon: 905 22 107
svein.arild.sletteng@nito.no

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

Redaksjonskomité
Grete Brobakk
Ermira Deva
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Raymond Jakobsen
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser
HS Media, Astrid Olsen
Postboks 80, 2261 Kirkenær.
Tlf: 478 29 023
ao@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 13.10.17
Deadline for redaksjonelt stoff er
18.09.17
Frist for stillingsannonser er 02.10.17

Utkommer med 10 nummer per år.
ISSN (trykk): 0801-6828.
ISSN (nett): 1890-1875.

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

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

Forsideillustrasjon:
iStockphoto
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses
forening



Aktuelt

- 7 Bioingeniørene skal fortsatt hete bioingeniører
- 8 Blodbanken i Østfold vil lage app for blodgivere
- 8 BFI satser på primærhelsetjenesten
- 10 IKT | Ti labdatasystemer forsvinner, ett nytt skal erstatte alle
- 12 IKT | Fornøyde prøvekaniner
- 28 Arbeidstøy | Antrekk: Hvitt, vidt og likt

Fag

- 14 Aktuelt | Redigeringsrevolusjonen
- 19 Bokomtale | Grei innføring i kvalitative forskningsmetoder
- 20 I praksis | Fagdager i veiledning ga gode resultater
- 24 I praksis | En spennende bacheloroppgave på tvers av yrkesgrupper og institusjoner

Faste spalter

- 5 Fra redaksjonen | CRISPR kommer – og det påvirker oss alle!
Oppsummering etter sju IKT-artikler: Det står ikke så dårlig til!
- 6 Fag og forskning
- 23 Bioingeniøren for 25 år siden
- 32 Tett på | Anne Kari Stephansen
- 34 BFI Etikk | Den vanskelige samtalen
- 35 BFI Fagstyret mener | Norsk laboratoriekodeverk – vi er ikke i mål!
- 36 Kunngjøringer
- 38 Kryssord
- 38 Kunngjøringer | Stillingsannonser



Med fokus på sikkerhet

*Markedsledende i Norge på sikkerhetsprodukter
innen prøvetaking*

Stort og variert sortiment!



Sikkerhetsprøvetakingssystem, Greiner Bio-one (GBO)



Super-T® engangsstase, GBO



Urinprøvetakingssystem, GBO



Medlance sikkerhetslansetter, HTL Strefa

Kontakt oss for mer informasjon og vareprøver!

CRISPR kommer – og det påvirker oss alle!

CRISPR ER DET NYE innen molekylærbiologiske teknikker. Metoden er anvendelig både for å ødelegge et gen eller reparere det, og den ser ut til å virke i alle celletyper – også hos mennesker. Vi snakker om en revolusjon! Det hevdes at det ikke er et spørsmål om opphavspersonene skal få Nobelprisen for dette unike verktøyet, men når. Og grunnen til at prisen ennå ikke er delt ut, er visstnok en delikat krangel om patentrettigheter for teknikken.

Å ENDRE DNA har vært gjort lenge – sågar er det pensum i naturfag på videregående skole. Med tradisjonelle teknikker kan man sette inn et nytt gen – med CRISPR kan man skifte ut en base med høy presisjon, svært effektivt. Tidligere lyktes man kanskje med å modifisere én av en million celler, med CRISPR er suksessraten opp mot 80 - 90 prosent!



Regulering må til, men hva skal tillates?

I NORGE HAR VI et strengt lovverk. Det er kun lov å endre gener på celler i forskningsøyemed. Og det er totalforbudt å bruke CRISPR-teknologi på humane embryo. Å skifte ut en base i et embryo kan i teorien avgjøre om det skal utvikle seg et friskt eller et sykt barn. Men endring av gener i et embryo er risikosport, én base feil kan ha enorme konsekvenser. I Sverige, for eksempel, er det lov å bruke CRISPR på embryoer i forskningssammenheng, mot at de destrueres innen 14 dager.

NYE TEKNIKKER kommer, og det er lov å være skeptisk. Sorteringssamfunn og designerbabyer er noe de fleste av oss tar avstand fra. Regulering må til, men hva skal tillates? Les artikkelen om CRISPR bak i bladet, og tenk sjø! ■



KIRSTI BERG

vitenskapelig redaktør

Oppsummering etter sju IKT-artikler: Det står ikke så dårlig til!

ER DET NORSKE helsevesenet en digital synke? Det var spørsmålet vi stilte til IKT-ansvarlige bioingeniører i Tromsø i desember i fjor. Da trykket vi den første artikkelen i en serie på sju om IKT, og vi kunne konstatere at det ikke står så dårlig til som ryktene kunne tilsi. Etter den tid har vi reist landet rundt og snakket med bioingeniører som til daglig er avhengige av gode IKT-løsninger. I tillegg til Tromsø har vi vært i Tønsberg, Trondheim, Haugesund, Stavanger, Kalnes (Østfold) og i Oslo.

VI FANT IKKE den oppgittheten og frustrasjonen som vi forventet. Tvert imot, vi har møtt flinke og løsningsorienterte bioingeniører med pågangsmot og engasjement. I Haugesund, for eksempel, gjennomførte bioingeniørene et IKT-prosjekt på grasrotplan – noe som skal være bortimot umulig. I Stavanger møtte vi en bioingeniør som har vært en av drivkreftene for å innføre digital patologi – på landsbasis.

MEN, FRAMTIDAS IKT-LØSNINGER er ikke først og fremst avhengig av flinke bioingeniører. For det er ikke de som bestemmer rammene. Det gjør til syvende og sist ledelsen i helseforetakene. Da Helse Sør-Øst startet sitt gigantiske laboratoriedataprojekt i 2012, var målet at systemet skulle tas i bruk av alle laboratoriene innen 2020. Det kommer ikke til å skje. Nytt mål er satt til høsten 2024. Helse Sør-Øst er som kjent ute i hardt vær for tida. Outsourcing-skandalen har høyst sannsynlig også forsinket labdataprojektet. Det bør ikke bli flere slike forsinkelser!

VI AVSLUTTER IKT-serien nettopp i Helse Sør-Øst, der over halvparten av landets bioingeniører jobber. Vi har besøkt Sykehuset Østfold som har brukt systemet LVMS i vel to år. De forteller om mange barnesykdommer i startfasen, men om et system som fungerer i dag. Det lover bra!

Vi ønsker laboratoriene i Helse Sør-Øst lykke til med implementeringen! ■



GRETE HANSEN

ansvarlig redaktør

Vil reparere hjerter med edderkoppspinn



■ Protein i edderkoppspinn har egenskaper som gjør det egnet som stillas for dyrking av hjertevæv. I dag kan ikke tap av muskelceller i hjertet reverseres, for eksempel etter et hjerteinfarkt. Mange forskningsmiljøer eksperimenterer derfor med å dyrke frem nytt væv. Tyske forskere har vist at hjerteceller fester seg godt til et protein fra spinnnet til korsedderkopp, uten at cellenes funksjonalitet endres. Ideen går ut på å 3D-printe proteinet og dyrke hjertevæv oppå.

Kilder: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Advanced Functional Materials

FOTO: André Karwath

Sukkerarter i morsmelk dreper bakterier

■ Det har lenge vært kjent at morsmelk beskytter babyer mot bakterielle infeksjoner, men forskere har konsentrert seg om melkeproteinene for å avdekke hvordan. Nå viser det seg at også oligosakkarider, en type sukkerarter i melka, har direkte antibakterielle egenskaper. Ved å bryte ned biofilm, fremmer de dessuten effektiviteten til andre antibakterielle stoffer. Forskere beskriver sukkerartene som en ny klasse antibakterielle stoffer.

Kilder: Vanderbilt University, American Chemical Society

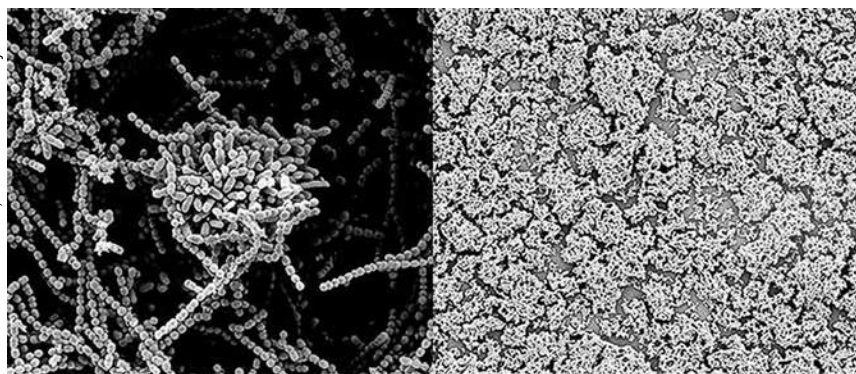


Foto: Steven Townsend, Vanderbilt University

Til venstre: Bakterier klumper seg sammen i en biofilm. Til høyre: Biofilmen bryter sammen når den utsettes for oligosakkarider.

Øyeundersøkelse avdekker tidlig Alzheimers

■ Alzheimers-pasienter har mer avsetning av amyloid β -protein i netthinnen enn friske. Flere år før de selv opplever symptomer, kan øyeskanning avsløre tidlige sykdomstegn. Netthinnen, som ligger bak i øyet, påvirkes litt på samme måte som hjernen, hvor avsetningene kalles plakker.

Forskere i USA sammenlignet netthinnene til friske og syke. De mener detaljert øyeskanning kan bli en praktisk tilnærming til stor-skala screening og overvåkning av Alzheimers.

– Øyet er vårt nye vindu til hjernen, sier en av forskerne i en blogg.

Kilder: Cedars-Sinai, JCI insight

Rask og pålitelig malariadiagnose

■ Malaria blir stort sett diagnostisert ved at helsepersonell bruker mikroskop for å se etter malaria-parasitter i blodprøver. Dette er en tidkrevende metode som kan være upålitelig. Hurtigtester for antistoffer mot parasittene har så langt heller ikke vært pålitelige nok. Nå har tyske forskere utviklet en ny test med sensitivitet på 97 prosent basert på 30 ulike blodparametre. Dataverktøy for å analysere disse kan programmeres inn i utstyr som allerede er i bruk. For nyvinningen har forskerne fått The European Inventor Award 2017.

Kilder: Technische Universität München, European Patent Office

Slik demper omega-3 betennelser

■ Omega-3 er bra for helsa, blant annet på grunn av betennelsesdempende effekter. Forskere ved NTNU har avdekket noen av mekanismene bak. Omega-3 aktiverer nemlig autofagi, eller selvspising, hos makrofager. Dette er store immunceller som koordinerer betennelsesreaksjoner. Omega-3 demper også mange betennelsesdrivende mekanismer inne i makrofagene. Kroppen trenger makrofager, men noen ganger er de overivrige. Det gjelder for eksempel ved autoimmune sykdommer. NTNU-forskerne har blant annet vist at omega-3 bedret den kliniske tilstanden til hjertetransplanterte pasienter.

Kilde: Gemini

Bioingeniørene skal fortsatt hete bioingeniører

Fagstyret vil ikke ta initiativ til å endre yrkestittelen nå.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

– Tiden er ikke inne for en slik endring, fastslår fagstyreleder Rita von der Fehr.

Hun forteller at et samstemt fagstyre står bak den avgjørelsen.

– Men debatten om yrkestittelen er viktig, sier von der Fehr, og hun ser ikke bort fra at saken kan komme opp igjen på et senere tidspunkt.

Hvis det i fremtiden blir aktuelt å skifte tittel, er det mulig det bør skje i samarbeid med de svenske og danske fagorganisasjonene, mener hun.

Delte meninger om ingeniør-tittelen

Nyheten om at BFIs fagstyre skulle behandle et forslag om å jobbe for endring av bioingeniørens yrkestittel, fikk stor oppmerksomhet. I dagene før fagstyremøtet onsdag 30. august, ble artikkelen om det mulige navneskiftet lest av nærmere 3000 på bioingenioren.no. På Bioingeniørens Facebook-side ble det kommentert både for og mot.

Noen tenker ikke på seg selv som ingeniører og synes bioingeniørtittelen er oppkonstruert og lite dekkende.

De møtte motbør fra andre, som ga uttrykk for at bioingeniør er et etablert «varemerke», at folk blir forvirret hvis en yrkesgruppe stadig skifter navn og at ingeniørtittelen er velegnet for å dekke bredden av arbeidsoppgaver som bioingeniører kan utføre.

Ville harmonisere nordiske titler

Forslaget som nå er lagt på is kom fra det rådgivende utvalget for patologi (RUFPAT), og gikk ut på at fagstyret skulle starte en prosess for å skifte tittel. Hensikten var blant annet å harmonisere tittelbruken i Norden.

Yrkestittelen for bioingeniører er i Dan-



Spørsmålet om å endre bioingeniørens yrkestittel skapte debatt. I Danmark er tittelen bioanalytiker, i Sverige biomedisinsk analytiker. Nå er det klart at det ikke blir noen harmonisering i denne omgang, Norge beholder bioingeniørtittelen.

mark bioanalytiker, i Sverige biomedisinsk analytiker og i Finland bioanalyttikoliitto.

I forslaget gikk RUFPAT inn for den svenske tittelen.

Bioingeniør kan misforstås

Bioingeniør-tittelen er drøyt 30 år gammel. Den ble innført i 1987, etter at det ble opprettet felles, treårig utdanning for fysiokjemikere og medisinske laboratorieingeniører. Tittelen skulle understreke yrkesgruppenes realfagskompetanse og samtidig markere tilknytning til helsevesenet.

En direkte oversettelse av bioingeniør til engelsk er imidlertid egnet til å skape misforståelser. I engelskspråklige land er bioengineering eller biomedical engineering et eget felt og svært forskjellig fra bioingeniørfag i Norge.

Korrekt engelsk tittel for en norsk bioingeniør, ifølge verdensorganisasjonen IFBLS, er Biomedical Laboratory Scientist (BLS).

Krever lovendring

Ifølge saksfremlegget til fagstyremøtet kunne det blitt en langvarig prosess, hvis

fagstyret hadde valgt å gå videre med saken og forsøkt å få endret yrkestittelen. Bioingeniører har autorisasjon og yrkestittelen er beskyttet. Å forandre tittelen i helsepersonelloven kan ikke gjennomføres over natten, men det er fullt mulig å gjøre det. ■

FAKTA | Fra laboratorietekniker til bioingeniør

Kjært barn har mange navn, sies det. Bioingeniørene har hatt flere gjennom sin 55-årige historie:

- Da forløperen til BFI ble grunnlagt i 1962, var yrkestittelen medisinsk laboratorietekniker.
- I 1966 ble tittelen endret til fysiokjemiker.
- På 1970-tallet kom det til en ny yrkesgruppe: Medisinske laboratorieingeniører (MIP-ingeniører). MIP står for mikrobiologi, immunologi og patologi.
- I 1987 ble bioingeniør ny, felles yrkestittel for fysiokjemikere og MIP-ingeniører.

Blodbanken i Østfold vil lage app for blodgivere



Foto: Privat

Fagbioingeniør Ida Helgestad ønsker å få lagd en blodgiverapp som skal testes ut ved Sykehuset Østfold.

Enklere kommunikasjon mellom givere og blodbank er målet med prosjektet.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

– Vi har gjort en undersøkelse blant blodgiverne og interessen for en app er stor, sier Ida Helgestad.

Hun er fagbioingeniør for verving og markedsføring hos blodbanken ved Sykehuset Østfold, og synes det er på høy tid å bli mer digital i kontakten med blodgiverne.

Appen som er under planlegging kan blant annet få disse funksjonene:

- Blodgiverkort.
- Pushvarsling. Når det er behov for blod, kan blodbanken lett komme i kontakt med ønskede givere.
- Rask og enkel delingsfunksjon. Lar blodgivere fortelle venner i sosiale medier at de har donert blod.

Man kan også se for seg andre funksjoner, for eksempel en personlig profil med oversikt over blodverdier og antall ganger man har gitt blod, sier Helgestad.

Håpet er at en slik app også vil lette rekrutteringen av nye blodgivere. Arbeidet skjer i samarbeid med Røde Kors, og hvis man lykkes i Østfold kan appen bli et nasjonalt tilbud. Helgestad forteller at blodbanken har kontakt med mulige utviklere, men først må finansieringen på plass.

Hvis alt går som hun ønsker, håper hun at arbeidet med appen kan komme i gang i løpet av høsten. ■

BFI satser på primærhelsetjenesten

BFIs fagstyre har nylig vedtatt at bioingeniører i primærhelsetjenesten skal være et satsingsområde de neste årene.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Bioingeniørenes kompetanse er rett og slett en gavepakke til framtidens kommunehelsetjeneste, det er bare så synd at politikere og kommuneadministrasjoner ikke er klar over det, sier Lisa Husby Sande, instituttleder i BFI. Hun har vært med på å utrede saken for fagstyret.

Sande mener at BFI må overbevise kommunene om at bioingeniørkompetanse kan gi raskere prøvesvar og dermed raskere behand-



Lisa Husby Sande

ling. Og at det igjen kan bidra til færre sykehusinnleggelses og reinnleggelses.

– I tillegg vil sikker prøvetaking redusere risikoen for feilbehandling, det er med andre ord et ubetinget gode for pasientene også, mener hun.

Teamarbeid

BFI har ikke sikre tall på hvor mange bioingeniører som per i dag jobber i primærhelsetjenesten, men Sande anslår det til i underkant av 200.

– Vi mener ikke at bioingeniører skal ta jobben fra andre yrkesgrupper, vi ser heller for oss at de inngår i team sammen med dem. En del kommuner har allerede ansatt bioingeniører i sentrale stillinger. De har for eksempel ansvar for opplæring av annet helsepersonell, for innkjøp av utstyr, i tillegg til koordinerings- og kvalitetsarbeid, sier Sande.

Flere å samarbeide med

Hun forteller at fagstyret kommer til å involvere BFIs rådgivende utvalg når satsingen skal settes ut i live.

– Vi har åtte rådgivende utvalg med høyt kompetente bioingeniører. Nå skal vi først be om innspill fra dem, utarbeide mål og finne passende tiltak.

Det er også naturlig å samarbeide med Noklus, siden de allerede jobber med kvalitetssikring i primærhelsetjenesten, mener hun.

– Og så er vi så heldige at vi kan dra vekslers på resten av NITO-apparatet. NITO har lenge arbeidet for å synliggjøre ingeniørenes kompetanse i kommunene, nå er det på tide å vise at bioingeniører også har en viktig plass i denne sektoren, sier Lisa Husby Sande. ■

Urinalysis from Sysmex

Get closer to a sharper and
faster diagnosis

Bacteria differentiation
and UTI information in
less than a minute



Ti labdatasystemer forsvinner, ett nytt skal erstatte alle

Patologi står først i køen når felles labdatasystem innføres i hele Helse Sør-Øst.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

Høsten 2012 markerte starten på et kjempeprosjekt for laboratoriene i landets største helseregion: Å erstatte alle eksisterende systemer innen medisinsk biokjemi, mikrobiologi, patologi og blodbank med LabVantage Medical Suite (LVMS).

Det nye Østfold-sykehuset på Kalnes fikk rollen som «prøvekanin», og i løpet av åtte år skulle omleggingen være fullført i hele regionen.

Slik gikk det ikke. I en oppsummering til styret i Helse Sør-Øst står det at innføringen i Østfold ble «lang og krevende», med «utilfredsstillende leveranser fra leverandøren» og «omfattende ressursbruk», før det etter hvert begynte å gå bedre. (Les mer om bioingeniørene i Østfold sine erfaringer på side 12 – 13).

Nå er det gitt klarsignal for å rulle ut patologidelen av nytt labdatasystem i hele Helse Sør-Øst. Det skal skje i løpet av 2018 og 2019.

Bedre flyt og digital patologi

– Fagområdet patologi har stort behov for effektiv samhandling mellom sykehusene, sier Arnstein Hodne, prosjektleder for Regional Lab.

Kreftpasienter undersøkes og behandles på flere sykehus. Å samle alle patologiavdelingene i ett datasystem med én database skal gi bedre flyt i diagnostikk og oppfølging.

En annen grunn til å prioritere patologiområdet, er at man ønsker å stå klar

til å kunne høste fruktene av digital patologi. Som Bioingeniøren skrev i forrige utgave, er en stor endringsprosess



Arnstein Hodne er leder for prosjektet Regional Lab.

på trappene. Når snitt skannes og lagres digitalt, blir det mye lettere å dele informasjon. Men da må sykehusene bokstavelig talt være på nett med hverandre, og ha datasystemer som kan «snakke sammen».

Stegvis innføring

Styret i Helse Sør-Øst skal fatte et eget vedtak om den videre gangen i prosjektet etter patologifasen. Men såfremt den nåværende planen for innføring av LVMS blir fulgt, skal Oslo universitetssykehus ta i bruk fellessystemet for medisinsk biokjemi, mikrobiologi og immunologi i 2020/21. Så følger de øvrige foretakene i puljer på to og to. Akershus universitetssykehus og Sykehuset Innlandet blir de siste, de skal være i mål høsten 2023.

Blodbank må vente til slutt

Dermed er det blodbankene som vil være sist ut med å ta i bruk nytt labdatasystem. Planen er at innføringen starter høsten 2021, og fullføres mot slutten av 2024.

– Blodbankmodulen i LVMS var ikke ferdig utviklet da labdataprojektet startet i 2012, og vi så underveis i innføringen i Østfold at det ble for omfattende å forsøke å få med blodbankdelen, sier Hodne.

Prosjekt Regional

HVA ER MÅLET?

Helse Sør-Øst skal samles til ett labdata-rike. Innen utgangen av 2024 skal det være ett datasystem og én database for medisinsk biokjemi, mikrobiologi, patologi og blodbank.



Sørlandet sykehus

Hva koster det?

- Regional løsning for patologi: 239 millioner kroner
- Totalkostnad for nytt labdatasystem: Cirka 840 millioner kroner

Må ha brukerne med på laget

Helse Sør-Øst skal sørge for spesialisthelsetjenester til 2,9 millioner nordmenn.

Regionen har større pasientgrunnlag enn de tre andre helseregionene til sammen og omfatter laboratorier med mye forskning og nasjonale spesialfunksjoner.

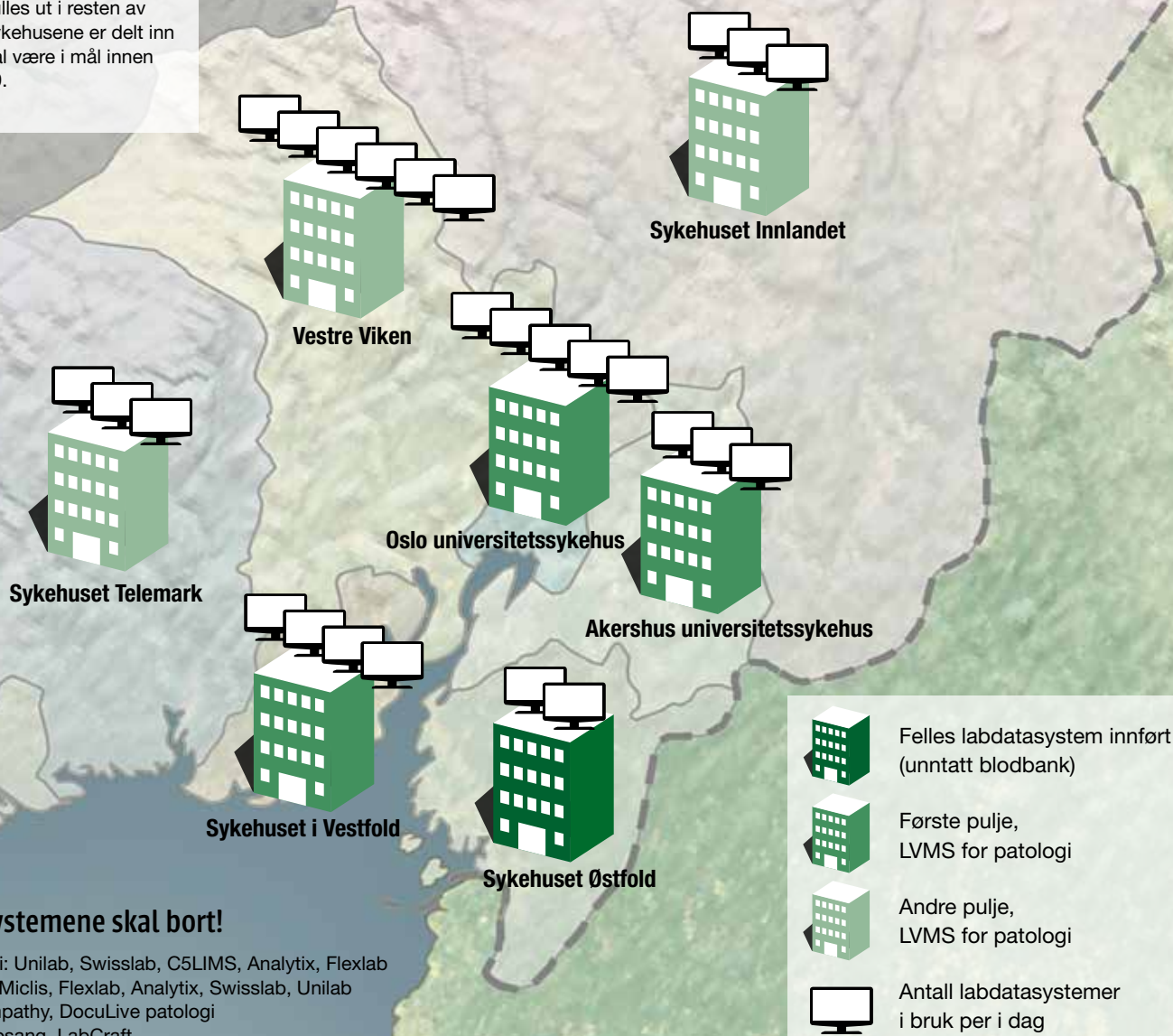
– Hva er den viktigste faktoren for å lykkes med dette prosjektet?

– Brukermedvirkning! Vi må ikke komme dit at vi «kjører gjennom» noe, og så viser det seg at løsningen ikke fungerer for de som skal bruke den. I prosjektet jobber klinikere med å tilpasse løsningen, og

Lab

HVOR LANGT HAR MAN KOMMET?

Det felles labdatasystemet er innført for tre av fire fagområder (ikke blodbank) ved det nye sykehuset i Østfold. Nå skal, i første omgang, felles patologisystem rulles ut i resten av Helse Sør-Øst. Sykehusene er delt inn i to puljer. Alle skal være i mål innen utgangen av 2019.



Disse datasystemene skal bort!

- Med. biokjemi: Unilab, Swisslab, C5LIMS, Analytix, Flexlab
- Mikrobiologi: Miclis, Flexlab, Analytix, Swisslab, Unilab
- Patologi: Sympathy, DocuLive patologi
- Blodbank: Prosang, LabCraft

vi har et fagnettverk som gir anbefalinger, sier Hodne.

Han er sikker på at et standardisert laboratoriedatasystem vil gi økt kvalitet og effektivitet.

– Men jeg mener ikke at man kan lage en mal ved ett sykehus, og så kopiere den til alle andre. Systemet skal kunne håndtere lokal variasjon når det er nødvendig, men der det er mulig skal vi standardisere, sier han. ■

Kilder: Saksfremlegg til styremøte i Helse Sør-Øst, 27. april 2017, prosjekt Regional Lab sine nettsider på www.helse-sorost.no.

Regner med stor IKT-innsparing

Helse Sør-Øst regner med å kunne spare betydelige beløp når felles labdatasystem er på plass. I dag er det 10 systemer og 31 databaser. Å drifte ett system og én database beregnes å kreve 29 færre årsverk. Slik er regnestykket:

- Billigere drift og forvaltning: 20 millioner kroner

- Enklere forvaltning av integrasjoner: Minst 10 millioner kroner.
- Færre vedlikeholdsavtaler for labdatasystemer når de gamle fases ut: 23 millioner kroner.
- Total årlig besparelse: Mellom 50 og 60 millioner kroner.



Therese Worren Larsen og Marit Bølviken Mathisen synes LVMS er mer oversiktlig og gir bedre prøveflyt enn de gamle systemene.

Fornøyde prøvekanniner

Sykehuset i Østfold var prøvekanniner for det nye laboratoriedatasystemet LVMS. Det ga både fordeler og ulemper.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Den mest åpenbare fordelen er at laboratoriene i Østfold fikk implementert LVMS (LabVantage Medical Suite) noen år før resten av Helse Sør-Øst. Dermed fikk de samordnet de ulike laboratoriedisiplinene og kunne innføre et felles prøvemottak da de flyttet inn i nye lokaler på

Kalnes. Ulempen var alle barnesykdommene.

– Det skal ikke stikkes under en stol at det var en del stans og feil i starten. Men det har vi fikset etter hvert. Systemet som nå snart skal tas i bruk ved Oslo universitetssykehus, har atskillig færre feil enn da vi tok det i bruk i mars 2015, forteller Marit Bølviken Mathisen, fagansvarlig bioingeniør ved Seksjon for automasjon – og en av sju superbrukere av det nye laboratoriedatasystemet i Senter for laboratoriemedisin.

Tatt i bruk før flyttingen

Det er nå to og et halvt år siden systemet ble implementert, men det er fem år

siden det *skulle* vært det. Mathisen bærer likevel ikke nag til verken Sykehuspartner eller ledelsen i Helse Sør-Øst.

– Vi var selvsagt litt utålmodige, men det tok den tiden det måtte. Det ble jobbet jevnt og trutt for å bli ferdig i god tid før flyttingen til nytt sykehus på Kalnes. Det var det viktigste for oss.

Og det gikk bra. Bioingeniørene fikk tre kvart år på seg til å få systemet «inn i fingra» før flytting. Dermed hadde de én ting mindre å passe på da de tok det nye sykehuset med flunkende nye maskiner, i bruk.

Stadige forbedringer

Mathisen var superbruker for det gamle

laboratoriedatasystemet også. Hun forteller at en av hovedoppgavene har vært å ivareta det som var bra i gammelt system og samtidig tilføre nye, nødvendige funksjoner. Hun bruker 20 prosent av arbeidstida si som superbruker.

Den dagen hun tar imot Bioingeniøren på Kalnes, er hun eneste superbruker på laboratoriesenteret. De andre holder til i Sykehuspartners lokaler i Sarpsborg. Der jobber de med å forbedre systemet, det dukker nemlig stadig opp nye ting som må testes og eventuelt endres. Bioingeniørene melder behov for endring til superbrukerne, som igjen videresender til Sykehuspartner. Og så hender det at Sykehuspartner må kontakte den finske leverandøren Soft Ware Point, for å finne løsningen.

Mange fordeler

Mathisen er klar over at det er en viss skepsis til systemet i Helse Sør-Øst, spesielt hos de som ennå ikke har implementert det. Det synes hun ikke det er noen grunn til.

– Det er mye lettere å administrere LVMS enn de gamle systemene, og det er enkelt å finne tilbake til historikken bak prøvene. Det har også gjort oss i stand til å ha et felles prøvemottak som er bemannet på både dag- og kveldstid. Det har ført til kortere svartid. Siden mange manuelle trinn nå er borte, er også pasientsikkerheten blitt bedre.

Hun tar oss med på prøvemottaket. Det er her alle prøver – både polikliniske og fra inneliggende pasienter – blir tatt imot og registrert. Bioingeniør Therese Worren Larsen sitter ved pc-en med en bunke rekvisisjoner framfor seg. To tredeler av legekantorene i Østfold rekvirerer elektronisk i IHR (Interaktiv Henvisning og Rekvirering), men noe foregår altså fremdeles manuelt.

Larsen måtte igjennom basisopplæring i både patologi og mikrobiologi for å kunne skjøtte jobben på prøvemottaket. Hun forteller om en god del oppstartsproblemer, men at det gikk seg til.

– Vi ga fortløpende beskjed om hva som ikke fungerte – og vi ble hørt.

– Er LVMS en forbedring?

– Ja! Det gamle systemet var svært enkelt. I LVMS kan vi gjøre mye mer. Vi har større søkemuligheter slik at vi kan

følge prøven bedre og se hvor langt den er kommet. Vi kan gi bedre service overfor rekvirentene, som får raskere svar, det er dessuten mer oversiktlig og det gir bedre prøveflyt, mener hun.

Patologilaboratoriet er á jour

Da Bioingeniøren besøkte det nyåpnede sykehuset på Kalnes i januar 2016, hadde patologilaboratoriet store problemer, med svære bunker ubesvarte prøver. Prøvene kunne bli liggende ubesvart opp mot tre måneder og en av grunnene som ble nevnt var trøbbel med nytt datasystem.

Vi treffer fagansvarlig bioingeniør Marzena Johansson, som sitter bøyd over mikroskopet og et cytologipreparat når vi stikker hodet inn.



Marzena Johansson

– Det var tøffe tak i starten med mye driftsstans, men nå er vi á jour, sier hun.

Johansson nøler likevel når hun blir spurt om det nye systemet er bedre.

– Det gamle var kanskje lettere å bruke, men den store for delen nå er at prøvemottaket tar imot og registrerer prøvene våre. Det gjør arbeidet vårt lettere og bidrar til raskere prøvesvar.

Kan overvåke «hva som helst»

Vi avslutter runden ved kontorplassen til Synne M. Hegland-Larssen, bioingeniør



Synne M. Hegland-Larssen

og rådgiver i senter for laboratoriemedisin. Hun henter ut statistikker fra LVMS og er begeistret for mange nye muligheter. Hun kan for eksempel fordele inntektene fra HELFO helt ned på seksjonsnivå og hun kan følge med på svartiden for alle analyser.

– LVMS er et godt verktøy med stor sporbarhet. Det gir oss dessuten et svært godt grunnlag for å overvåke nærmest hva som helst, sier hun. ■

Krevende prosjekt

Felles labdatasystem har hatt en trang fødsel. Å få løsningen på plass for de største fagområdene kan bli svært krevende.

Av Svein Arild Nesje-Sletteng

JOURNALIST

Det mener Rita von der Fehr, konserntillitsvalgt for SAN i Helse Sør-Øst og medlem av programstyret for Regional klinisk løsning.

Derfor mener hun det er klokt at LVMS først tas i bruk kun for fagområdet patologi, og at det så blir en gradvis innføring for de andre fagområdene.

– For patologilaboratoriene, som har vært så manuelle, blir felles laboratoriedatasystem et løft. De tar et skritt i retning digital patologi, sier von der Fehr.

Hun påpeker at dette også gir bedre tid til å videreutvikle LVMS for de andre fagområdene. Oslo universitetssykehus (OUS) er spesielt utfordrende, med omfattende og spesialisert laboratorievirksomhet.

– Per i dag vil innføring av LVMS innebære mange skritt tilbake for medisinsk biokjemi ved OUS. Det har vist seg at systemet ikke kan puttes rett inn i sykehusene, det må utvikles, sier von der Fehr.

Men standardisering i hele Helse Sør-Øst har også sine fordeler.

– Når det er gjennomført, blir det enklere å gå videre til nye og bedre løsninger, sier hun.

En usikkerhetsfaktor er hva som skjer med Helse Sør-Østs store outsourcing av IT-drift. Prosjektet ble stanset etter at det ble avslørt at utenlandske IT-arbeidere hadde tilgang til pasientdata. Manglende fremdrift i dette prosjektet vil også påvirke regionaliseringen av labdatasystemer. ■



Rita von der Fehr

CRISPR-Cas9 gjør genredigering tilgjengelig for den gjengse forsker med litt kunnskap om molekylærbiologi.

Redigerings- revolusjonen

- En ny type DNA-redigering har omformet genforskningen på få år.
- Kliniske forsøk på mennesker er allerede i gang i utlandet.
- CRISPR-Cas9 kommer til et laboratorium nær deg!

Av **Kristin Straumsheim Grønli**

FRILANSJOURNALIST

Innen genredigering representerer CRISPR-Cas9 en omveltende forenkling og forbedring. Den nye, molekylære versjonen av saks og lim er mye raskere, enklere, billigere og mer presis enn tidligere metoder.

– Dette er et fantastisk verktøy. For oss som driver med grunnforskning innen cellebiologi og proteinfunksjoner har det gjort hverdagen veldig annerledes. Nå kan vi gjøre ting som ikke var mulig før, sier senioringeniør Per Arne Aas ved Institutt for klinisk og molekylær medisin ved NTNU.

Han gjør redigeringsjobber for flere ulike forskningsprosjekter. De siste to – tre årene har han redigert genene i rundt 15 ulike cellekulturer fra mennesker, mus og rotte ved hjelp av CRISPR-Cas9. I starten handlet det om å slå ut gener, men nå handler det også om å bytte ut sekvenser.

– Med tidligere metoder var det så

mye jobb å få satt inn noe på riktig sted i genomet, at det i praksis ikke var mulig. Det er fremdeles ikke trivielt, men nå går det an, sier Aas.

Tusen bibler

Menneskelig DNA er bygd opp av over tre milliarder basepar. Om de var bokstaver i en bok, ville den vært forferdelig tykk. I bibelen er det rundt tre millioner bokstaver, så vi snakker om en stabel med tusen bibler. Med CRISPR-Cas9 er det mulig å bytte ut én bestemt bokstav på én bestemt side i én av disse tusen biblene.

Da kan det kanskje høres ut som om det er mulig å fjerne eller legge til de egenskapene vi ønsker i et individ, men så langt er ikke forskerne kommet. Å lese bokstavene i et genom er langt fra det samme som å lese en bok. Baseparenes språk er ikke godt nok forstått til at bokstavrekkefølgen kan fortelle hvordan alle de molekylære prosessene i cellene fungerer.

Stadig bedre verktøy for lesing eller

sekvensering av gener har riktignok stått for en revolusjon i seg selv. I dag kan man mye om funksjonene til ulike gener, og mange ulike genvarianter er kartlagt. Det er likevel ubeskrivelig mye arbeid som gjenstår før forskerne forstår i detalj hvordan alle de ulike delene av det menneskelige genom virker.

– Når det gjelder funksjonen av og interaksjonen mellom ulike proteiner og

– Jeg tror de fleste kommer til å gå over til å bruke CRISPR-Cas9 til genredigering, sier senioringeniør Per Arne Aas ved NTNU.

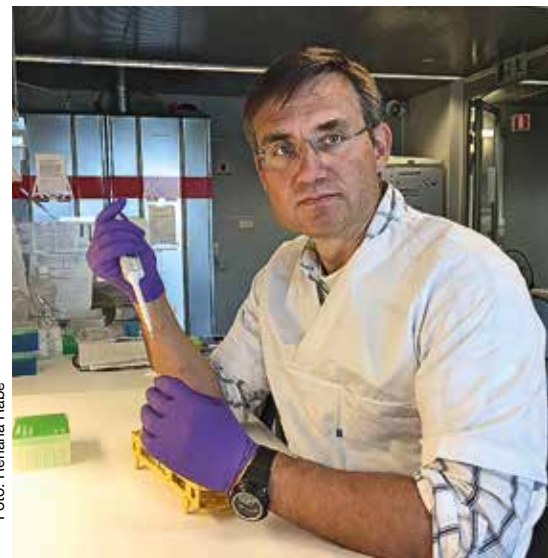


Foto: Renana Raabe



RNA i cellene, kommer vi ikke til å være ferdige på veldig lenge – selv om ting går stadig raskere, sier Aas.

Grunnforskning

Derfor er dagens viktigste anvendelsesområde for CRISPR-Cas9 nettopp innen grunnforskning. Man redigerer i gener for å lære mer om cellenes molekylære irrganger, enten det gjelder menneskelige sykdommer, planters insektforsvar eller laksens reproduksjonssystem.

En strategi for å skaffe slik kunnskap, kan være å studere en cellekultur som har fått klipt vekk eller byttet ut en bestemt DNA-sekvens. Kanskje er det snakk om ett eller noen få basepar som er mistenkt for å forårsake sykdom. Deretter kan denne cellekulturen, eventuelt også organlignende vev, sammenlignes med celler og vev som ikke er redigert. Slik forskning fører ikke direkte til nye behandlingsmetoder, men kan legge grunnlag for ny kunnskap og nye typer medisiner.

FAKTA | Forkortelsene

- CRISPR: Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats
- Cas: CRISPR-associated system.

Samtidig er allerede de første kliniske forsøkene med CRISPR-Cas9 på mennesker i gang. Kinesiske forskere var først ute i 2016, ifølge tidsskriftet Nature. De injiserte genredigerte celler i en pasient med aggressiv lungekreft, som del av et klinisk forsøk.

Siden 2009 har eldre redigeringsteknikker vært i bruk i forskning på genterapi/immunterapi mot kreft, med lovende resultater. CRISPR-Cas9 akselererer nå arbeidet for å få genredigerte celler inn på klinikkene rundt om i verden.

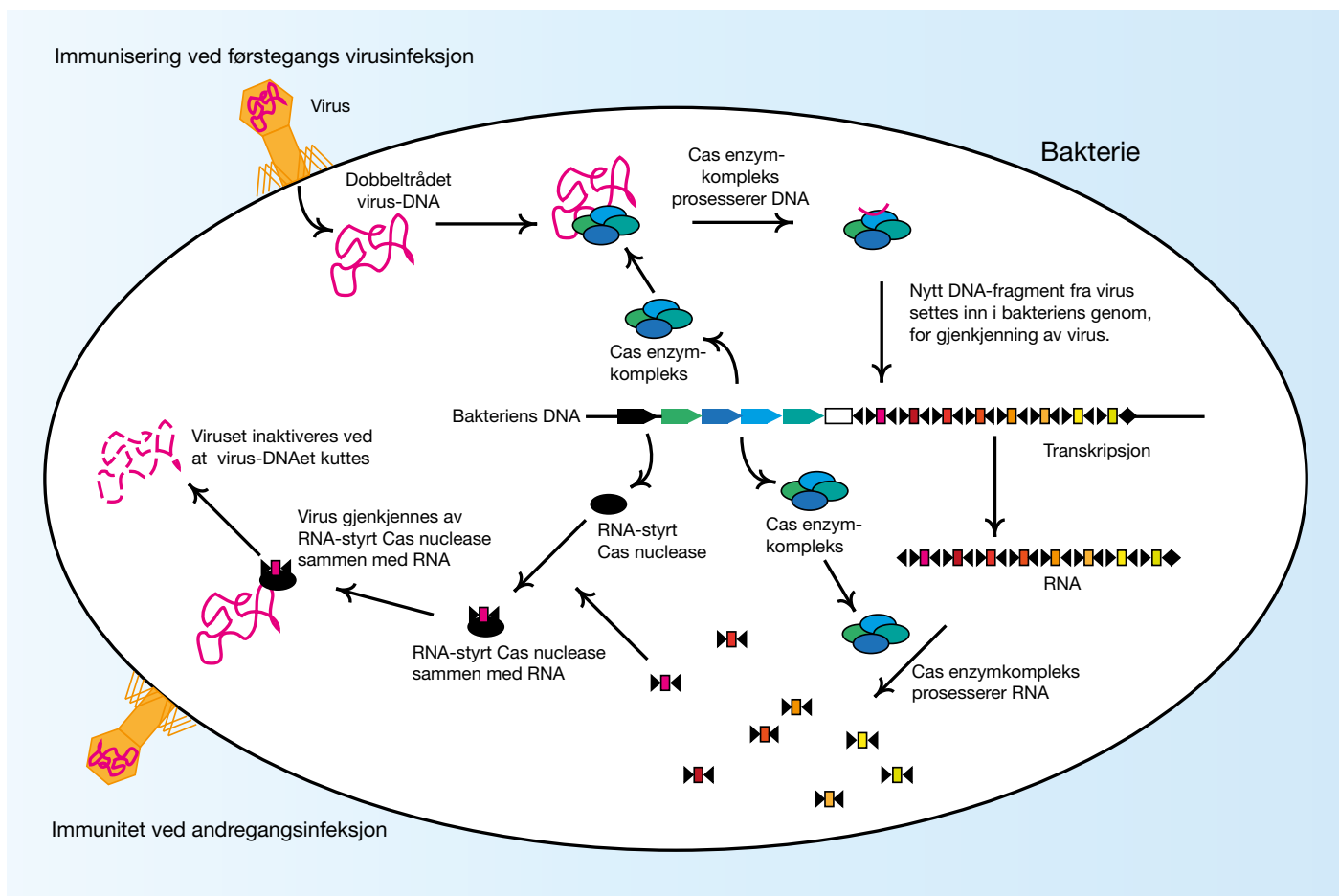
Det første forsøket på å redigere celler mens de er i menneskekroppen er også i ferd med å starte opp i Kina. En gelé

med det nødvendige CRISPR-Cas9-masineriet skal smøres på livmorhalsen til 60 kvinner, rapporterer New Scientist. Planen er at CRISPR-Cas9 skal ødelegge DNA fra humant papillomavirus (HPV) som er kommet seg inn i livmorhalsceller. Slikt DNA fra HPV kan forårsake kreft.

En rekke utenlandske selskaper satser stort med tanke på kommersialisering innen medisinsk behandling, og prestisjetunge, amerikanske universiteter kjemper innbitt om patentrettigheter.

Immunsystem

Men hva er egentlig dette nye redigeringsverktøyet med den vanskelige forkortelsen? Jo, det er en naturmetode utviklet av bakterier, som et genetisk forsvar mot virus. Mange bakterier tar nemlig opp små biter av virus-DNA i sitt eget arvestoff. Gjentakende DNA-sekvenser kalt CRISPR danner båser hvor disse bitene plasseres. RNA-transkript herfra brukes til å gjenkjenne DNA i lignende



Illustrasjon: Per Arne Aas

FIGUR 1: Slik virker CRISPR-Cas9 som et forsvar mot virus hos bakterier.

➤ virus som angriper, nesten som en database over forbrytere.
 Den andre delen av forsvarsmekanismen er et sett med enzymer kalt Cas, som kan klippe DNA. Utstyrt med guide-RNA kopiert fra forbryter-databasen, seiler Cas-enzymet ut i cella som målrettede molekylære sakser. Når et Cas-enzym kommer forbi genetisk materiale fra et virus som passer RNA-signalet, klipper enzymet opp DNAet i angriperen. Konsekvensen er at viruset ikke klarer å replikere seg selv (figur 1).

Doudna og Charpentier

CRISPR ble først oppdaget på 1980-tallet, men da var funksjonen ukjent. I 2007 ble det vist at det var snakk om et immunsystem, men det store gjennombruddet kom i 2012. Jennifer Doudna og Emmanuelle Charpentier modifiserte Cas9 fra bakterien *Streptococcus pyogenes* og lanserte ideen om at et slikt Cas9 ville kunne kutte hvilken som helst DNA-sekvens om

det ble programmert med riktig guide-RNA. RNA er relativt billig og enkelt å syntetisere i dag.
 Dermed ble et nytt og kraftfullt verktøy for genredigering født. Et dobbelt kutt kan fjerne en sekvens og dermed skru av et bestemt gen i en celle. Med modifiserte versjoner av Cas9 er det også mulig å skru på gener. I tillegg brukes systemet til å sette inn nytt DNA, ved å sende inn en DNA-mal sammen med CRISPR-Cas9. Cellenes eget reparasjonssystem kobler sammen DNA-trådene igjen med utlatelser, erstatninger eller revisjoner (figur 2).

– Jeg pleier å designe mine egne guide-RNA, og bestiller dem så for rundt 600 kroner per stykk fra Kina. De kommer i posten etter en uke eller to. Deretter bruker jeg ulike metoder for å få redigeringsmaskineriet inn i celler. Fra start til slutt tar det fem – seks uker, sier Aas.

For de som ikke designer sitt eget guide-RNA, er titusenvis av sekvenser

gjort åpent tilgjengelige for forskermiljøet i egne databaser.

DNA-reparasjon

Professor Magnar Bjørås er én av forskerne som sender redigeringsjobber til senioringeniør Aas. Gruppen til Bjørås jobber med å forstå kroppens vedlikehold av arvestoff og hører til ved Institutt for klinisk og molekylær medisin ved NTNU.

– Vi ser på betydningen av DNA-reparasjon og er spesielt interesserte i hvordan dette kan hindre kreftutvikling. Vi har også begynt å se mer på betydningen av DNA-reparasjon for andre sykdom-



Magnar Bjørås

mer, som for eksempel neurodegenerative og kardiovaskulære sykdommer. Dessuten ser vi på kognitiv funksjon – det vil si hvordan vedlikehold av DNA i hjernen påvirker hukommelse og læring, forteller professoren.

Bjørås fremhever at CRISPR-Cas9 har en mye høyere presisjon enn tidligere teknikker, og at det nye verktøyet gjør det mulig å redigere gener helt ned på enkeltbasenivå.

– Nå kan vi gjøre dette direkte i en menneskecelle – raskt, og med mye mindre sjanse for uønskede endringer på DNA-et, sier professoren.

Fremdeles er det mye diskusjon rundt risikoen for å få uønskede endringer med på kjøpet, men CRISPR-Cas9 blir stadig forbedret, og Bjørås ser for seg at potensialet innen helseforskning er stort.

– Blant de største. Det vil bli mulig å redigere vekk alvorlige genfeil i mennesker og ta bort genetiske sykdommer, sier han.

Kontroversielt

Her er vi ved den mest kontroversielle siden av teknologien: Muligheten for å redigere i den menneskelige arverekka.

For eksempel kan vi se for oss at det en dag blir mulig å ta bort den alvorlige, arvelige sykdommen cystisk fibrose fra embryo, enten i laboratoriene for assistert befruktning eller tidlig i mors liv. De fleste pasienter med cystisk fibrose dør av lungesvikt i ung voksen alder. Sykdomsgenet ble funnet allerede i 1989, og de mulige underliggende mutasjonene er godt kartlagt.

– Om jeg skal snakke som en mann i gata, og ikke som forsker, ønsker jeg at alvorlige, arvelige sykdommer skal kunne redigeres vekk – ut fra et rent menneskelig perspektiv. Det er snakk om sykdommer som påfører så mye smerte og lidelse, sier Bjørås.

Flere internasjonale fagmiljøer har de siste par årene uttalt at forbudet mot

genetiske endringer av embryo eller kjønnsceller som kan gå i arv, bør oppheves for visse alvorlige arvelige sykdommer. Både European Society of Human Reproduction and Embryology og amerikanske National Academy of Sciences har kommet med slike anbefalinger. Ett av argumentene er at redigeringsteknologien vil bli så presis at det ikke er farlig om endringene går i arv.

Vil videreføre forbud

Da det norske Bioteknologirådet ga sitt innspill til evalueringen av Bioteknologiloven i 2015, ville det ikke åpne for slike arvelige endringer. Samtidig mente rådet at det bør være tillatt å genmodifisere kjønnsceller, og embryoer som blir til overs ved assistert befruktning. Vilkåret burde være at embryoene ødelegges etter 14 dager. Slik forskning er det åpnet for i land som Sverige og England.

– Bioteknologirådet mener foreløpig at vi ikke skal endre arverekka, men vi følger med på utviklingen, sier Sigrid Bratlie, seniorrådgiver i rådet.

Hun understreker at debatten om dette blir mer og mer aktuell etter hvert som feltet går fremover.

– Holdningene i forskningsmiljøene er i rask endring. Stadig flere mener det kan være etisk uforvarselig å la være å redigere bort arvelige sykdommer dersom metoden er god og trygg, og ikke fører til mange utilsiktede effekter, sier Bratlie.

Helse- og omsorgsdepartementet fulgte ikke Bioteknologirådets anbefaling i stortingsmeldingen som ble lagt frem like før sommeren. Der står det at dagens

forbud mot genredigering av befruktete egg bør videreføres, selv om eggene skal destrueres. «...å åpne for genmodifisering av befruktete egg vil være å krysse en etisk grense som igjen vil utfordre nye grenser som for eksempel hvor lenge man kan vente med å destruere embryoet det forskes på», skriver departementet.

Rekapitulerer sykdomsforløp

Professor Bjørås ved NTNU har altså ikke lov til å redigere genene i befruktete egg fra mennesker, men forskergruppa jobber i stedet med tilsvarende systemer.

– Vi bruker laboratoriemodeller av embryonale stamceller, såkalte induserte pluripotente stamceller, som i prinsippet kan differensieres til en hvilken som helst type celle. Vi kan ta en hudcelle og reprogrammere den til å ha egenskaper tilsvarende en embryonal stamcelle, sier Bjørås.

Han beskriver en fremtidig mulighet for å redigere vekk sykdomsfremkallende mutasjoner i slike reprogrammerte celler, og deretter injisere dem tilbake i pasienten, eller differensiere dem til mer spesialiserte celler, for eksempel leverceller eller hjerteceller – avhengig av hvor i kroppen sykdommen rammer.

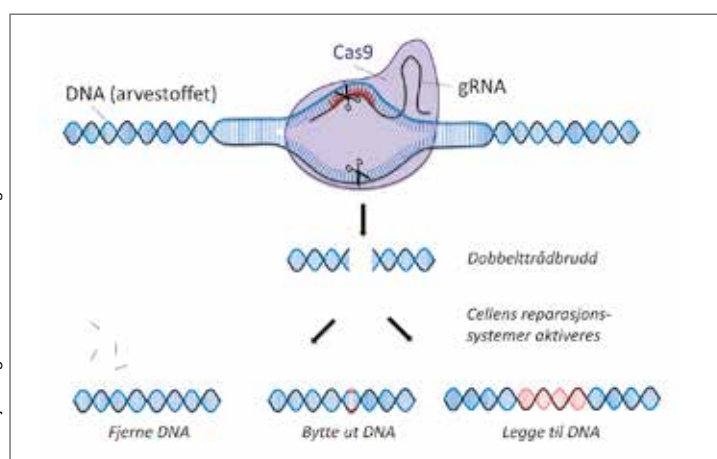
– I dag snakker man også om å lage organer hvor man tar utgangspunkt i pasientens egne celler, sier Bjørås.

Foreløpig er de genredigerte cellene mest nyttige som sykdomsmodeller.

– Vi kan på en måte rekapitulere sykdomsforløpet i laboratoriet. Det er et stort fremskritt med tanke på å forstå sykdomsutvikling, og i neste omgang for å designe nye behandlingsmetoder, sier professoren.



Sigrid Bratlie



Illustrasjon: Sigrid Bratlie / Bioteknologirådet

FIGUR 2: Slik brukes CRISPR-Cas9 til å redigere DNA.



Inga Bjørnevoll

Diagnostisk redigering

Genredigering kan også bli et viktig verktøy i diagnostikken. Inga Bjørnevoll er konstituert avdelingssjef ved Avdeling for medisinsk genetik ved St. Olavs hospital i Trondheim, og satser på det.

– Når vi leter etter sykdomsårsaker hos pasienter med den vanlige diagnostikken, finner vi noen ganger genvarianter som vi ikke forstår betydningen av. CRISPR-Cas9 kan brukes til å lage cellemodeller og under-

- søke om bestemte varianter har betydning for sykdom eller ikke. Dette kan bli en del av den vanlige laboratoriediagnostikken om ikke så veldig lenge, og vil gi økt forståelse av individuelle tilfeller, sier hun.

Avdelingssjefen forteller at satsingen på å få etablert dette på sykehuset involverer et nært samarbeid med NTNU-forskere.

– Vi driver med diagnostikk, men all diagnostikk kan bevege seg over i forskning dersom vi ikke allerede sitter på kunnskapen til å forstå det vi finner, sier Bjørnevoll.

Hun tror det kommer til å bli mye mer av slik klinikk-nær forskning i framtida.

Førsteamanuensis Wenche Sjørnsen



Wenche Sjørnsen

er én av forskerne Bjørnevoll samarbeider med. Hun jobber 50/50 ved NTNUs Institutt for klinisk og molekylær medisin og Medisinsk genetisk laboratorium ved St. Olavs hospital. Sjørnsen har bakgrunn som bioingeniør.

– Vi er i gang med å lage celledsystemer med CRISPR-Cas9, hvor vi kan gjøre funksjonelle analyser og se hvilken effekt de genetiske variantene har, sier hun.

Sjørnsen forteller blant annet om en familie med mye kreft over minst fire generasjoner, men hvor man ikke fant noen varianter i kjente kreftgener som ga økt kreft risiko. Ved hjelp av ny sekvenseringsteknologi oppdaget de en ny genetisk variant som ikke var karakterisert tidligere.

– Nå etablerer vi metoder med CRISPR-Cas9 for å få undersøkt denne og andre varianter. I cellekultur kan vi sammenligne celler som ikke har en bestemt variant med celler som har den, sier Sjørnsen.

Om forskerne får bekreftet at de har funnet nye genvarianter som gir sykdomsrisiko, vil det gi friske familiemedlemmer en mulighet til prediktiv testing og regelmessig oppfølging for å eventuelt oppdage kreftutvikling på et tidlig stadium.

– Et mer langsiktig mål for oss er å tilføre mer kunnskap til feltet og bidra til en mer persontilpasset utvikling av nye behandlinger, sier Sjørnsen.

Kan bli ny diagnostisk plattform

CRISPR-Cas9 kan brukes til mer enn å redigere gener. Modifiserte varianter av systemet oppdager ørsmå mengder virus, bakterier eller mutasjoner.

Rask og billig sykdomsdiagnose ved hjelp av papirbaserte prøver som ikke krever kjøling. Det er muligheten som skisseres av forskere fra MITs Broad Institute i USA. De har utnyttet CRISPRs evne til å gjenkjenne virus-DNA og gjort det om til en teknikk for å avsløre om kroppsvæsker inneholder genetiske markører for patogener.

Forskerne har demonstrert at systemet kan finne zikavirus i blodprøver i løpet av timer, skille mellom afrikansk og amerikansk zika, oppdage spesifikke bakterietyper som E. coli, oppdage gener for antibiotikaresistens, identifisere kreftmutasjoner i DNA-fragmenter og raskt lese informasjon fra menneskegener – som for eksempel risiko for hjertesykdom fra spyttprøver. Forskningen er publisert i tidsskriftet Science, og plattformen har fått navnet SHERLOCK. ■



Nå enda bedre!*



Alere Afinion™ – 4 tester, én prosedyre

Alere Afinion er et norsk produkt utviklet for enkel og rask pasientnær testing. Instrumentet gir nøyaktige resultater med laboratoriekvalitet.

Alere Afinion gjennomgår stadig nye produktforbedringer.

Tilgjengelige tester: CRP, HbA1c, ACR og Lipid Panel.



- Svært brukervennlig
- Minimalt prøvevolum
- Innebygd kontrollsystem

* Høyeste kvalitetsklassifisering oppnådd i IFCCs sertifisering i juni 2017.



Knowing now matters.™

Ta kontakt med oss for mer informasjon og utprøving

Alere AS, Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo | Telefon: 24 05 68 00

e-post: kundeservice.no@alere.com | alere.no

© 2017 Alere. Med enerett. Alere logoen, Alere, Alere Afinion og Knowing now matters er varemerker for Alere gruppen med selskaper.

Greit innføring i kvalitative forskningsmetoder

Av **Synnøve Hofseth Almås**

Bioingeniør, dosent, PhD, NTNU i Ålesund

Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag

4. utgave.

Forfatter: Kirsti Malterud

Forlag: Universitetsforlaget

Antall sider: 254

Pris: Kr. 449,-

ISBN: 978-82-15-02828-6

Kirsti Malterud er seniorforsker ved Allmenntmedisinsk forskningsenhet i Bergen og professor i allmenntmedisin. Hennes forskning bygger på mange års erfaring i allmenntmedisin. Hun har bidratt til å gjøre kvalitative forskningsmetoder anerkjent i nordisk og internasjonal sammenheng. I boken *Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag* viser hun flere steder til eksempler fra egen og andres forskning for å illustrere poengene. Boken er aktuell for studenter og forskere innenfor medisin og helsefag som ønsker en innføring i ulike kvalitative forskningsmetoder.

Nye kapitler og avsnitt

Denne reviderte fjerde utgaven er delvis omskrevet og nye tema er inkludert. Kapitlene om vitenskapsteori, tolkning, implementeringsforskning og teoretiske spørsmål er nye. Det er også avsnittene om metodologi, kvalitative metodetradisjoner, situert kunnskap og ekkoeffekt. Som i tidligere utgaver, inneholder boken fem hovedkapitler. I denne fjerde utgaven er ikke litteraturen samlet etter hvert kapittel, men i en alfabetisk litteraturliste på slutten av boken. Om dette er en fordel kan diskuteres.

Forskjeller på kvantitativ og kvalitativ metode

Boken starter med en gjennomgang av betingelser for vitenskapelighet i medisinsk og helsefaglig forskning, både ved



kvantitativ og kvalitativ tilnærming. Forskjellen på disse tilnærmingene blir skissert ved blant annet å se på hvilke forskningsspørsmål de kan belyse. Forfatteren gjør rede for sentrale begrep som benyttes innen akademien og fører oss raskt gjennom vitenskapsteori. Vi presenteres for forskerens rolle gjennom forskerprosessen og viktigheten av forskerens forforståelse.

Analyse av kvalitative data

I det neste hovedkapittel gjennomgår forfatteren en rekke forhold som vi som forskere må ta stilling til før vi setter i gang et prosjekt, og hun forklarer hvordan vi kan samle inn kvalitative data og bearbeide dem. Boken gir eksempler på ulike strategier for analyse av innsamlet datamateriale og viser likheter og forskjeller. *Systematisk tekstkondensering* vies stor oppmerksomhet, og forfatteren bruker trinnene i en klesvask som metafor for å forklare metoden. Hun viser til konstruerte eksempler på hvordan vi

som forskere kan kondensere og analysere kvalitative data. Denne fremstillingen er noe forvirrende. Avslutningsvis i dette hovedkapitlet får de som ønsker å skrive en vitenskapelig artikkel basert på kvalitative data, nyttige råd om skriveprosessen.

Innsyn i flere kvalitative metoder

Gjennom det neste hovedkapitlet får vi innsyn i ulike kvalitative metoder som intervju, narrativer, case-study, observasjon og aksjonsforskning. Her fremheves verdien av aksjonsforskning kontra bruk av eksperimentell design. Vi presenteres for begrepet *Metastudier*. Dette omfatter ulike strategier for sammenfatning, oppsummering og reanalyse av primærstudier som for eksempel oversiktsartikler. I det neste hovedkapitlet belyses verdien av å bruke teoretiske perspektiv i analyseprosessen og å anvende triangulering og mixed methods. Avslutningsvis redegjøres det for formaliteter som søknad til Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). Vi får presentert en nyttig sjekkliste for vitenskapelig kvalitetsvurdering av kvalitative studier.

Lettlest og nyttig

For å forstå forskjellen mellom kvantitativ og kvalitativ tilnærming, trenger forskere med biomedisinsk bakgrunn noe kunnskap om bakgrunnen for kvalitative metoder. Dette er en bok som gir nettopp slik innføringskunnskap. For meg som tidligere har anvendt kvantitative design, har boken vært nyttig. Jeg anbefaler boken særlig til de som har tenkt å bruke kvalitativ forskningsdesign, men også til de som bare ønsker et innblikk i kvalitativ forskning. Skal man gjennomføre *analyser* av kvalitative data, anbefaler jeg mer dyptpløyende litteratur, i tillegg til denne boken. Boken har fine illustrasjoner og er lettlest. ■

Fagdager i veiledning ga gode resultater

Ved Oslo universitetssykehus ble det arrangert fagdager i veiledning for bioingeniører og radiografer. Hensikten var å styrke kompetansen hos de som veileder studenter.

Nina Bjerketveit Ødegaard

Høgskolelektor i pedagogikk, Fakultet for helsefag, Høgskolen i Oslo og Akershus

Bente Braathen

Spesialbioingeniør og studentansvarlig, Driftsseksjon Rikshospitalet, Avdeling for medisinsk biokjemi, Klinikk for laboratoriemedisin, Oslo Universitetssykehus

Herbjørg Råen

Fagradiograf og studentansvarlig, Enhet for drift radiologi Ullevål/Aker, Klinikk for radiologi og nukleærmedisin, Oslo Universitetssykehus

«Det er viktig å vite hva man gjør, hvorfor man gjør det, og hvordan. Hvis ikke kan veiledningen bli tilfeldig» (1).

Ved Oslo universitetssykehus (OUS) er det i løpet av et år cirka 80 bioingeniørstudenter og 70 radiografstudenter i praksis. Det betyr at mange bioingeniører og radiografer har studentveiledning som en av sine arbeidsoppgaver. Det er behov for å heve kvaliteten på slik veiledning, og det anbefales at det stilles krav om formalisert veiledningskompetanse og at veilederne får tid til kompetanseutvikling og tid til å fungere som gode veiledere (2,3,4).

I praksisstudiene møter studentene pasienter med ulike problemstillinger, behov og utfordringer. Pasientrollen skal styrkes og pasient og pårørende har krav på god informasjon og veiledning om sykdom, utredning og behandling (5). God veiledning i praksisstudiene kan bidra til at studentene blir bedre i stand til å reflektere over og gjennomføre ulike situasjoner

i møte med pasienter og pårørende, både i praksisstudiene og senere i yrkeslivet.

Styrking av veilederkompetanse fordrer et nært samarbeid mellom de ulike aktørene i utdanningsinstitusjonene og helsetjenestene. Dette er nedfelt i samarbeidsavtalen mellom Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA) og OUS (6). I bioingeniør- og radiografutdanningen ved HiOA utgjør eksterne praksisstudier henholdsvis 27 og 60 studiepoeng, fordelt på tre studieår.

Før hver praksisperiode får praksisstudentene skriftlig informasjon om at det er krav til veiledning, men denne informasjonen sier lite om utdanningens forventninger til veilederrollen og hvordan veiledningen bør gjennomføres.

Begge utdanningene inviterer til én eller to veiledersamlinger per studieår. De legger først og fremst vekt på informasjon og formalia, og mindre på veilederrollen og hvordan man tilrettelegger for læring i praksisstudiene.

Begge utdanningene har de senere årene styrket fokuset på veiledning i bachelorutdanningen. Det innebærer at nyutdannede bioingeniører og radiografer har noe kunnskap og ferdighet om veiledning, siden de selv har gjennomført emner hvor de har fungert som veile-

der for andre studenter (enten fra samme fagfelt eller fra andre profesjonsutdanninger).

Studentene vil i praksisstudiene møte mange fagpersoner, ikke bare den som er hovedveileder. Det betyr at de også møter helsepersonell uten formell veilederkompetanse. Prosjektets mål var derfor å arrangere et lavterskeltilbud slik at så mange som mulig av dem som arbeider med studenter får en grunnleggende innføring i veiledning.

«Å kunne faget som det skal veiledes i, gis opplæring i eller informeres om, er ikke lenger tilstrekkelig. Det er nødvendig å inneha en veilederkompetanse i tillegg» (7).

Prosjektet

Det ble etablert et samarbeid mellom bioingeniører og radiografer ved OUS, og resultatet ble et tverrfaglig prosjekt innen veiledning i samarbeid med Fakultet for helsefag ved HiOA. Prosjektgruppen har hatt fire deltakere fra OUS; to bioingeniører og to radiografer, samt en pedagog fra HiOA. Prosjektleder Bente Braathen, spesialbioingeniør og studentansvarlig, er ansatt ved Avdeling for Medisinsk biokjemi i OUS.

Prosjektet ble finansiert med samarbeidsmidler fra HiOA og insentivmidler fra Helse Sør-Øst.

Det ble arrangert tre enkeltstående fagdager innen veiledning for bioingeniører og radiografer ved OUS i tidsrommet våren 2015 til våren 2016. Deltakerne kom fra ulike enheter. Det ga mulighet for å lære av og med hverandre, samt tverrfaglig nettverksbygging.

Faglig ansvarlig for fagdagen var høgskolelektor Nina B. Ødegaard, som er ansvarlig for praksisveilederutdanningen ved HiOA. Hun har hovedfag i pedagogikk med spesialisering innen veiledning, samt mange års erfaring med kursvirk-

Artikkelen er basert på erfaringer fra et samarbeidsprosjekt mellom Fakultet for helsefag ved Høgskolen i Oslo og Akershus og Klinikk for laboratoriemedisin/Klinikk for radiologi og nukleærmedisin ved Oslo universitetssykehus. Hensikten har vært å styrke veiledningskompetansen til de som veileder bioingeniør- og radiografstudenter på bachelornivå, samt å oppnå økt trygghet i veilederrollen og skape interesse og motivasjon for å tilegne seg mer kompetanse innen veiledning.



Foto: Tomas Moss.

Kunnskap om veiledning er viktig både ved veiledning av studenter og kolleger. Her veileder en av artikkelforfatterne, Bente Braathen, en yngre kollega.

somhet og utdanning innen tverrfaglig veiledning for ulike profesjoner.

Fagdagens innhold

Fagdagens innhold, læringsutbytte, arbeidsmåter og organisering bygger på et sosiokulturelt læringssyn. Det innebærer at læring skjer gjennom sosial interaksjon gjennom dialog, samhandling og aktivitet (8,9). Det ble lagt til rette for at deltakerne skulle dele erfaringer, diskutere og lære av, med og om hverandre. Dette er basert på kunnskap om at læring skjer best gjennom en aktiv tilnærming til egen læringsprosess (10,11).

Læringsmål for fagdagen:

- økt kjennskap til hva veiledning er
- økt trygghet i rollen og ansvar i veiledningen
- økt bevissthet om betydningen av kommunikasjonsformer og -verktøy
- økt motivasjon for å tilrettelegge for veiledning

Fagdagen ble bygget opp med teori, praktiske øvelser, korte videofilmer og ulike oppgaver og refleksjoner individuelt, i mindre grupper og i plenum. I videoene ble det vist eksempler på både dårlig og god tilnærming til veiledning.

Deltakerne fikk også kjennskap til veiledningens ulike faser. Det ble spesielt lagt vekt på "bli-kjent-fasen" og betydningen den har for etableringen av veiledningsforholdet (1).

Fagdagen ga på denne måten mulighet til å bli kjent med veiledningsfeltet både via teori, metodikk, praktiske øvelser i mindre grupper og diskusjoner i mindre grupper og i plenum.

Evaluering

Alle fagdage ble evaluert på slutten av hver dag. Her kunne deltakerne beskrive egne opplevelser og utbytte, og komme med konkrete forslag til forbedringer. Disse tilbakemeldingene ble tatt med i planleggingen av nye fagdager.

Det har vært ulikt antall deltakere på hver kursdag. Tabell 1 viser fordeling av deltakere og antall svar på evalueringsskjemaene.

Resultatet av evalueringene

Evalueringene viser et bredt spekter av egenopplevd læring. En sa det slik:

«Jeg har vært usikker på hvordan jeg har vært, men kan nå forhåpentligvis bli mer bevisst på denne rollen.»

Etter førstegangs gjennomføring etterlyste flere deltakere et større fokus på hvordan man gir tilbakemeldinger til studenter. Det ble derfor brukt mer tid på det i påfølgende fagdager. Ut over det er ikke opplegget endret underveis, da de fleste evalueringene var gode.

Økt kunnskap om veilederrollen og kommunikasjon i veiledning ble fremhevet. Deltakerne beskrev viktigheten av ulike metoder som å lytte, stille spørsmål, gi og motta tilbakemeldinger, sjekke at studenten har forstått, samt oppsummeringer av studentens egen læring.

Eksempler på slike utsagn er:

«God kommunikasjon er viktig, etablere tillit. Lytte og ha fokus på den som snakker, stille åpne spørsmål.»

«Skal utfordre meg selv mer i kommunikasjon med studentene, fått mer verktøy til veiledning.»

«Det å bruke spørsmål mer aktivt skal jeg bli flinkere til.»

Et annet moment var betydningen av god oppstartfase/første møte med studentene med vekt på kartlegging og tydeliggjøring av hverandres forventninger.

«Nytte av god oppstartfase, få forståelse for hva studenten kan/ikke kan fra tidligere, sammen finne mål for perioden.»

Deltakerne beskrev at dagen ga økt bevissthet om og motivasjon for det å være veileder. *«Motiverende, lærerikt, spot-on på situasjoner en møter på som veileder.»*

En annen skrev: *«Innholdsrikt og tankevekkende. Dette burde være obligatorisk for alle!»*

I tillegg så flere verdien av det tverrfaglige aspektet:

«Fint at det er for både radiografer og bioingeniører.»

«Fint å bli kjent med en annen profesjon.»

Dette understøtter noe av hensikten med dagen, tverrprofesjonell samarbeidslæring (TPS); å lære av, med og om hverandre. ▶

- Evalueringene viser at tematikken har en relevans for begge målgruppene.

Forbedringspotensial

Evalueringene viste ønsker om mer veiledningsmetodikk og mer praksisnære eksempler fra egen arbeidshverdag.

«Lære enda flere teknikker og metoder for å bli en god veileder.»

«Flere typer øvelser og bedre tid til diskusjon, flere eksempler fra arbeidslivet til bioingeniører og radiografer.»

De ønsket mer fokus på kommunikasjon, med flere konkrete eksempler på hvordan man stiller åpne spørsmål og hvilke ord som bør brukes for at ikke spørsmålene skal oppfattes som kritikk. De ønsket også å lære flere teknikker og metoder for å bli en god veileder, og gjerne flere videoer som illustrerer veiledning. Mer om håndtering av den vanskelige samtalen og om det første møtet mellom veileder og student, ble også trukket frem.

Men evalueringene var ikke entydige; noen ønsket mer teori, andre ønsket mindre. Noen ønsket flere praktiske øvelser, andre ønsket færre.

Likevel viser tilbakemeldingene at det totalt sett er flere som ønsker mer øvelse i små grupper, og mer praktisk trening, konkrete case og eksempler. Variasjonen i svarene kan trolig ha en sammenheng med ulike preferanser for læring, samt at deltakerne har varierende forkunnskap og erfaring innen fagfeltet. Noe forskning viser at læring i stor grad skjer når deltakerne er aktive i sin egen læring (10,11,12). Dette har prosjektet lagt til rette for med rollespill, autentiske veiledninger og refleksjonsoppgaver.

Konklusjon

Målet med fagdagen var å styrke kompetansen i veiledning av studenter i praksisstudier. Deltagerne beskriver i sine evalueringer på slutten av kursdagen en økt bevisstgjøring og interesse for veiledning og veilederrollen. Imidlertid kan vi ikke si noe om dette fører til endring i deres veiledningspraksis etter endt kursdag. Dette kan følges opp med empiriske forskningsstudier knyttet til veiledning av studenter i praksisstudier. Evalueringene viser at det er mange tema som ønskes ytterligere belyst. Vi ser derfor behov for flere fagdager med fordypning i noen aktuelle veiledningstemaer og tre-

TABELL 1. Oversikt over antall deltakere ved de tre fagdage og antall besvarte evalueringer

Tidspunkt	Deltakere	Antall svar (%)
Vår 2015	27	22 (81,5 %)
Høst 2015	34	34 (100 %)
Vår 2016	25	23 (92 %)

ning på veiledningsmodeller og -metodikk.

Veien videre

Vi opplever at det er større oppmerksomhet rundt veiledning i OUS, og det planlegges undervisning i veiledning som en del av klinisk kompetanseprogram (internt program for kompetanseheving) for bioingeniører og radiografer.

HiOA/HF har utviklet et delvis nettbasert videreutdanningstilbud: Veiledning av studenter i praksisstudier, med et omfang på ti studiepoeng (to enkeltemner på fem studiepoeng hver). De som har vært faglig ansvarlig for fagdagen vil bringe erfaringene inn i den videre utviklingen av veilederstudiet.

Vi ser at det er behov for mer oppmerksomhet rundt veiledning, både i dokumenter og på veiledersamlinger i regi av utdanningsinstitusjonen. Her er det viktig med et tett samarbeid mellom praksisfeltet og utdanningsinstitusjonen.

Universitets- og høgskolerådet (2016-2017) har nedsatt en arbeidsgruppe som skal følge opp prosjektet «Kvalitet i praksisstudier i helse- og sosialfaglig høyere utdanning» (4). Arbeidsgruppen skal utarbeide forslag til nasjonale og felles/generiske læringsutbyttebeskrivelser for praksisveilederutdanninger, samt foreslå fleksible og innovative samarbeidsmodeller.

Det foreligger også et forslag fra Kunnskapsdepartementet til Forskrift om felles rammeplan for helse- og sosialfagutdanninger (2017). Her foreslås det blant annet læringsutbyttebeskrivelser innen veiledning. Det kan være med på å styrke veilederkompetansen til bachelorstudentene, noe som også vil kunne gi økt fokus på og anerkjennelse av veiledning som fagfelt.

Samlet sett vil alt dette forhåpentligvis styrke veiledningskompetansen og anerkjennelsen av slik kompetanse i praksis-

feltet, og dermed også kvaliteten på praksisstudiene.

Å inneha veilederkompetanse er også viktig i møte med pasienter, pårørende og kolleger. Kompetansen er derfor overførbart til mange relevante situasjoner i helse- og velferdstjenestene. ■

Referanser

1. Tveiten S. Veiledning mer enn ord ... 4. utgave. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS; 2013.
2. Universitets- og høgskolerådet. Fokus på praksisstudiene i helse- og sosialfagutdanningene: Rapport fra UHRs kartleggingsundersøkelse av eksterne, veiledet praksis som del av studieforløpet for 115 helse- og sosialfagutdanninger; 2010.
3. Kårstein A, Caspersen J. Praksis i helse- og sosialfagutdanningene. En litteraturgjennomgang. Rapport 16/2014. Oslo: Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU); 2014.
4. Universitets- og høgskolerådet. Kvalitet i praksisstudiene i helse- og sosialfaglig høyere utdanning: Praksisprosjektet. Oslo: Universitets- og høgskolerådet (UHR); 2016.
5. St.meld. nr. 47. Samhandlingsreformen Rett behandling – på rett sted – til rett tid; 2008-2009.
6. Samarbeidsavtale om praksisstudier for helse- og sosialfagstudenter om forskning og utviklingsarbeid mellom HiOA og OUS; 2012.
7. Mathiesen P, Høigaard R. Veiledningsmetodikk. En håndbok i praktisk veiledningsarbeid. Kristiansand: Høgskoleforlaget; 2004.
8. Säljö R. Læring – en introduksjon til perspektiver og metaforer. Oslo: Cappelen Damm Akademiske; 2016.
9. Lave J, Wenger J. Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press. s. 33, 29, 40; 1991.
10. Imsen G. Elevenes verden – innføring i pedagogisk psykologi. 5. utg. Oslo: Universitetsforlaget; 2014.
11. Bjørke G. Aktive læringsformer. Håndbok for studenter og lærere i høgere utdanning. Oslo: Universitetsforlaget; 2006.
12. Molnes SI, Hagen IH, Kongshaug AV, Vadset TB, Ryste TO, Alnes RE. Simulering gir økt læringsgevinst. Tidsskriftet Sykepleien; 2016;7:60-4.

Takk for gode innspill og støtte:

Louise Myrland. Tidligere spesialbioingeniør/studentansvarlig, Driftsseksjon Ullevål, Avdeling for medisinsk biokjemi, Klinikk for laboratoriemedisin, Oslo Universitetssykehus. (Har sluttet i OUS).

Cathrine H. Kristiansen. Tidligere studentansvarlig radiograf, enhet for drift radiologi Rikshospitalet, Klinikk for radiologi og nukleærmedisin, Oslo Universitetssykehus. (Har sluttet i OUS).

100 000 hilsener fra den irske presidenten

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Bioingeniørens septemhernummer i 1992 viet flere sider til verdenskongressen for bioingeniører som nylig hadde funnet sted i Dublin. På oppslagsbildet smiler NOBIs leder, Ada Schreiner, mens hun konverserer Irlands president Mary Robinson.

Bioingeniørens redaktør er full av lovord over både Irland og irene:

«Irenes gjestmildhet og avslappede humor preget hele kongressen. Et høfligere og mer imøtekommende folkeferd skal man lete lenge etter. Aldri en sur mine; irene er velvilligheten selv. Alt ord-

ner seg. Med en ukuelig optimisme ga våre to irske søsterorganisasjoner seg i kast med å være vertskap for verdenskongressen. Våre irske kolleger valgte ikke å bruke en profesjonell kongressarrangør, men undertok oppgaven selv og løste alt ved intensivt, frivillig dugnadsarbeid. Hvor mange timer og årsverk som ligger forut for arrangementet, var det ingen som kunne svare på; men at det var en formidabel innsats hersker det ingen tvil om.» ■

IAMLT 20. verdenskongress

DUBLIN 26. - 31. JULI

«CEAD MILE FAILTE»



Forbundsleder Ada Schreiner i samtale med Irlands president, Mary Robinson under åpningen av verdenskongressen.

thermoscientific

Simpler QC



Simplify your laboratory testing workflow with Thermo Scientific™ QC solutions that address your quality assurance needs no matter how routine or challenging.



MAS controls feature superior shelf lives and consolidate multiple constituents into simplified all-in-one products that save time and money.



LabLink xL cloud-based, easy-to-use software program lets you compare lab performance in real time with your peers.



AcroMetrix custom and catalog solutions achieve standardization and simplification in molecular testing.

simpler QC

Email us at info.nordic.cdd@thermofisher.com
Find out more at thermofisher.com/QC

Thermo Fisher
SCIENTIFIC

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.

En spennende bacheloroppgave på tvers av yrkesgrupper og institusjoner

Tverrfaglig samarbeid med to studiesteder og flere utdanningsgrupper involvert; det var utgangspunktet for en bacheloroppgave som ble utført i fjor vår. Tema for oppgaven var mulige helseeffekter av et marint produkt.

Anne S Røsvik¹, bioingeniør og førsteamanuensis;
Grete Hansen Aas¹, førsteamanuensis;
Bodil Bjørndal², forsker; Elin Strand², bioingeniør og forsker; Stine Blindheim¹, bioingeniørstudent;
Anette Drønnesund Giske¹, bioingeniørstudent;
Eirik Solheim³, ernæringsfagstudent

1 Institutt for biologiske fag Aalesund (IBA), NTNU Ålesund
2 Klinisk institutt 2, Universitetet i Bergen (UiB)
3. Klinisk Insitutt 1, UiB.

Om bacheloroppgaven og denne spesielle utfordringen

Bacheloroppgaven på bioingeniørstudiet er basert på et prosjekt som skal utføres (praksisdel) med en påfølgende sammen- skrivning (teoridel). NTNU Ålesund tilbyr noen av oppgavene og innhenter ellers oppgaver fra sykehuslaboratoriene og næringslivet. Det overordnede formålet er at studentene skal få en innføring i forskningsmetodikk. Arbeidet skal bidra til forståelse av vitenskapens betydning for generell fagkunnskap og for ulike problemløsningsstrategier.

Læringsmålene for bacheloroppgaver er at studentene skal søke kunnskap ut

fra en konkret problemstilling innen de medisinske laboratoriefagene, utvikle en selvstendig arbeidsform, utvikle evnen til samarbeid, oppøve evnen til refleksjon, til å ta faglige initiativ og oppøve kreativitet (1). Videre skal de oppøve evnen til kritisk tenkning, samt evnen til å presentere og diskutere de teoretiske og praktiske resultatene som oppnås. I dette arbeidet inngår litteratursøk, ulike former for datainnsamling, samt andre praktiske aspekter i gjennomføringen av et forskningsprosjekt. Det er også et mål å lære seg å samarbeide med andre profesjoner.

I 2015 ble NTNU Ålesund utfordret av lokalt næringsliv til å undersøke den eventuelle helsebringende effekten av et proteinpulver fra silderogn. Pulveret var tidligere godkjent av næringsmiddeltilsynet. Helseeffekt av silderognpulver var det forsket lite på, men det fantes en god del forskning på proteinpulver generelt. Vi ville gjerne ta denne utfordringen sammen med ernæringsforskere ved Klinisk institutt 2, Universitetet i Bergen (UiB). I samarbeid designet vi en studie som la grunnlaget for en bacheloroppgave ved bioingeniørstudiet i Ålesund (NTNU) og en bacheloroppgave ved ernæringsstudiet ved UiB.

Prosjektet var relevant for flere fag, for eksempel ernæringsfag, medisinsk biokjemi, industriell og medisinsk bioteknologi, medisinsk laborieteknologi og laboriemedisin. Gjennom prosjektet fikk studentene også benyttet grunnleggende fag som kommunikasjon og etikk i praksis.

Hensikten med denne artikkelen er å dele våre erfaringer med gjennomføringen av en to-senter intervensjonsstudie ved NTNU og UiB. Studentene fikk mulighet til å bidra både som deltakere og som forskere. Selve studien er kort beskrevet i en egen artikkel på side 26-27.

Slik gjorde vi det

Studien ble ledet av molekylærbiolog og forsker Bodil Bjørndal ved Klinisk institutt 2 (UiB), i samarbeid med bioingeniør og forsker Elin Strand ved samme institutt. Disse to sto for metodeopplæring av førsteamanuensene Anne Røsvik (også bioingeniør) og Grete Hansen Aas ved institutt for biologiske fag (NTNU Ålesund). Studenter fra de respektive studiesentrene deltok aktivt under gjennomføringen av studien. De var prosjektmedarbeidere og deltok i tillegg som subjekter i studien.

Etiske aspekter

Norsk senter for forskningsdata (NSD) forhåndsvurderte forskningsprosjektet i henhold til personopplysnings- og helseregisterloven, og ga oss klarsignal. Studien fulgte anbefalinger fra Helsinkideklarasjonen, og studentene jobbet aktivt med å påse at de ble fulgt i alle deler av studien; blant annet i planleggingsfasen, samtaler med deltakere, bearbeiding av blodprøver og databehandling.

Studentene var med på å utforme et viktig dokument i rekrutteringsarbeidet; «Informert samtykke», noe de hadde lært om i etikkfaget. Her skal deltakerne gi et skriftlig samtykke om å delta, basert



14 av 49 prøvpersoner trakk seg fra studien. Hovedårsaken var problemer med å svelge pulverblandingen. Her er en som ikke trakk seg; Øystein Aas.

på detaljert informasjon om hvordan studien skal foregå og hvor stor belastning dette medfører for vedkommende.

Rekruttering

Vi rekrutterte friske studenter (kvinner og menn) i alderen 18-40 år, som ikke brukte annet proteinpulver. De ble rekruttert fra Institutt for biologiske fag ved NTNU i Ålesund (bioingeniørutdanninga, biomarin innovasjon og bioteknologi) og fra bachelorstudiet i ernæring ved UiB. Rekrutteringen ble utført via nettverk og sosiale medier, samt i studentklassene gjennom skriftlig og muntlig informasjon. Studenter og veiledere utarbeidet spørreskjema for kosthold, treningsmengder og oppfølging i studien, og studentene fikk etter hvert god trening i kommunikasjon siden de stadig måtte forklare til deltakerne hvordan de skulle følge opp alle skjemaene.

Gjennomføring

Studien var en randomisert, dobbeltblindt intervensjonsstudie. Deltakerne ble randomisert til to grupper, hvor en gruppe fikk marint proteinpulver og den andre



Studentene var både «forskere» og forsøkspersoner. Her er student Mathilde Tordsdatter Smestad sammen med en av artikkelforfatterne; Anne S. Røsvik.

myse-proteinpulver. Mysepulveret fungerte som en slags kontroll, siden det var godt undersøkt tidligere, og vi ville se om effekten ble annerledes med det nye pulveret. Intervensjonen var inntak av 20 g proteinpulver daglig i 28 dager. Ved et dobbeltblindt design vet verken deltakerne eller forskningsledere hvem som får hvilken intervensjon. Pulverboksene var på forhånd kodet av leverandøren og vi avtalte tidspunktet for når denne kodingen skulle åpnes. I tillegg til selve intervensjonen med å spise proteinpulver, inntok deltakerne et testmåltid, likt for begge gruppene, med nøye beregnet fett og kaloriinnhold på de to tidspunktene for datainnsamling. Datainnsamlingen (blant annet blodprøver før/etter testmåltid og spørreskjema) foregikk både ved start og slutt på intervensjonen.

Bioingeniørstudentene organiserte utdeling av proteinpulver/måltider, veiling på fettvekt, oppfølging av skjemaer og utførte blodprøvetaking og analyse av serum og kapillærblod fra deltakerne i Ålesund, mens ernæringsfagstudenter ved UiB utførte tilsvarende arbeid (utenom blodprøvetaking og analyse-

ring) i Bergen, begge steder i samarbeid med veiledere. Blodprøvene ble sentrifugert og serum ble fordelt og lagret ved -80°C for videre relevante analyser ved Klinisk institutt 2 (UiB). Det var viktig at alle serumprøver ble analysert på samme instrument til samme tid.

Erfaringer

For studentene ved bioingeniørutdanninga i Ålesund ble interessen og innsatsen retta mot laboratorieteknologi, inkludert prøvetaking, sortering av sera, innfrysing, samt glukosetesting. Studentene arbeidet mye med ulike aspekter ved datainnsamling og prosessering, inkludert nøyaktighet i prøvetakingsprosedyrer, merking av små plastrør til senere analysing, avpipetteringer av serum og innfrysingssystem for store mengder prøver. Ernæringsstudentene gjorde på sin side dette prosjektet som del av et obligatorisk emne tilsvarende 10 studiepoeng hvor de i etterkant leverte semesteroppgave med bakgrunn i studien. Forskningsmetoder som var spesielt relevant for studentene i Bergen var innsamling av ►

- kostholdsdata, antropometriske målinger, beregning av kaloriinntak og forbruk, samt anvendelse av statistiske analyser. Det ble gjort kvalitetskontroll av skjemaer og registrering av en stor mengde data, med krav om nøyaktighet i alle ledd.

Det var nyttig for studentene å erfare hvordan det oppleves å være deltager i en studie, det kan jo hende at de senere vil være prosjektmedarbeidere i lignende forsøk. Planlegging av detaljer og søknads-skriving var nytt for de fleste. Vi erfarte også at kommunikasjon ble viktig, siden det var to undervisnings-/forskningssentre involvert. God samhandling og respekt for andres innspill var helt nødvendig.

Alle data fra de to sentrene ble samlet til slutt. Dermed fikk vi fram nytten av slike tverrfaglige samarbeidsprosjekter, der alle kan bidra med sin kompetanse og hvor man kan lære av andres spesialfelt. Bachelorstudentene samarbeidet både med proteinpulverprodusenten i regionen og med andre studenter, begge deler med god relevans for målet om tverrprofesjonell samarbeidslæring og god relevans til arbeidslivet.

Det var en styrke at vi kunne tilby studentene våre en forskningsoppgave som stammet fra næringslivet i regionen. Dette fordi studentene seinere kan bli til-satt i bedrifter som utvikler marine produkter. Produsenter av marine produkt synes det er viktig å få fram resultater av relevant forskning. Det er også viktig at vi som forskningsinstitusjon kan komme i dialog med næringslivet angående lignende prosjekter.

Konklusjon

Gjennomføringen av denne to-senter dobbeltblinde intervensjonsstudien har gitt oss nyttige erfaringer. Den har knyttet nettverk mellom institusjoner, forskere og studenter fra ulike disipliner, samt med næringslivet. Resultatene og erfaringene har vist oss at vi kan arbeide med relevante problemstillinger og anvende det i undervisningen. Forskingen her inkluderte høy grad av samarbeid og krevde god kommunikasjon mellom ulike profesjoner, og mellom studie-steder og næringsliv. ■

Kort beskrivelse av selve pro

Introduksjon

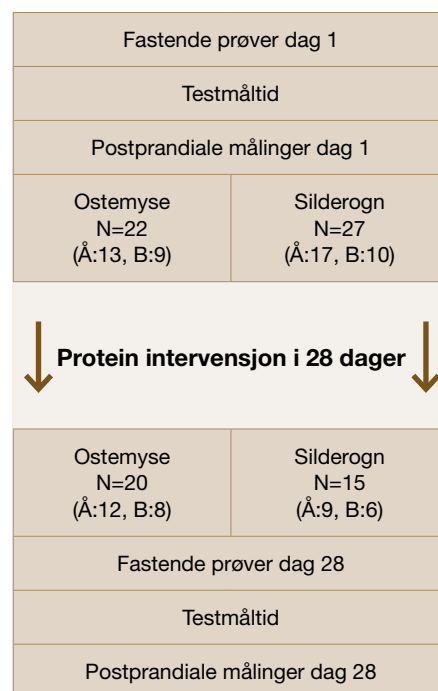
Det er forsket mye på anvendelse av marine oljer som helsekost, men det fore-ligger få data på helseeffekten av marint protein (2- 5). Umoden silderogn, brukt til å produsere olje og proteinpulver til human bruk, er en til nå lite utnyttet ressurs. I 2014 var det ca. 162 000 tonn restråstoff etter filetering av sild. Av dette vil rogn utgjøre fem prosent av massen, noe som utgjør i underkant av 10 000 tonn (6). Utnyttelse av marint råstoff er et nasjonalt satsingsområde, og i fremti-den må vi øke vårt forbruk av sjømat for å mette en voksende befolkning. Det er tidligere vist at tilskudd i form av marint protein kan bidra til å redusere BMI (body mass index) hos overvektige voksne, samt senke glukose og LDL-kolesterol (7).

Hensikten med denne studien var å undersøke effekten på utvalgte helsevariabler av et nytt silderognprotein og sammenligne dette med effekten av et kjent proteinpulver fra meieriprodukt.

Metode

Daglig inntak av proteinpulver fra umoden silderogn ble sammenliknet med et kommersielt tilgjengelig mysepulver gjennom en 28 dagers randomisert, dobbeltblind intervensjonsstudie.

Ved oppstart fikk deltakerne tatt blodprøver fastende, blant annet fastende glukose kapillært. De ble så tildelt et standardisert prøvemåltid (havregrøt). Deretter ble blodprøver, inkludert blodsukker kapillært, tatt på gitte tids-punkt fra det klokkeslettet de var ferdige med måltidet (postprandiale blodprøver). Så fikk de med seg proteinpulver hjem og skulle innta 20 gram hver dag i 28 dager, etter en gitt beskrivelse. Den 28. dagen skulle de komme tilbake til oss og gjen-nomgå det samme opplegget med prøver



FIGUR 1: Flyttdiagram som viser oversikt over studiens design. Studiesenter er vist ved: B=Bergen (UiB), Å=Ålesund (NTNU). Det var totalt 14 deltakere som trakk seg fra studien etter inklusjon, to fra ostemysegruppen og 12 fra silderogngruppen.

og standardmåltid om igjen.

Deltakerne fikk målt fettprosent på en spesiell fettvekt (inkludert beregning av BMI). Det ble utført kapillær glukose-måling, og i tillegg ble det tatt venøse prøver til bestemmelse av insulin, IGF-1 (insulin-like growth factor), triglyserider, fritt kolesterol, HDL- og LDL-kolesterol og frie fettsyrer. Videre ble det samlet inn data ved hjelp av spørreskjema om metthetsfølelse, om de tok proteinpulver etter oppsatt plan og om treningsmengder. Det ble også ført et eget kosthold-skjema.

sjektet

Resultater og diskusjon

Vi rekrutterte 49 personer, hvorav 14 trakk seg underveis. Det var 35 personer i alderen 20-27 år som fullførte studien, 26 var kvinner og 9 menn. Figur 1 viser en oversikt over studiedesign med antall deltakere og frafall underveis i studien. Hovedårsaken til frafall var at enkelte deltakere hadde problemer med å svelge pulverblandingen (pulver utrørt i kalorifri saft).

Vi fant ingen signifikante forskjeller på utfallsparameterne mellom de to gruppene etter fire uker med proteintilskudd. Postprandial glukose ble signifikant redusert etter inntak av testmåltid når deltakerne hadde inntatt proteintilskudd i 28 dager, sammenliknet med måling etter testmåltidet ved start av prosjektet.

Dersom silderognproteinet skal inngå i ytterligere studier, må pulveret forbedres med tanke på lukt, smak og hvordan det skal inntas. Dersom produktet forbedres vil det være svært interessant å undersøke om silderognproteinet har samme effekt som mysepulveret i en større studie. Da bør rekrutteringen gjøres i et bredere aldersspenn, inkludere deltakere med overvekt og gjerne i samarbeid med et sykehus. ■

Referanser

1. NTNU. BI301305 – Bacheloroppgave, emnebeskrivelse: <http://www.ntnu.no/studier/emner/Bi301305#tab=omEmnet> (5.7.2017).
2. Veldhorst M, Smeets A, Soenen S, Hochstenbach-Waelen A, Hursel R, Diepvens K, et al. Protein-induced satiety: effects and mechanisms of different proteins. *Physiol Behav.* 2008;94(2):300-7.
3. Bougle D, Bouhallab S. Dietary Bioactive Peptides: Human Studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2015;57(2):335-43.
4. Bohl M, Bjornshave A, Rasmussen KV, Schioldan AG, Amer B, Larsen MK, et al. Dairy proteins, dairy lipids, and postprandial lipemia in persons with abdominal obesity (DairyHealth): a 12-wk, randomized, parallel-controlled, double-blinded, diet intervention study. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(4):870-8.
5. Ji Y, Wu Z, Dai Z, Sun K, Wang J, Wu G. Nutritional epigenetics with a focus on amino acids: implications for the development and treatment of metabolic syndrome. *J Nutr Biochem* 2016;27:1-8.
6. Richardsen R, Bull-Berg H. Nasjonal betydning av sjømatnæringen – En verdiskapingsanalyse med data fra 2014 (rapport). Trondheim; SINTEF: 2016.
7. Vikøren LA, Nygård OK, Lied E, Rostrup E, Gudbrandsen OA. A randomised study on the effects of fish protein supplement on glucose tolerance, lipids and body composition in overweight adults. *Br J Nutr.* 2012;109(4):648-57.

thermoscientific



Safely reduce antibiotic exposure

B·R·A·H·M·S PCT:
An effective tool for
antibiotic stewardship



Thermo Scientific™ B·R·A·H·M·S PCT™ (Procalcitonin) supports responsible use of antibiotics to prolong their effectiveness. Randomized clinical trials show proven efficacy of **16% to 74% antibiotic exposure reduction** across various clinical settings.^{1,2}

B·R·A·H·M·S PCT guided antibiotic therapy has the potential to:

- Reduce initial antibiotic prescription rates²
- Shorten antibiotic treatment durations³
- Save overall treatment costs⁴

Find out more at thermoscientific.com/procalcitonin

References: 1. Nobre et al., *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177: 498-505. 2. Briel et al., *Arch Intern Med* 2008; 168: 2000-7. 3. de Jong et al., *Lancet Infect Dis* 2016; 3099: 1-9. 4. Kip et al., *J Med Econ* 2015; 1-10.

© 2017 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. B·R·A·H·M·S PCT and all other trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. Thermo Fisher Scientific products are distributed worldwide; not all intended uses and applications mentioned in this printing are registered in every country. This indication for use is not cleared in the USA.

ThermoFisher
SCIENTIFIC

ANTREKK: Hvitt, vidt og likt

Bioingeniører trenger ikke tenke på hva de skal ha på seg på jobb. Men hva er tankene bak den hvite uniformen?

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Akershus universitetssykehus (Ahus) en ettermiddag i august. Rett innenfor hovedinngangen får to nybakte foreldre hjelp av en dame i hvit kittel og hvite bukser til å installere sin helt nye baby i et like nytt bilsete. En mann, også i hvit kittel og hvite bukser, haster forbi mens han dytter på en tom tralle. En tredje kvinne i helhvitt sitter på huk ved siden av en eldre herre i rullestol.

Hvem er de hvitkleddede? Sykepleiere, portører, bioingeniører, radiografer eller



Fordeler:

- Enkelt og økonomisk. Man slipper å tenke på hva man skal ha på seg hver dag, og man sliter ikke ut sitt private tøy.
- Behagelig. Det er en del likheter mellom uniformen og en pyjamas. Uniformen er lett å bevege seg i.
- Lommer. Kittelen har mange lommer med plass til telefon, penner, adgangskort og skriveblokk.
- Fritt valg i skotøy. Bioingeniører skal ha et par sko som kun brukes på jobb, men her kan man bestemme utseende og farge selv.



LIKESTILLING: Typisk uniform for bioingeniører på 70- og 80-tallet. Kittel og bukse til menn, kjole med knapp for kvinner. Kjolenes var ofte så korte at man måtte gå med private skjørt eller bukser under. Kvinnesak og likestillingskamp var i tiden, og mange kvinnelige bioingeniører ønsket å gå med bukser, som sine mannlige kollegaer. Beskjeden de fikk: Bukser til damer var det ikke penger til. Slik ble det bråk – og buksekamp – av! Det var ikke før tidlig på 1990-tallet at kittel og bukse ble vanlig uniform for bioingeniører av begge kjønn på alle landets sykehus.

JOBBKLEDD: Bioingeniørene Tone Elin Langdal (til venstre) og May Lilly Colban fra mikrobiologisk avdeling på Ahus husker begge da arbeidsuniformen var lang, hvit skjortekjole, som skulle være sirlig gjenknappet. I dag er uniformen kortermet kittel og bukse. De ser både fordeler og ulemper ved dagens uniform.



Ulemper:

- Kulde. Uniformen er av bomull, ikke tilpasset norsk vinterklima. Også om sommeren fryser bioingeniører mye på armene, som må være utildekket.
- Ubestemmelige størrelser. En kittel i størrelse small er ikke nødvendigvis like stor som en annen i samme størrelse. Av og til får man en uniform som man svømmer i, andre ganger kan man knapt puste.
- Kort overdel. Noen ganger er kittelen kort i livet. Da kan man vise ufrivillig mye hud når man sitter på huk eller bøyer seg.
- Private sko. På de aller fleste sykehus må bioingeniørene selv betale for skoene som kun brukes på jobb.

leger? I Sykehus-Norge anno 2017 er det helt umulig å skue hunden på hårene. Hvit kittel med korte ermer og hvite bukser er arbeidsantrekket for (nesten) alle.

– For pasientene hadde det nok vært en fordel å kunne se forskjell på de ansatte. Da ville det vært lettere å forstå at vi har ulik funksjon og ikke kan svare på alt, sier Tone Elin Langdal, bioingeniør ved mikrobiologisk avdeling.

Ta bioingeniører som tar blodprøver av inneliggende pasienter som eksempel. På noen sykehus er bioingeniørene de første som kommer inn til pasienten om morgenen. Fra den hvitkledd vil pasienten gjerne ha vann eller hjelp til å ordne sengen eller svar på spørsmål om behandling. Frustrasjonen kan bli stor når beskjeden er at dette er bistand og svar bioingeniøren ikke kan gi, men at sykepleieren eller legen nok kommer snart.

Fargerike yrkesgrupper

På Ahus, og på flere andre sykehus, har noen yrkesgrupper og ansatte relativt nylig begynt å skille seg ut. Ansatte i akuttmodtaket ikler seg nå rød kittel og hvite bukser. Fysioterapeutene har begynt å bruke mørkeblå overdel. Personalet på operasjonsavdelingene har helgrønt arbeidstøy, slik de har hatt lenge.

En stund verserte det et forslag om å markere bioingeniørene med gule frakker, men forslaget ble glatt nedstemt. De færreste kler gult, og ingen vil vel vandre rundt i korridorene som levende påminnelser om farlig avfall.

– Det kunne vært hyggelig å ha litt farge på arbeidstøyet, men vil ville jo aldri blitt enige om hvilken farge det skulle vært, smiler Langdal.

Uniformen skaper identitet

Klær skaper folk, sies det, og uniform gir identitet. Ta på uniformen og man er ikke lenger privatperson. Man er militær, politi, doktor eller bioingeniør.

– Uniformen sier noe om hvem vi er og hva vi kan. Med uniformen følger forventninger til hva du skal gjøre, hvilke holdninger du skal ha. På mange måter kler vi på oss jobben, sier Anette Tvedt, sykepleier ved Haukeland



Anette Tvedt

► universitetssjukehus.

Hun har skrevet masteroppgave om sykepleieruniformen. Hun viser blant annet hvordan begrunnelsene for uniformen har endret seg over tid. For hundre år siden var estetikk viktig. Det var stive bluser og skjørt, mansjetter og mansjettknapper, løs krave og hette på hodet. Uniformen speilet klesstilen til borgerkapet. Borgerlige kvinner gikk med hodeplagg; sykepleierne gjorde også det.

– På begynnelsen av 1900-tallet var sykepleien en lite anerkjent karriere for kvinner. Kvinnene som arbeidet på sykehus var ikke fra «riktig» sosial klasse, ifølge legene. Derfor ble uniformen viktig for å vise at dette var ærbare, sømmelige jenter, forteller Tvedt.

Sømmelig undertøy

Ønsket om sømmelighet har ikke forlatt helsevesenet. Merete Holth, avdelingsleder ved Ahus, forteller at for noen år siden ble ansatte oppfordret til å unngå bruk av fargerikt undertøy. Den røde blonde BHen og sorte trusa syntes for godt gjennom det tynne, hvite stoffet i uniformen.

– Så ble det snakk om at man ikke skulle gå med g-streng på jobb. Av og til er jo kittelen kort og buksa lav ... Men jeg viderefremidlet ikke hele diskusjonen til mine ansatte, humrer Holth.

På 1940-tallet kom de første henvisnin-



VELUTSTYRT: Hjemme har fagbioingeniør Anisa Dahir Ahmed rundt 150 ulike hijaber, som fyller tre hyller i skapet. Hun har kjøpt flere lyse hijaber som hun kun bruker på jobb. Sykehuset har egne hijaber, men Ahmed synes de er for tette og stramme.



KLESBEREDT: Avdelingsleder Merete Holth bruker private klær på jobb, som hun dekker med hvit frakk når hun er på laboratoriet. For noen år siden ble hun intervjuet på TV iført sitt daværende vanlige jobbantrekk: En fillete strikkejakke og ullsokker i tresko. Sjefene var ikke fornøyd. Siden den gang har hun hatt en blazer hengende på kontoret, i tilfelle storfint besøk eller en plutselig presentasjon for sykehusledelsen.

gen til at uniformen skulle hindre spredning av bakterier og smitte, sier Tvedt. I dag er det meste av reglement rundt arbeidstøy begrunnet i hygiene (se faktaboks).

Utfordrende hygienekrav

For noen kommer hygienekravene i konflikt med religiøse påbud. Bioingeniør-

ren har tidligere skrevet om en muslimsk student som fryktet hun ikke ville få jobb fordi hun ikke kan bruke overdelers med korte ermer.

Fagbioingeniør Anisa Dahir Ahmed ved Ahus løser problemet ved å alltid bruke frakk over den kortermede kittelen. Frakken bretter hun opp til albuen når hun er på laboratoriet.

Ahmed har brukt hijab siden hun var 14-15 år. På Ahus, hvor hun har jobbet i åtte år, bruker hun alltid hodeplagg, som oftest sitt eget. Sykehuset har hvite hijaber til ansatte, men Ahmed forteller at stoffet i sykehushijaben er tykt og stramt.

– Jeg har kjøpt egne hvite hijaber som er tynnere, slik at jeg får luft. Hijaben fra sykehuset blir for tett, forklarer hun.

Får reaksjoner på hodeplagg

Selv om det er mange ansatte med hijab på Ahus, opplever Ahmed at hodeplagget kan vekke reaksjoner. Noen ganger har pasienter nektet henne å ta blodprøver av dem. Da er god kommunikasjon med pasienten nøkkelen.

– Jeg tenker at pasienten er syk og engstelig. Sykehuset er et fremmed sted for de fleste. Alt som er uvant kan virke skremmende, sier hun.

Hun bedyrer at hun ikke tar seg nær av reaksjonen, og forsikrer at hun alltid får tatt prøven til slutt, til tross for at hun bærer hijab. ■

FAKTA |
Reglene for arbeidsantrekk

Alle helseforetak har regler for hva ansatte kan ha på seg på jobb. Det er noe variasjon fra sted til sted, men fellesnevnerne er at ansatte skal:

- Ha rent og velstelt hår og skjegg.
- Unngå parfyme, etterbarberingsvann og lignende.
- Bytte arbeidstøy daglig og i tillegg når det er synlig forurenset.
- Ikke bruke skjerv, smykker, ringer, armbåndsur, neglelakk, kunstige og lange negler. Synlig piercing skal som hovedregel tas ut.
- Bruk av små, diskrete øredobber kan tillates, men ikke på operasjonsavdelingene.
- Bruke arbeidstøy med korte ermer. Hvite frakker skal brettes til albuen i kontakt med pasienter, utstyr, biologisk materiale og lignende.

Kilder: St. Olavs hospital, Helse Nord, Akershus universitetssykehus



Personalised
Solutions

A HEALTHIER HOSPITAL BEGINS WITH A HEALTHIER LAB



How can you help your healthcare system grow? Abbott is dedicated to partnering with you to elevate the health of your healthcare institution. With our personalised solutions consisting of resourceful advocates, harmonised systems, and intelligent insights, we are focused on helping you achieve measurably better healthcare performance.

For more information, please visit [AbbottDiagnostics.com](https://www.AbbottDiagnostics.com), ask your local Abbott Ambassador, or send an email: wired@abbott.com

CHOOSE TRANSFORMATION

Clinical Chemistry | Immunoassay | Hematology | Transfusion | Molecular | Point of Care | Professional Services

Nylig returnert fra Katmandu

For litt over en måned siden kom Anne Kari Stephansen hjem etter ett års engasjement ved blodbanken i Katmandu. Fremdeles fryder hun seg over den daglige varme dusjen hjemme i Bergen.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

«Vann» er stikkordet når Anne Kari Stephansen skal fortelle hva hun savnet aller mest under det ettårige oppholdet i Nepal: Vannklosett, varmtvann i dusjen, rent drikkevann, vann til å vaske seg selv og omgivelsene med.

– I Norge har vi prima toalettforhold og en vask på hvert et hjørne. Vi skjønner ikke hva mangel på vann kan bety før vi opplever det.

– *Hvorfor reiste du til Nepal?*

– Først og fremst av eventyrlyst. Jeg er veldig glad i å reise. Men det var også fordi jeg ønsket å bidra med noe i et fattig land. Jeg er jo superheldig som har fått oppleve både Nepal nå – og Tanzania tidligere – i jobbsammenheng.

– *Fortell om jobben og arbeidsplassen!*

– Jeg jobbet for Fredskorpset og det var meningen at jeg skulle være med på å bygge opp en blodbank på et barnesykehus, men det ble det ikke noe av. I stedet jobbet jeg på Røde Kors sin blodbank i Katmandu. Den opprinnelige blodbankbygningen raste sammen under det store jordskjelvet i 2015, da tre ansatte og åtte blodgivere omkom. Heldigvis hadde Røde Kors ferdigstilt en midlertidig blodbank i containere bare fem dager før skjelvet. Det var i de containerne jeg jobbet.

– *Du tappet blodgivere?*

– Det meste av arbeidstida handlet faktisk om kvalitetskontroll. Det var ledel-

NAVN: Anne Kari Stephansen

ALDER: 58 år

ARBEIDSSTED: Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Haukeland universitetssjukehus

AKTUELL FORDI: Har jobbet ett år ved blodbanken i Katmandu i Nepal.

sen på blodbanken som ville det sånn. Men det hendte jeg var med til mobile camper og tappet blodgivere på lørdager. Da kunne vi tappe opptil 500 poser på en ettermiddag. Nepalerne er mye flinkere enn oss nordmenn til å gi blod.

– *Hva var det viktigste du fikk utrettet?*

– I utgangspunktet var jeg en utvekslingsarbeider og skulle ikke være belærende, med mindre de lokale spurte meg om noe. Men jeg syntes det ble feil å ikke si noe om forhold jeg oppfattet som graverende. For eksempel sto det i prosedyrene at det skulle måles Hb av blodgiverne før tapping, men det var mangel på apparater og mange droppet det derfor. De sjekket i stedet fargen på givernes øyekrok. Jeg målte Hb helt ned til 7 i donorblod. Før jeg reiste hjem tok jeg initiativet til en enkel, kvalitativ Hb-måling med kobbersulfat. Det er jeg fornøyd med.

– *Hvem var kollegene dine?*

– Det var stort sett sykepleiere som tappet, mens bioingeniørene jobbet på laboratoriet. En bachelor i bioingeniørfag tok fire år. Altså lengre utdanning enn i Norge. Bioingeniørene på laboratoriet var inkluderende og hyggelige.

– *Hvordan var det å komme hjem igjen?*

– Deilig! Forrige gang jeg jobbet ute, i Tanzania, opplevde jeg det som absurd å komme hjem til avisoverskriften «Blir det nok smør til alle til jul?». Da lengtet jeg tilbake. Denne gangen følte jeg at jeg ikke strakk til. Det var så innmari mye som kunne vært utrettet, og så lite jeg fikk gjort.

– *Kommer du til å dra tilbake?*

– Det ser jeg ikke bort fra!

– *Hvorfor ble du bioingeniør?*

– Fordi jeg ikke hadde nok poeng til å komme inn på medisin. Bioingeniør var en reserveløsning, jeg får være ærlig nok til å innrømme det.

– *Hvordan tror du studiekameratene dine husker deg?*

– Nei, det må gudene vite. Men de fra kullet som jeg fortsatt har kontakt med, sier at de aldri kunne gjort som meg, reist langt av gårde til et fattig land og vært borte fra mann, barn, barnebarn og venner et helt år. Men, de ble ikke overrasket over at jeg gjorde det.

– *Hvilke oppgaver arbeider du med akkurat nå?*

– Jeg jobber på flowcytometrilaboratoriet. Det vil si at vi blant annet identifiserer leukemier. Hittil i dag (tidlig formiddag, red. anm.) har jeg analysert én prøve med spørsmål om leukemi. Jeg kjørte den mot ett antistoffpanel. Hvis en slik prøve er negativ, tar den tre kvarter. Hvis jeg finner noe, må jeg sette opp flere paneler og da kan det ta timer. Prøven i dag tok bare tre kvarter.

– *La oss se ti år fram i tid. Hva tror du er den største endringen på arbeidsplassen din?*

– Jeg tror det kommer til å bli vanlig å dyrke stamceller, i stedet for å høste pasientens egne. Det er fremdeles langt fram, men om ti år er det forhåpentligvis en realitet. Det vil i så fall være et stort framskritt for pasientene.

– *Hva gleder du deg mest til akkurat nå?*

– Til lunsj! Jeg er innmari sulten. På litt lengre sikt gleder jeg meg til å reise sammen med en kollega til København nå i helgen. Der skal vi treffe felles venner og kanskje ta en tur på bluesklubb! ■



Feighet eller handlingsvegring kan få oss til å utsette den vanskelige samtalen. For det er en høy terskel å gå fra tanke til handling. Men vi må gjøre det! Alt annet er ansvarsfraskrivelse.

Den vanskelige samtalen



**MONA PEDERSEN
UNNERUD**

Leder av BFIs yrkesetiske råd

HAR DU NOEN GANG vært bekymret? Selvfølgelig har du det. Vi har alle bekymringer fra tid til annen: En uro i kroppen, en gnagende følelse i magen eller tanker som kverner i hodet. Det kan handle om kropp og helse, barna våre, foreldrene våre, økonomi, arbeidet eller rett og slett fremtiden. Det hører med til det å være menneske.

Når det er sagt, er det viktig å holde en del av disse bekymringene på avstand, for de er ofte lite nyttige. Du kan nemlig ikke øve deg på alt som kan komme til å gå galt i livet og som mest sannsynlig aldri kommer til å skje. Noen ganger derimot, er en bekymring god å ha. Den kan få deg til å ta fornuftige valg, som å beskytte deg med solkrem på stranda, bruke sykkelhjelm når du sykler og se deg for når du krysser en vei.

En bekymring til nytte eller besvær

En bekymring kan også varsle om at noe er galt; en følelse du får og som ikke slipper taket. Da må du ta bekymringen på alvor. Gjelder det egen helse, kom deg til legen. Er det et barn som har det vondt



Å bry seg kan være med på å reverse-re en negativ utvikling



Foto: iStock

eller vanskelig, meld ifra. Er en du kjenner i et voldelig forhold, hjelp personen ut av det. Vi vet alle hva vi burde gjøre. Det er så lett å si det, men veldig vanskelig å gjøre noe med det.

Vi er eksperter på dårlige unnskyldninger. Vi vegrer oss for å ta tak i ting og blir usikre på om vi har feiltolket situasjonen. Kanskje symptomene går over etterhvert; jeg vil jo ikke være hypokonder. Situasjonen med barnet har jeg sikkert misforstått; foreldrene er jo så hyggelige når jeg treffer dem. Vennen min greier seg nok; jeg tør ikke blande meg inn i deres liv.

Å bry seg om eller å bry seg med?

La oss si bekymringen har satt seg. Er den hensiktsmessig eller er det krise-

maksimering? I arbeidslivet, også som helsepersonell, har vi plikt til å melde fra dersom vi ser noe som bekymrer oss. I noen tilfeller går faktisk meldeplikten foran taushetsplikten. Vi skriver avvik for å lære av egne og andres feil. Vi bør ha en kultur på arbeidsplassen som setter dette høyt for å sikre kvaliteten på arbeidet vårt. Vi må legge fra oss redselen for å trække noen på tærne, kvalitet må gå fremfor «sårbare» kollegaer. Igjen finner vi kanskje unnskyldninger for å bortforklare hendelser fordi det er ting som er så vanskelige å gripe tak i.

Ta for eksempel rusproblematikk på jobben. Flere ganger de siste månedene har jeg sett reklame for Akan, en kompetanseorganisasjon som er til for deg og meg. Gode informasjonsvideoer viser

Norsk laboratoriekodeverk – vi er ikke i mål!



RITA VON DER FEHR

Leder av BFIs fagstyret

mennesker med diverse avhengighetsproblemer og selvhjelpsvideoer til deg som har en bekymring. Råd og tips til hvordan du kan gripe det an, og hvordan du kan ta den nødvendige samtalen. Hva skal jeg gjøre? Må jeg gjøre noe?

JA, du må gjøre noe

Undersøkelser viser at så mange som 10 – 15 prosent av ansatte har et risikofyllt alkoholforbruk (Akan.no). Det er mulig du kjenner igjen deg selv eller en kollega i disse tallene. Den dagen alkoholforbruket går utover sikkerheten til pasientene som skal ha riktige analysesvar, rett blod eller korrekt utført biopsi, da har det gått for langt. Har du en dårlig magefølelse når du tar over eller overlater vakta til en kollega? Har du mistanke om at dårlig konsentrasjon, stress og rastløshet kan skyldes abstinenser?

En mistanke eller bekymring kan vi ha lenge, gjerne flere år, fordi det er så vanskelig å gjøre noe med den. Vår egen feighet eller handlingsvegring får oss til å utsette det. Det er en så innmari høy terskel å gå fra tanke til handling. Vi vil ikke mistenkeliggjøre personer eller skape dårlig stemning og relasjoner på arbeidsplassen. Det er vanskelig å se hvordan omfanget av det vi setter i gang, faktisk kan hjelpe på sikt.

Du må ta den vanskelige samtalen. Fortell den aktuelle kollegaen om din bekymring, si at du kommer til å ta det videre. Du må la lederen din få vite hva du er bekymret for, og la hun/han følge opp saken. Lederen må faktisk gjøre noe. Alt annet er ansvarsfraskrivelse. Vit at det er for å hjelpe en kollega. Å bry seg kan være med på å reversere en negativ utvikling. Å vente for lenge kan bidra til at kollegaen din utvikler et enda større problem. ■

NITO Bioingeniørfaglig institutt har vært representert i arbeidet i *Koordinerende gruppe for standardisering av Norsk laboratoriekodeverk* siden 2013. Norsk Laboratoriekodeverk (NLK) er et felles kodeverk for seks laboratoriespesialiteter: Medisinsk biokjemi, medisinsk mikrobiologi, immunologi og transfusjonsmedisin, klinisk farmakologi, medisinsk genetikk og patologi.

Prosjektet var bygget opp med bred involvering både fra fagmiljø og fagorganisasjoner, samt representanter fra hver av de fire helseregionene. Da prosjektet ble flyttet over til Direktoratet for e-helse i januar 2016 uttrykte direktoratets direktør, Christine Bergland, at hun ønsket å avslutte prosjektet. Dette vekket sterke reaksjoner.

Kodeverk for bedre pasientsikkerhet og økt kvalitet

Arbeidet med NLK har pågått siden 2005. Formålet er å understøtte overordnet mål for IKT-utviklingen i helse- og omsorgstjenesten, gi helsepersonell enkel og sikker tilgang til pasient- og brukeropplysninger, samt gjøre data tilgjengelig for kvalitetsforbedring, helseovervåking, styring og forskning.

Kodeverket skal benyttes til entydig identifikasjon av analyser og undersøkelser som utføres ved laboratoriene. Det vil si at én kode, ett norsk brukernavn og én identifikasjon av analysen skal gi bedre pasientsikkerhet og oversikt over prøvesvar.

Prosjektet startet våren 2013 i regi av Helsedirektoratet. Kodeverket ble obliga-

torisk for norske laboratorier 1. oktober 2014. Det var jevnlig møter i arbeidsgruppen frem til 2016, da prosjektet ble flyttet over til Direktoratet for e-helse.

Protest mot prosjektnedleggelse

Selv om direktør Christine Bergland mente at prosjektet var vellykket, ønsket hun å avslutte det. Mange krefter, blant andre legeföreningen, reagerte sterkt og gikk raskt ut med kritikk mot hele prosjektet og nedleggelsen før arbeidsgruppen var i mål. Samtidig fikk Helsedirektoratet i oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet å lage et forslag til ny refusjonsordning basert på NLK med forutgående kostnadsberegninger.

Mange dedikerte medarbeidere har jobbet, og fortsetter å jobbe, for å bedre og standardisere NLK. De har fått mye på plass, men når man i store deler av helse-Norge fortsatt ikke får tatt det i bruk, er det vanskelig å dele Christine Berglands syn på prosjektet. Det er fortsatt helsefaglige og tekniske utfordringer: IKT-løsningen i de fire helseregionene har skapt mye hodebry; primærhelsetjenesten og fastlegene sliter med tekniske og økonomiske utfordringer; og, den nye refusjonsordningen for polikliniske laboratorietjenester, planlagt innført fra 2018, kan skape problemer for de regionale helseforetakene. Helse- og omsorgsdepartementet har imidlertid forsikret at ingen skal tape på innføringen av refusjonsordningen første året.

NLK er på god vei og mye godt arbeid er lagt ned; å legge ned prosjektet var ikke nødvendigvis en god idé. Direktoratet for e-helse skriver på sine nettsider at det vil ha fokus på involvering og dialog med fagmiljøene i videreutvikling av laboratoriekodeverket. Vi får da håpe at vi rykker frem til mål.

NITO Bioingeniørfaglig institutt er klar til å bidra til å gjøre NLK til et vellykket prosjekt. ■

Bioingeniørfaglig institutts Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA) inviterer til Nettverkstreff 2017

Kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier

Tid: Mandag 13. november 2017
Registrering: kl. 09.00 – 10.00
Avslutning: ca. kl. 17.15
Sted: Thon Vika Atrium, Oslo
Målgruppe: Personer som arbeider med og/eller har interesse for kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier.

Workshops 14. november
 Tirsdag 14. november tilbys parallelle workshops kl. 09.00 – 16.00. Se omtale og program nederst i annonsen.

Hovedtema mandag 13. november

- Veiledning som verktøy for å sikre kvalitet og styrke kompetanse.
 - Hvordan skrive gode prosedyrer, rapporter og referater.
 - Nytteverdien av prosesskart i laboratoriet.
 - Nye tilbud fra Noklus.
 - Kvalitetsquiz.
 - Akkreditering – nyheter og svar på spørsmål.
- Se BFIs kurskalender: www.nito.no/20170198 for fullstendig program, mer informasjon og påmelding.
 Deltakelse gir 7 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Posterutstilling

Det inviteres til posterutstilling innen temaet kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier i forbindelse med nettverkstreffet. Frist for innsending av abstrakt er fredag 13. oktober 2017. Abstrakt sendes marie.nora.roald@nito.no eller bfi@nito.no. Deltakelse med poster forutsetter påmelding på kurset. Dersom det kommer mer enn tre postere til kurset, kan det deles ut en posterpris på kr 4 000,- for beste poster. Posterne bedømmes på bakgrunn av faglig innhold og utforming. Hent abstraktmal og les mer om retningslinjer på www.nito.no/bfi/poster.

Deltakeravgift

	Kun nettverkstreff 13.11	Nettverkstreff 13.11 + workshop 14.11	Kun workshop 14.11
BFI-medlemmer	Kr 1800	Kr 3300	Kr 2300
Øvrige NITO-medlemmer	Kr 2250	Kr 3750	Kr 2700
Andre	Kr 3600	Kr 6600	Kr 4000

Prisene inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe.
 Det er begrenset antall plasser på alle workshopene og deltakere på nettverkstreffet prioriteres. For øvrig tildeles plassene etter først-til-mølla-prinsippet.

Overnatting

Kan bestilles sammen med påmelding til kurset og innen fredag 13. oktober 2017, Thon Vika Atrium, Oslo. Enkeltrom per person kr 1495 inkludert mva. og frokost, tilknytningsdøgn 12.-13. november kr. 1395.
 Overnattingen bestilles sammen med påmeldingen, men betales av deltakerne selv direkte til hotellet ved inn- eller utsjekk.

Sosialt arrangement

Mandag 13. november 2017: Felles middag, kr 500. Egen påmelding.

PÅMELDING

Påmeldingsfrist: Fredag 13. oktober 2017.

Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.

Bekreftelse sendes ut etter påmeldingsfristens utløp.
 Bekreftelsen sendes fortrinnsvis via e-post.

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltakeravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift.

Workshops tirsdag 14. november – Oppfølging av avvik og uønskede hendelser

Tid: Tirsdag 14. november 2017
Registrering kl. 08.30 – 09.00
Avslutning kl. 15.00
Sted: Thon Vika Atrium, Oslo

Les mer på våre nettsider

Mer om tema, målgruppe og arbeidsform for workshopen finnes på www.nito.no/20170198.

Workshopen gir 7 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

BFI arrangerer etterutdanningskurs

Intervju av blodgivere

Tid:	20. – 21. november 2017
Registrering:	Mandag 20. november fra kl. 09.00, programstart kl. 10.00
Avslutning:	Tirsdag 21. november ca. kl. 16.15
Sted:	Thon Hotel Vika Atrium, Oslo
Målgruppe:	Bioingeniører og andre som arbeider med, organiserer og/eller driver opplæring/veiledning i mottak av blodgivere..

Faglig innhold

Deltakerne vil få innføring i kommunikasjonen med blodgivere med dialog om intervjueteknikk og kommunikasjon. Videre blir det informasjon om blodgiveres opplevelse og forståelse av spørreskjema og tid til etiske refleksjoner. Kurset gjennomføres med en kombinasjon av forelesninger i plenum, gruppearbeid og paneldebatt. Detaljprogram finnes på BFIs nettsider www.nito.no/bfikurs.

Kurset er godkjent med 15,5 tellende timer i spesialistgodkjenning for bioingeniører.

Kursansvarlig

Kurset arrangeres av BFIs rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin:

Hanne Braathen, leder, Haukeland universitetssjukehus
 Brita Hermundstad, Akershus universitetssykehus
 Oddrun B. Jensen, Universitetssykehuset Nord-Norge
 Ann Karin Lien, Universitetssykehuset Nord-Norge
 Anne Kristin Lysakerrud, St. Olavs hospital
 Thorbjørg A. Nordengen, Sykehuset Innlandet Gjøvik
 Eva Hagen Olsson, Oslo universitetssykehus Ullevål

Kontaktperson: Vibeke Furuly, NITO Bioingeniørfaglig institutt. E-post: vibeke.furuly@nito.no, telefon: 22 05 32 87.

Sosialt arrangement

Mandag kveld: Sosialt arrangement.
 Egen påmelding, kr 500,-.

Deltakeravgift

Prisen inkluderer kursavgift, lunsj og kaffe begge dager.
 BFI-medlemmer: 3 300,-
 NITO-medlemmer: 4 100,-
 Andre: 6 600,-

Overnatting

Kan bestilles sammen med påmelding til kurset og innen fredag 20. oktober 2017, Thon Hotel Vika Atrium, Oslo. Enkeltrom per person per døgn kr 1495,- inkludert mva. og frokost. Overnattingen bestilles sammen med påmeldingen, men betales av deltakerne selv direkte til hotellet ved inn- eller utsjekk.

PÅMELDING

Påmeldingsfrist: Fredag 20. oktober 2017

Påmelding via internett www.nito.no/bfikurs eller telefon 22 05 35 00.

Bekreftelse sendes ut etter påmeldingsfristens utløp. Bekreftelsen sendes fortrinnsvis via e-post.

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltakeravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift.

Vi minner om kurs fra BFI

Lederdagene 2017: 24. – 25. oktober, Trondheim.

Deltakerne vil få kunnskap om utvikling og nyheter innen ledelse, og får anledning til å møte ledende bioingeniører fra andre arbeidsplasser for erfaringsutveksling og diskusjon.

Relasjonsledelse: 21. – 22. november, Lillestrøm

Deltakerne vil få teoretisk påfyll om relasjonsledelse og den norske ledermodellen, og mulighet til refleksjon over egen relasjonskompetanse og egne lederforutsetninger. Videre legges det vekt på relasjoners og følel-

sers betydning, og hvordan personlig væremåte påvirker den enkelte medarbeideren og hele arbeidsfellesskapets energi, motivasjon og evne til å skape resultater.

Påmeldingsfrister, mer informasjon om påmelding: www.nito.no/bfikurs

Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

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

fere løsningen og sende den på epost til bioing@nito.no. Svarene må være hos oss senest 2. oktober. Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingeniøren.no få dager etter.

Lykke til!

				XORD .NO		HAN SEG'UT	ART.	TRÅKK (fl.)	DIVISJONEN	STROPP	SPILL MED ELDTRE	TONER	BØKER		
				→			→			↓		HØNEKULE			
				PREP. VIA			GNAGEREN						MESTERSKAP		
				←		PLATESKAP			FORFATTER						TEKSTEN
		UT-HOLDENHETSLØP		SKAPE SEG						VI IKKE					
SKREKSLAGEN	↓	GAMP FRIGA	↓	KRAFT	FARE	NYNORSK JEG IKKE INKLUDERT		KJØPMANN				OLJESKAP			
STREKNING	↖							KAV		GIFT					
								BRYR SEG OM		LØMME					
UTÅNDE			↙									KV. - NAVN DREVET			
				SKULE		ART.		SIVBÅT		PIKANT					
				ANKERPLASS		BILKONSERN				KJENTMANN					
BREDBÅND	SKOLERING MOTTA						DELINGEN					UBRUKT			
							BILMERKE								
FINNES								FASENE							
SPISTE			↘				KVIST			6783					

Følg Bioingeniøren i sosiale medier!

Siste nytt • Fag og vitenskap • Ledige stillinger



twitter.com/Bioingenioren



facebook.com/Bioingenioren



instagram.com/bioingenioren



www.bioingenioren.no



Helse Nord-Trøndelag HF er en av Nord-Trøndelags største og viktigste organisasjon med 2750 kompetente og motiverte medarbeidere fordelt på Sykehuset Namsos, Sykehuset Levanger, DPS Kolvereid og DPS Stjørdal. Helse Nord-Trøndelag har et omfattende spesialisttilbud og er innenfor enkelte sykehusfunksjoner blant de fremste i landet. Foretakets forretningsadresse er 7600 Levanger. Les mer om oss på www.hnt.no

Sykehuset Namsos

Klinikk for medisinsk service

Avdeling for Laboratoriemedisin har ledige stillinger:

Bioingeniører

Vi søker etter:

- 50% fast stilling som bioingeniør fra 01.12.17
- 100% vikariat som bioingeniør i tidsrommet 01.12.17 - 31.08.18

Stillingene er lokalisert til Sykehuset Namsos og inngår i vakt/turnus.

Nærmere opplysninger om stillingen fås ved henvendelse til klinikkleder Sissel Moksnes Hegdal, tlf. 74 09 81 33 eller sjefbioingeniør Kjetil Landsem, tlf. 74 21 55 11.

Søknadsfrist: 24. september 2017

Foretaket har elektronisk søknadsbehandling og det oppfordres å fremme søknaden via Helse Nord-Trøndelag hjemmeside (www.hnt.no) - der du også vil finne fullstendig utlysningstekst.

HELSE NORD-TRØNDELAG

frantz.no



Sakura Finetek Group is an international manufacturer and supplier of first class, high quality medical diagnostic products. Sakura Finetek Europe develops, manufactures and sells histological and cytological instruments and consumables. It has achieved its success and solid reputation by providing timely, ingenious solutions for everyday challenges that laboratories have to deal with. We currently employ approximately 170 staff in EMEA, of which 18 colleagues are located in one of the Scandinavian countries, supported by an regional office in Copenhagen. For the Norwegian team we are looking for an

Area Sales Manager

The position

You will be part of a growing Norwegian organization, representing Sakura in histopathology products, being responsible for sales in Norway. You have a continued focus to obtain budgeted volumes, revenue and profit through a customer driven and consultative selling approach with a strong focus on strategic products as Histology Automation. You will work together in a team with other sales, engineers, customer support, product management and application, and you will report to the Regional Director Scandinavia.

Your profile

You have a Medical Education or University level (Bachelor or Master Degree of Business Administration, Biomedical Sciences or similar). A proven sales track record in Norway in Medical Diagnostics (hematology/clinical chemistry, histology, pathology, cytology, IHC) and high capital investments is preferable. Experience with leasing / cost per test is an advantage. Of course your knowledge of the Norwegian and English language is important and you have strong communication and presentation skills. Travel is not a problem for you and you are currently located in Norway.

The offer

An international professional environment in a growing, ambitious and healthy organization. A responsible job at a top player in the market. With a dynamic, friendly and open culture, there is much attention for the development of staff and opportunities to grow, even internationally. The benefits are good, including an attractive bonus, company car etc.

Are you ready for this challenge?

We appreciate hearing from all qualified candidates by submitting your application through our website www.sakura.eu. If you have any questions, please contact Mr. René Petersen (Regional Director Scandinavia) on phone number +45 23103238.



Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vikå,
0119 Oslo

EntericBio realtime®

Gir resultat direkte fra fæcesprøver

på én og samme dag

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



Patogene paneler for deteksjon av:

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



Kontakt oss for mer informasjon

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

