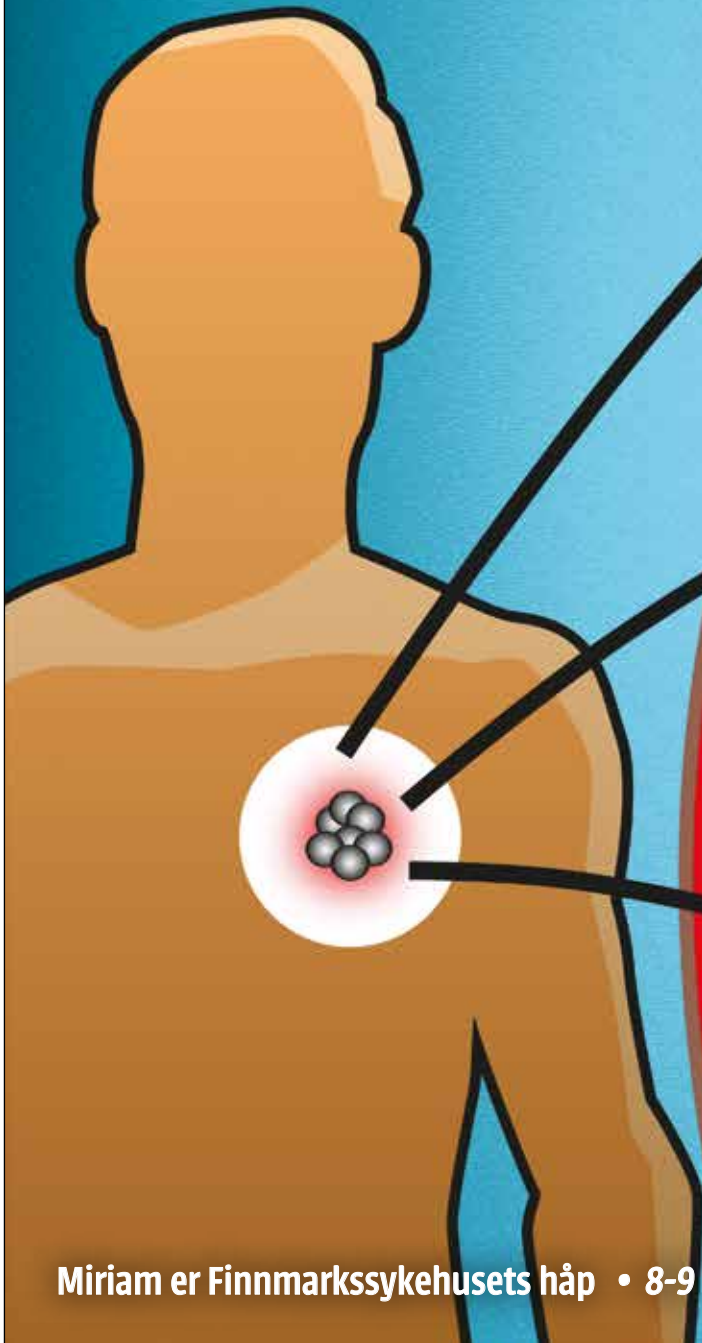


Nye veier til bedre kreftebehandling

Cellefritt DNA i blod • 14 – 20



Miriam er Finnmarkssykehusets håp • 8-9

Strid om arbeidstid i Flekkefjord • 12-13



IH-500

The Perfect Move

- **IH-500** is an innovative system that operates using 6-axis robot technology.
- Bio-Rad is the first company to introduce such technology in immunohematology testing.
- The fully-integrated, 6-axis, robotic transport arm offers new possibilities in sample and reagent handling throughout the process. Ultimately, results are delivered faster.
- Full freedom of movement of the robot arm further reduces manual hands-on time.
- This robust, secure and recognized technology is also maintenance free.
- **IH-500** fully meets the requirements of the modern immunohematology laboratory.

Distributed in Scandinavia by LABEX • www.labex.com

The Complete Solution for Safe Transfusion



50 år

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
P.b. 9100 Grønland, 0133 Oslo
Telefon: 997 43 151
bioing@nito.no

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

Vitenskapelig redaktør Kirsti Berg
Telefon: 408 70 766
kirsti.berg@nito.no

Redaksjonskomité
Synnøve Hofseth Almås
Jonathan Faundez
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Raymond Jakobsen
Toril Schie

Forretningsannonser
HS Media, Astrid Olsen
Postboks 80, 2261 Kirkenær.
Tlf: 417 65 097
ao@hsmedia.no

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

Neste nummer kommer 19.02.16
Deadline for redaksjonelt stoff til
nr. 2.16 er 25.01.16
Frist for stillingsannonser er 08.02.16

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.

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

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses
forening



AKTUELT

- 8 Miriam er laboratoriets fremtidshåp
- 10 Tillatt å varme opp hælene
- 12 Strid om vaktordningen i Flekkefjord

FAG

- 14 **OVERSIKTSARTIKKEL:** Cellefritt tumor-DNA i blod, et nytt verktøy for diagnostikk og monitorering av kreftpasienter?
- 22 **KRONIKK:** Bør helsearbeidere identifisere seg med fullt navn?

FASTE SPALTER

- 5 **FRA REDAKSJONEN** Når bioingeniører er mangelvare
Jubileum!
- 6 **NYTT OM FAG OG FORSKNING**
- 13 **BIOINGENIØREN FOR 25 ÅR SIDEN**
- 24 **LETT PÅ LABEN**
- 25 **BOKOMTALE**
- 26 **TETT PÅ** Berit Grønning Nielsen *av Synnøve Almås*
- 28 **BFI ETIKK** Bioingeniørpraksis og antikkens dyder
- 29 **BFI FAGSTYRET MENER** Verv en venn!
- 30 **KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER**



Vakuumsrør for Spormetall og Glukose fra Vacuette®

Glukoserør for optimal glukose bestemmelse.

Vacuette® glukose rør inneholder natrium fluorid som stabilisator og man kan velge mellom kalium oxalat, K3EDTA eller natrium heparin som antikoagulant. Finnes i både 2ml og 4ml. Rørene har grå kork

Spormetallrør er designet for å teste for sporelementer som bla. aluminium, bly, kadmium, krom, jern, fluorider, kobolt, kobber, litium, magnesium, molybden, kvikksølv, selen eller thallium. Rørene kommer med natrium heparin som antikoagulant. Rørene har mørkblå kork. Finnes kun i 6 ml volum.



Holdex® for sentralt venekateter



- Steril engangs rørholder m/integrert luer-adapter
- Egner seg spesielt godt til prøvetaking fra SVK, arteriekrans, veneflon o.l
- Spesielt gunstig ved vanskelige venepunksjonsforhold

JETPULL® Kompresjonsbånd

- Mykt og sikkert kompresjonsbånd som begrenser blødning og minimerer hematomer etter prøvetaking, tapping av blodgivere og dialysepasienter
- Justeres enkelt med borrelås
- Optimal trykkfordeling
- Latexfritt



Kontakt oss for vareprøver!

Når bioingeniører er mangelvare

FINNMARKSSYKEHUSET går nye veier for å sikre rekrutteringen av bioingeniører. I denne utgaven kan du lese om laboratoriet i Kirkenes, hvor 19 år gamle Miriam Richardsen har fått assistentjobb. Målet er å få lokale ungdommer som henne så tent på bioingeniøryrket at de velger denne utdanningen – og vender hjem igjen til jobb på lokalsykehuset når de er ferdige.

HELSEFORETAKET HAR i tillegg lokket med 50 000 kroner i stipend for å få nyutdannede bioingeniører til å sette kursen mot nord. Rekrutteringsstipend er også tatt i bruk i andre helseforetak som opplever vansker med å skaffe nok bioingeniører. Når slike stipender har vært i bruk en stund, vil det være interessant å kartlegge effekten av dem. Får arbeidsgiverne napp hos studentene, og blir de nyutdannede værende i jobben når bindingstiden er over?

REKRUTTERINGSPROBLEMER henger gjerne sammen med at sykehuset ikke har en bioingeniøruddanning i nærområdet. Det kan være vanskelig å motivere arbeidstakere til å bryte opp og ta jobb på et ukjent sted, langt borte fra venner og familie.



Helseforetaket har lokket med 50 000 kroner i stipend

Labassistentprosjektet i Kirkenes er derfor spennende, og kan kanskje være en vei å gå for flere laboratorier – i tillegg til bruken av stipender.

DET KAN OGSÅ komme noe annet godt ut av å gi ungdommer en porsjon yrkespraksis før de eventuelt gyver løs på bachelorutdanningen. Bioingeniørstudenter forteller relativt ofte at de hadde liten kunnskap om yrket før de begynte på utdanningen, og at det tok lang tid før de fikk en god forståelse av sammenhengen mellom teori og praksis. Praksis på et sykehuslaboratorium i forkant av studiet bør kunne hindre at dette problemet oppstår. Studenter som på forhånd skjønner hva det vil si å være bioingeniør, vil trolig være mer motiverte og oppleve færre frustrasjoner. Det er nærliggende å tro at det vil gi mindre frafall.

MYE KAN GJØRES for å sikre rekrutteringen av bioingeniører. Ytterligere ett tiltak skal nevnes her. Det kan gjennomføres av alle arbeidsgivere som opplever at markedet ikke gir dem den arbeidskraften de etterspør:

Høyere lønn! ■



SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG

journalist/
nettredaktør

Jubileum!

DET ER JUBILEUMSÅR i Bioingeniøren! I april er det 50 år siden den første utgaven av «Fysiokjemikeren» lå i postkassene til noen hundre medlemmer av Norsk Fysiokjemikerforbund.

Det skal så klart feires!

VI KOMMER IKKE TIL å ta av med sjampanje og kanapeer, slik mange 50-åringene gjør, men i april – nøyaktig 50 år etter – skal vi sende ut et jubileumsnummer. I det skal vi trekke linjene tilbake til den første, ganske så beskjedne trykksaken som besto av 12 A5-sider i sort/hvitt. På forsiden var det plassert et stort spørsmålsteget. Redaksjonen ønsket at leserne skulle utforme forsiden og de utlyste konkurranse. Resultatet, som blant annet besto av silhuetter av to kvinner som jobbet ved en laboratoriebank, ble lansert et par måneder senere.

SIDEN DA HAR forsiden kommet og gått, og både størrelsen og navnet på bladet er endret. Fra å bli laget på kjøkkenbenken på kveldstid, er Bioingeniøren i dag et moderne vitenskapelig tidsskrift med flere stillinger og god økonomi.

MEN DET VAR faktisk i 1966 at den viktigste jobben ble gjort, da det unge forbundet besluttet å bruke penger og tid på å gi ut blad. Ingen vet hvor mange ulønnede timer som ble lagt ned i løpet av de 20 første årene da alt ble gjort på fritida, men få var det ikke.

All respekt til pionerene i den første redaksjonen! Og hvis noen av dem fortsatt leser Bioingeniøren: Tusen takk! ■



GRETE HANSEN

ansvarlig redaktør

Arbeidstid:

Mer makt til arbeidsgiver?

BÅDE NITO og Sykepleierforbundet er kritiske til innstillingen fra det regjeringsoppnevnte Arbeidstidsutvalget, som onsdag 6. januar la frem sine forslag til nye arbeidstidsbestemmelser.

Utvalget foreslår å utvide arbeidsgivers styringsrett ved skift- og turnusarbeid. Det innebærer at arbeidsgiver, uten å måtte inngå avtale med verken tillitsvalgte eller arbeidstaker, skal kunne utvide arbeidstiden til 10 timer i løpet av 24 timer og 48 timer i løpet av 7 dager.

Utvalget vil også gi arbeidsgiver ensidig rett til å redusere den daglige arbeidsfrie perioden til 9 timer. I dag er kravet 11 timer sammenhengende fri i løpet av 24 timer.

– Ensidig adgang til å pålegge lengre daglig arbeidstid og kortere arbeidsfrie perioder er uklokt. Mange som jobber skift og turnus har allerede en utfordrende hverdag med helsemessige konsekvenser. NITO vil at arbeidstidsordninger i størst mulig grad etableres i form av avtaler med medbestemmelse og involvering av tillitsvalgte, sier NITO-president Trond Markussen til fagforeningens nettsider.

Ifølge Tidsskriftet Sykepleien reagerer Sykepleierforbundets leder, Eli Gunhild By, sterkt på at arbeidsgiver



Fagforeningene frykter et hardere arbeidsliv for helsepersonell – og andre som jobber turnus og skift.

skal kunne sette opp turnus uten avtale med tillitsvalgte.

– Forslaget bidrar ikke til å rekruttere og beholde sykepleiere eller annet

helsepersonell. Denne rapporten håper vi finner sin rette plass – i skuffen, sier hun ifølge Sykepleien.

Kilder: nito.no, sykepleien.no



Foto: Blodcentralen Stockholm

Blodbankene i Stockholmsområdet har blodtrailere. SUS ønsker seg noe lignende.

Blodtrailer i Stavanger

BLODBANKENE i Oslo og Bergen har hatt blodbusser på veien i flere år. Nå ønsker Stavanger universitetssjukehus (SUS) seg en blodtrailer, skriver Stavanger Aftenblad.

Ifølge avisa har ikke SUS noen akutt mangel på blodgivere, men hvis blodbanken blir mobil vil det trolig bli lettere å rekruttere flere.

Den spesialbygde trailertilhengeren vil koste cirka 5,5 millioner kroner. Foreningen Sykehuset i våre hender håper å kunne samle inn dette beløpet til SUS i løpet av 2016.

Forbedringspris til labavdeling

EN KRAFTIG FORBEDRING av svartiden for patologiprøver ga heder og ære til Avdeling for patologi og medisinsk genetik ved St. Olavs Hospital. Avdelingen fikk helseforetakets forbedringspris for 2015, i konkurranse med 19 andre nominerte.

Gjennomsnittlig svartid var på det høyeste 60 – 70 dager. Prosjektet «Rett svar til rett tid» har fått den ned til 10 dager. Et sentralt tiltak i prosjektet er innføring av daglige morgenmøter for alle faggrupper, med gjennomgang av dagens program og fordeling av oppgaver tilpasset kompetanse og kapasitet.

Prisen er på 15 000 kroner, som skal brukes til ytterligere forbedringsarbeid.

Kilde: St. Olavs Hospital

Navneskifte for biobank

Regional forskningsbiobank Midt-Norge har byttet navn. Det nye navnet er Biobank1. Det tilbys fremdeles databaseløsning og rådgivning for forskningsprosjekter som benytter humanbiologisk materiale fra pasienter tilknyttet Helse Midt-Norge.

Kilde: St. Olavs Hospital

Vil høste inntekter fra biobankene

ARBEIDERPARTIET ØNSKER en nasjonal satsing på kommersialisering av biobank- og helseregisterdata, skriver Dagens Medisin. Partiet foreslår en utredning av «modeller og en infrastruktur for et trygt og etisk forsvarlig samarbeid mellom norske offentlige biobanker, helseregistre og industrielle aktører».

Stortingsrepresentantene bak forslaget mener Norge har potensial til å bli verdensledende når det gjelder å skape næringsliv av biobank- og helseregisterdata. Internasjonal legemiddelindustri etterspør samarbeidspartnere med evne og tilgang til å håndtere slike data.

Norge må ikke bli en passiv leverandør av befolkningsbaserte data, men en aktiv og høykompetent samarbeidspartner som kan dra nytte av utlandets investeringer i utforskning av dataene, fremgår det av forslaget.

Kilde: Dagens Medisin

Færre uteksaminerte studenter i 2015

I FJOR fullførte 158 studenter en bachelorgrad i bioingeniørfag. Det er det laveste antallet de siste fem årene, og en betydelig nedgang fra 2014. Det er Høgskolen i Sør-Trøndelag som har størst nedgang i antall ferdige kandidater.

Ifølge BFI-rapporten «Framtidstrender i bioingeniørfaget» bør det uteksamineres cirka 250 nye bioingeniører i året for å dekke behovet.

Bachelor i bioingeniørfag. Ferdige kandidater 2011 – 15.

Institusjon	2011	2012	2013	2014	2015
Høgskolen i Bergen	27	24	28	32	30
Høgskolen i Oslo og Akershus	53	26	35	42	35
Høgskolen i Sør-Trøndelag	41	49	52	62	39
Høgskolen i Østfold	17	18	20	15	15
Høgskolen i Ålesund	23	17	17	17	14
Universitetet i Agder	16	25	17	18	13
Universitetet i Tromsø	13	13	11	13	12
Sum	190	172	180	199	158

Kilde: Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

Strid om oppgavedeling



LEDEREN AV Norsk radiologisk forening, Gaute Hagen, går i Dagens Medisin hardt ut mot en ny videreutdanning for radiografer. Fra og med kommende høst skal norske radiografer kunne videreutdanne seg innen tolkning og beskrivelse av skjelett-røntgenbilder.

Hagen kaller dette fullstendig bortkastet, og hevder ifølge Dagens Medisin at det utdannes for mange radiografer. Han sier at det er MR og CT-undersøkelser som skaper flaskehals, og ikke den typen bilder radiografene skal lære seg å tolke.

Forbundsleder Bent Ronny Mikalssen i Norsk Radiografforbund mener på sin side at en forskningsrapport, og erfaringer fra flere helseforetak, viser behov for at radiografer avlaster radiologer. Han sier at opptil flere tusen røntgenundersøkelser ligger ubeskrevet ved enkelte helseforetak.

Miriam er laboratoriets fremtidshåp

GÅR DET SOM ledelsen ved Finnmarkssykehuset håper, vil labassistent Miriam Richardsen en dag komme tilbake til Kirkenes som fullbefaren bioingeniør.

Av SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG

19-åringen var ikke sen om å melde sin interesse da sykehuslaboratoriet søkte etter en ungdom som kunne være interessert i å bli bioingeniør. Og i konkurranse med flere andre var det hun som ble ansatt.

Målet med stillingen som laboratorieassistent er å gi lokale ungdommer smaken på bioingeniøryrket.

– For oss er det viktig å rekruttere bioingeniører med tilknytning til området. Når disse kommer hjem etter noen år borte, blir de stabile arbeidstakere, sier May Kristoffersen, leder for laboratoriet på sykehuset i Kirkenes.

Ordningen med labassistent er ett av flere tiltak for å rekruttere bioingeniører – og andre yrkesgrupper sykehuset trenger.

Liker pasientkontakt

Miriam Richardsen har jobbet siden august, og har allerede fått prøvd seg på mye. Blodprøvetaking ble hun kastet ut i så å si med en gang, og nå tar hun sin tårn både på poliklinikken, prøverunder og ved ø-hjelp. Andre oppgaver er blod-

FAKTA

Finnmarkssykehuset HF

- Cirka 1550 ansatte
- Ansvar for spesialisthelsetjenester til cirka 75 000 innbyggere i landets største fylke. For sammenligningens skyld – Finnmark er 107 ganger større enn Oslo i areal.
- Helseforetaket har to sykehus, i Hammerfest og Kirkenes, og desentraliserte spesialisthelsetjenester flere andre steder i fylket.
- Det jobber cirka 30 bioingeniører ved de to sykehuslaboratoriene.

Kilder: finnmarkssykehuset.no, nrk.no/finnmark

gass, å sette uriner til dyrking og registrering av innkomne prøver.

Richardsen har et år med helsefag fra videregående og forteller at hun trives blant pasientene. Men hun har også utviklet en interesse for laboratoriearbeidet.

Hun kan selvsagt ikke gjøre noe som krever at man har autorisasjon, men hun følger bioingeniørene på laboratoriet. Det er interessant å se på prøvesvar og hvordan resultatene endres over tid, synes hun.



Klar for realfag

Sykehuset i Kirkenes har hatt en særdeles travel høst. Flere tusen asylsøkere kom i løpet av kort tid over grensen fra Russland, og alle skulle testes for tuberkulose. Richardsen har fått oppleve hvordan det er når pasienter venter i kø og alle må stå på ekstra hardt for å rekke arbeidsoppga-

«Nasjonalt utdannes for få og gjennomføringsgraden er for lav. Nord-Norge har for lav utdanningskapasitet og for lave søkertall...»

Om bioingeniører i Strategisk kompetanseplan fase 2, Helse Nord



Miriam Richardsen ønsker å etablere seg i Kirkenes etter at hun er ferdig med studier. Kanskje velger laboratorieassistenten å utdanne seg til bioingeniør.

Men nylig ansatte hun tre nye bioingeniører. En av dem er tredjeårsstudent, og får et stipend på 50 000 kroner mot å binde seg til å jobbe på laboratoriet i Hammerfest i ett år.

I stillingsannonsen lokket også sykehuset med de spesielle økonomiske fordelene knyttet til å bo i Finnmark – lavere skatt, billigere strøm og sletting av deler av studielånet.

Utfordringer i nord

For å løse rekrutteringsutfordringene har Finnmarkssykehuset deltatt i EU-prosjektet «Recruit and retain». Grisgrendte strøk i nordområdene har felles utfordringer – på tvers av landegrensene – med å rekruttere og beholde høyt kvalifisert helsepersonell.

Prosjektet har blant annet kartlagt hva som motiverer helsepersonell til å arbeide i nordlige utkantstrøk, hva som motiverer dem til å bli og hva som gjør at de velger å flytte. Et resultat av prosjektet er en «verktøykasse» med tiltak, som Finnmarkssykehuset prøver ut. HR-sjef Lena Elisabeth Nielsen mener at sykehuset nå står bedre rustet enn noensinne i kampen om fagfolkene.

Foto: Yngve Grønvik, Sør-Varanger Avis

vene. Det har ikke skremt henne.

– Som bioingeniør er man jo ikke nødt til å jobbe på sykehus, men jeg synes det virker mest interessant, sier hun.

Så gjenstår det å se om det blir bioingeniør av henne. En ting har hun i hvert fall bestemt seg for – til høsten skal hun tilbake på skolebenken for å fylle på med realfag. Og når eksamenene er på plass, er alle muligheter åpne.

Gir stipend

Bioingeniører er en prioritert gruppe når Finnmarkssykehuset jobber med rekruttering.

Laboratorielederne har opplevd å lyse ut stillinger uten å få kvalifiserte søkere,

«Det blir ikke enklere å få tak i bioingeniører med årene. Det er avdelingenes største problem å få tak i kvalifiserte bioingeniører og få en stabil stab. Det brukes mye tid på opplæring av nytilsatte...»

Utkast til strategisk utviklingsplan for Finnmarkssykehuset

og Tove Sørлие på laboratoriet i Hammerfest forteller om betydelig gjennomtrekk i staben. Årsaken er at de fleste bioingeniørene blir rekruttert søftra.

–Etter å ha vært her noen år ønsker de å reise tilbake til familien igjen, sier Sørлие.

Begynner på 400 000 kroner

Nielsen tror at mangel på praksisstudenter er en viktig grunn til utfordringene med å få ansatt bioingeniører.

– Bioingeniørstudentene fra Universitetet i Tromsø har praksis på UNN eller i Bodø. Vi ønsker oss studenter, men de kommer ikke til oss.

Ifølge Nielsen viser «Recruit and retain»-undersøkelsen at det er minst 50 prosent sjans for at studenter blir værende der de har praksis.

Lønn er også et viktig virkemiddel for å rekruttere. Startlønnen for en bioingeniør i Finnmarkssykehuset er nå 400 000 kroner, med en stige som gir ti prosent lønnsøkning i løpet av fem år. ■

Tillatt å varme opp hælene

SØRLANDET SYKEHUS
 S har laget nye prosedyrer for prøvetaking av barn og unge. Det er fortsatt greit å varme opp hælene til spedbarn.

Av **GRETE HANSEN**

Da Kunnskapssenteret sendte ut læringsnotatet om blodprøvetaking av spedbarn høsten 2014 (se ramme), reagerte Bente Urdal Vinje umiddelbart. Hun skrev debattinnlegg i Bioingeniøren (nr. 9 2014) hvor hun – punkt for punkt – imøtegikk Kunnskapssenterets anbefaling. Nå har Sørlandet sykehus laget nye prosedyrer, og kapillær prøvetaking med oppvarming av hælen er fremdeles den foretrukne metoden blant bioingeniører.

Geléputer erstattet hansker

– Vi hadde i utgangspunktet gode rutiner da læringsnotatet kom høsten 2014, men siden det sto i notatet at det ikke var bra å bruke hansker fylt med vann til oppvarming, måtte vi lete etter nye muligheter, sier



Bente Urdal Vinje.

Vinje. Hun er bioingeniør og enhetsleder ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Sørlandet sykehus, Kristiansand.

De vannfylte hanskene ble varmet opp i varmeskap som var innstilt på 40 grader. Vinje mener derfor at de ikke kunne gi brannskader. Hygienen kunne derimot være et problem. Hvis ikke hansken var skikkelig knyttet igjen, sivet gjerne litt vann ut i varmeskapet – et medium for mikrober.

Vinje brukte derfor mye tid på å lete etter andre løsninger, og etter en del sonderinger endte hun opp med en type



Foto Annette Larsen

Oppvarming eller ikke? Kapillært eller åpent venøst? Det er spørsmålene. Sørlandet sykehus mener de har funnet svarene.

geléputer som er enkle å varme opp til riktig temperatur. De inneholder dessuten ingen giftige stoffer og de er føyelige.

Enige om at oppvarming er bra!

Geléputer måtte inn i prosedyrene, og det ble derfor bestemt at det skulle lages

FAKTA

Dette er saken

Kunnskapssenteret sendte ut et læringsnotat høsten 2014 som anbefalte venøs blodprøvetaking av spedbarn framfor kapillære prøver. Bakgrunnen var 36 meldinger som var gitt gjennom «Meldingordningen» om pasienter som hadde fått påført brannskader under sykehusoppholdet. Fire av dem gjaldt spedbarn som hadde fått brannskader på hælen.

Konklusjonen i notatet var:

■ Blodprøver av spedbarn bør tas som venepunksjon av kvalifisert personell og ikke som kapillærprøve, fordi det er mer skånsomt for barnet.

■ Oppvarming av hæl før blodprøvetaking gir ingen sikker gevinst og bør unngås.

Mange bioingeniører reagerte da notatet ble offentliggjort, og BFIs rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analyse og selvtesting (RUPPAS), tok kontakt med Kunnskapssenteret. Etter et møte med RUPPAS trakk Kunnskapssenteret anbefalingen om å slutte med oppvarming av hæl og kapillær prøvetaking av spedbarn.

Saken er omtalt i Bioingeniøren 8, 9 og 10 2014 – og 1 2015.

helt nye prosedyrer for alle sykehusene på Sørlandet. Vinje har gjort det sammen med kvalitetsansvarlig bioingeniør i Arendal, spesialsykepleiere fra Nyfødttintensivavdelingen og Barsel, og en barneoverlege.

– Heldigvis var alle enige om at det er nødvendig med oppvarming før prøvetaking. Det var krav til hygiene, varmeskap og til oppvarmingsprodukter som var diskusjonstema, sier Vinje.

Hun hadde allerede testet ut og tatt geléputer i bruk på poliklinikken da prosedyrearbeidet startet. Nå har også de kliniske avdelingene kjøpt inn puter.

Foretrekker hælprøver

Vinje er fornøyd med at Kunnskapssenteret lyttet til BFI (se ramme) og gjorde om på anbefalingene sine i læringsdokumentet. Det står ikke lenger at oppvarming av hæl før blodprøvetaking bør unngås, men at Kunnskapssenteret ikke finner dokumentert at det gir noen sikker gevinst. Men det står fremdeles at «venepunksjon av kvalifisert personell er mer skånsomt for barnet».

– Det er ikke min erfaring. Åpen venøs prøvetaking er mer krevende; man skal treffe en tynn åre. Det tar dessuten mer tid og det er ofte nødvendig å stikke på nytt. Det er mange som skal kunne ta blodprøver på intensivposten, derfor er det vanskelig å innføre åpen venøs prøvetaking som hovedmetode, mener Vinje.

Hun forteller at bioingeniørene i Kristiansand likevel tar stadig flere prøver åpent venøst. Det er først og fremst fordi sykepleierne ønsker det.

– De ser helst at vi tar prøvene åpent venøst i hodet. En del av bioingeniørene våre har lært seg det, og vi kommer avdelingen i møte så sant vi kan. Men kapillær prøvetaking av spedbarn er fremdeles den foretrukne metoden blant bioingeniørene ved Sørlandet sykehus, sier Bente Urdal Vinje. ■

Mer opplysninger om de nye prosedyrene kan fås av Bente Urdal Vinje: bente.vinje@ssh.no

Hva gjør de ved andre sykehus?

Bioingeniøren har kontaktet en del sykehus og spurt om de fremdeles varmer opp spedbarnshæler – og om de tar flere prøver åpent venøst etter at Kunnskapssenteret sendte ut læringsnotatet.

Haukeland universitetssykehus

På nyfødt intensiv ble ikke prosedyrene for oppvarming av hæl endret etter at Kunnskapssenterets læringsnotat kom. Sykepleierne varmer fortsatt hælene med hanske som inneholder varmt vann, selvfølgelig under oppsyn.

Rutineprøver tar vi kun kapillært i hæl, vi tar ikke prøver åpent venøst. Er det bestilt analyser som krever mer blod, så stikker vi venøst i albuegruppen, og er ikke det mulig, samarbeider vi med legene på post, som stikker i lysken.

Ingunn Børø

Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet

Etter at Kunnskapssenterets læringsnotat kom, kontaktet jeg vår klinikkssjef, og vi utarbeidet en lokal retningslinje om at det fortsatt skal være lov å bruke hansker med varmt vann til oppvarming, men at de alltid skal temperaturkontrolleres før bruk. Dette er sykepleiernes oppgave og ansvar, og de må sette et febertermometer inntil hansen før bruk og måle aktuell temperatur. Øvre grense ble satt til 39 grader.

Vi har også tatt i bruk geléputer som kan ligge i et varmeskap og få helt korrekt temperatur. De holder bedre på varmen.

På OUS Rikshospitalet tar vi ikke mange prøver venøst av de aller minste nyfødte og premature. Det er fordi disse barna er så syke at det må tas prøve mange ganger i døgnet, og legene er redde for at venene skal bli «brukt opp». Fortsatt er derfor kapillære stikk i hæl det vanligste, men vi tar selvsagt venøse prøver ved behov.

Marianne Svendsen

Helse Førde

Ved laboratoriet i Førde merket vi oss læringsnotatet. Vi har vært i kontakt med Kristiansand, og vi har kjøpt inn samme type geléputer og varmeskap som de beskriver i prosedyrene.

Da vi kontaktet Fødeavdelingen for å spørre om det var ok at vi plasserte varmeskapet der, var det først stor motstand, nettopp på grunn av notatet fra Kunnskapssenteret. Men etter at de fikk se prosedyren fra Sørlandet, var det ok. De har blitt flinkere til å varme barna før prøvetaking ved hjelp av varme fra mor, så dette er en positiv effekt av notatet.

Da vi også argumenterte med at geléputene ville være til hjelp ved åpen, venøs prøvetaking, ble det veldig positivt mottatt. Jeg kan likevel ikke påstå at vi tar flere prøver åpent venøst nå enn tidligere.

Helga Aasen Osvoll

St. Olavs Hospital

Vi hadde møte med Nyfødt Intensiv etter utspillet fra Kunnskapssenteret. Resultatet ble at sykepleierne fyller behagelig varmt vann i hanske som holdes rundt foten til barnet, med flannelsbleie mellom hanske og hud. Sykepleierne går ikke fra barnet, men kontrollerer oppvarmingen mens den pågår.

Nyansatte får først opplæring i kapillær prøvetaking av nyfødte, og så i åpen venøs prøvetaking. De skal ha et visst antall åpne venøse stikk med veiledning, før de skal inn i vaktarbeid. Vi har valgt å si at åpen venøs prøvetaking skal være førstevalget på nyfødte og små spedbarn.

Gerd Skjemstad



Illustrasjon: Sven Tveit.

«Det er meget belastende når arbeidstaker først har hatt kveldsvakt åtte timer og deretter går rett over i en beredskapsvakt hvor det kan være opp til fem utrykninger i løpet av natten uten søvn», sier NITO i sitt brev til Arbeidstilsynet.

Strid om vaktordningen i Flekkefjord

BIOINGENIØRENE VED Flekkefjord sykehus mener at vaktbelastningen er alt for stor. De har selv meldt problemet til Fylkeslegen – og NITO har varslet Arbeidstilsynet.

Av **GRETE HANSEN**

Det er beredskapsvaktene på nettene det strides om. De er en direkte forlengelse av kveldsvaktene og de oppleves som tøffe, blant annet av den grunn.

I tillegg har antall utkallinger per natt økt de senere årene. I brevet fra NITOs

jurist til Arbeidstilsynet kommer det fram at det kan bli rundt 570 utkallinger i 2015. Til sammenlikning var det 275 årlige utkallinger i 2001 og 523 i 2009.

Sa opp avtalen

Lokale NITO-tillitsvalgte ved Sørlandet sykehus sa opp avtalen om beredskapsvakt i 2014, men arbeidsgiver mente at lokale tillitsvalgte ikke har myndighet til det. Arbeidsgiver har dessuten beregnet antall utkallinger på en annen måte enn de tillitsvalgte – og mener at det ikke er grunnlag for å gå over til aktiv vakt på nettene.

– Vi har tatt opp denne saken på alle nivåer i Sørlandet sykehus, men ikke fått gehør. Derfor har vi nå løftet den til

Arbeidstilsynet og Fylkeslegen, sier Ellen Hildreth, plasstillitsvalgt for NITO ved Flekkefjord sykehus.

– Hvorfor er det blitt så mange flere utrykninger de senere årene?

– Det er en gradvis utvikling og det kan henge sammen med at befolkningen er blitt eldre og sykere. Vi ser i hvert fall at utkallingene er helt reelle og nødvendige.

Utslitte og fortvilte

NITO sier i sitt brev til Arbeidstilsynet at «Det er meget belastende når arbeidstaker først har hatt kveldsvakt åtte timer og deretter går rett over i en beredskapsvakt hvor det kan være opp til fem utrykninger i løpet av natten uten søvn.»

I brevet til fylkeslegen skriver de ansatte at de er utslitte og fortvilte. De frykter for pasientsikkerheten og kvaliteten på eget arbeid siden de er så slitne på nettene. Flere av dem opplever fysiske plager og ubehag som «ekstrem trøtthet, hodepine, kvalme, svimmelhet og muskelsmerter». Flere vurderer å bytte jobb.

Stabilt sykefravær

Sykefraværet har likevel ikke steget, ifølge Hildreth.

– Det er nok fordi det generelt er høy terskel for å være hjemme fra jobb ved et lite sykehus der ett fravær gjør stort utslag.

Bioingeniørene i Flekkefjord får betalt for hver fjerde time av beredskapsvaktene – når de er hvilende. Det er ifølge Hildreth en god avtale hvis man først skal ha beredskapsvakt.

– Men vi vil ikke ha beredskapsvakt lenger. Det er alt for belastende. Jeg håper derfor at Arbeidstilsynet gir oss medhold og at vi får innført aktive vakter på nettene så snart som mulig.

FAKTA

Arbeidsmiljøloven § 10-4. Alminnelig arbeidstid

Pkt. 3. For beredskapsvakt utenfor arbeidsstedet skal som hovedregel minst 1/7 av vekten regnes med i den alminnelige arbeidstid, avhengig av hvor belastende vaktordningen er. Arbeidsgiver og arbeidstakernes tillitsvalgte i virksomhet som er bundet av tariffavtale, kan ved skriftlig avtale fravike bestemmelsen i første punktum. Arbeidstilsynet kan etter krav fra arbeidsgiver eller arbeidstakernes tillitsvalgte fastsette en annen beregningsmåte dersom beregningen av arbeidstiden etter første punktum vil virke urimelig.

Glad for at Arbeidstilsynet ser på saken

Det er Gun-Elise Gustafsson, klinikkssjef ved Medisinsk serviceklinikk fram til 1. desember i år, som har håndtert saken

for arbeidsgiver. Hun forteller at ledelsen ved sykehuset er klar over at bioingeniørene i Flekkefjord har stor arbeidsbelastning på beredskapsvaktene.

– Det har ikke vært mulig å komme bioingeniørene i møte på alt de krever, men vi har forsøkt å finne mellomløsninger, vi har blant annet foreslått å legge om vaktplanene og å forlenge den aktive kveldsvakten, sier hun.

– Hvorfor kan dere ikke bare gi dem aktive nattevakter?

– Det er et rent økonomisk spørsmål. Det er stillingsstopp ved Sørlandet sykehus og vi har ikke mulighet til å bevilge penger til de ekstra stillingene som trengs for å innføre aktive nattevakter. Dette er en kompleks sak, og jeg er glad for at Arbeidstilsynet nå vurderer den, sier Gustafsson. ■

NITO sentralt vil ikke uttale seg om saken før Arbeidstilsynet har vurdert den.

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Ny videreutdanning i cytologi!

Den nyetablerte videreutdanningen i cytologiscreening var et av temaene i januarnummeret i 1991. Det var kull 2 som snart skulle ta eksamen:

«10 vekttall etterutdanning, gjennomført på ett år, i tillegg til full jobb. Hvem har overskudd til slikt? Bioingeniører, selvsagt. Eller mer presist: Cytologiscreenerne. Bioingeniørens utsendte besøkte denne aktive gjengen en torsdag i oktober 1990. Da var Kvinneuniversitetet på Løten fylt av hardt arbeidende bioingeniører som fortsatt skulle gjennom noen hundre sider pensum før eksamen på søndag».

Lærer ved utdanningen, Reidun Mesei, forteller at de som jobber med cyto-

logi ofte føler seg alene på arbeidsplassen:

«Større miljøer finnes ikke så mange steder. Opp-læring og kunnskaper blir ofte tilfeldige, priggitt de lokale forholdene. Det gir en lite tilfredsstillende arbeidssituasjon, folk føler selv at de har hull i sin fagkunnskap. Det gjør dem også topp motivererte for denne videreutdanningen, fordi de lærer ting de konkret savner i arbeidssituasjonen. Vi mener dette opplegget er et bra skritt på veien mot en nasjonal eksamen, og en standardisering av diagnostiseringen».

Lærelystne elever på videreutdanning i cytologi

10 vekttall etterutdanning, gjennomført på ett år, i tillegg til full jobb. Hvem har overskudd til slikt? Bioingeniører, selvsagt. Eller mer presist: Cytologiscreenerne.

«Bioingeniørens utsendte besøkte denne aktive gjengen en torsdag i oktober 1990. Da var Kvinneuniversitetet på Løten fylt av hardt arbeidende bioingeniører som fortsatt skulle gjennom noen hundre sider pensum før fem timers eksamen på søndag.

Vi ankommer midt i gruppearbeide. Kursens lærere har kaffe-pause i Kvinneuniversitetets hjemmenne-redde salong i andre etasje. Men freden varer ikke lenge. En av studentene kommer med et spørsmål om biotincering av avidiner. Hele lærergruppen må engasjeres for problemet er avklart.

– Joda, de har gjort lekene godt, svarer høgskolelektor Reidun Mesei på spørsmål om dette var typisk for nivået blant elevene. – Opplegget er basert på selvstudium, med to ukelange samlinger. På disse har vi et tent program, med forelesninger, gruppearbeid og lesing på egen hånd. Alle elevene skal blant annet legge frem et emne for de andre



18 lærelystne cytologi-screenerne som i november tok 10 vekttalls eksamen. Resultatet ble svært bra. Sikende bak geleanderet er Reidun Mesei, en av de ansvarlige for opplegget.

Cellefritt tumor-DNA i blod, et nytt verktøy for diagnostikk og monitorering av kreftpasienter?

Av **BENTE RISBERG**, bioingeniør, MSc^{1,2};
HELEN VÅLERHAUGEN, bioingeniør, MSc^{1,2}
 og **HEGE G. RUSSNES**, lege, patologi^{1,2,3}
 Epost: Hege.Russnes@rr-research.no

Allerede i 1948 ble det påvist cellefritt DNA (cfDNA) i varierende mengde i blod, men først flere tiår senere oppdaget man at cfDNA i blodplasma også kunne stamme fra solide svulster. Mengden av cellefritt tumor-DNA (ctDNA) er ofte svært liten og det er i tillegg fragmentert, noe som har vanskeliggjort deteksjon. De siste tiårenes inntog av sensitive molekylære metoder, som massiv parallell sekvensering (MPS) og digital PCR (dPCR), har ført til en økende interesse for analysering av ctDNA. Vi gir her en oversikt over kunnskap innen feltet og diskuterer mulighetene for at måling av ctDNA i perifert blod kan benyttes som en klinisk-diagnostisk test hos pasienter med solide svulster.

Utvikling av kreft skyldes en rekke faktorer. Man antar at utgangspunktet er at en celle får vekstfordeler og er opphav til mange celler som etter hvert danner en svulst. Noen av disse cellene kan få genetiske endringer som gir dem evne til å

1) Avd. for Patologi, Klinikk for diagnostikk og intervensjon, Oslo Universitetssykehus

2) Avd. for Genetikk, Institutt for kreftforskning, Klinikk for kreft, kirurgi og transplantasjon, Oslo Universitetssykehus

3) K. G. Jebsen senter for brystkreftforskning, Institutt for klinisk medisin, Det medisinske fakultet, Universitetet i Oslo.

■ Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Denne artikkelen er fagfelle-vurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

Hovedbudskap

Kreftbehandling går i retning av en mer målrettet terapi. Det betyr at laboratoriene må identifisere mutasjoner som kan ha betydning for valg av behandling. De må også etablere nye sensitive metoder for å måle behandlingseffekt. På grunn av heterogenitet i tumor og eventuelle metastaser, kan det være utfordrende å vite om vevsundersøkelser er representative. Analysering av cellefritt tumor-DNA i blodet kan bli et nyttig verktøy i dette arbeidet.

Sammendrag og nøkkelord

Bakgrunn: Allerede i 1948 ble det påvist cellefritt DNA (cfDNA) i varierende mengde i blod, men først flere tiår senere oppdaget man at cfDNA i blodplasma også kunne stamme fra solide svulster og metastaser. Mengden cellefritt tumor-DNA (ctDNA) er ofte svært liten og det er i tillegg fragmentert, noe som har vanskeliggjort deteksjon. De siste tiårenes inntog av sensitive molekylære metoder, som massiv parallell sekvensering (MPS) og digital PCR (dPCR), har bidratt til en økende interesse for analysering av ctDNA.

Materiale og metoder: Artikkelen er basert på publikasjoner funnet ved søk i PubMed (søkeord: liquid biopsy, ctDNA, cfDNA, cancer), med siste søk i mai 2015. Vi har også inkludert egne erfaringer.

Resultater/Diskusjon: I moderne kreftbehandling ser man at behandling i større grad tilpasses krefttype og dens molekylære endringer. Påvisning av ctDNA i blod kan bli et viktig verktøy for å monitorere behandlingsrespons og tidligere oppdage sykdomsprogresjon. En utfordring ved deteksjon av ctDNA er at de mest sensitive metodene, slik som digital PCR (dPCR), krever at man vet hvilke mutasjoner man leter etter. Utviklingen innen massiv parallell sekvensering (MPS) går raskt, og muligheten til å gjøre sekvensering av mange selekterte gener med lite startmateriale og med høy sensitivitet, er tilstede. En annen utfordring ved deteksjon av ctDNA er presis kvantitering. Ettersom en økning av ctDNA ser ut til å være informativ, må protokoller være standardiserte slik at variasjonen mellom prøver fra ulike tidspunkt er minimale. Kombinering av økt fokus på standardisering av prøvetakning og målemetoder, og at flere klinisk studier velger å inkludere ctDNA-målinger, vil på sikt gi svar på om ctDNA-analyser skal inn som standardanalyse for oppfølging av kreftpasienter.

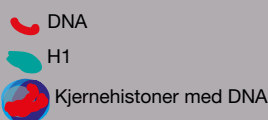
Nøkkelord: Cellefritt DNA, sirkulerende tumor-DNA, sekvensering, kreft, monitorering av terapi

Les engelsk sammendrag i nettutgaven.

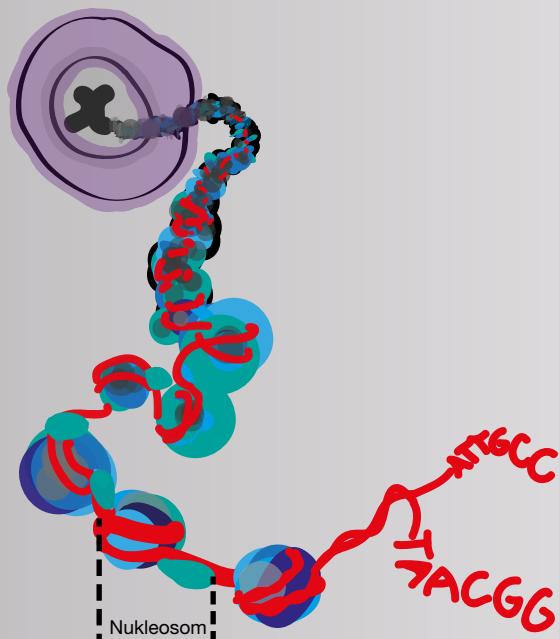
migrere og invadere omkringliggende vev. Dette gjør at en svulst blir malign, men i tillegg kan kreftcellene få egenskaper som gjør at de kan trenge inn i blod eller lymfbaner og metastasere til andre steder i kroppen. Cellegift og stråling, i til-

legg til kirurgi, er fortsatt primærbehandling for de aller fleste kreftformer, men veien går mot en mer persontilpasset kreftbehandling med medikamenter rettet mot signalveier som har betydning for kreftcellenes overlevelse og vekst. Mål-

A



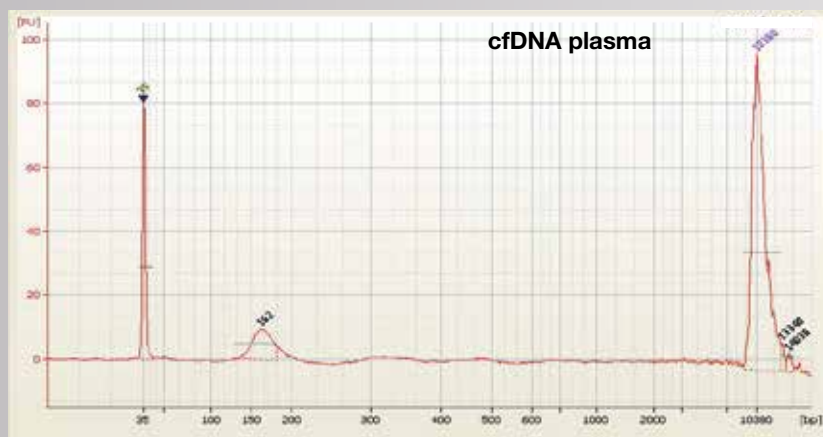
Celle



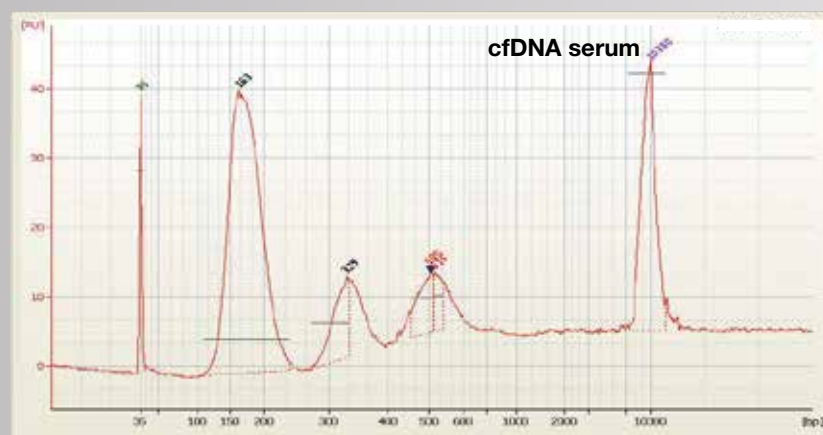
I cellekjernen er DNA bundet til proteiner og danner kromatin. Nukleosomet, den primære bestanddelen, består av en histonkjerne som DNA-heliksen er kveilet to ganger rundt, tilsvarende 146 bp, samt en liten «linkertråd» på mellom 15-100 bp. Histon H1 er med på å stabilisere og pakke nukleosomene. Det er i linker-regionen DNA er mest tilgjengelig og utsatt for degradering av nukleaser. Ved apoptose pakkes kromatinet, og endonukleaser kløyver DNA slik at det dannes DNA-fragmenter tilsvarende ett eller flere nukleosomer. Dette vil skape et mønster som kalles apoptotisk stige. Ved nekrose er ikke DNA like tett pakket slik at fragmenter av mer varierende lengder dannes.

B

Konsentrasjon av cfDNA målt med Agilent High Sensitivity DNA Kit. X-aksen angir fragmentenes bp-størrelse og Y-aksen viser mengden cfDNA målt i forhold til øvre markør (10380 bp) og er oppgitt som fluoressensenheter (FU). En øvre og nedre (35 bp) markør ses i hvert elektroferogram.



cfDNA fra blodgiver målt i EDTA-plasma.



cfDNA fra blodgiver målt i serum.

I serum kan man tydelig se en apoptotisk stige med DNA-fragmenter tilsvarende ett, to og tre nukleosomer. Det er ca. 8-10 ganger høyere nivå av cfDNA i serum enn i EDTA-plasma, og dette stammer fra leukocytter som lyses under koaguleringsprosessen.

FIGUR 1.

rettet behandling er kostbar og kan være forbundet med betydelige bivirkninger, så når dette tilbys er det viktig å ha gode verktøy for seleksjon av pasienter, for deretter å måle om behandlingen er effektiv.

Materiale og metode

Artikkelen er basert på publikasjoner funnet ved søk i PubMed (søkeord: liquid biopsi, ctDNA, cfDNA, cancer), med siste søk i mai 2015. Vi har også inkludert egne erfaringer.

Cellefritt DNA (cfDNA)

Cellefritt DNA er segmenter av DNA som befinner seg utenfor celler. Man har i hovedsak studert cfDNA i blod, men det forekommer også i andre kroppsvæsker. Hovedvekten av cfDNA i blod stammer fra blodets egne celler, men også DNA fra andre celler entrer sirkulasjonen. Ved infeksjoner kan DNA fra patogener også være tilstede (1, 2). Opphavet til cfDNA antas i hovedsak å være celledød, både ved apoptose og nekrose, men det er også

mulig at celler aktivt frigir DNA.

Ved nekrose sprekker cellene, celleres-tene fordøyes av makrofager og det dannes DNA-fragmenter av varierende størrelser. Apoptose er en kontrollert prosess, styrt av cellens egne signaler. Cellen vil krympe, kromatinet kondenseres og kuttes til nukleosomale enheter, som består av 146 basepar (bp) DNA snurret rundt en histonkjerne. Ved apoptose får man DNA-fragmenter tilsvarende ett, to eller flere nukleosomer (figur 1A og 1B) (3).

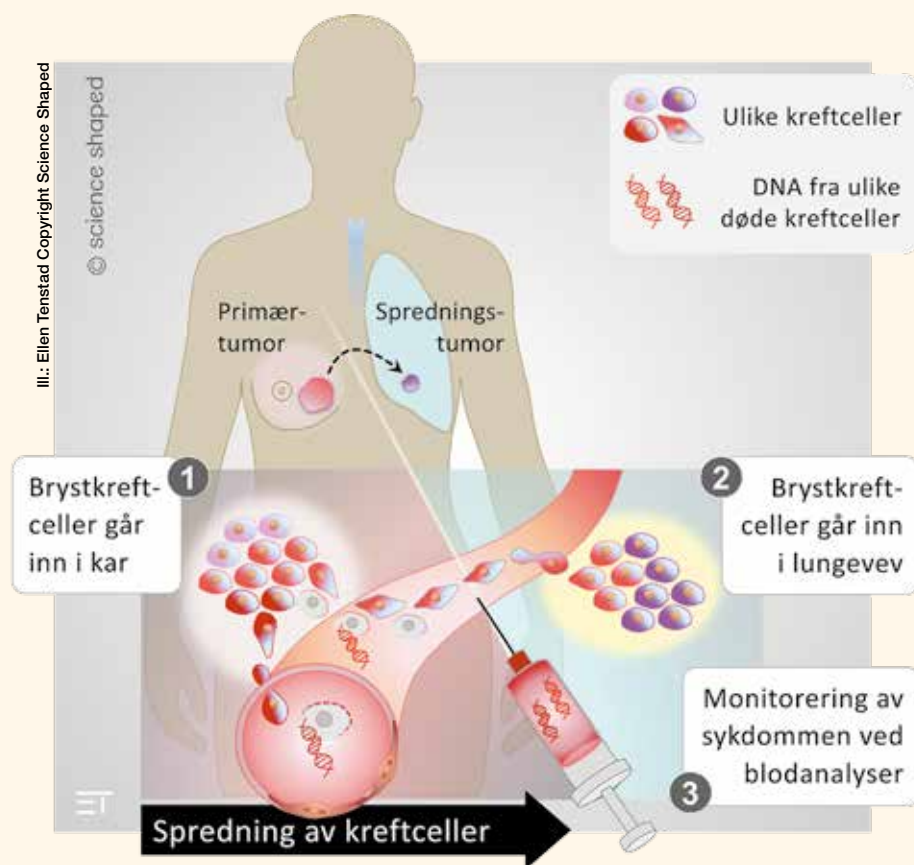
En rekke tilstander, som betennelser, traumer, graviditet (føtal DNA i mors blod), autoimmune sykdommer og fysisk belastning, fører til en økning av cfDNA. Vanligvis vil makrofager infiltrere vevet og fjerne de apoptotiske og nekrotiske cellerestene, men når systemet overbelastes, slippes cfDNA ut i sirkulasjonen (4). I blodbanen er cfDNA oftest bundet til proteiner, lipider og cellemembraner eller innkapslet i vesikler (5), og halveringstiden er kort (15 – 120 minutter) (6, 7).

Totalmengde cfDNA i blod hos kreftpasienter

Allerede i en studie fra 1977 ble det undersøkt om totalmengde cfDNA i serum var høyere hos kreftpasienter enn hos friske individer. Selv om det i snitt ble påvist et betydelig forhøyet nivå hos kreftpasienter, fant de også store forskjeller mellom de ulike kreftformene. Halvparten av pasientene hadde normalt nivå, men det kunne skyldes at pasientene allerede var behandlet med kirurgi eller kjemoterapi (8). Senere studier har støttet disse funnene, og generelt finner man økt mengde cfDNA hos kreftpasienter sammenliknet med friske, og nivået henger ofte sammen med tumormasse (9), men variasjonen er stor og ofte overlappende med benigne tilstander.

Flere har også undersøkt om fragmentstørrelsen til cfDNA kan skille mellom friske, benigne og maligne tilstander. I en studie ble det påvist en sammenheng både mellom økt nivå og økt fragmentering av cfDNA hos pasienter med kolorektalkreft, sammenliknet med friske individer. Tilsvarende så man en tendens til økt mengde og mindre intakt cfDNA ved metastatisk bryst- og kolorektalkreft, sammenliknet med friske og pasienter med lokalisert sykdom (10, 11). Andre studier har kommet til motsatt konklusjon og påvist økt andel lange fragmenter hos kreftpasienter, sammenliknet med friske. En av teoriene var at lange fragmenter skyldtes nekrotisk tumorvev (12 -14). Det foreligger også studier hvor slike sammenhenger ikke ble påvist (15).

Det er derfor fortsatt uavklart om fragmentering og totalmengde cfDNA er informativt. En stor utfordring er mangel på standardiserte metoder, noe som bør etableres for å kunne avklare om mengde



FIGUR 2: Celler fra primærtumor kan invadere blodkar og etablere metastaser i andre organer. Cellefritt DNA i blod kan stamme fra døde normalceller, primærtumorceller, metastaseceller eller fra sirkulerende tumorceller.

og lengde av cfDNA kan benyttes som markører ved kreftsykdom.

Cellefritt tumor-DNA (ctDNA)

Ettersom en rekke benigne tilstander fører til økt cfDNA, er deteksjon av somatiske mutasjoner en metode for å påvise ctDNA.

Over tid akkumulerer kreftcellene en rekke mutasjoner, de fleste vil være «passasjermutasjoner» som ikke er involvert i kreftutviklingen, mens en liten andel vil være aktive pådrivere av sykdommen, såkalte «sjåførmutasjoner». Når man leter etter ctDNA bør man velge «sjåførmutasjoner», som har oppstått tidlig og finnes i alle cellene. Men man må være oppmerksomme på at det kan finnes subkloner med andre mutasjoner som kan dominere senere i sykdommen.

Flere store forskningssamarbeid, for

eksempel The Cancer Genome Atlas (TCGA) og International Cancer Genome Consortium (ICGC) har kartlagt og offentliggjort mutasjonsspektrene for en rekke kreftformer. Denne informasjonen kan brukes til valg av markører. Ved noen typer kreft, som kolorektalkreft, oppstår mutasjoner i hotspotregioner. Det er da tilstrekkelig å lete etter mutasjoner i et fåtall gener med tanke på behandling. Ved andre typer kreft, som for eksempel brystkreft, er bildet mer heterogent, og det er bare noen få gener som er oftere mutert enn andre. Dermed er det ikke nødvendigvis tilstrekkelig å etablere en screeningtest basert på noen få gener for hele pasientgruppen. I tillegg er noen kreftsykdommer mer dominert av koptallsforandringer enn andre, noe som krever en egen tilnærming (16).

Svulster er i utgangspunktet klonale,

det vil si at de utgår fra én celle, men når svulsten vokser kan det oppstå subkloner av celler med andre mutasjoner. Både under kreftutvikling og ved behandling, er det en risiko for at det oppstår subkloner som gjør kreftceller motstandsdyktige og/eller gir celler evne til å spre seg. Derfor vil én enkelt biopsi av en svulst ikke nødvendigvis være representativ for alle subkloner. I tillegg er det ikke mulig å ta biopsier fra alle metastaser, slik at muligheten for å kartlegge heterogenitet er begrenset. En løsning kan være deteksjon av ctDNA i blod. Dersom tumor-DNA fra alle kloner kommer ut i blodbanen, kan analyse av ctDNA i blodprøve gi et bedre helhetsinntrykk av hvilke mutasjoner som er tilstede (figur 2). En slik tilnærming vil både spare pasienten for smertefulle inngrep og helsevesenet for avansert prøvetaking og kostbar radiologi. Samtidig kan det gi legene mulighet til tidlig endring av behandlingsregime.

Metoder for deteksjon av ctDNA i blod

Detaljer om prøvetaking og metodebeskrivelser for massiv parallell sekvensering (MPS) og digital PCR (dPCR) er presentert i egne faktabokser.

Plasma foretrekkes fremfor serum for isolasjon av cfDNA, fordi leukocytter lyseres og frigjør DNA under koagulasjonsprosessen (figur 1B) (17). Siden mengden ctDNA ofte er lav i forhold til mengden fritt normalt DNA, må man benytte sensitive teknikker, men valg av metode avhenger også av hvilken krefttype som skal undersøkes. MPS er egnet til å screene et stort antall gener for mutasjoner, mens dPCR kun analyserer et fåtall gener samtidig. En forskningsgruppe benyttet dråpebasert dPCR (ddPCR) og analyserte de syv vanligste KRAS-mutasjonene i plasma-DNA fra 50 pasienter med metastatisk kolorektalkreft. Resultatene viste god korrelasjon, både når mutasjonstestene ble analysert hver for seg og samlet i en multipleksanalyse, men multiplestesten hadde noe lavere sensitivitet (18). En ulempe med dPCR er at man på forhånd må vite hvilke mutasjoner man vil detektere, eventuelt må man bestemme seg for å detektere bare hyppig forekommende forandringer. Men dPCR er enkel å utføre og har god sensitivitet, med mulighet til å

detektere < 0,01 % mutert DNA.

MPS er per i dag ikke like sensitiv som dPCR, men fordelene er at man kan sekvensere opp til flere tusen genregioner parallelt, og screene mange prøver samtidig, selv om pasientgruppen er heterogen. I en studie (19) ble det valgt ut 500 gener for målrettet sekvensering av cfDNA fra pasienter med ikke-småcellet lungekreft. Analysen ble først utført på primærtumor for identifisering av hvilke mutasjoner som var til stede hos hver av pasientene, deretter ble analysen utført på cfDNA for deteksjon av ctDNA. I snitt ble seks mutasjoner detektert i tumor hos hver pasient. Deteksjongrensen gikk helt ned mot 0,02 % i plasma når man visste hvilke mutasjoner det skulle letes etter. Ved analyse av ctDNA uten å ha kjennskap til mutasjonsspekteret på forhånd var deteksjongrensen på 0,4 % (19).

Monitorering av sykdomsforløp ved hjelp av ctDNA

For mange kreftformer bruker man, i tillegg til klinisk undersøkelse, serumanalyser for kreftantigener som CEA, CA125, CA 15-3 og PSA for monitorering. Disse analysene har i en del tilfeller manglende spesifisitet og sensitivitet. Når det gjelder radiologi kan både tumorstørrelse og påvisning av metastaser underveis i behandlingen være utfordrende.

Ved enkelte leukemier har man i mer enn ti år rutinemessig målt behandlingsrespons i blod eller benmargsprøver ved å påvise tumorspesifikke endringer i hvite blodlegemer. Svært sensitive metoder har gjort det mulig å finne én leukemisk

celle blant 100 000 normale celler, såkalt minimal restsykdom (MRD). Endringer i MRD-verdiene sier noe om respons på behandling og brukes for å velge behandlingsregimer underveis (20, 21). For solide svulster har det ikke vært like enkelt å detektere MRD. Det har vært gjort mye arbeid basert på deteksjon av sirkulerende tumorceller i blod (CTC) og disseminerte tumorceller i benmarg (DTC) fra solide svulster. Men frekvensen av slike sirkulerende kreftceller er relativt lav (gjerner 1 av 10 000 000 celler). Og i tillegg kan falskt negativt resultat være en utfordring, fordi cellene identifiseres ved hjelp av epitelspesifikke proteiner, som kan være underuttrykt.

I en studie ble pasienter under behandling for metastatisk brystkreft, monitorert med måling av ctDNA, CTC og CA15-3, i tillegg til standard radiologisk undersøkelse. Formålet var å undersøke hvor informativ ctDNA var når det gjaldt respons på terapi, sammenlignet med de andre markørene. Resultatene viste at ctDNA korrelerte best (89 %) med de radiologiske funnene og at ctDNA varslet tilbakefall to til ni måneder tidligere enn radiologi hos 53 % av pasientene (22). I en annen studie hvor man analyserte ctDNA i plasma hos pasienter med kolorektalkreft, fant man ctDNA i blod ti måneder tidligere enn sykdomsprogresjon påvist ved radiologi (23). Dette indikerer at man kan bruke deteksjon av ctDNA for å endre behandling. Det gir større mulighet til å forhindre metastatisk sykdom.

En annen studie har vist at mengde ctDNA kan variere, selv hos pasienter ►

Prøvetaking og ekstraksjon

EDTA er foretrukket som antikoagulant, fordi heparin hemmer PCR. Prøven bør sentrifugeres så fort som mulig og helst innen to timer ved lav hastighet (1000-1900g). Deretter avpippeteres plasma ca. 0,5 cm over leukocytlaget og sentrifugeres ved høy hastighet (16000g) for å fjerne cellerester. Plasma avpippeteres forsiktig og fryses ved -70°C. Sentrifugering ved høy hastighet kan også gjøres etter at prøven har vært fryst, men gjentatt frysing og tining av prøvematerialet bør unngås (17).

Blodprøven kan også tas på BCT-rør (Streck), som fikserer blodlegemene og forhindrer lysering. Bruken av disse rørene kan være en fordel ved desentralisert prøvetaking, fordi de kan sendes i romtemperatur og prosesseres sentralt.

For ekstrahering av cfDNA finnes ulike ekstraksjonskit.

med fremskreden sykdom, og at nivået ikke nødvendigvis reflekterer grad av sykdom. Ved hjelp av detaljundersøkelser av prøver fra én brystkreftpasient med store mengder sirkulerende tumorceller, fant man kun 3 % ctDNA i plasma. I en tidligere studie hadde samme forskningsgruppe, hos en andel av pasienter med metastatisk kolorektal- eller brystkreft, sett en sammenheng mellom økt antall CTC, økte fragmentlengder og økt nivå av ctDNA (24, 25).

De fleste studiene hittil har fokusert på påvisning av ctDNA hos pasienter med metastatisk sykdom, ettersom konsentrasjonene er høyest hos denne gruppen. Noen få studier har også vist at ctDNA er detekterbart i tidlig stadium. En studie som omfattet 14 krefttyper der ctDNA ble undersøkt hos pasienter både i tidlig og sen fase av sykdom, viste at 49 % av pasientene i tidlig stadium hadde detekterbart ctDNA, kontra 82 % av pasienter med metastatisk sykdom. De påviste også store forskjeller i mengde ctDNA hos pasienter med ulike kreftformer. Også innad i samme kreftsykdom kunne mengde ctDNA variere betydelig (26). I en liten, prospektiv studie ble pasienter med brystkreft i tidlig stadium analysert for ctDNA før og etter operasjon. Selv om nivået var lavt hos de fleste før operasjon, kunne man fortsatt påvise små konsentrasjoner av ctDNA hos 50 % av pasientene hvor det var tatt postoperativ blodprøve (27).

Dersom ctDNA skal brukes for monitoring, er standardisert prøvetakning og prosessering viktig, slik at det kvantita-

tive nivået av ctDNA er sammenlignbart for hver enkelt pasient gjennom hele løpet. Selv om det letes etter spesifikke molekylære tumormarkører med sensitive metoder, viser studier at ctDNA ikke er påvisbart hos enkelte pasienter, for eksempel ved progressiv metastatisk sykdom (25). Dette kan skyldes at ctDNA faktisk ikke er tilstede i blod, men man må også vurdere om det kan være metodiske årsaker. Mens man i mange studier av ctDNA har benyttet fragmentlengder på rundt ett nukleosom, har andre påvist at ctDNA kan detekteres ved analyse av kortere fragmentlengder. Dette kan forklare hvorfor enkelte rapporterer om høyere andel ctDNA i kolorektalkreft, sammenlignet med andre studier, når analysene var tilpasset fragmentlengder mindre enn 100 bp (28–30).

For oppfølging av enkeltpasienter er det i tillegg viktig å velge best egnet metode for måling av ctDNA gjennom hele sykdomsforløpet. Bare små endringer i fragmentlengder kan gi stor innvirkning på kvantitative målinger. Siden utviklingen av metoder for dPCR og MPS skjer raskt, er det viktig å ta dette med i betraktning hvis man endrer metoder underveis.

Deteksjon av ctDNA i blod; utfordringer og muligheter

En utfordring ved deteksjon av ctDNA er at de mest sensitive metodene, slik som dPCR, krever at man vet hva man leter etter. For enkelte tumortyper med få høyfrekvente mutasjoner forutsettes det at man kjenner mutasjonsprofilen for den

enkelte pasient, for deretter å kunne skreddersy tester til oppfølging. I forskningsstudier er dette viktig for å kunne kartlegge betydningen av slik monitoring, men som rutinediagnostikk kan det være litt for tid- og ressurskrevende. Utviklingen innen MPS går raskt, og muligheten for å gjøre sekvensering av mange selekterte gener med lite startmateriale og høy sensitivitet, er snart innen rekkevidde. Det forventes også at både pris og tidsbruk vil falle betraktelig. Det muliggjør design av målrettede sekvenseringsanalyser for hver tumorform, for både kartlegging av DNA-forandringer i primærtumor, og deteksjon av ctDNA i oppfølgingsprøver. En fordel med å undersøke genpaneler er at man kan detektere forandringer i ctDNA som ikke var tilstede i primærtumoren.

En annen utfordring ved deteksjon av ctDNA er presis kvantitering. Ettersom en økning av ctDNA ser ut til å være informativ, må protokollene være standardiserte slik at variasjonen mellom prøver fra ulike tidspunkt er minimale. I en EU-finansiert studie vi deltar i, arbeides det med å utvikle protokoller for prøvetakning, prosessering og ekstraksjon som vil kunne ISO-sertifiseres. Det er i tillegg av betydning hvor stort blodvolum man ekstraherer DNA fra, og hvor mye DNA man tar videre i analysen. Har man mye cfDNA (for eksempel ved infeksjon) er totalmengden cfDNA høy og man må undersøke mer DNA for å finne ctDNA. Mange oppgir derfor mengde ctDNA per ml plasma som standard. Ved design av assay for dPCR, er det også av betydning hvor lang fragmentlengde man undersøker. Ved negative prøver bør man alltid vurdere om det kan være metodiske årsaker til at man ikke klarer påvise ctDNA.

Konklusjon

Deteksjon av ctDNA er et felt som er i rask utvikling, både kunnskapsmessig og teknologisk. Kombinasjon av økt fokus på standardisering av prøvetakning og målemetoder, og at flere kliniske studier velger å inkludere ctDNA-målinger, vil på sikt gi svar på om ctDNA-analyser skal inn som rutine for oppfølging av kreftpasienter. Denne metoden kan bli et viktig bidrag til bedre monitoring av behandlingsrespons og sykdomsprogresjon hos kreftpasienter.

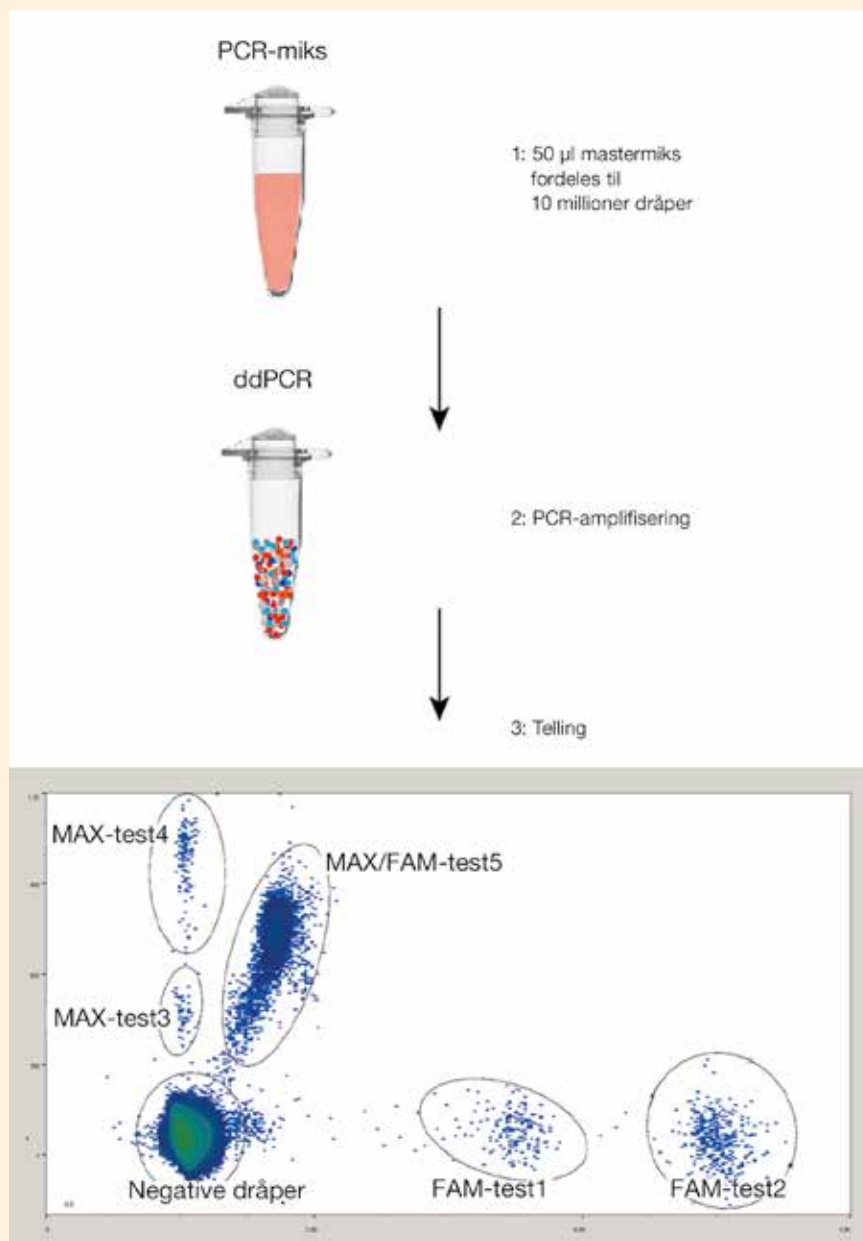
Massiv parallell sekvensering (MPS)

MPS, som også kalles next generation sequencing og dypsekvensering, gir mulighet til å sekvensere en rekke genregioner og prøver parallelt. Ved målrettet sekvensering velges de regionene av genomet man ønsker å sekvensere ved hjelp av spesifikke prober eller primere. Deretter amplifiseres og barkodes de utvalgte fragmentene. Barkoden er en liten nukleotidsekvens som er unik for hver prøve og muliggjør at ulike prøver kan blandes og sekvenseres samtidig. I sekvenseringsprosessen splittes fragmentene og hver DNA-tråd sekvenseres individuelt. Etter MPS har man millioner av sekvenser som sorteres etter barkode, slik at resultatene for hver prøve samles. Deretter sammenliknes sekvensene med et referansegemot for identifikasjon av mutasjoner. Denne prosessen er krevende, spesielt i et diagnostisk laboratorium uten bioinformatikere, men standardisert programvare begynner å bli mer tilgjengelig.

Digital PCR (dPCR)

Ved dPCR benyttes spesifikke primere i kombinasjon med fluoriserende fargestoffer eller prober som binder seg til DNA, slik at dannelsen av PCR-produkt kan måles. Det finnes ulike instrumenter på markedet i dag for dPCR, for eksempel dråpebaserte metoder (ddPCR) og metoder med mikrokammer. Dråpebaserte systemer kan generere mange millioner dråper fra ett reaksjonsvolum, mens mikrokammermetoder ofte genererer noe færre antall reaksjoner per prøve. Hver dråpe/kammer er av picoliterstørrelse hvor alle PCR-reagenser, prober, primere og templat er tilstede. Det som er viktig ved dPCR er å optimalisere mengde templat slik at man i størst mulig grad oppnår ett DNA-fragment i hver dråpe/kammer.

Illustrasjonen viser et eksempel på en ddPCR hvor fem analyser utføres i samme eksperiment. Systemet kan kun avlese fluorescens i to bølgelengdeområder, men man kan likevel kombinere flere tester samtidig (multipleks), ved å justere mengde probe (signalstyrke) og bruke prober med to fluoroforer for én analyse. Etter PCR telles og skilles dråpene fra hverandre ut fra størrelse og fluorescens ved hjelp av væskestrøm. Hver prikk i diagrammet tilsvarende én dråpe. Diagrammet viser signalstyrken til FAM-probene langs X-aksen, MAX-probene langs Y-aksen og testen med både FAM- og MAX-probe i midten. Nede til venstre i diagrammet er bakgrunnsfluorescens fra dråper uten PCR-produkt. Positive kontroller benyttes til å identifisere hvor signalet fra de ulike



testene skal ligge. Dråper utenfor de avgrensede områdene kan være dråper hvor det har kommet mer enn ett tem-

plat eller støy fra ødelagte dråper. Normalt vil dette ikke påvirke resultatet siden man har flere millioner dråper.

Takk

Alle tre forfattere mottar støtte fra Helseregion Helse Sør-Øst for forskning og metodeutvikling. Takk også til Den Norske Kreftforening og til K. G. Jebsen forskningsstiftelse for økonomisk støtte.

Interessekonflikter

Ingen av medforfatterne har interessekonflikter å melde. ■

Referanser

- Lui YY, Chik KW, Chiu RW, Ho CY, Lam CW, Lo YM. Predominant hematopoietic origin of cell-free DNA in plasma and serum after sex-mismatched bone marrow transplantation. *Clin Chem*. 2002;48(3):421-7.
- Lo YM. Circulating nucleic acids in plasma and serum: an overview. *Ann NY Acad Sci*. 2001;945:1-7.
- Peters DL, Pretorius PJ. Origin, translocation and destination of extracellular occurring DNA--a new paradigm in genetic behaviour. *Clin Chim Acta*. 2011;412(11-12):806-11.
- Crowley E, Di Nicolantonio F, Loupakis F, Bardelli A. Liquid biopsy: monitoring cancer-genetics in the blood. *Nat Rev Clin Oncol*. 2013;10(8):472-84.
- Rykova EY, Morozkin ES, Ponomaryova AA, Loseva EM, Zaporozhchenko IA, Cherdynytseva NV et al. Cell-free and cell-bound circulating nucleic acid complexes: mechanisms of generation, concentration and content. *Expert Opin Biol Ther*. 2012;12 Suppl 1:S141-53.
- Diehl F, Schmidt K, Choti MA, Romans K, Goodman S, Li M et al. Circulating mutant DNA to assess tumor dynamics. *Nat Med*. 2008;14(9):985-90.

7. Lo YM, Zhang J, Leung TN, Lau TK, Chang AM, Hjelm NM. Rapid clearance of fetal DNA from maternal plasma. *Am J Hum Genet.* 1999;64(1):218-24.
8. Leon SA, Shapiro B, Sklaroff DM, Yaros MJ. Free DNA in the serum of cancer patients and the effect of therapy. *Cancer Res.* 1977;37(3):646-50.
9. Diaz LA, Jr., Bardelli A. Liquid Biopsies: Genotyping circulating tumor DNA. *J Clin Oncol.* 2014;32(6):579-86.
10. Madhavan D, Wallwiener M, Bents K, Zucknick M, Nees J, Schott S et al. Plasma DNA integrity as a biomarker for primary and metastatic breast cancer and potential marker for early diagnosis. *Breast Cancer Res Treat.* 2014;146(1):163-74.
11. Mouliere F, Robert B, Arnau Peyrotte E, Del Rio M, Ychou M, Molina F et al. High fragmentation characterizes tumour-derived circulating DNA. *PLoS one.* 2011;6(9):e23418.
12. Umetani N, Kim J, Hiramatsu S, Reber HA, Hines OJ, Bilchik AJ et al. Increased integrity of free circulating DNA in sera of patients with colorectal or periampullary cancer: direct quantitative PCR for ALU repeats. *Clin Chem.* 2006;52(6):1062-9.
13. Umetani N, Giuliano AE, Hiramatsu SH, Amersi F, Nakagawa T, Martino S et al. Prediction of breast tumor progression by integrity of free circulating DNA in serum. *J Clin Oncol.* 2006;24(26):4270-6.
14. Wang BG, Huang HY, Chen YC, Bristow RE, Kas-sauei K, Cheng CC et al. Increased plasma DNA integrity in cancer patients. *Cancer Res.* 2003;63(14):3966-8.
15. Holdenrieder S, Burges A, Reich O, Spelsberg FW, Stieber P. DNA integrity in plasma and serum of patients with malignant and benign diseases. *Ann N Y Acad Sci.* 2008;1137:162-70.
16. Ciriello G, Miller ML, Aksoy BA, Senbabaoglu Y, Schultz N, Sander C. Emerging landscape of oncogenic signatures across human cancers. *Nature Genet.* 2013;45(10):1127-33.
17. El Messaoudi S, Rolet F, Mouliere F, Thierry AR. Circulating cell free DNA: Preanalytical considerations. *Clin Chim Acta.* 2013;424C:222-30.
18. Taly V, Pekin D, Benhaim L, Kotsopoulos SK, Le Corre D, Li X et al. Multiplex picodroplet digital PCR to detect KRAS mutations in circulating DNA from the plasma of colorectal cancer patients. *Clin Chem.* 2013;59(12):1722-31.
19. Newman AM, Bratman SV, To J, Wynne JE, Eclow NCW, Modlin LA et al. An ultrasensitive method for quantitating circulating tumor DNA with broad patient coverage. *Nat Med.* 2014; 20(5):548-54.
20. Toft N, Birgens H, Abrahamsson J, Bernell P, Griskevicius L, Hallbook H et al. Risk group assignment differs for children and adults 1-45 yr with acute lymphoblastic leukemia treated by the NOPHO ALL-2008 protocol. *Eur J Haematol.* 2013;90(5):404-12.
21. Bruggemann M, Gokbuget N, Kneba M. Acute lymphoblastic leukemia: monitoring minimal residual disease as a therapeutic principle. *Semin Oncol.* 2012;39(1):47-57.
22. Dawson SJ, Tsui DW, Murtaza M, Biggs H, Rueda OM, Chin SF et al. Analysis of circulating tumor DNA to monitor metastatic breast cancer. *N Engl J Med.* 2013;368(13):1199-209.
23. Misale S, Yaeger R, Hobor S, Scala E, Janakiraman M, Liska D et al. Emergence of KRAS mutations and acquired resistance to anti-EGFR therapy in colorectal cancer. *Nature.* 2012;486(7404):532-6.
24. Heidary M, Auer M, Ulz P, Heitzer E, Petru E, Gasch C et al. The dynamic range of circulating tumor DNA in metastatic breast cancer. *Breast Cancer Res.* 2014;16(4):421.
25. Heitzer E, Auer M, Hoffmann EM, Pichler M, Gasch C, Ulz P et al. Establishment of tumor-specific copy number alterations from plasma DNA of patients with cancer. *Int J Cancer.* 2013;133(2):346-56.
26. Bettegowda C, Sausen M, Leary RJ, Kinzler I, Wang Y, Agrawal N et al. Detection of circulating tumor DNA in early- and late-stage human malignancies. *Sci Translational Med.* 2014;6(224):224ra24.
27. Beaver JA, Jelovac D, Balukrishna S, Cochran R, Croessmann S, Zabransky D et al. Detection of cancer DNA in plasma of early stage breast cancer patients. *Clin Cancer Res.* 2014;20(10):2643-50.
28. Mouliere F, El Messaoudi S, Pang D, Dritschilo A, Thierry AR. Multi-marker analysis of circulating cell-free DNA toward personalized medicine for colorectal cancer. *Mol Onc.* 2014;8(5):927-41.
29. Mouliere F, El Messaoudi S, Gongora C, Guedj AS, Robert B, Del Rio M et al. Circulating cell-free DNA from colorectal cancer patients may reveal high KRAS or BRAF mutation load. *Transl Oncol.* 2013;6(3):319-28.
30. Andersen RF, Spindler KL, Brandslund I, Jakobsen A, Pallisgaard N. Improved sensitivity of circulating tumor DNA measurement using short PCR amplicons. *Clin Chim Acta.* 2015;439:97-101.

Søk om:

Pris for godt gjennomført utviklingsprosjekt

NITO Bioingeniørfaglig institutt (BFI) utlyser i 2016 for første gang en pris for godt gjennomført utviklingsprosjekt i et medisinsk laboratorium. Prisen, som er på 25 000 kroner, tildeles arbeidsplassen.

Søknad

Alle som har gjort noe lurt som andre kan lære av eller få inspirasjon fra, kan søke om prisen. Søkere må sende en beskrivelse av prosjektet til BFI.

Beskrivelsen bør være på maksimalt 750 ord og kan inneholde:

- Bakgrunn. For eksempel mål, kontekst, begrunnelse.
- Plan for endring, tiltak. For eksempel valg av metode, kvalitetsindikatorer.

- Resultater. For eksempel kvantitativ/kvalitativ presentasjon av resultater, og tolkning av resultater, begrensninger, funn, kostnader, innsparinger.
- Diskusjon og konklusjon. For eksempel generalisering av resultatene, råd til andre.

Innsending og frist

Beskrivelsen sendes bf@nito.no innen fredag 15. april 2016.

Prisutdeling

Prisen deles ut i forbindelse med avslutningen av Bioingeniørkongressen 2016, fredag 3. juni kl. 15.00.

Søk om prisen og vis fram det dere har fått til!



Gir deg blokker med høyeste kvalitet

Sakura Finetek bygger videre på suksessen og viktige prinsipper for SMART automatisering, og lanserer andre generasjons helautomatisk innstøpingsinstrument: Tissue-Tek® AutoTEC® a120.

Full automatisering av innstøpingsprosessen gir konsekvent blokker med høy kvalitet og eliminerer behovet for arbeidskrevende manuell håndtering og man oppnår en låst orientering gjennom hele prosessen fra makrobekjæring til mikrotomi.

Bare den velprøvde AutoTEC-teknologien kombinert med Paraform® skjærbart kassettsystem og de nye a120-funksjoner for integrert Track & Trace-sporbarhet, sikrer ultimatt pasientsikkerhet, som millioner av pasienter over hele verden har opplevd frem til nå.

AutoTEC® a120 & Paraform® setter standarden i automatisert innstøping:

- Låst orientering gjennom hele prosessen
- Forutsigbar arbeidsflyt og behandlingstid
- Forenkler track & trace
- Forbedret ergonomi



Sakura Finetek Norway AS
autotec.sakura.eu
smartautomation@sakura.eu



Helsepersonell følger ulik praksis når det gjelder å identifisere seg i møte med pasienten. Mens noen bærer skilt med fullt navn, velger andre å være anonyme. Hva sier bioingeniørene selv om en slik praksis? Og hva sier lovverket? Det har **Sunniva Elise Kasin** undersøkt.

Bør helsearbeidere identifisere seg med fullt navn?

Av **SUNNIVA ELISE KASIN**, bioingeniørstudent ved Høgskolen i Oslo og Akershus

Som student har jeg erfart at bioingeniører ved enkelte praksissteder velger å tilkjenne sin identitet i møte med pasientene, mens man ved andre praksissteder velger å skjule identiteten. Gjennom samtaler med bioingeniører og andre har denne ulike praksisen blitt bekreftet.

Noen sentrale spørsmål

I diskusjonen om identifisering, står noen spørsmål sentralt:

- Hva kan være årsakene til at enkelte helsearbeidere velger å skjule sin identitet i arbeidssituasjonen, mens andre velger å opptre med fullt navn?
- Hvordan påvirkes relasjonen mellom pasient og helsepersonell av anonymisering, og hvordan påvirkes denne relasjonen gjennom åpenhet?
- Hva sier lovverket om nødvendigheten av å tilkjenne helsearbeiders identitet overfor pasienten? Og hva sier BFIs yrkesetiske retningslinjer?

Privatlivets fred

En årsak til at helsepersonell som arbeider på sykehus ønsker å skjule sin identitet overfor pasienter, kan være frykt for å bli kontaktet utenfor arbeidstiden. I dagens samfunn med bruk av et utall sosiale medier, er det blitt enkelt å trå inn i andres privatliv. Man kan tenke seg at pasienter vil kunne misbruke kunnskap

Artikkelen ble i utgangspunktet skrevet som en prosjektoppgave ved bioingeniørutdanningen ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

om identiteten til helsepersonell nettopp via sosiale medier. Helsepersonell vil kanskje også kunne komme opp i situasjoner der spørsmål knyttet til taushetsbelagt materiale blir reist.

Helsedirektoratet har gitt ut veiledning om hvordan helsepersonell skal avslå kontakt fra pasienter gjennom sosiale medier (1). Mange føler imidlertid at barrieren for overtramp overfor eget privatliv allerede er brutt når pasienter har sendt en forespørsel om vennskap via Facebook eller liknende.

En annen årsak kan være at ansatte i helsesektoren ikke ønsker å knytte personlige relasjoner til pasienter. Å kjenne til hverandres navn, kan oppfattes som en personlig relasjon.

Ulik praksis i ulike miljøer

Mange bioingeniører og andre ansatte i helsesektoren i Oslo-regionen bruker anonymiserte navneskilt. Mens enkelte velger å opptre under kun fornavn, velger andre å holde sin identitet helt skjult i møte med pasienten.

Ute i distriktene, derimot, er det vanlig å komme pasienter i møte med fullt navn på skilt og med identifikasjonskort i tillegg. Kan dette henge sammen med stør-

relsen på institusjonen og miljøet utenfor? Ved et stort sykehus der den enkelte nærmest drukner i massen, vil selve navnet på helsearbeideren fremstå som en relativt sterk personlig faktor. Ved et mindre sykehus der de fleste kjenner hverandre, vil betydningen av den enkeltes navn spille en mindre rolle.

Gjensidighet, likeverd og rettferdighet

I samtale om temaet med ansatte ved egen praksis plass (avdelingen for medisinsk biokjemi ved et mindre sykehus) uttalte enkelte at de synes det er både viktig og riktig å fremstå med fullt navn overfor pasientene. Verdier som gjensidighet og likeverd ble trukket frem. Flere påpekte at det er rettferdig å signalisere hvem man er gjennom fullt navn på navneskilt, ettersom man som helsepersonell sitter med mye informasjon om den enkelte pasient. Ved et av landets universitetssykehus der jeg selv har hatt ekstravakter, råder det derimot en bred enighet om at gjensidighet og likeverd holdes i hevd, uten åpen bruk av identitet.

Viktig med dialog

For pasienten kan det oppleves som utrygt å ikke kjenne identiteten til den som utfører prosedyrene. I de fleste situasjoner oppleves det som positivt å vite hvem man forholder seg til og samhandler med. Helsehjelp av god kvalitet bygges på god kommunikasjon, men samtalene bioingeniører har med pasienter



Ill. foto: Svein Arild Nesje-Sletteng

Er det greit å møte pasientene med et anonymisert skilt? WHO oppfordrer til åpenhet.

er ofte korte og kjennetegnes ikke sjelden av ett enkelt møte. Nettopp derfor er kvaliteten på dialogen i slike situasjoner spesielt viktig. I åpningsfasen av samtalen handler det om å etablere relasjonen, slik at kontakt og trygghet oppnås (2). Det handler om å vise interesse og å vise omsorg og respekt.

Gjennom anonymisering kan enkelte pasienter føle seg ubekvemme. Det vil igjen kunne forringe kvaliteten på helse-tjenesten.

Kjennskap til identitet skaper tillit

Det kan være avgjørende for relasjonsbyggingen mellom pasient og helsearbeider at man lykkes med å oppnå gjensidig og personlig kontakt helt fra starten. Kjennskap til hverandres identitet kan utgjøre en viktig del av denne personlige kontakten. Det kan skape et tillitsforhold, og kan også være med på å øke tryggheten og dermed også kvaliteten i behandlingen. Mange opplever det som en selvfølge at man velger å innlede det først møtet med å hilse, og samtidig presentere seg for hverandre med fullt navn (2). Det vil som oftest også være viktig å kort informere om hvilken funksjon eller

stilling man har, og på den måten sikre at relasjonen blir så tydelig som mulig.

Vil bli sett og hørt

Om anonymisering eller åpenhet er avgjørende for relasjonen mellom pasient og helsepersonell, kan også avhenge av den enkeltes personlighet og preferanser. Uansett vil det være opplevelsen av å gjensidig kunne kommunisere, og å bli sett, lyttet til og forstått, som er viktigst for den enkelte. Mest trolig vil ikke manglende kjennskap til helsearbeiderens fulle navn utgjøre den store forskjellen for pasienten, så lenge helsearbeideren yter tilstrekkelig og god hjelp. Det er derfor sannsynligvis mulig å bevare ønsket om å verne egen identitet, og samtidig tilby god og adekvat helsehjelp.

Hva sier lovverket?

I prosedyrer og arbeidskontrakter ved de helseforetakene jeg selv har hatt kontakt med, finnes det ingen direkte referanser til problemstillingen. Heller ikke i Lov om helsepersonell eller Lov om pasient- og brukerrettigheter inngår avsnitt som direkte berører temaet (3-5). Imidlertid forutsetter loven at identiteten til

behandler eller personell som utfører en undersøkelse eller prosedyre, må være journalført. Dette fremgår i Lov om pasient- og brukerrettigheter § 39; Plikt til å føre journal, § 40; Krav til journalens innhold m.m., samt i § 41; Plikt til å gi pasienter innsyn i journal.

Loven forteller at det skal føres journal over relevante og nødvendige opplysninger. Det er innlysende at informasjonen om hvem som har utført helsehjelpen, er en relevant informasjon. Dette forutsetter at identiteten tilkjennegis i journalen. Det er også et faktum at pasienten har innsynsrett i sin egen journal, og at det stadig arbeides for å gjøre denne innsynsretten lettere tilgjengelig.

Plikten til å føre journal gjelder imidlertid ikke for samarbeidende helsepersonell som gir hjelp etter instruksjon eller rettleiding fra annet helsepersonell. Dette kan oppfattes som en selvutøvelse. I mange tilfeller er det høyst relevant å ta med informasjon om helsehjelp fra underordnet helsepersonell.

Verdens Helseorganisasjon oppfordrer til åpenhet

I en erklæring fra Europa-kontoret til Verdens Helseorganisasjons, WHO, blir identifikasjonsplikten beskrevet slik (6):

“When admitted to a health care establishment, patients should be informed of the identity and professional status of the health care providers taking care of them and of any rules and routines which would bear on their stay and care.”

WHO oppfordrer med andre ord til åpenhet omkring identitet. Tatt i betraktning av at Norge er tilsluttet WHO, ville det være naturlig at våre nasjonale lover og anbefalinger er i samsvar med WHO. Erklæringen fra WHO kan imidlertid ikke tolkes som et pålegg. I erklæringen brukes ordet *should* og ikke *shall*. Dermed ser det ut som om også WHO gir helsepersonell mulighet til selv å velge om man ønsker å identifisere seg (7).

Yrkesetiske retningslinjer

I BFIs yrkesetiske retningslinjene for bioingeniører står det ikke noe spesifikt om identifisering, men noen punkter er likevel aktuelle for problemstillingen.

I punkt 1 vises det for eksempel til respekt for menneskets iboende verdighet. Hvis man mener at relasjonen mel-

lom helsepersonell og pasient er en relasjon mellom to likeverdige parter, bør pasienten ha rett til å kjenne helsepersonellens identitet. Helsepersonellet kjenner jo identiteten til pasienten,

I punkt 2 vises det til retten til informert samtykke. Et samtykke kan man se som en form for avtale, og i en avtale mellom parter er det logisk å forutsette at partene kjenner til hverandre. Man kan imidlertid også betrakte helsearbeideren som en anonym representant for institusjonen.

Må enes om felles praksis

Konklusjonen er at det ikke finnes konkrete lover eller regler som sier at man må bære navneskilt eller identifisere seg på annen måte. Man kan selvsagt diskutere om vern av egen identitet kan kombineres med god helsehjelp. Mest trolig er god relasjonsbygging mellom pasient og helsearbeider mer avhengig av den gode samtalen, enn av om helsearbeideren velger å identifisere seg med fullt navn eller ikke.

Men uansett hva man konkluderer med, bør helsearbeidere innenfor én og samme arbeidsplass enes om å følge én felles praksis i størst mulig grad. Det vil kunne sikre at pasienten føler seg trygg og bekvem i situasjonen. I Norge har vi ikke et lovverk der spørsmålet om anonymisering eller åpenhet i forhold til identitet direkte berøres, selv om det i både Lov om helsepersonell og Lov om Pasientrettigheter, inngår paragrafer som indirekte tar opp spørsmålsstillingen. Anbefalinger fra WHO's Europa-kontor sier imidlertid at helsepersonell bør oppføre seg under fullt og navn og yrkestittel i møte med pasienter. ■

Referanser

1. Helsedirektoratet. Veileder i bruk av sosiale medier i helse-, omsorgs- og sosialsektoren. Helsedirektoratet
2. Eide H, Eide T. Kommunikasjon i relasjoner. 2. utgave, 5. opplag ed. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2011.
3. Lov om pasient- og brukerrettigheter (pasient- og brukerrettighetsloven). Kapittel 3. Rett til med-

virkning og informasjon [www.lovdata.no](http://lovdata.no): Lovdata. Available from: http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63#KAPITTEL_3.

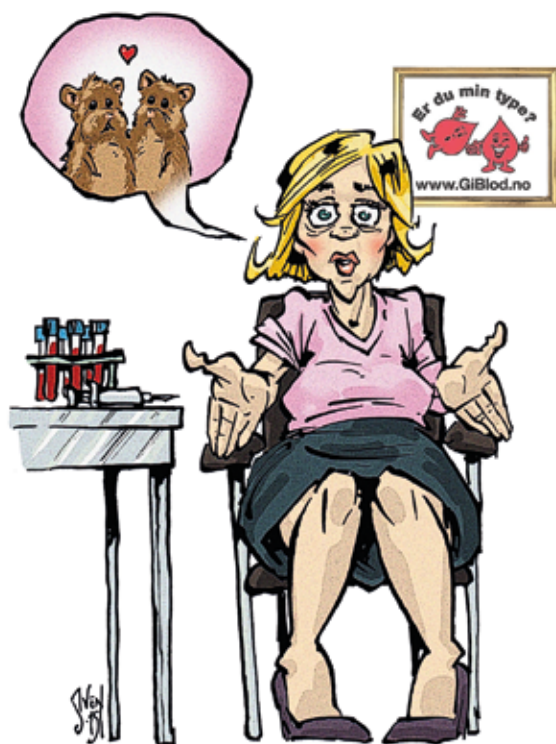
4. Lov om pasient- og brukerrettigheter (pasient- og brukerrettighetsloven). Kapittel 5. Rett til journalinn-syn [www.lovdata.no](http://lovdata.no): Lovdata. Available from: http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63#KAPITTEL_6.

5. Lov om pasient- og brukerrettigheter (pasient- og brukerrettighetsloven). Kapittel 8. Dokumentasjonsplikt [www.lovdata.no](http://lovdata.no): Lovdata. Available from: http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64#KAPITTEL_8

6. WHO. A Declaration on the promotion of patients' rights in Europe. European consultation on the rights of patients. Amsterdam: WHO; 1994. Available from: http://www.who.int/genomics/public/eu_declaration1994.pdf.

7. Tora Kasin. cand.jur. In: Sunniva Elise Kasin, editor. 2014. 8. Bioingeniørfaglig institutt. Yrkesetikk for bioingeniører. Available from: <https://www.nito.no/fagmiljo/bioingeniørfaglig-institutt/yrkesetikk-forbioingenorer/>

LETT PÅ LABEN



Illustrasjon: Sven Tveit

Trofast partner

NÅR VI INTERVJUER blodgivere, er det mange som rister på hodet og ikke skjønner hvorfor vi spør om alt. «Har du oppholdt deg i Storbritannia i mer enn ett år før 1996? Hva har det med saken å gjøre?» lurer mange.

Særlig når vi spør om giverne har byttet partner de siste seks månedene, får vi finurlige svar. Noen, spesielt de unge og pene, svarer: «Jeg er singel, selvfølgelig har jeg det!»

Én kvinnelig blodgiver, derimot, tenkte seg nøye om da jeg spurte om hun hadde fått ny partner det siste halvåret. Til slutt så hun meg oppriktig inn i øynene og svarte:

– Jeg har kun to hamstre, og de har vært de samme hele tiden.

En partner kan være så mangt.

Har du en morsom historie? Send den til bioing@nito.no eller ring Bioingeniøren (22 05 35 84).

En spennende bok – for spesielt interesserte

Mennesket og mikroben

Elling Ulvestad
Universitetsforlaget 2015
251 sider
Pris kr. 379,-
ISBN 978-82-15-02552-0

Av **SYNNØVE HOFSETH ALMÅS**,
bioingeniør/dosent ved NTNU

BOKEN «Mennesket og mikroben» er skrevet for helsefagstudenter og fagfolk som er opptatt av smittevernpardoksets utvikling og mulige løsninger. Den er mest relevant for bioingeniører som er spesielt interessert i mikrobiologi og immunologi, men den kan også pirre nysgjerrigheten til bioingeniører som er opptatt av hvordan folks liv og levevilkår har blitt formet av smittestoffene. Den er mindre aktuell som pensum for bioingeniørstudenter på bachelornivå, men kan absolutt være relevant ved mastergradstudier.

Forfatteren er avdelingsjef ved Mikrobiologisk avdeling, Haukeland universitetssykehus, og professor i immunologi ved Universitet i Bergen. Hans vitenskapelige interesser er knyttet til forståelsen av samspillet mellom mennesket og mikroben.

Syv innholdsrike kapitler

Forfatteren er kritisk til at smitteverleger bruker ord som strategi, kamp, våpen osv. når de beskriver sine aktiviteter i forhold til mikroorganismer. Han mener dette har ført til at den gunstige innvirkningen som mikrober har på menneskets helsetilstand, er blitt underkommunisert.

Boken inneholder syv kapitler. I «Vanskelige kår» diskuteres ulike aspekter ved vaksiner og behandling. Relasjonen mellom vert og mikrobe illustreres som et strategisk spill der trekk fra den ene parten møtes med mottrekk fra den andre, som i sin tur møtes med nye trekk og mottrekk. Oppdagelsen av antibiotika



og deretter bakterienes evne, ved seleksjonsmekanismer, til å utvikle resistens, er eksempler på et slikt spill.

I kapitlet «Synd, slim og smitte» forklarer Ulvestad hvordan nye sykdommer oppstår og hvordan mennesket har oppfattet de ulike smittsomme sykdommene. Her presenteres flere modeller for forståelsen av smitte.

Evolusjonsteorien beskrives også, og i kapitlet «Livets utvikling – fra mikrobe til menneske», blir eksistensielle spørsmål som hva livet er, problematisert. Det forklares hvordan seleksjon førte til overganger fra ett nivå til et annet, og hvordan sammensmelting av prokaryoter ble opphav til eukaryote celler. Ulvestad understreker hvor viktig samspillet mellom mikrober og mennesker er, og hvor stor betydning kultur og språk er for menneskenes utvikling. Kapitlet avsluttes med kritiske betraktninger til positivismen.

I kapitlet «Immunitet – fra oppdagelse til oppdagelse» beskrives karakteristika og forskjeller mellom medfødt og adaptiv immunitet. Ulvestad under-

streker at det er viktig å forstå samspillet mellom mikrobiell toleranse og immunologisk resistens for å forstå forløpet av en infeksjon. Han beskriver hvordan menneskets biologiske og kulturelle mekanismer regulerer relasjonene til mikroben.

Ulvestad beskriver også hvordan byråkratiet har vokst som en følge av New Public Management, og i kapitlet «Ekspertenes inntog» gir han et innblikk i de politiske føringene bak vaksinasjonsprogrammet for svineinfluensa. Forfatteren mener at helsemyndighetene misbrukte folks frykt for å få dem til å vaksinere seg mot et mildt virus.

I bokens siste kapittel; «Potensialitet og overskridelser», skisseres begrensninger ved biomedisinsens naturvitenskapelige metodegrunnlag. Forfatteren mener at biosemiotikk* er en lovende retning for å forstå livsutfoldelsen. Den har som mål å snakke med naturen på dens eget språk.

Antikk og nyere teori

Det som gjør boken særs interessant, er henvisningene til ulike vitenskapsteoretikere, fra antikkens Aristoteles og Sokrates, til nyere teoretikere, som Habermas, Heidegger og Kirkegaard.

Bokens enkle illustrasjoner gjør forståelsen av teksten klarere, selv om enkelte figurer ville vært tydeligere om de ble presentert i farger. Men det var muligens et økonomisk spørsmål for forlaget. ■

* Biosemiotikk

Begrepet ble lansert i 1962, men er fremdeles ganske ukjent for de fleste. Det betyr «biologi tolket som tegnsystemer», og handler om den nære forbindelsen mellom biologi slik vi kjenner det (som et vitenskapelig forskningsfelt) og semiotikk (studiet av tegn). Ifølge biosemiotikken betraktes liv ikke bare via studier av molekyler og kjemi, men som tegn formidlet og tolket av andre levende tegn på en rekke måter, også gjennom molekyler.

Sjef på gamle tomter

ARENDAL SYKEHUS og Berit Grønning Nilsen har en langvarig felles historie. På 90-tallet jobbet hun der både som bioingeniør, prosjektleder og klinikk-sjef. Snart blir hun sjef for hele huset.

Av GRETE HANSEN

– Gratulerer med ny jobb. Hvorfor søkte du stillingen?

– Fordi jeg liker å kunne påvirke. I en så pass overordnet stilling er man først og fremst leder for ledere – og det er morsomt! Jeg søkte også fordi jeg kjenner Arendal sykehus godt – vi har en felles historie.

– Hvorfor ansettes det nå lokale direktører ved de tre sykehusene på Sørlandet?

– For å bli mer kostnadseffektive. Det er ingen hemmelighet at sykehuset har slitt med dårlig økonomi de siste årene. Men også for å skape ro. Det har vært en del uro rundt den strategien som styret har vedtatt

– For eksempel at de ansatte i Arendal har vært misfornøyde med at oppgaver er blitt overført til Kristiansand?

– Det stemmer. En del oppgaver, både innen kirurgi og medisin, er overført. Det har skapt usikkerhet både blant innbyggerne og de ansatte. I Arendal har mange vært redde for at den døgnbemannede akuttkirurgien skulle forsvinne. Den nye helse- og sykehusplanen har roet akkurat det ned for Arendals vedkommende.

– Synes du styret har valgt en riktig strategi?

– Jeg skal forholde meg til den strategien som er besluttet, og den gjelder fram til 2017. Men det er neppe snakk om å overføre flere oppgaver til Kristiansand nå.

NAVN: Berit Grønning Nielsen

ALDER: 61 år

ARBEIDSTED: Kommunalsjef for helse- og omsorgssektoren, Grimstad kommune

AKTUELL FORDI: Trer inn i nyopprettede stilling som klinikkdirektør for somatikk i Arendal 1. mars. Stillingen er underlagt administrerende sykehusdirektør ved Sørlandet sykehus.

– Kommer bioingeniørene i Arendal til å merke at en bioingeniør har fått jobb som direktør? Har du et ekstra blikk mot laboratoriene?

– Jeg er jo bioingeniør – og fremdeles medlem av NITO BFI – så jeg håper og tror at de opplever at jeg ser dem. Jeg kjenner jo mange av bioingeniørene som jobber der. Men de blir faktisk ikke en del av mitt ansvarsområde. Laboratoriene skal – i motsetning til kirurgi og medisin – fremdeles ha tverrgående organisering. De er underlagt klinikk-sjef for medisinsk service ved Sørlandet sykehus, og ikke meg.

– Det er en stilling som du hadde fram til 2008. Da trakk du deg etter en strid med det radiologiske miljøet i Kristiansand. Hva skjedde?

– Vi hadde en diskusjon om forsvarlighet, tilgjengelighet og kvalitet som etter min mening burde vært tatt internt, men som ble løftet fram i media. Det var en snøball som begynte å rulle i så stor fart at jeg fant ut at eneste måten å stoppe den på, var å trekke meg. Etter det har jeg hatt samme type stilling ved Sykehuset i Vestfold, og der samarbeidet jeg godt med det radiologiske miljøet.

– Hvorfor ble du bioingeniør?

– Jeg var på ferie med søsteren min i Italia og der traff vi en norsk fysiokjemiker, som det het den gang. Hun fortalte entu-

usiastisk om jobben sin, og jeg ble nysgjerrig. Jeg hadde tatt reallinjen på gymnasen og var på utkikk etter et yrke i den retningen, så jeg undersøkte mer og ble overbevist.

– Hvordan tror du studiekameratene husker deg?

– Jeg tror ikke jeg skilte meg så mye ut at de husker meg for noe spesielt. Men han som satt ved siden av meg – i bakerste rekke – husker meg nok. Det var like før jeg fikk briller, og siden jeg hadde dårlig syn og ikke så alt på tavla, måtte jeg stadig be om å få lese notatene hans.

– Hvilke oppgaver er du opptatt med akkurat nå?

– På morgenkvisten har jeg snakket med Bygg- og eiendomsetaten i kommunen om sykehjemssituasjonen i Grimstad. Senere i dag skal jeg på et møte hvor vi skal diskutere hvordan kommunen skal ta imot enslige mindreårige asylsøkere.

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

– I kommunen eller på sykehuset? Jeg har faktisk et felles svar. Jeg tror en av de store endringene blir oppgavedelingen mellom sykehusene og kommunene. I Primærhelsemeldingen som nylig kom, er det skissert mange oppgaver som skal overføres til kommunene, ikke minst innen rus og psykiatri. Skal det gå bra må samarbeidet mellom primær- og spesialisthelsetjenesten bli tettere.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Selvsagt til å begynne i ny jobb, men akkurat nå er det besøk av barn og barnebarn som troner høyest. Og så håper jeg vi kan besøke svigerfamilien til datteren min senere i år. De bor på Korsika. ■



Platon og Aristoteles har noe å fortelle dagens bioingeniørstudenter – og bioingeniører. Tankene deres kan for eksempel hjelpe studenter som lurer på om de skal si ifra om urett høyt og tydelig NÅ – eller vente til de har tenkt seg om. Det mener **Bjarne Hjeltnes**.

Bioingeniørpraksis og antikkens dyder



Gjesteskribent:

BJARNE HJELTNES

Bioingeniørutdanningen,
Høgskolen i Oslo og
Akershus

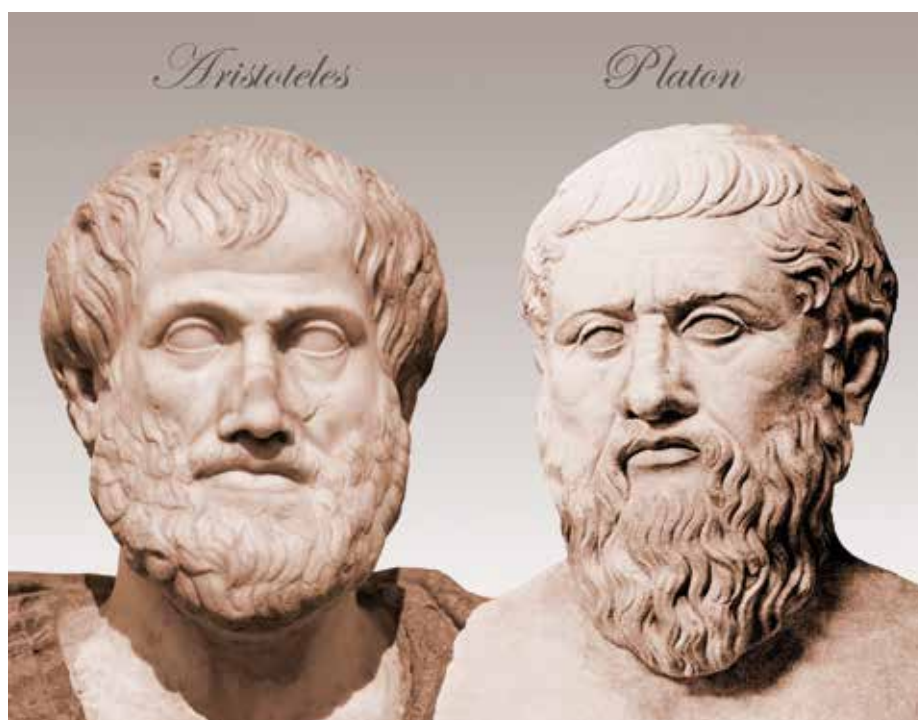
STUDENTENE VÅRE er ute i praksis alle tre årene og våre samarbeidende praksislaboratorier gjør en stor innsats i opplæringen av de fremtidige bioingeniørene. Uten denne innstasen er det ikke mulig å drive en profesjonsutdanning. Den virkeligheten vi utdanner til, er for kompleks til at vi klarer å gjenskape den inne på skolene. En relevant profesjonsutdanning må derfor være et samarbeid mellom skolene og praksislaboratoriene.

Uheldige hendelser i praksis

Våre studenter har i all hovedsak meget gode erfaringer fra praksislaboratoriene. Dette ser vi når vi leser praksisrapporter og har evalueringssamtaler med studentene. Men det er ikke alltid slik, og det er dette denne artikkelen fokuserer på.

For noen år siden fortalte noen studenter som var under opplæring i prøvetaking at de ble bedt om å utføre handlinger de selv mente var krenkende mot pasientene. En fortelling var slik: «Jeg gikk sammen med bioingeniøren som skulle lære meg opp. En av pasientene vi skulle ta prøve av satt på en dostol bak et skjerm Brett. Vi tok oss ikke tid til å vente til pasienten var ferdig, men gikk bak skjerm Brettet og tok prøven. Pasienten protesterte ikke, men jeg opplevde det som helt feil.»

En annen av historiene, opprinnelig skrevet i et refleksjonsnotat fra første års



Fotomontasje: Ketill Berger. Foto: Wikimedia Commons.

praksis, er nå omformet til et case og er gjengitt i «Etikk for bioingeniører»: Etisk dilemma/utfordring relatert til punkt 1. i de yrkesetiske retningslinjene: «Du tilkalles for å ta blodprøver av en rusmisbruker i akutt mottaket. Situasjonen er vanskelig og du opplever at pasienten behandles respektløst. Hva gjør du?»



“ I situasjoner der vi blir opprørte over at det handles på tvers av god folkeskikk, bør vi sanse oss før vi skriker ut

Tør jeg si ifra?

Et slikt spørsmål om hvordan studentene reagerer – eller bør reagere – når de opplever forhold som strider mot allment aksepterte moralske normer, kan egentlig omformes til hvordan vi alle bør reagere. De handlingene som beskrives kan knapt sies å være etiske dilemmaer. De aller fleste vil vel si at dette er brudd på vanlig folkeskikk eller allmenn moral. Likevel vil mange av oss ikke handle slik vi intuitivt vet vi burde. Vi vil protestere, si fra, ja bent fram rope ut at: Slik kan vi ikke gjøre! Men det er vanskelig, særlig for en student som er i en underlegen situasjon. Det oppleves problematisk å si høyt og tydelig ifra, fordi vi tror dette kan få uheldige konsekvenser. Det er altså om vi skal si ifra eller ikke, som er det etiske dilemmaet.

Platoniske dyder

Kan «dydsetikken», med røtter helt tilbake i antikken, gi oss hjelp til å reflektere over dette?

Innenfor dydsetikken er man opptatt av den som handler moralsk og hva slags egenskaper vedkommende har. De fire klassiske kardinaldydene var: «Måtehold», «Visdom», «Mot» og «Rettferdighet». I Platons dialoger «Menon og Protagoras» kommer det fram at dydene ikke er uavhengige av hverandre. Du handler ikke moralsk riktig hvis du handler med stort mot, men uten visdom. Det er heller ikke bra å handle med visdom, uten å ta hensyn til hva som er rettferdig.

Den gylne middelvei

Aristoteles definerer i sitt verk «Den nikomakiske etikken» en dyd som et karaktertrekk som ligger mellom to ytterpunkter; mellom en karakterbrist og karaktertrekket i alt for sterk utgave («den gylne mellomvei»). Dyden «Mot» er etter denne tenkemåten en middelvei. Å la være å handle på grunn av feighet – og å handle overilt eller i overmot – blir like galt. Den moralske gode handlingen er et resultat av mot, og her kan vi også trekke inn Platon; den må kombineres med visdom. Vi bør altså tenke oss om før vi handler. Å «skrike ut» kan være en handling i sanselest overmot, mens det å aldri si fra om den uretten som er gjort, må kunne kalles feighet. Hvordan vi skal handle, må likevel alltid vurderes i den enkelte situasjon. Er hendelsen svært graverende og setter pasientens liv og helse i fare, må reaksjonen være kontant og kraftig.

Arenaer for refleksjon

I situasjoner der vi blir opprørte over at det handles på tvers av god folkeskikk, bør vi altså sanse oss før vi skriker ut. Vi bør tenke igjennom hvordan reaksjonen kan gi den beste virkningen. For studenter kan det være å ta situasjonen opp i ettertid med veileder eller kontaktlærer – eller skrive det i et refleksjonsnotat. Studenter i praksis må ha mulighet til å fortelle om og diskutere situasjoner de opplever som problematiske. På samme måte må vi i yrkeslivet skaffe oss arenaer hvor det er mulig å diskutere forhold som vi finner kritikkverdige, og personer som varsler om kritiske forhold må sikres mot å bli møtt med motreaksjoner eller utstøting. ■

Verv en venn!



ASTRID BELL

medlem av BFIs fagstyre

MED STUDENTMEDLEMSKAP og vanlig medlemskap er farts-tida mi i NITO nå 10 år. Et lite jubileum for meg, men relativt kort tid i den store sammenhengen.

Jeg har aldri opplevd streik. Jeg har aldri blitt oppsagt eller permittert. Jeg har alltid vært beskyttet og ivaretatt av arbeidsmiljøloven. Jeg har alltid hatt krav på ferie, feriepenger og hatt en god pensjonsordning. Som arbeidstakere behøver vi vern og beskyttelse i lovs form. Det har ikke alltid vært en selvfølge.

Arbeidervernlovgivningen har gradvis vokst fram siden 1842, og vi fikk den første arbeidsmiljøloven i 1977. Ferieloven kom i 1988.

Arbeidere i hele Europa opplever at rettighetene er under press og at det er viktig å være organisert. En rapport utarbeidet av Arbeidsforskningsinstituttet viser at ungdom har troa på fagbevegelsen:

- 73,2 prosent av de unge er helt eller delvis enige i at fagforeninger er viktige for god lønnsutvikling.
- 63,3 prosent er enige i at uten fagforeninger hadde arbeidsforholdene vært mye verre.
- 70,5 prosent mener det vil være svært, eller nokså viktig å fagorganisere seg i framtidig jobb.

Sammen er vi sterke

Å være stor er viktig, selv i lille Norge. Med 80 000 medlemmer er NITO den største organisasjonen for ingeniører og teknologer i Norge! Det gir tyngde på alle arenaer. Vi kan skape brede nettverk og et faglig fellesskap som er helt unikt, og som alle medlemmer kan dra nytte av. Vi kan ha en stemme som blir lyttet til.

NITO kjemper for min sak. Jeg er evig takknemlig for at jeg slipper å sitte alene og diskutere og forhandle om alt jeg har krav på og fortjener for arbeidsinnsatsen jeg legger ned. Det er noen i NITO som kjemper for og med meg. Som tillitsvalgt kjemper jeg sammen med andre tillitsvalgte, og vi har fagorganisasjonen vår i ryggen.

Men det er ikke bare i spørsmål om lønn, arbeidsvilkår og arbeidstid det er nyttig å være mange. NITO fremforhandler gode bank- og forsikringsavtaler som vi har nytte av fra vi er studenter til vi er pensjonister. NITOs karrieretilbud starter allerede på skolebenken når vi får gratis studiekompender og kan delta i fagmiljøer og fagnettverk som er laget for de som er i arbeidslivet. I tillegg er NITO aktive for å påvirke politiske beslutninger som berører medlemmene.

Som medlem i BFI får jeg fagtidsskriftet «Bioingeniøren» i posten, og alle kan lese tidsskriftet på nettet. Ved å publisere faglige artikler, forskning og utvikling gjøres stoffet tilgjengelig også for andre instanser og yrkesgrupper. Et eget fagtidsskrift binder yrkesgruppen vår sammen og gjør oss mer synlige for omverdenen. Det er din medlemskontingent som gjør dette mulig. Hvis ingen betaler, vil ingenting bli trykket eller gjort tilgjengelig for nettsøk.

Bli med!

Min oppfordring til deg: Vær forsikret for framtida med medlemskap som gir deg trygghet for arbeid og inntekt innenfor lover, bestemmelser og den tariffavtalen som gjelder for din arbeidsplass. Vær en del av et samhold hvor alle føler tilhørighet. Vær solidarisk og stå på for kvalitet, utvikling og forståelse for det du er en del av.

For at NITO Bioingeniørfaglig institutt skal kunne hjelpe deg til å lykkes i arbeidslivet og oppnå dine rettigheter, trenger vi mange medlemmer. Verv en venn! ■

1.-3. JUNI
SLO
2016

BIOINGENIØRKONGRESSEN

BIOINGENIØRKONGRESSEN

Bli inspirert av plenumsesjonene og velg mellom opptil sju ulike sesjoner. Bioingeniørkongressen er en møteplass der faglig oppdatering, inspirasjon og muligheter for å skape nye kontakter står i fokus.

Vel møtt som deltaker på Bioingeniørkongressen 2016!

Tid og sted: 1.- 3. juni 2016, Oslo kongressenter Folkets hus, Youngsgate 11, Oslo.

Målgruppe: Alle bioingeniører.

Faglig program

Plenumsforedrag

Onsdag 1. juni: Roger Finjord, trener for kvinnelandslaget i fotball, holder åpningsforedraget «Styrke gjennom samspill».

Torsdag 2. juni: Maria Strømme, professor i nanoteknologi ved Uppsala universitet, snakker om «Nanoteknologi - en revolusjon innen medisinen».

Fredag 3. juni: Ørjan Olsvik, professor i mikrobiologi ved Universitetet i Tromsø: «Mikroorganismene i tarmen - ny kunnskap, myter og fakta».

Sesjonsfordeling og detaljprogram

Bioingeniørkongressen kan friste med sju parallelle sesjoner og workshops, og tar sikte på å gi et tilbud til bioingeniører innen de fleste fagretninger. Dette innebærer et faglig tilbud som BFI håper vil stimulere og utfordre bioingeniører innenfor alle de ulike fagspesialitetene.

Detaljprogrammet finnes på kongressens nettsider www.bioingeniorkongressen.no.

	Onsdag 1. juni	Torsdag 2. juni	Fredag 3. juni
Sesjon 1	Ledelse/forskning	Ledelse/etikk	Ledelse/utdanning
Sesjon 2	Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi	Medisinsk biokjemi
Sesjon 3	Mikrobiologi	Mikrobiologi	Mikrobiologi
Sesjon 4	Patologi/cytologi	Patologi/cytologi	Patologi/cytologi
Sesjon 5	Pasientnær analysering	Hematologi/koagulasjon	Preanalyse
Sesjon 6	Blodbank	Blodbank	Medisinsk genetikk
Sesjon 7 (1/2 dag)	Workshop yrkesetikk	Workshop utdanning Samling for bioingeniører i primærhelsetjenesten	Workshop forskning

Sosialt program

Onsdag kveld: Get-together på Oslo kongressenter med bevertning og underholdning. Arrangementet krever påmelding, og prisen inkluderer aperitif, bevertning og underholdning på Oslo kongressenter. Pris for deltakelse: Kr. 400,-.

Torsdag kveld: Tilbud om byvandring fra Oslo Kongressenter til Mathallen, og middag på egenhånd i Mathallen. Byvandringen er gratis, men krever påmelding.

Produktutstilling

Laboratorieleverandører inviteres til produktutstilling på kongressen, påmeldingsfrist er 15. februar. Kontakt bfi@nito.no for mer informasjon.

Posterutstilling og frie foredrag

På Bioingeniørkongressen blir det anledning til å melde inn frie faglige foredrag (muntlige postere) samt postere (plakatforedrag). BFI ønsker på denne måten å stimulere til at bioingeniører får mulighet til å presentere eget arbeid, masteroppgaver, forskningsprosjekter og lignende. Skriftlige postere (plakatforedrag) stilles ut i fellesområdet.

Det er avsatt tid til frie foredrag innen alle fagområder og varigheten er på 15 minutter, inkludert spørsmål.

Bioingeniører har ansvar for eget fag. Ved å benytte seg av denne muligheten til å presentere eget arbeid, bidrar man samtidig til en generell utvikling av bioingeniørfaget. For dem som samler poeng til en spesialistgodkjenning, er dette en unik mulighet. I tillegg kan foredraget føres opp i egen CV og man får profilert egen arbeidsplass. Abstrakt til poster sendes bfi@nito.no. Frist for innsending av abstrakt til poster er 15. februar 2016.

Det er mer informasjon om utforming av abstrakt, både til skriftlig poster og muntlig foredrag, på våre nettsider: www.nito.no/bfi/poster.

Overnatting

Hotellrom må bestilles og betales av deltakerne selv.

Thon Hotel Opera: Enkeltrom kr. 1500/1700. Dobbeltrum kr. 1900. Bestilles på e-post opera@thonhotels.no og oppgi ref nr 12749223.

Thon Hotel Terminus: Enkeltrom kr. 1410. Dobbeltrum kr. 1610.

Bestilles på e-post terminus.booking@thonhotels.no og oppgi ref nr 12747973.

Thon Hotel Munch: Enkeltrom kr. 1095. Dobbeltrum kr. 1295.

Bestilles på e-post munch.bookingsjef@thonhotels.no og oppgi ref nr 12746473.

Thon Hotel Astoria: Enkeltrom kr. 985. Dobbeltrum kr. 1185.

Bestilles på e-post astoria.bookingsjef@thonhotels.no og oppgi ref nr 12746973.

E-post til Thon Hotels blir besvart mellom 08.00-16.00.

Siste frist for bestilling av hotellrom er 15. april 2016, men for å være sikret rom til avtalepris anbefaler vi å bestille tidlig.

Kursavgift

Kursavgiften inkluderer kursmateriell og deltakelse på alt faglig program med lunsj og kaffepauser. Overnatting er ikke inkludert, se egne priser for dette.

Påmelding innen 1. mars 2016:

BFI-medlemmer: kr 6000,-, dagpakke kr 2500,-.

NITO-medlemmer: kr. 7500,-, dagpakke kr 3000,-.

Andre: kr. 12000,-, dagpakke kr 4500,-.

Påmelding etter 1. mars og innen siste frist 15. april:

BFI-medlemmer: kr 7500,-, dagpakke kr 3000,-.

NITO-medlemmer: kr. 9000,-, dagpakke kr 3500,-.

Andre: kr. 13500,-, dagpakke kr 5000,-.

Mer informasjon

Mer informasjon på kongressens nettsider www.bioingeniorkongressen.no.

Ved spørsmål, ta kontakt med:

Marie Nora Roald, seniorrådgiver BFI, tlf 22 05 62 68,

e-post: marie.nora.roald@nito.no

Sett av dagene!

BFI oppfordrer ledere, turnusansvarlige og høgskoler til å legge dette inn i planleggingen for 2016, slik at flest mulig bioingeniører får mulighet til å delta på Bioingeniørkongressen 2016!

PÅMELDING

Kursnummer: 2016501

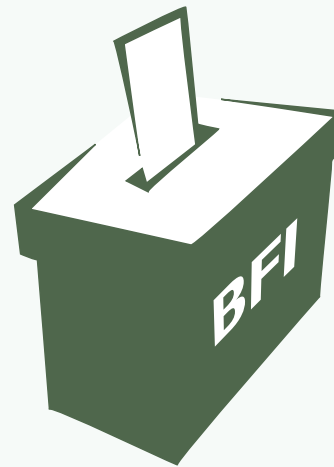
Påmeldingsfrister: Tirsdag 1. mars (tidlig pris), fredag 15. april (siste frist).

Påmelding via internett www.bioingeniorkongressen.no eller telefon 22 05 35 00.

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

Avbestilling

Ved avbestilling etter påmeldingsfristens utløp betales 20 prosent av deltageravgiften. Ved avbestilling senere enn tre virkedager før arrangementet, eller ved uteblivelse, betales full avgift. Kursmateriell vil da bli tilsendt.



BFI trenger deg!

Hvis du er medlem i BFI kan du sammen med et annet BFI-medlem fremme forslag på kandidater til de ulike vervene i BFI. Det er lov å foreslå flere kandidater. Ønsker du å stille til valg, må du sørge for å bli foreslått som kandidat innen mandag 20. juni 2016. Valgperioden er tre år fra 1. januar 2017 til 31. desember 2019.

Det skal velges leder, nestleder og fire medlemmer til fagstyret, samt to suppleanter. Hensikten med suppleantene er å sikre kontinuitet dersom det oppstår varig forfall av fagstyremedlemmer i løpet av valgperioden.

Til yrkesetisk råd skal det velges leder, to medlemmer og ett varamedlem.

Nominasjonen

■ Still som kandidat eller foreslå kandidater. Det må være to forslagsstillere for hver kandidat, men man kan foreslå så mange kandidater man vil.

■ Kandidaten som foreslås må være forespurt.

■ Forslag sendes fortrinnsvis per e-post til bfi@nito.no

■ Fristen for å sende inn forslag er mandag 20. juni 2016.

■ Alle medlemmer i BFI kan stille til valg eller foreslå kandidater.

Les mer om valget og hva vervene innebærer på www.nito.no/bfi

Det er medlemmene selv som må ta ansvar for at det er kandidater til alle vervene i BFI!

HUMAN HEALTH

ENVIRONMENTAL HEALTH

CHALLENGING GENETICS? SUCCEED WITH HIGH QUALITY DNA/RNA

Copyright ©2015 PerkinElmer, Inc. All trademarks or registered trademarks are the property of PerkinElmer, Inc. and/or its subsidiaries.



chemagic 360™
High Quality DNA Isolation

www.chemagen.com
www.perkinelmer.com/chemagen

The fast and reasonable priced isolation of high-quality nucleic acids from whole blood, saliva, or plasma samples presents a key bottleneck for today's sensitive research downstream applications like Next Generation Sequencing, MLPA, chip based assays, Genotyping and many more. High recovery rates, nucleic acid quantity, high yields, purity and degradation directly impact the ability to generate high quality data for your genetic research.

PerkinElmer's chemagic™ research instrumentation and kits offer perfect solutions for this challenge by providing

- Ready to use DNA/RNA – up to 50 µg DNA/ml blood
- Fast processing times, high throughput – 1-96 samples/run, 10 µl-10 ml sample vol. in 60 min.
- Long DNA fragments – up to 200 kb suitable for NGS
- Long term stable nucleic acids

For additional information, or information on PerkinElmer's CE-IVD products contact the local/Norwegian representative.

Christine Elisabeth Regnell, Ph.D.
Account Manager Nordics, chemagen
christine.regnell@perkinelmer.com
Mobile: +47 405 52 814
Customer Care: +47 800 18 854



For Research Use Only.
Not for use in Diagnostic Procedures.


PerkinElmer®
For the Better

Søk om støtte fra Studiefondet!

Studiefondet gir økonomisk støtte til medlemmene i BFI slik at de kan drive faglig utvikling som kan heve bioingeniørfaget.

Det er mulig å søke om posterstipend til deltakelse på

Bioingeniørkongressen 1.-3. juni 2016 i Oslo
og

IFBLS' 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science 31. august - 4. september 2016 i Kobe, Japan.

Vi lyser ut 40 stipend, hvert på kr 6000, til bioingeniører som vil presentere poster eller frie foredrag på Bioingeniørkongressen i Oslo.

Vi lyser ut ti stipend, hvert på kr 10 000, til bioingeniører som vil presentere poster eller frie foredrag på IFBLS-kongressen i Japan.

Felles for begge:

Søknadsfristen er 15. februar 2016. Søknaden sendes bfi@nito.no

Send også med bekreftelse på at abstraktet er antatt når dette foreligger.

Mer informasjon om hvordan man utformer abstrakt, både skriftlig poster og muntlig foredrag, på våre nettsider www.nito.no/bfi/poster.

Lønnsstatistikken for 2015: Alle må bidra!

Nå er det på tide å samle inn lønnsdata for å sjekke endringene i løpet av siste år.

Det er viktig at ALLE bidrar til lønnsstatistikken ved å legge inn sine data, både de som ikke er fornøyd med siste oppgjør – og de som er det.

For at statistikken skal bli troverdig og dermed være et hjelpemiddel i lønnsforhandlingene, er vi avhengig av at flest mulig deltar.

Svarene legges inn på www.nito.no under «Lønn og arbeidsliv», «NITOs lønnsstatistikk», eller på lenken du mottar fra NITO på e-post og sms i tidsrommet 13.-15. januar. Statistikken er åpen for registrering til og med 16. februar.

Brynhild Asperud, leder FU Spekter NITO

HØGSKOLEN I OSLO
OG AKERSHUS

**Klar for å gjøre
en større
forskjell?**

Enkeltemner i biomedisin

Oppstart våren 2016, løpende søknadsfrist:

- Genomisk analyse
- Nukleærmedisin
- Strålebiologi og behandlingsplanlegging i stråleterapi
- Statistikk, kvalitetskontroll og kvalitetssikring
- Molekylær bildediagnostikk

Master i biomedisin

Oppstart høsten 2016, søknadsfrist 1. mars

www.hioa.no/biomedisin

Klinikk for kirurgi, Laboratorium for medisinsk biokjemi Bioingeniør

Laboratorium for medisinsk biokjemi søker:

Bioingeniør i 100 % fast stilling

Bioingeniør i 100 % vikariat fra 01.02.16 – 31.01.17

Laboratorium for medisinsk biokjemi betjener sykehusets egne pasienter samt polikliniske pasienter. Laboratoriet utfører ca. 1 million analyser årlig innen medisinsk biokjemi, immunologi, hematologi og koagulasjon. Avdelingen har poliklinikk som mottar pasienter til prøvetaking og EKG, samt et osteoporoselaboratorium som utfører bentetthetsmålinger. Stillingene er knyttet til laboratoriets vaktturnus med arbeid hver fjerde helg. Vi søker faglig dyktige og engasjerte bioingeniører med gode samarbeidsevner og serviceinnstilling.

Se full utlysningstekst på www.LDS.no

Søk via www.LDS.no innen 31. januar 2016



Lovisenberg Diakonale Sykehus
0440 Oslo, Tlf: 23 22 50 00, www.LDS.no



Sykehuset i Vestfold

Klinikk medisinsk diagnostikk - Mikrobiologisk avdeling

Seksjonsleder

Ledig 100 % fast stilling som seksjonsleder

Vi søker etter seksjonsleder som ønsker å ta utfordringen med å skape en felles kultur i den nye seksjonen, ivareta fagområdene samt utvikle seksjonen videre.

Startdato etter avtale.

Arbeidsoppgaver

- Seksjonsleder har ansvar for personell, fag og økonomi
- Seksjonsleder har ansvar for å opprettholde og videreutvikle faglig engasjement og kompetanse i seksjonen
- Seksjonsleder rapporterer til avdelingsjef

Kvalifikasjoner

- Bioingeniør med autorisasjon evt. tilsvarende relevant utdanning
- Formell lederkompetanse og/eller ledererfaring
- Ønskelig med erfaring fra fagområdene infeksjonsimmunologi og /eller genteknologi

Nærmere opplysninger ved seksjonsleder Bodil Tidemand Ruud, avdelingsjef, tlf. 906 53 654.

Søknadsfrist: 12. februar 2016

For å lese mer og søke på stillingen:
www.sykehuset-vestfold.no

frantz.no

HELSE  SØR-ØST

Vestre Viken har rundt 9 300 ansatte. Vi gir god og trygg behandling til 477 000 mennesker i 26 kommuner.

BIOINGENIØR

Avdeling for medisinsk biokjemi, Ringerike sykehus

Referansenr. 2863254072 Søknadsfrist: snarest

Vi søker bioingeniør til 50 % fast stilling.
Tiltredelse snarest.

Arbeidsoppgaver

- Rutinearbeid ved de forskjellige arbeidsposter som til enhver tid er aktuelle ved vårt laboratorium
- For tiden er det 3 delt turnus, med helgevakter hver 3-4 helg

Kvalifikasjoner

- Søker må være autorisert bioingeniør

Vi tilbyr

- Interessante og varierte arbeidsoppgaver
- En moderne og tidsriktig instrumentpark
- Et godt arbeidsmiljø
- Lønn etter gjeldende avtale for bioingeniør

Kontaktinfo: Ada Forsberg, seksjonsleder,
tlf. 32 11 60 73 / 984 01 476, epost: adaforsberg@vestreviken.no

Elektronisk søknadsskjema og fullstendig utlysningstekst finner du på våre nettsider www.vestreviken.no

 VESTRE VIKEN

frantz.no



Borgestadklinikken Blå Kors

Ved vårt laboratorium i Skien har vi ledig en 80% fast stilling som

SPESIALBIOINGENIØR

Laboratoriet har fire ansatte og hovedtyngden av arbeidet er rusmiddelscreening og kromatografiske analyser. I tillegg har vi en del blodprøvetagning og andre analyser. Arbeidet utføres på dagtid.

Kvalifikasjoner:

- Offentlig godkjent bioingeniør.
- Må kunne beherske norsk muntlig og skriftlig.
- Erfaring med rusmiddelscreening og kromatografi er en fordel.
- Gode samarbeidsevner og personlig egnethet vil bli vektlagt.

Kontakt: Overbioingeniør Sunniva Odden tlf: 35509190

Søknadsfrist: 25.1.2016

frantz.no

 **Blå Kors**

For fullstendig utlysning og elektronisk søknadsmottak:
www.jobbdirekte.no/borgestadklinikken
 eller www.borgestadklinikken.no/stilling-ledig

Helse Møre og Romsdal HF er eit helseføretak under Helse MidtNorge RHF og har ansvaret for den offentlege spesialisthelsetenesta i Møre og Romsdal. Verksemda omfattar sjukehusa i Volda, Ålesund, Molde og Kristiansund samt fleire omliggande institusjonar. Helseføretaket har omlag 4200 årsverk fordelt på 6500 tilsette, og gir eit differensiert tilbod innan dei fleste fagfelta i somatikk og psykisk helsevern. Vår visjon er å vere «På lag med deg for helsa di». Les meir om oss på www.helse-mr.no

Ålesund Sjukehus

Klinikk for diagnostikk - Avdeling for patologi

Bioingeniør / cytologiscreener

St.nr. 2015/5562

Avdeling for patologi - Seksjon Ålesund har ledig ei fast 100 % stilling som Bioingeniør / cytologiscreener frå 01.06.16.

Vi har eit godt arbeidsmiljø der kvalitet står i fokus.
Avdelinga er kun open på dagtid.

Kvalifikasjonar

- Den som søker på stillinga må ha autorisasjon som bioingeniør og godkjent vidareutdanning i cytologi

Kontaktinformasjon:

Hilde Guttormsen, sjefsbioingeniør, tlf. 70 10 66 37

Søknadsfrist: 1. februar 2016

Søknad blir sendt elektronisk via www.helse-mr.no - der du òg finn fullstendig utlysningstekst.

Attestar og vitnemål må scannes og sendes som vedlegg sammen med søknaden. Vi ønskjer ikkje kontakt med annonseselarar.

 HELSE MØRE OG ROMSDAL

frantz.no

Vestre Viken har rundt 9 300 ansatte. Vi gir god og trygg behandling til 477 000 mennesker i 26 kommuner.

BIOINGENIØR

Avdeling for medisinsk biokjemi, Ringerike sykehus

Referansnr. 2858576441 Søknadsfrist: snarest

Vi søker bioingeniør til 100 % fast stilling. Tiltredelse snarest.

Arbeidsoppgaver

- Rutinearbeid ved de forskjellige arbeidsposter som til enhver tid er aktuelle ved vårt laboratorium
- For tiden er det 3 delt turnus, med helgevakter hver 3-4 helg

Kvalifikasjoner

- Søker må være autorisert bioingeniør

Vi tilbyr

- Interessante og varierte arbeidsoppgaver
- En moderne og tidsriktig instrumentpark
- Et godt arbeidsmiljø
- Lønn etter gjeldende avtale for bioingeniør

Kontaktinfo: Ada Forsberg, seksjonsleder, tlf. 32 11 60 73 / 984 01 476, epost: adaforsberg@vestreviken.no

Elektronisk søknadsskjema og fullstendig utlysningstekst finner du på våre nettsider www.vestreviken.no



frantz.no

Vestre Viken har rundt 9 300 ansatte. Vi gir god og trygg behandling til 477 000 mennesker i 26 kommuner.

BIOINGENIØR

Hallingdal sjukestugu

Referansnr. 2858511349 Søknadsfrist: snarest

Vi søker bioingeniør i 70 % stilling ved vårt laboratorium og blodbank på Hallingdal sjukestugu (HSS). Tiltredelse snarest.

Arbeidsoppgaver

- Blodprøvetaking og analysearbeid
- For tiden er det ikke helgearbeid, men det kan være noe tapping av blodgivere på kveldstid

Kvalifikasjoner

- Søker må være autorisert bioingeniør

Vi tilbyr

- Arbeid i trivelige omgivelser
- Tett og nært samarbeid med alle ansatte på HSS
- Lønn etter gjeldende tariffavtale

Kontaktinfo: Ada Forsberg, seksjonsleder, tlf. 32 11 60 73 / 984 01 476, epost: adaforsberg@vestreviken.no

Elektronisk søknadsskjema og fullstendig utlysningstekst finner du på våre nettsider www.vestreviken.no



frantz.no



Først Medisinsk Laboratorium er et privateid medisinsk laboratorium. Vi leverer laboratorietjenester innenfor medisinsk biokjemi, medisinsk mikrobiologi og patologi. Laboratorievirksomheten er Norges største med i underkant av 400 ansatte. Hovedlaboratoriet ligger på Furuset i Oslo. Vi har prøvetakingsenheter i Oslo, Vestfold og Bergen. I tillegg driver vi prøvetakingsvirksomhet på syke- og aldershjem i Oslo og Bergen. Vi har også startet opp virksomhet i Sverige. Laboratoriet er akkreditert i henhold til NS-EN ISO 15189. For mer informasjon se www.furst.no.

Først Patologi er Norges største enkeltstående patologilaboratorium og mottar ca. 80.000 histologiprøver årlig. Histologiavdelingen består av 24 bioingeniører, i tillegg til fast ansatte patologer.

Teamleder histologi

Som teamleder vil du lede en avdeling med erfarne bioingeniører og samarbeide tett med avdelingsleder for patologi og øvrige patologer. Du er ansvarlig for at kvalitet og service gir mening for den enkelte medarbeider og må legge til rette for en høy faglig standard og en effektiv drift av avdelingen.

Som første norske laboratorium er patologivirksomheten i Først akkreditert i henhold til NS-EN ISO 15189 fra teknisk fremføring t.o.m. diagnostikk. Den ideelle kandidaten ser på effektivitets- og kvalitetssikring som en naturlig del av sitt daglige arbeid og vil jobbe videre med utvikling av rutiner og prosedyrer i henhold til kvalitetssystem.

Først kan tilby en arbeidsplass med godt arbeidsmiljø, sterkt fagmiljø og store utviklingsmuligheter.

For full utlysning og kompetansekrav se www.capus.no, eller kontakt Grete Andersen i Capus for spørsmål, tlf 911 37 005. Søknader behandles fortløpende.

Returadresse:
NITO,
postboks 9100 Grønland,
0133 Oslo

DEN SUNNE VINTERPAKKEN

Har du bygd opp ditt forsvar?



- *Xpert Norovirus, Xpert C. difficile, Xpert Carba-R og Xpert Flu/RSV XC er tester på GeneXpert systemet.*
- *Et nødvendig verktøy for å bekjempe infeksjoner, minske risikoen for å stenge en avdeling og avverge en behandlingskrise vinterstid.*
- *Molekylærdiagnostisk testing med Cepheids GeneXpert system gir en rask og pålitelig diagnose.*
- *Minsker sykehusets ressursbruk gjennom raske beslutninger og rask start av egnet behandling.*

Vær klar til å forhindre spredning av sykdommer og forbedre håndtering av pasienter og antibiotika/antiviral bruk.