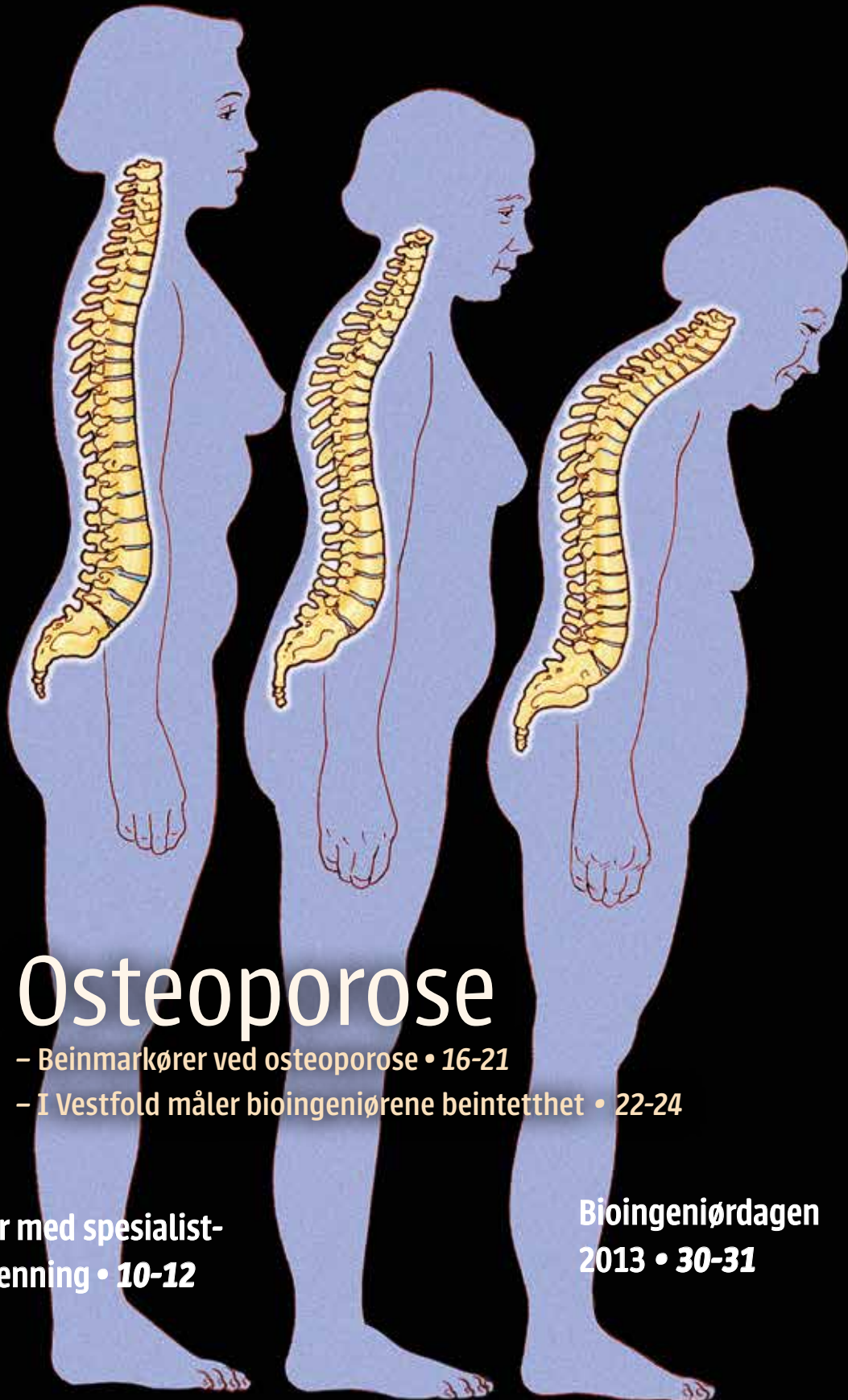


Bioingeniøren

NUMMER 5 • 2013 • ÅRGANG 48

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT



Osteoporose

– Beinmarkører ved osteoporose • 16-21

– I Vestfold måler bioingeniørene beintetthet • 22-24

Fem år med spesialist-
godkjenning • 10-12

Bioingeniørdagen
2013 • 30-31



2 is better than 1

Two independent pipetting arms

IH-1000 is the only immunohematological device equipped with two independent pipetting arms. This offers optimum flexibility in sample handling, to meet all expectations from single sample to high throughput testing

- Special tests can be performed simultaneously with the daily routine testing to gain time and optimize output
- Reduced time prior to starting sample processing
- Flexibility for loading and starting emergency samples immediately at any time
- Integrated backup function to avoid any system interruption

These are some of the many features of IH-1000, the revolutionary instrument for immunohematological diagnostics for performing any type of test procedure.



IH-1000 System

For more information, contact your distributor in Scandinavia  www.labex.com

The Complete Solution for Safe Transfusion

BIO-RAD

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 Svein Arild 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
Madelene Ericsson
Jonathan Faundez
Kirsti Hokland
Brit Valaas Viddal

Forretningsannonser
HS Media, Frode Frantzen
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf: 62 94 69 71 Fax: 62 94 10 35
frode.frantzen@hsmedia.no

Abonnement kr. 600,- per år
Utlandet kr. 750,-

Neste nummer kommer 07.06.
Deadline for redaksjonelt stoff til
nr. 6/7 er 13.05.
Frist for stillingsann. til nr. 6/7 er 27.05.

Sendes gratis til medlemmer
Utkommer 11 nr. per år.
ISSN 0801-6828

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

Fagpressen



Medlem i den norske fagpresses
forening



AKTUELT

- 6 Generasjonsskifte på laben
- 9 Ny organisering av blodprøvetakingen på OUS?
- 10 Få søker spesialistgodkjenning
- 13 Mange flere vil bli bioingeniør



FAG OVERSIKTSARTIKKEL

- 16 Bruk av beinmarkører ved osteoporose

REPORTASJE

- 22 I Vestfold er det bioingeniørene som påviser osteoporose

BIOINGENIØRYRKET I FRAMTIDA

- 26 Bioingeniør på skadestua?

BIOINGENIØRDAGEN

- 30 HURRA for dagen!

FASTE SPALTER

- 5 FRA REDAKSJONEN Endringer
- 14 NYTT OM FAG OG FORSKNING
- 25 LETT PÅ LABEN
- 29 BOKOMTALE Ryddig og informativt om bioetikk
- 32 TETT PÅ Siri Cathrine Rølland
- 34 FAGSTYRET MENER Skal du på kongress? Gled deg!
- 35 ETIKK Når er det nok?
- 36 KUNNGJØRINGER OG STILLINGSANNONSER





Microtomy at the touch of a button

Building on the success and principles of SMART Automation, Sakura Finetek proudly introduces the next step in Total Laboratory Automation. It is called Tissue-Tek® AutoSection®.

The first of its kind, this fully-automated and programmable microtome aligns and trims blocks with optimal precision, section after section. AutoAlign™, the core technology behind AutoSection®, automatically orients blocks and dramatically reduces the risk of losing tissue; revolutionary for re-cuts. In addition, with the Autotrim™ technology, blocks are faced and trimmed in only 10 seconds, and ready for sectioning.

Optimized for use with Tissue-Tek® Paraform® Cassettes, as well as all other conventional tissue cassettes.

AutoSection® sets the standard ensuring:

- Consistent **high-quality** sectioning
- **Preservation of valuable tissue** from re-cuts
- Improved **efficiency and speed**
- Minimal repetitive motions



Sakura Finetek Norway AS
www.smartautomation.com



Endringer

TIDA GÅR SOM KJENT fort, og for mange virker det kanskje som om Bioingeniøren ganske nylig pyntet på fasaden. Men det er temmelig nøyaktig fire år siden. Mai-utgaven 2009 var første nummer med oransje banner på forsiden og mange endringer i resten av bladet også. Vi var godt fornøyde med det nye utseendet, så hvorfor endre det nå?

Av noenlunde samme grunn som når vi av og til skifter hårfrisyrer. Vi ønsker noe nytt og mer moderne, vi vil fremheve og understreke noe allerede positivt, og vi ber kanskje frisøren finne en frisyrer som stemmer enda bedre med personligheten – med «innholdet». Det kan også være at vi rett og slett er lei det gamle og ønsker noe nytt – noe som kan vekke de vi møter på vår vei og gjøre dem nysgjerrige på oss.

ENDRINGENE DENNE gang er ikke veldig store. Stof-fet er plassert der leserne er vant til å finne det og fargepaletten er stort sett den samme. Men vi synes selv at Bioingeniøren er blitt *litt* mer moderne og *litt* mer innbydende. Fra og med nummer 4 skiftet vi også papirtype. Ingen stor endring det heller, men det nye papiret er *litt* mer miljøvennlig og *litt* lettere – og dermed billigere.

EN STØRRE ENDRING, som mange lesere kommer til å erfare allerede fra neste nummer, gjelder distribusjonen av Bioingeniøren. Fra og med juninummeret kommer 70 prosent av leserne til å få Bioingeniøren levert av avisbudet i stedet for postbudet. Fra neste år er andelen forhåpentligvis steget til 90 prosent.

Årsaken er økonomi. De siste årene har portoutgiftene tatt større og større del av budsjettet. I februar var portoregningen 36 000 kroner. Til sammen-

likning var den cirka 20 000 for februarnummeret i 2009.

Posten har mistet mye av kundegrunnlaget sitt de siste årene, siden e-post og sosiale medier er blitt de nye budbringerne. Det kan se ut som om Posten forsøker å ta igjen det tapte med å straffe fagpressebladene, en fremdeles trofast kundegruppe, ved stadig høyere priser.

Men nok er nok. Vår nye distributør er billigere og forhåpentligvis minst like punktlig. Forskjellen er at bladet kommer i postkassa et par dager tidligere enn det som har vært vanlig.

OM TI ÅR trenger vi kanskje ingen distributør i det hele tatt. Nettet blir stadig viktigere og nettbrettene bedre. Det er ingen umulig tanke at alle bioingeniører

leser fagbladet sitt på nett i 2023, kanskje med unntak av et par årlige papirutgivelser hvor de vitenskapelige artiklene er samlet. Derfor satser vi friskt på nettsidene, og i april kom også de i ny drakt. De nye nettsidene har en mer rendyrket Bioingeniøren-profil enn tidligere. De er ryddigere bygd opp og gir mer informasjon. I fram-

tida kommer mer og mer nyhetsstoff til å bli presentert kun på nett. Vil man ha med seg aller siste nytt, bør man derfor oppsøke www.bioingeniøren.no hver dag!

DET SKJER med andre ord en del endringer med Bioingeniøren denne våren. Vi i redaksjonen håper naturligvis at distribusjonen går som på skinner, at ny logo, fonter og papir faller i smak og at nettutgaven får mange nye lesere.

Hvis ikke ønsker vi å høre fra dere. Bruk posten, e-post, Facebook eller hva dere vil – og si i fra! ■



GRETE HANSEN

redaktør



Fra og med juni-nummeret kommer 70 prosent av leserne til å få Bioingeniøren levert av avisbudet

SYKEHUSET Innlandet vil tilby stipend til bioingeniørstudenter for å lette rekrutteringen til ledige stillinger. I løpet av få år når opptil 40 prosent av bioingeniørene i helseforetaket pensjonsalder. Ved flere andre sykehus forventes også en pensjonistbølge.

Tekst og foto: **SVEIN ARILD SLETTENG**

– Cirka 100 av bioingeniørene våre blir 67 år innen 2019. Dette er medarbeidere med opptil 40 års erfaring. Det er en kjempeutfordring å skulle erstatte så mange veteraner med helt nye, som kan trenge flere måneders opplæring, sier Heidi Mossevik, foretakstillitsvalgt for NITO i Sykehuset Innlandet.

Hun forteller at det har vært vanskelig å få kvalifiserte søkere til ledige bioingeniørstillinger.

Frister med stipend

Helseforetaket er nå på offensiven for å møte rekrutteringsutfordringen. Denne våren besøker representanter for Sykehuset Innlandet flere bioingeniørutdanninger for å informere om jobbmuligheter og en planlagt stipendordning for bioingeniørstudenter.

Studenter med arbeidspraksis i Sykehuset Innlandet vil kunne søke. De som får stipend vil motta en månedlig sum, og få avtale om ferievikariat og fast stilling ved endt utdanning. Ved å motta stipend binder studentene seg til å jobbe ved sykehuset.

– Bindingstiden vil avhenge av hvor lenge studenten har mottatt stipend fra oss. Antall stipend som skal gjøres tilgjengelig, beløpsstørrelsen og krav til bindingstid vil snart bli avgjort, forteller HR-rådgiver Marita Stok.

Hun besøkte bioingeniørutdanningene i Ålesund og Trondheim i april, og opplevde studentene som nysgjerrige på tilbudet.

Mange kan gå

Drøyt 4000 yrkesaktive medlemmer av Bioingeniørfaglig institutt (BFI) jobber i helseforetakene. 542 av dem er 60 år eller



eldre. Ytterligere 1029 er mellom 50 og 59. Med tanke på at over 90 prosent av bioingeniørene i sykehusene er medlemmer av BFI, gir sannsynligvis tallene et riktig bilde av situasjonen.

Mange har mulighet til å gå innen kort tid, og noen må gjøre jobben deres når de pensjonerer seg.

Flere foretakstillitsvalgte peker på lønnsnivå som én av utfordringene for rekrutteringen av bioingeniører til helseforetakene.

Lønn og kompetanse

– For Sykehuset Innlandets del tror jeg lønna er en viktig grunn til rekrutteringsproblemer, men jeg mener det også har betydning at vi ikke har noen bioingeniørutdanning i fylkene våre. Og jeg har en mistanke om at unge fra Oppland og Hedmark som utdanner seg til bioingeniør andre steder i landet, gjerne går videre på masterutdanning eller finner seg bedre betalte jobber utenfor sykehusene, sier Heidi Mossevik.

Hun støtter Sykehuset Innlandets nye stipendordning, men etterlyser en mer aktiv holdning til etter- og videreutdanning fra arbeidsgivers side.

– De unge er ikke bare opptatt av lønn, de vil også utvikle seg og lære mer. Arbeidsgiver bør oppfordre ansatte til å ta relevant videreutdanning, og belønne de som gjør det.

Distriktene sliter

I vinter var førstesiden til lokalavisa Telen viet bioingeniørmangel på Notodden. Oppslaget var betegnende for utfordringene flere små sykehuslaboratorier møter.

– Ute i distriktene handler det ikke bare om lønn. Hvis folk ikke har lokal tilknytning eller andre særskilte interesser, vil de ikke bosette seg der, sier foretakstillitsvalgt Marie Landsnes i Sykehuset Telemark.

Mens utfordringene er store på de små sykehusene i Telemark, er det lettere å rekruttere i Grenlandsområdet.

– Men søkerne står ikke akkurat i kø. Sykehuset har ansatt medarbeidere med

kifte på laben



Sykehuslaboratoriet på Hamar er én av arbeidsplassene som nærmer seg et generasjonsskifte. Fra venstre: Dagny Elisabeth Lie (63), Bente Bordvik Berg (62), Merete Vaagan (63), Grete Schartum-Hansen (61), Inger Marie Frei (62), Anne Bretten Mæhlum (60), Randi Hanssen (66) og Anne Berit Nyberg Bakken (62).

utenlandsk bakgrunn før de hadde oppnådd norsk autorisasjon som bioingeniør, forteller Landsnes.

Siden antallet 60-åringene i laboratoriene stiger, er hun spent på hvor mange som vil stå en stund til i jobben og hvor mange som vil velge å gå alt ved fylte 62.

– Uansett får de eldste flere fridager, og har en tendens til å velge å gå ned i stillingsbrøk. Så jeg tror vi får et problem, sier Landsnes.

Mister mange ledere

– Nordlandssykehuset har måttet lyse ut bioingeniørstillinger flere ganger. Vi får søkere som mangler autorisasjon eller ikke snakker norsk. Og språkkunnskapene må være på plass når de skal gå vakter, sier foretakstillitsvalgt Stina Bentsen.

Hun ser at det er vanskeligst å skaffe bioingeniører til avdelingene i Lofoten og Vesterålen.

– De nyutdannede foretrekker arbeidsplasser i større byer, tror hun.

Bentsen mener at det finnes flere virk-

somheter i distriktet som konkurrerer med sykehuset om arbeidskraft:

– Aktører som fiskeriindustrien, Mattilsynet, Universitetet i Nordland og private legekontor kan tilby enten høyere lønn eller mer familievennlige arbeidstider.

Hun forteller at mange bioingeniører med fagansvar og lederstillinger nå begynner å nærme seg pensjonsalder.

– Sykehuset øker satsingen på lederutvikling for å rekruttere en ny generasjon bioingeniørledere. Men alene vil slike tiltak bare forskyve personellmangelen til å gjelde bioingeniører i grunnstilling, mener Bentsen.

Ingen problemer – ennå

Ved St. Olavs hospital i Trondheim er det derimot ikke snakk om bioingeniørmangel.

– Her er det ingen rekrutteringsproblemer foreløpig, sier foretakstillitsvalgt Lise Dragset.

Bioingeniørutdanningen ligger i samme bygg som laboratoriene. Den tette tilknytningen mellom studiested og sykehus, samt studentenes ønsker om fortsatt å bo i Trondheim etter endt utdanning, sørger for nok søkere til ledige stillinger.

– St. Olavs hospital vil trolig være blant de siste helseforetakene som vil merke noe til en mangel på bioingeniører. Men – langtidsprognosene tilsier at det også vil ramme oss. Og faren er at vi blir så komfortable at arbeidet med å forebygge et fremtidig problem kommer for sent i gang, mener Dragset. ■

Kilder: E-postintervju med seks av NITOs foretakstillitsvalgte i helseforetak (utvalg basert på selvseleksjon), medlemsstatistikk fra NITO og BFI, Bioingeniøren nr. 6/7 (2012), 2 og 3 (2013), Statistisk sentralbyrå, Rapporter 2012/14: Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2035.

Mer på neste side ►

FAKTA

Fremtidens arbeidsmarked

Hvor stor kan en fremtidig bioingeniørmangel bli? Statistisk sentralbyrås anslag er en mangel på 2400 bioingeniørårsverk i 2035, mens Helsedirektoratet har utgitt en omstridt rapport hvor de mener at moderne teknologi kan gi redusert behov for bioingeniører.

Realiteten er at etterspørselen etter yrkesgruppen – og tilbudet av arbeidskraft – påvirkes av et komplisert samspill mellom teknologisk utvikling, oppgavefordeling i helsetjenesten, sykehusstruktur, lønnsnivå, tilgang på relevante stillinger i privat sektor, naturlig avgang, utdanningskapasitet, studievalg og frafallsprosenten ved bioingeniørutdanningene – for å nevne noe.

I artikkelserien *Bioingeniøryrket i framtida* tar vi pulsen på fremtidstrender for faget. Les om hva Samhandlingsreformen kan bety for bioingeniørene på side 26 – 28.

Samtlige artikler i serien finnes på www.bioingeniøren.no

Inviterte til laboratoriebesøk



Britt Wråli omgitt av lydhøre elever fra Hamar katedralskole.



Berit Rønvaag Joramo forklarer elevene hva fryse-snitt er.

Nesten 30 prosent av bioingeniørene ved sykehuset på Hamar fyller 60 eller mer i år. På bioingeniørdagen gjorde de ansatte ved laboratoriet en innsats for å rekruttere en ny generasjon til yrket.

Tilbudet om laboratoriebesøk slo an. Mandag 15. april møtte cirka 30 elever fra både videregående og ungdomsskole opp. Erfarne bioingeniører guidet dem rundt i lokalene.

Viktige valg

Bioingeniøren slo følge med første pulje, en gruppe elever fra andre trinn på Hamar katedralskole. I løpet av det kommende året skal de gjøre viktige valg om høyere utdanning.

Veien gikk fra analysemaskiner på medisinsk biokjemi til blodbanken, og videre til rommet hvor bioingeniørene gjør fryse-snitt av vaktpost-lymfeknuter ved brystkreftoperasjoner. Så ventet en liten innføring i urinmikroskopi.

Siste post på programmet var fingermat på pauserommet, servert sammen med informasjon om yrket.

Vordende bioingeniører?

Elevene har valgt fagkombinasjoner som gir mye realfagskompetanse. Når de fullfører videregående, vil de altså være utmerkede kandidater til bioingeniørutdanning.

På Bioingeniørdagen fikk de høre at det er behov for flere hoder og hender innenfor yrket, og at de trolig vil være sikret en trygg jobb ved å velge denne utdanningen. Ulempen er at man slett ikke blir rik av å være bioingeniør.

Ga dagen uttelling i form av vordende bioingeniører? Man fikk i hvert fall korrigeret noen misforståelser, som at bioingeniører driver med «kloning og sånt». Og elevene Carl Henrik Kobbeltvedt og Nimo Ali Muse kunne fortelle at yrket virket mer interessant etter rundturen på laboratoriet.

Kanskje vil de vise seg å bli to av de unge, nyutdannede som laboratoriet trenger for å fylle hullene etter de som snart blir pensjonister? ■



Anne Bretten Mæhlum gir en innføring i urinmikroskopi.

Oslo universitetssykehus:

Ny organisering av blodprøvetakingen?

L EDELSSEN ved Oslo universitetssykehus setter i verk en omfattende kartlegging av blodprøvetakingen. Et mulig utfall av prosjektet er innføring av desentralisert prøvetaking ved landets største sykehus.

Av **SVEIN ARILD SLETTENG**

– Avdeling for medisinsk biokjemi opplever ressursknapphet, og det er en del avvik knyttet til svartid på blodprøver. Det er noe av bakgrunnen for at vi vil kartlegge alle sider ved blodprøvetakingen, slik at vi får et grunnlag for å gjøre eventuelle endringer. Praksis er ikke lik overalt – for eksempel tar også sykepleiere blodprøver ved Rikshospitalet. Målet for prosjektet «Blodprøver og svar, når pasienten trenger det», er raskere laboratorieresvar – og dermed bedre behandling og pasientflyt, sier prosjektdirektør Sølvi Andersen.

Hun understreker at det ikke er gitt at desentralisert prøvetaking er svaret på sykehusets utfordringer.

Bioingeniørfaglig ansvar

Hvis blodprøvetaking skal utføres av andre yrkesgrupper enn bioingeniører, er det ifølge Andersen en forutsetning at Avdeling for medisinsk biokjemi beholder det faglige ansvaret.

– Den enkelte sengepost kan ikke ha ansvaret for opplæring av nyansatte. Da ville uvaner og feil praksis lettere fått fotfeste, sier hun.

– Den som skal ha det faglige ansvaret, må også kunne gjøre jobben selv. Det betyr vel at bioingeniørene uansett fremtidig organisering vil ta en god del blodprøver?

– Ja. Man kan se for seg løsninger hvor bioingeniørene beholder poliklinikken og den mest avanserte prøvetakingen – for eksempel på små barn, sier Andersen.



Illustrasjonsfoto: Tomas Moss, tomas@icu.no

Desentralisert prøvetaking vil gi færre lange runder for bioingeniørene, men kan det også innebære færre bioingeniører?

Blodprøveprosjektet skal gjennomføres med representasjon fra tillitsvalgte, vernetjeneste og berørte klinikker og avdelinger. Målet er at prosjektgruppen skal ha fullført arbeidet sitt innen 1. september i år.

Kritisk notat

Da blodprøveprosjektet tidligere i vår ble presentert for sykehusledelsen, oppfattet foretakstillitsvalgt Rita von der Fehr det som at konklusjonen allerede var gitt. I et kritisk notat skrev hun at NITO ikke kunne støtte et prosjekt hvis man alt i utgangspunktet hadde bestemt seg for å innføre desentralisert prøvetaking i hele helseforetaket.

I slutten av april ble det lagt frem et nytt mandat for prosjektet. Von der Fehr mener NITO nå har fått gjennomslag for at prosjektet ikke skal ha noen slike føringer.

– Så lenge man ikke låser seg til en konklusjon på forhånd, bidrar vi gjerne til et prosjekt hvor målet er blodprøver og svar – når pasienten trenger det. Men vi er opptatt av at kvaliteten på det preanalytiske arbeidet ikke må forringes. Det er derfor viktig at kravet til kompe-

tanse ligger fast – uansett hvilken yrkesgruppe som tar blodprøven, sier hun.

Von der Fehr var i notatet også skeptisk til om dette er rett tidspunkt å gjennomføre prosjektet, med tanke på at Oslo universitetssykehus skal innføre både nytt journal- og pasientadministrativt system (DIPS) og nytt laboratedatasystem (LIMS).

– Det skjer veldig mye rundt DIPS og LIMS, så tidspunktet er kanskje litt feil. Men samtidig vil jeg understreke at NITO ikke er imot at vi skal jobbe med utfordringene rundt blodprøvetakingen. Vi ser problemet, og ønsker å være med på å løse det, sier von der Fehr.

Hun har ikke tro på at man kan spare bioingeniørårsverk ved å desentralisere prøvetaking.

– Sykehusets hovedproblem er at det er for lite ressurser til blodprøvetaking. Det er det vanskelig å organisere seg bort fra. Det er for eksempel stor turnover blant sykepleiere. Ved desentralisert prøvetaking vil det være behov for kontinuerlig opplæring, sier von der Fehr.

Dette er én av grunnene til at hun mener man ikke kan fjerne ressurser fra laboratoriene, selv om man desentraliserer blodprøvetakingen. ■

Få søker spesialistgodkjenning

FEM ÅR ETTER at spesialistgodkjenningen ble innført er kun 15 bioingeniører blitt godkjent som spesialister. – Ordningen må få gå seg til. Flere ledere bør legge til rette slik at ansatte har mulighet til å gjennomføre godkjenningen, mener BFI-leder Brit Valaas Viddal.

Tekst: **FRØY LODE WIIG**

«Kompetanseutvikling» var nøkkelordet da Spesialistgodkjenning for bioingeniører ble innført i 2008. Den enkelte bioingeniør skulle få mulighet til å dokumentere – og videreutvikle – sin faglige kompetanse, mens arbeidsplassen skulle få en ordning som kunne bidra til å rekruttere og beholde kvalifisert fagpersonell.

Fem år etter at Irena Szpinda fra Rikshospitalet ble den første godkjente bioingeniørspesialisten her til lands (se faksimile), er i alt 15 bioingeniører godkjent som spesialister. Det tilsvarer rundt 0,2 prosent av medlemmene i BFI. Seks av de 15 godkjente spesialistene er fra Diakonhjemmet sykehus, tre arbeider ved Rikshospitalet, de resterende seks jobber ved ulike sykehus over hele landet. Tallene tyder på at langt fra alle arbeidsplasser er like ivrige på å legge til rette for spesialistgodkjenning. Det reiser spørsmål både om ordningen treffer medlemme-



– *Dersom ledelsen ved sykehusene la bedre til rette for det, tror jeg vi ville hatt mange flere søkere, sier Brit Valaas Viddal.*



– *Min erfaring er at de som ønsker å gjøre noe konkret eller formelt for å videreutdanne seg, velger å ta en mastergrad. Spesialistgodkjenningen kan virke som et sidespor, sier Gilda Opland.*

nes ønsker og om hva som eventuelt må til for å få flere til å søke spesialistgodkjenning.

BFI-leder Brit Valaas Viddal er ikke umiddelbart enig i at det er få bioingeniører som har søkt spesialistgodkjenning.

– Vi har søkere hvert eneste år. Med tanke på at det kun er fem år siden spesialistgodkjenningen ble innført, kan man diskutere om 15 godkjente spesialister er et lavt tall. Jeg synes ikke det. Vi må gi ordningen litt tid. Vi vet at mange bioingeniører ønsker godkjenning. Dersom

Ulike erfaringer | Her deler andre fagforbund sine erfaringer med spesialistgodkjenning.

Færre enn ventet



Spesialistordningen for ergoterapeuter ble innført i 1999. Da var ambisjonen at 10 prosent av medlemsmassen skulle være spesialister. 14 år senere har Norsk Ergoterapeutforbund 3600 medlemmer, hvorav rundt 100 er spesialister.

– Hovedårsaken til at vi har fått færre spesialister enn vi håpet, er at spesialiseringen er svært krevende. Det tar minimum fem år å bli godkjent som spesialist. Hittil har det heller ikke vært automatikk i at spesialisering gir bedre arbeidsbe-

tingelser. Først i fjorårets lønnsoppgjør fikk de ergoterapeutene som arbeider i Spekter-området et påslag i lønn hvis de var spesialistgodkjent, forteller generalsekretær og fagsjef Toril Laberg i Norsk Ergoterapeutforbund.

Også ergoterapeutforbundet opplever at flere av medlemmene velger å ta en mastergrad.

– De siste årene har vi fått en rekke tverrfaglige mastergrader som er aktuelle for ergoterapeuter, og det er lettere å få uttelling i form av høyere lønn hvis du kan vise til en mastergrad. Blant annet derfor er vi i gang med en revisjon av spesialistordningen, sier Laberg.

Ergoterapeutforbundet vil nå legge inn krav om mastergrad i spesialistgodkjen-

ningen – akkurat slik fysioterapeutforbundet gjør. Dermed blir det enda mer krevende å bli spesialist.

Ønsker flere søkere



innen det valgte fagområdet.

– Vi har kun en håndfull søkere til spesialistordningen i løpet av et år, forteller Siri Bøgh, rådgiver med ansvar for spesia-

ledelsen ved sykehusene la bedre til rette for det, tror jeg vi ville hatt mange flere søkere, sier Viddal.

Ingen spesialister i Trondheim

Det fins bioingeniørspesialister på sykehus i Oslo, Bergen, Stavanger og Tromsø. Men ingen i Trondheim.

– Tilfeldig, mener Gilda Susan Opland, avdelingssjef for medisinsk mikrobiologi ved St. Olavs hospital.

– Vi har hatt noen veldig travle år med en tøff arbeidssituasjon og høyt sykefravær. Nå som hverdagen er i ferd med å bli litt roligere og vi får økt bemanning, vil kanskje enkelte av de ansatte ha overskudd til å arbeide mot spesialistgodkjenning, sier hun.

Avdelingssjefen er åpen på at ledelsen ikke har vært noen pådriver for å få flere til å ta spesialistgodkjenning.

– Men det betyr ikke at vi er uinteresserte, og vi har full til-

Irena Szpinda fra Rikshospitalet prydet forsiden til Bioingeniørens juninummer i 2008. Hun var den første godkjente bioingeniørspesialisten.



listordningen i Fagforbundet, seksjon helse og sosial.

– Fagforbundet har relativt nylig åpnet for at alle medlemmer innen helse- og sosialsektoren kan søke klinisk fagstige. Samtidig skjerpet vi kravene til å bli godkjent som spesialist. Vi mener spesialistbetegnelsen skal henge høyt.

Spesialistordningen har gitt lokale lønnstillegg for enkelte medlemmer, men fullført klinisk fagstige er ingen garanti for høyere lønn. Bøgh undrer om det er en ulempe at det er fagforeningene selv som står bak godkjenningen.

– Foretrekker de ansatte å ta formell videreutdanning på universitet eller høyskole fordi de opplever at de da får lettere gjennomslag hos arbeidsgivere? Vi

må huske at ikke alle har mulighet til å ta formell videreutdanning. Hvis vi skal møte rekrutteringsutfordringene i årene fremover på en god måte, må arbeidsgiver i mye større grad legge til rette for kompetanseutvikling for alle ansatte på arbeidsplassene, avslutter hun.

I startfasen



Norsk Radiografforbund, med 2600 medlemmer, har gjennomført et toårig pilotprosjekt med spesialistgodkjenning innen stråleterapi. Fem stråleterapeuter deltok i prosjektet.

– Prosjektet skal nå evalueres og styrebehandles til høsten. Vår erfaring er at arbeidskravene som var utarbeidet i spesialistprogrammet, ikke var godt nok oppdaterte, forteller forbundsleder Anna Pettersen i Norsk Radiografforbund.

– Vi er fremdeles i startfasen, og vi må diskutere både innhold og organisering av spesialistgodkjenningsordningen. Vi er interessert i et tettere samarbeid med utdanningsinstitusjoner. Vårt hovedønske er at godkjenningen kan inngå som en del av en erfaringsbasert eller klinisk mastergrad. Kanskje den mastergraden skal være vår spesialistgodkjenning? Dette må vi diskutere, sier Pettersen.



lit til den faglige kvaliteten i ordningen. Hvis de ansatte vil, skal vi nok få det til, mener hun.

Mangler insentiv

Samtidig innrømmer Opland at hun er ambivalent til ordningen.

– Min erfaring er at de som ønsker å gjøre noe konkret eller formelt for å videreutdanne seg, velger å ta en mastergrad. Spesialistgodkjenningen kan virke som et sidespor. Mens de som tar mastergrad kan søke på stillinger som krever fem-årig utdanning og få uttelling i form av høyere lønn, fins det ikke noe tilsvarende struktur rundt spesialistgodkjenningen. Det er jo ingen automatikk i at godkjenning som spesialist gir utslag i høyere lønn, ny stilling eller andre arbeidsoppgaver, påpeker Opland.

Hun tror nettopp mangelen på insentiv til en viss grad kan forklare hvorfor få søker spesialistgodkjenning. Generelt mener Opland at det med fordel kunne vært mer fokus på karriereplanlegging – både blant ansatte og ledere.

– Fra ledelsens side skal vi strekke oss så langt som mulig slik at de som ønsker kan ta videreutdanning. Men de ansatte bør avklare hva slags forventninger de har til arbeidsgiver etterpå. Vi kan ikke love verken ny stilling eller mer lønn. I til-

legg synes jeg det er underlig at man ikke har et mer formalisert samarbeid med utdanningsinstitusjonene. I dag er det ikke garantert at du får uttelling for spesialistgodkjenning dersom du ønsker å ta en mastergrad på et senere tidspunkt, sier avdelingsjefen ved St. Olavs hospital.

Alternativ til mastergrad

Flere andre yrkesgrupper har også spesialistgodkjenning (se undersøkelse). Både Norsk Fysioterapeutforbund og Norsk Ergoterapeutforbund diskuterer nå om de skal endre kravene til spesialistgodkjenning og legge seg tettere opp mot legenes spesialiseringsmodell. Da vil det bli krav om avlagt mastergrad for å kunne få spesialistgodkjenning. For å bli spesialist må man altså ha faglig fordypning utover en mastergrad.

– Dette er ikke veien å gå for BFI, mener BFI-leder Viddal.

– Spesialistgodkjenning for bioingeniører skal være et alternativ til mastergradutdanning. For mange bioingeniører, som har vært i arbeid i flere år, vil nok en spesialistgodkjenning være mer overkommelig enn en toårig mastergrad. Spesialistgodkjenning skal man kunne jobbe mot mens man er i full jobb – såfremt ledelsen legger til rette for det, mener BFI-lederen.

Hun minner om at spesialistgodkjenningen for bioingeniører ikke krever avlagt bachelorgrad, slik et mastergradsprogram gjør. Bioingeniører som var ferdig utdannet før 1986 har kun toårig utdanning, og de vil dermed ikke kunne søke mastergradprogrammer uten å ta flere studiepoeng. Men spesialistgodkjenningen for bioingeniører er åpen for bioingeniører med både to- og treårig utdanning. Viddal påpeker også at det kreves studiepoeng innen statistikk og metode for å bli spesialist; studiepoeng som eventuelt kan telle med i en mastergrad senere. Men BFI-lederen innrømmer at de økonomiske insentivene ikke er på plass.

– Vårt mål er at kompetanse og videreutdanning skal lønne seg. Ved noen arbeidsplasser har man forhandlet frem et lønnstillegg for bioingeniørspesialister. Men dette styres lokalt, sier Viddal, før hun avslutter med et hjertesukk:

– Jeg skulle ønske at flere sykehus hadde sett verdien av spesialistgodkjenning. I dag er det mange bioingeniører som tar mastergrad, men det er slett ikke alle mastergrader som er like relevante for arbeidet på laboratoriet. Spesialistgodkjenningen er praksisnær; spesialistene har kunnskap som nær sagt alle laboratorier har behov for, mener hun. ■

– Vær tålmodig



Norsk Fysioterapeutforbund har hatt spesialistordning siden 1989. I dag har forbundet rundt 10 000 medlemmer, som utgjør om lag 85 prosent av praktise-

rende fysioterapeuter her til lands. Det fins rundt 900 fysioterapeutspecialister, det tilsvarer nesten ti prosent av medlemmene.

– Vår erfaring er at det tar noen år før ordningen blir kjent. Det ligger også i spesialistordningens natur at det tar tid å få frem spesialister. Husk at man må oppfylle strenge krav til utdanning og ha mangeårig praksis, sier Malene Haneborg, fagseksjonsleder i fysioterapeutforbundet.

I dag gir spesialistkompetansen økono-

misk uttelling for mange av fysioterapeutforbundets medlemmer. Det har ikke alltid vært slik.

– For selvstendig næringsdrivende fysioterapeuter har det lenge vært egne takster for dem med spesialkompetanse innen manuell terapi og psykomotorisk fysioterapi. Nå har også alle andre spesialister fått et kompetansetillegg. Men jeg vil understreke at spesialistordningen fantes i mange år før man fikk et formalisert system med høyere lønn som følge av spesialistgodkjenning. Nå arbeider vi for at alle spesialiteter skal ha samme avlønning, forteller Haneborg.

Hittil har fysioterapeutene kunnet bygge opp spesialistkompetanse via kurs og kortvarig etter- og videreutdanning. Fra 2015 vil det bli krevd en fagspesifikk eller tverrfaglig mastergrad i tillegg til veiledet praksis.

– Vi reviderer spesialistordningen

blant annet for å samkjøre våre krav med kravene som stilles internasjonalt. I tillegg ser vi at det er økt etterspørsel etter spesialkompetanse både i primær- og spesialisthelsetjenesten, og vi vil legge til rette for at vi har fysioterapeuter med riktig kompetanse på rett sted, sier Haneborg.

Mange av Fysioterapeutforbundets medlemmer er selvstendig næringsdrivende.

– I privat praksis lønner det seg kraftig å være spesialist, sier Haneborg. Hun anslår at forskjellen i årslønn mellom spesialister og generalister er rundt 100 000 kroner.

– For fysioterapeuter som ikke driver selvstendig, har spesialistgodkjenning gitt grunnlag for høyere lønn i lokale lønnsforhandlinger. Vårt mål er at dette lønnstillegget også skal fastsettes sentralt.

Mange flere vil bli bioingeniør

HELE 551 søkere har bioingeniør som førstevalg ved årets opptak til høyere utdanning. Det er en økning på 58 fra i fjor. Fokus på både realfag og helse i samfunnsdebatten og bedre markedsføring av yrket og utdanningen, fremheves som mulige forklaringer på økningen.

Av SVEIN ARILD SLETTENG

Årets søkertall fra Samordna opptak ble offentliggjort mandag 22. april. De er stort sett hyggelig lesning for landets sju bioingeniørutdanninger. Størst økning har Høgskolen i Oslo og Akershus, med nærmere 100 flere søkere og 33 flere førstevalgssøknader enn i fjor.

– Vi hadde økning også fra 2011 til 2012. En av årsakene kan være markedsføringen vår av studiet, tror instituttleder Hans-Christian Åsheim ved Institutt for farmasi og bioingeniørfag.

Instituttet bruker åpen dag, sosiale medier og informasjon til veiledere i den videregående skolen for å nå frem til potensielle studenter.

Åsheim tror at økningen i antall søkere vil gi studenter med bedre faglige forutsetninger for å fullføre bioingeniørstudiet.

Færre menn

Antall førstevalgssøknader til bioingeniørutdanning lå i flere år stabilt i overkant av 460. Men ved fjorårets opptak økte antallet til nærmere 500.

Samtidig steg det totale søkertallet fra 2166 til 2404. I år har 2591 ført opp bioingeniør blant studieønskene sine.

Økningen i antall mannlige førstevalgssøkere har imidlertid ikke fortsatt. I år er 20,5 prosent av de som har satt bioingeniør øverst menn. Dermed er man tilbake på samme mannsandel som i 2010. Også i absolutte tall er det en nedgang – fra 125 menn i fjor til 113 i år.

Søkere til bioingeniørutdanning

	Planlagte studieplasser	Søknader	Førstevalgs-søknader
Høgskolen i Bergen	32 (30)	606 (570)	88 (85)
Høgskolen i Oslo og Akershus	67 (67)	969 (874)	189 (156)
Høgskolen i Sør-Trøndelag	66 (66)	671 (598)	112 (92)
Høgskolen i Ålesund	35 (35)	215 (202)	38 (30)
Høgskolen i Østfold	20 (20)	253 (256)	30 (43)
Universitetet i Agder	20 (20)	401 (342)	60 (42)
Universitetet i Tromsø	24 (24)	290 (320)	34 (45)

Tall etter søknadsfristens utløp, april 2013. Tall fra 2012 i parentes. Kilde: Samordna opptak

– Gledelig nytt

– Årets søkertall er gode nyheter. Særlig gledelig er det at antall førstevalgssøkere har økt fra 493 til 551, sier Brit Valaas Viddal, leder for Bioingeniørfaglig institutt (BFI).

Hun skulle gjerne sett flere menn blant søkerne, men mener at det viktigste er å rekruttere studenter som er motiverte for utdanningen og yrket.

Viddal tror fokus på realfag og helse i samfunnsdebatten kan ha bidratt til å skape interesse for bioingeniørutdanning.

– Markedsføring av yrket og utdanningen

via sosiale medier kan også ha hatt betydning. Blant annet har BFI lagt ut en film om bioingeniører på YouTube, som er blitt sett over 11 000 ganger det siste året, sier Viddal.

Hun antar at økt søkertall vil medføre høyere karakterkrav for å komme inn på studiet, noe som kan bidra til at færre faller fra underveis i utdanningsløpet.

– Nå håper jeg at skolene ikke vil falle for fristelsen til å ta inn mange flere studenter, selv om interessen for studiet har økt. Det kan skade kvaliteten på utdanningen, sier hun. ■

Enige om ny BFI-modell

BFIs sekretariat skal i fremtiden ledes av en fast ansatt instituttleder. Dermed innfører man et klart skille mellom instituttets administrasjon og fagstyrets politiske arbeid. Med dagens ordning er fagstyrets valgte leder også administrativ leder for sekretariatet.

NITOs hovedstyre sluttet seg i april til forslaget fra fagstyret om ny organisasjonsmodell for BFI. Ved forrige behandling av saken ønsket hovedstyret at BFI skulle vurderes å gå inn som en seksjon i NITOs avdeling for fag og kompetanse. Det var ikke aktuelt for fagstyret.

BFI-leder Brit Valaas Viddal er glad for at det nå er blitt en løsning begge parter kunne si seg enig i. Hun vet

ennå ikke når stillingen som instituttleder kan lyses ut, men hun ønsker å ha

den nye organisasjonsstrukturen på plass i løpet av høsten.

Den nye ordningen innebærer at fagstyrets leder frikjøpes i en mindre stillingsprosent, og arbeider kun med fagpolitiske saker. Instituttlederen overtar de administrative arbeidsoppgavene, og får en plass i NITO-generalsekretærens lederteam – på linje med avdelingsdirektørene i organisasjonen.

Les mer:



www.bioingenioren.no

Kvalitetspris til patologiavdeling

■ **KLINISK PATOLOGI** ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) i Tromsø er blitt hedret av Norsk forum for kvalitet i helsetjenesten. Avdelingen har kuttet gjennomsnittlig svartid på vevsprøver fra 30 til under ti dager, og fått til en kraftig reduksjon i sykefraværet.

Dette er bakgrunnen for at patologiavdelingen har fått Kvalitetsprisen for 2013, skriver sykehusets egne nettsider.

– Prisen er en anerkjennelse til arbeidet alle ansatte har gjort. Engasjementet og motivasjonen til å komme seg opp av henge-myra har vært stort, sier avdelingsleder Kate Myräng og kvalitetsleder Lena Oprand Pedersen til nettstedet unn.no.



Medarbeidere ved patologiavdelingen – med det synlige beviset på pristildelingen.

Foto: Jan Fredrik Frantzen, UNN.

Helseeffekt av gammelost?

■ **STIPENDIAT** Rita Nilsen ved Universitetet for miljø- og biovitenskap skal undersøke om man blir friskere av å spise gammelost.

Osten inneholder blodtrykksenkende peptider og store mengder vitamin K2, som er bra for beinbygning og hjerte og er påvist å være krefthemmende. Studien skal undersøke om gammelost har en positiv effekt på blodtrykket og reduserer faren for metabolsk syndrom, skriver universitetets nettsider.

Mysteriet rundt blodtypen «Vel» er oppklart

■ **BLODTYPEN** «Vel» ble oppdaget for vel 60 år siden av amerikanske leger da en pasient fikk alvorlige reaksjoner etter en blodtransfusjon. Inntil nylig har man imidlertid ikke visst hva som styrer forekomsten av denne relativt ukjente blodtypen.

Nå har forskere ved Lund Universitet i Sverige funnet ut at et nyoppdaget

protein, SMIM1, mangler hos personer som er Vel negative.

Det har tidligere vært et problem å finne Vel-negativt blod. Nå kan man lete etter Vel negative givere ved å bruke en enkel DNA-test.

Forskningsresultatene fra Lund er publisert *Nature Genetics* i artikkelen «Homozygosity for a null allele of SMIM1 defines the Vel-negative blood group phenotype».

Finner og angriper kreftceller

■ **NESTE GENERASJONS** kreftterapi kan bestå av toksiner som selv finner frem til og selektivt angriper kreftceller, skriver Tidsskrift for Den norske legeförening.

Forskere har tilført en grønngalge et DNA-konstrukt som koder for både et antistoff rettet mot en overflatekomponent i en kreftcelle og enzymdelen av et toksin.

Studien viser at målstyrt toksin binder og dreper kreftceller både in vitro og in vivo i mus. Funnene karakteriseres som lovende, og skal kunne løse flere problemer når det gjelder målstyring av toksiner til kreftceller. Det under-

strekes imidlertid at det er en lang vei å gå frem til eventuell bruk i behandling.

Kilde: «Immuntoksin finner og dreper kreftceller», Tidsskriftet nr. 7, 2013

Flere meldte tilfeller av gonoré

■ **I FJOR** ble det diagnostisert 443 tilfeller av gonoré i Norge, mot 370 tilfeller året før. 239 var menn som var smittet homoseksuelt, ifølge Folkehelseinstituttet.

Økningen blant menn som har sex med menn de siste årene, skyldes i stor grad mer bruk av PCR i gonorédiagnostikken. Tidligere ville trolig mange av pasientene forblitt udiagnostiserte.

PCR-testene kan imidlertid ha lav spesifisitet, skriver instituttets nettsider, og minner om at det ved gonoré alltid bør gjøres dyrking for resistensbestemmelse – på grunn av gonokokkenes utstrakte evne til å utvikle antibiotikaresistens.

VI ØNSKER TIPS om fag og forskning – landet rundt. Send epost til: svein.arild.sletteng@nito.no

Fremtiden i flowcytometri

AQUIOS Load & Go



Load

Du setter på prøvene

& Go

AQUIOS gjør resten automatisk

- Tar imot bestilling fra LIS
- Preparerer prøvene
- Leser av og analyserer
- Utfører kvalitetskontroll
- Sender svar til LIS



NERLIENS
MESZANSKY

FLOWCYTOMETRI er et satsningsområde for Nerliens Meszansky AS.

Vår hovedleverandør Beckman Coulter leverer løsninger for klinisk diagnostikk og forskning; instrumenter, programvare og reagenser.

Møt oss på NML-kongressen i Trondheim

Nerliens Meszansky AS er et ISO-sertifisert norsk selskap og står for kompetanse, kvalitet og service.

Bruk av beinmarkører ved osteoporose



Av **ASTRID KAMILLA STUNES**, kjemiingeniør og ph.d. i molekylær medisin, forsker ved Institutt for kreftforskning og molekylær medisin (IKM), Det medisinske fakultet (DMF), Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

MATS PEDER MOSTI, treningsfysiolog og ph.d. i klinisk medisin, postdoktor ved IKM, DMF, NTNU

UNNI SYVERSEN, overlege ved Endokrinologisk avdeling, St. Olavs hospital, Trondheim, og professor i medisin ved IKM, DMF, NTNU.

E-post: kamilla.stunes@ntnu.no

Hovedbudskap

■ Osteoporose er en kronisk skjelettsykdom som medfører nedsatt beintetthet og en økt risiko for brudd. Norge ligger på verdenstoppen i antall osteoporotiske brudd. I denne artikkelen har vi satt fokus på hvilke biokjemiske beinmarkører som kan måles i serum og urin, og hvilke av disse som bør benyttes som referansemarkører.

BEINMINERALTETTHET (BMD) er en viktig prediktor for frakturrisiko, men én enkelt måling indikerer bare beintettheten ved det gitte tidspunktet, og ikke hastigheten av forventet beintap. Gode biokjemiske markører som kan benyttes for å følge utvikling av beintap hos den enkelte pasient, er derfor gunstig. Denne artikkelen tar for seg bakgrunnen og mekanismen for osteoporose, gir et kort sammendrag av dagens behandling og risikofaktorer, samt en gjennomgang av de tilgjengelige biokjemiske markørene for beinomsetning.

Materiale og metode

Artikkelen er basert på gjennomgang av artikler funnet ved søk på PubMed med søkeordene «osteoporosis» og «bone mar-

Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Denne artikkelen er fagfellevurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

kers», samt forfatterens egne erfaringer fra arbeid med beinmetabolisme både fra basalforskning, klinisk forskning og i klinikk.

Osteoporose

Osteoporose er en kronisk, progressiv skjelettsykdom karakterisert av lav beintetthet og forringet mikroarkitektur i beinvevet, noe som medfører nedsatt knokkelstyrke og økt risiko for frakturer (1). Dette er den vanligste metabolske skjelettlidelsen i vesten, med høyest prevalens i skandinaviske land (2). I følge en rapport fra verdens helseorganisasjon (WHO), har omtrent 40 % av alle hvite postmenopausale kvinner osteoporose, og denne sykdommen medfører over 4,5 millioner brudd per år hos den totale befolkningen i Europa og USA. Hoftebrudd er den mest alvorlige konsekvensen av osteoporose, og medfører langvarige sykehusopphold, nedsatt funksjonsevne og økt mortalitet (3). Norge ligger på verdenstoppen i antall hoftebrudd, og i følge Folkehelseinstituttet skjer det cirka 9000 hoftebrudd per år i Norge (ett per time året rundt), hvorav 70 % prosent av bruddene rammer kvinner. Selv om ikke alle hoftebrudd skyldes osteoporose, er dette hovedårsaken. Det anslås at omtrent 240 000 nordmenn lider av osteoporose (4).

Osteoporose er en underdiagnostisert og underbehandlet sykdom, og på grunn av at den har et stille forløp uten fremtredende symptomer, blir den oftest oppdaget på grunn av lavenergifrakturer i håndledd, ryggvirvel eller hofte (5).

Osteoporose diagnostiseres vanligst ved måling av beinmineraltetthet (BMD) ved bruk av røntgenabsorpsjonsmetri («dual-energy x-ray absorptiometry», DXA). Ved DXA rettes to røntgenstråler med ulik energi mot området som skal måles, og arealtettheten

Sammendrag

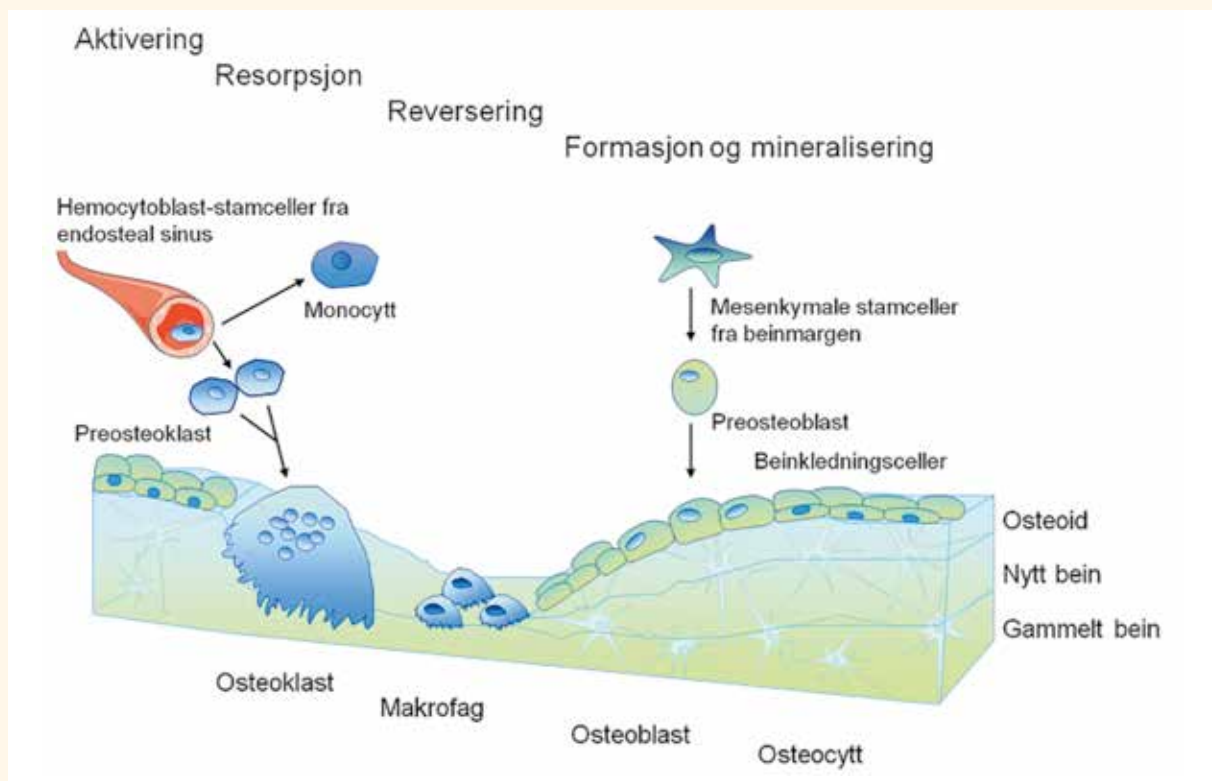
Bakgrunn: Osteoporose er en kronisk skjelettsykdom som medfører nedsatt beintetthet og økt risiko for brudd. Norge har den høyeste forekomsten av osteoporotiske brudd i verden. Hva er mekanismen bak osteoporose, og hvilke behandlinger er tilgjengelige? Hvordan påvises osteoporose og hvordan kan man forebygge denne sykdommen? Hvilke biokjemiske beinmarkører kan måles i serum og urin, og hvilke av disse bør benyttes som referansemarkører?

Materiale og metode: Artikkelen er basert på litteraturgjennomgang og forfatterens egne erfaringer fra klinikk, basal og klinisk forskning.

Resultater: Artikkelen gir en oversikt over hva osteoporose er, hvilken diagnostikk og type behandlinger som foreligger. Artikkelen presenterer også en gjennomgang av biokjemiske beinmarkører som kan benyttes for dosetilpasning av medikamenter og monitorering av osteoporosepasienter under behandling, samt identifisering av pasienter med høy beinomsetning og hurtig beintap.

Nøkkelord: osteoporose, beinresorpsjon, beinformasjon.

FIGUR 1: De ulike fasene i beinremodellering og de ulike celletypene som inngår i en «basic multicellular unit» (BMU).



av beinmineral (hydroxyapatitt) og mykvev i det undersøkte området utledes. Stråledosen er omtrent 1/10 av en vanlig røntgen thorax. Osteopeni defineres som en T-skår mellom -1 og -2,5, hvor T-skår korresponderer til antall standardavvik (SD) under gjennomsnittlig BMD hos unge voksne, mens osteoporose defineres som T-skår under -2,5 (6). Etablert osteoporose foreligger ved T-skår under -2,5 kombinert med en lavenergi-fraktur.

Skjelettet

Skjelettet består av ulike vevstyper og fungerer som et reisverk for kroppen, gir beskyttelse og feste for organer, overfører muskelkontraksjoner til bevegelse og er kroppens lager for kalsium, fosfor og magnesium.

Beinmargen er i tillegg primærsetet for produksjon og utvikling av blodceller (hematopoesen).

Beinvev består av kortikalt (tett) og trabekulært (spongjøst) bein, som er ulike i arkitektur, men like i molekylær sammensetning.

Skjelettet er dynamisk og beinvev dannes og fjernes (resorpsjon) i en prosess kalt remodellering. Ved beinremodellering er beinformasjonen større enn resorpsjonen, noe som er tilfelle frem til maksimal beintetthet oppnås rundt 25 – 30-årsalderen. Remodellering refererer til en likevekt mellom formasjon og resorpsjon, hvor gammelt beinvev erstattes av nytt med en hastighet på 25 % per år i trabekulært bein og 3 % i kortikalt beinvev, noe som medfører at alt beinvev i skjelettet byttes ut omtrent hvert tiende år etter at maksimal beintetthet er oppnådd (7).

De to hovedtypene av celler i beinvev er de beindannende osteoblastene og beinnedbrytende osteoklastene. Sammen med osteocytene, som er celler inkorporert i beinvevet, danner disse en enhet («basic multicellular unit», BMU), hvor remodelleringen foregår (7) (figur 1). Nøye regulering av denne prosessen er helt essensiell for homeostase i beinvevet. Ved osteoporose er denne likevekten forskjøvet, slik at mer bein brytes ned enn det dannes.

Osteoblastceller stammer fra mesenchymale stamceller (MSC) i beinmargen. Disse stamcellene gir i tillegg opphav til en rekke andre celletyper som adipocytter (fettceller), myoblaste (forløpere til

Abstract

Bone turnover markers, use in osteoporosis

Background: Osteoporosis is a chronic skeletal disease causing lowered bone mineral density and an increased risk of fractures. Norway has the highest incidence of osteoporotic fractures in the world. What is the mechanism for osteoporosis, and how do we treat this disease? How is osteoporosis diagnosed, and how can one prevent it? Which biochemical bone formation markers can be measured in serum and urine, and which of these should be used as reference markers?

Material and methods: This article is based upon review of available literature, and the authors' experiences from the clinic, basic and clinical research.

Results: The article gives an overview of osteoporosis and available diagnostics and treatments. The article also presents review of biochemical bone markers that can be used for optimisation of medicinal treatment and monitoring of osteoporotic patients during treatment, as well as identification of patients with high bone remodelling rate and rapid bone loss.

Keywords: osteoporosis, bone resorption, bone formation.

muskelceller) og fibroblaster (forløpere til bindevevsceller). Osteoblaster er ansvarlige for produksjon av hovedkomponentene i den organiske beinmatriksen (osteoid), og for sedimentering og mineralisering av ekstracellulær beinmatriks. Det er fire ulike modningsstadier av denne cellypen; preosteoblaster, osteoblaster, osteocytter og beinkledningsceller. Preosteoblaster modnes til osteoblaster som aktivt danner bein. En moden osteoblastcelle karakteriseres av sin evne til å syntetisere spesifikke proteiner, og har et høyt nivå av alkalisk fosfatase (ALP), som er viktig i beinmineraliseringsprosessen (8). Etter at beinvevet er dannet, blir en andel av osteoblastcellene (10 – 20 %) inkorporert i den nydannede beinmatriksen og omdannes til osteocytter. Osteocytter kommuniserer med hverandre og med osteoblaster på overflaten av beinvevet, via lange utløpere som går i kanaler gjennom beinmatriksen (9).

Osteoklaster stammer fra hemotopoetiske stamceller i beinmargen som også er opphav til monocytter og makrofager. Aktive, modne osteoklaster er ansvarlige for nedbryting av både organisk og uorganisk beinmatriks (10). En moden osteoklast dannes ved sammensmeltning av mononukleære preosteoklaster til en stor celle med flere kjerner (opp til 100), vakuoler og lysosomer. Nedbryting av bein foregår ved at osteoklaster binder seg til deler av beinmatriksen og frigjør hydrogenioner slik at pH senkes. Dette medfører at den uorganiske andelen av beinmatriksen løses opp. Den organiske delen av beinmatriksen blir deretter oppløst av protolytiske enzymer. Denne prosessen resulterer i at det dannes groper i beinmatriksen (Howships lakuner).

Den ekstracellulære beinmatriksen består av 65 % uorganisk materiale som dannes ved avleiring og mineralisering av salter, hovedsakelig i form av krystalinsk trikalsiumfosfat hydroksoapatitt ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$). De organiske komponentene i beinmatriksen består hovedsakelig av type 1 kollagenfibre, osteokalsin, osteonektin, glykoproteiner og proteoglykaner. Osteokalsin er et beinspesifikt, vitamin K-avhengig protein som dannes av osteoblaster og utsondres til blodomløpet.

Det er som nevnt svært viktig med nøye regulering av remodelleringsprosessen. Enhver forstyrrelse i likevekten mellom resorpsjon og formasjon av bein vil medføre en patologisk tilstand i skjelettet. Regulering av remodelleringen foregår både systemisk og lokalt. De viktigste systemiske regulatorene er parathyroidea-hormon (PTH), calcitriol (vitamin $1,25 \text{ D}_3$) og kjønns-hormoner. Lokal regulering involverer en rekke cytokiner og vekstfaktorer, og via det, lokale reseptor-aktivator av nukleær faktor κB ligand (RANKL)/RANK/osteoprotegerin (OPG)-systemet, er resorpsjon og formasjon tett koblet. RANKL utskilles av blant annet osteoblaster og binder seg til reseptoren RANK på osteoklastforløpere og osteoklaster, og er en essensiell faktor for rekruttering, differensiering og funksjon av disse cellene, noe som til syvende og sist medfører økt resorpsjon. Binding av RANKL til det kompetitive pro-

tein OPG, hindrer binding til RANK, og stopper dermed rekruttering og aktivitet av osteoklaster.

I og med at osteoblastene bruker flere måneder på å danne den mengden bein som osteoklastene har brutt ned på bare noen uker, vil alle endringer som medfører en økt remodelleringshastighet (som for eksempel aldring og bortfall av østrogen etter menopausen), på sikt gi økt netto beintap (11).

Risikofaktorer

Selv om osteoporose defineres ut fra beintetthet, er lav BMD kun en av flere faktorer som tilsier at man har økt risiko for brudd. Risikoen for å få osteoporose er sterkt avhengig av genetik, og studier viser at spesielt hoftebrudd er sterkt arvelig, og til dels uavhengig av BMD (12). Kjønn og etnisitet er viktige prediktorer for osteoporose, og kaukasiske kvinner (hvite kvinner i Europa og Nord-Amerika) er mer utsatt. Tidlig menopause vil forsterke denne risikoen på grunn av østrogenbortfall. Det skjer et gradvis fall i BMD fra man er 30 år, og høy alder er derfor også en risikofaktor.

Mekanisk belastning på skjelettet som følge av ytre påvirkning som gravitasjon og/eller fra muskelkontraksjoner, er viktig for stimulering av beindannelse (13). Fravær av mekanisk belastning kan indusere alvorlig beintap, men det kan til dels reverseres ved trening (14). Anabolske signaler eller anti-resorpsjonssignaler fra mekanisk belastning medieres via osteocytter, som fungerer som mekanosensorer i beinvevet (15). Optimalisering av maksimal beintetthet ved hjelp av trening i ungdomstiden ansees som en viktig faktor for å forebygge osteoporose senere i livet (16).

Livsstilsfaktorer som høyt alkoholforbruk, røyking, inaktivitet og manglende inntak av kalsium og vitamin D, virker også i stor grad negativt på skjelettmetabolismen. I tillegg er lav kroppsvekt (som for eksempel ved anorexia nervosa) en betydelig risikofaktor for brudd og osteoporose (17).

Noen medikamenter kan medføre sekundær osteoporose, spesielt vil langvarig bruk av glukokortikoider gi redusert beintetthet og beinkvalitet (18). Sekundær osteoporose kan også inntre som følge av en rekke sykdommer, som hyperkortisolisme (økt utskillelse av kortisol fra binyrebarken), hyperparatyreoidisme (økt utskillelse av PTH fra biskjoldbruskkjertlene) og hypertyreose (høyt stoffskifte på grunn av økt tyroksinproduksjon i skjoldbruskkjertelen).

Behandling

Antiresorptive medikamenter i kombinasjon med tilskudd av kalsium og vitamin D, benyttes for å redusere risikoen for brudd hos personer med osteoporose (19). De vanligste medikamentene i klinisk bruk i dag er bisfosfonater og denosumab. Hormonsubstitusjon (østrogen/gestagen) og raloxifene, som er en selektiv østrogenreseptormodulator (SERM), er også behandlingsalternativer. Perorale bisfosfonater er førstevalg

TABELL 1 Beinmarkører

Beinformasjonsmarkører	Opprinnelse	Analysemetode
Serum N-terminal propeptid fra type 1 prokollagen (P1NP)*	Bein, mykdeler, hud	RIA, ELISA
Serum C-terminal propeptid fra type 1 prokollagen (P1CP)	Bein, mykdeler, hud	RIA, ELISA
Serum beinspesifikk alkalisk fosfatase (bALP)*	Bein	Elektroforese, presipitering, IRMA, ELISA
Serum osteocalcin*	Bein, blodplater	RIA, IRMA, ELISA
Beinresorpsjonsmarkører	Opprinnelse	Analysemetode
Serum type 1 kollagen krysslinket C-terminal telopeptid (CTX)*	Alt vev som inneholder type 1 kollagen	RIA, ELISA
Urin type 1 kollagen krysslinket C-terminal telopeptid (CTX)	Alt vev som inneholder type 1 kollagen	RIA, ELISA
Urin og serum type 1 kollagen krysslinket N-terminal telopeptid (NTX)	Alt vev som inneholder type 1 kollagen	RIA, ELISA
Urin totalt og fritt pyridinolin (PYD)	Bein, brusk, sener og blodkar	HPLC, ELISA
Urin total og fritt deoxypyridinolin (DPD)	Bein og dentin	HPLC, ELISA
Serum bein-sialoprotein (BSP)	Bein og dentin	RIA, ELISA
Serum isoform 5b av tartrate resistent acid phosphatase (TRAP 5b)	Osteoklaster	ELISA

RIA = radioimmunanalyse, ELISA = enzymtilknyttet immunabsorberende analyse, IRMA = immunoradiometrisk analyse, HPLC = høytrykksvæskeskromatografi.
* = mest benyttede markører.

ved behandling av osteoporose (20), mens intravenøse bisfosfonater (en gang per år) anvendes hvis pasientene får gastrointestinale bivirkninger. Bisfosfonater er en gruppe kjemisk stabile analoger av pyrofosfat, som hemmer resorpsjon av bein ved at de absorberes til overflaten av mineralisert vev og interagerer med osteoklaster (21). Denosumab er et monoklonalt antistoff mot humant RANKL, som nylig har kommet på markedet (20). Både bisfosfonater og denosumab gir en effektiv bruddreduksjon (50 – 70 % reduksjon i relativ risiko) av vertebrale brudd og cirka 50 % reduksjon av hoftebrudd (22, 23).

Det eneste preparatet på markedet i dag som virker ved å stimulere beinformasjon fremfor hemning av resorpsjon, er intermitterende behandling med PTH-analoger (24). Dette gis som subkutan injeksjon en gang daglig i to år. Intermitterende administrering virker anabolt på beinvev, mens kontinuerlig forhøyet PTH, som ved primær hyperparatyroidisme, fører til en katabolsk tilstand med økt nedbryting av bein (25). På grunn av høy pris er dette en behandling som forbeholdes de dårligste osteoporosepasientene.

Forebygging av osteoporose

Tilstrekkelige nivåer av vitamin D er viktig for kalsiumopptak og beinmetabolisme, i tillegg til å gi gunstige effekter på blant annet immunsystemet og regulering av blodtrykk. Den viktigste kilden til vitamin D er egenproduksjon i huden når vi utsettes for ultrafiolett stråling (hovedsakelig sollys). Spesielt i vinterhalvåret får vi i Norge for lite vitamin D, og det er derfor viktig å sikre nok inntak gjennom kost og/eller kosttilskudd. Et kost-

hold som sikrer nok inntak av kalsium og forhindrer undervekt, er også viktige for å forebygge osteoporose.

For unge er det spesielt viktig med riktig kosthold og nok fysisk aktivitet for å sikre optimal beintetthet. Fysisk aktivitet, og da særlig vekt bærende aktivitet, har en positiv effekt på skjelettet hos voksne og eldre. Selv moderat fysisk aktivitet har vist å gi gunstig effekt. Trening gir foruten en direkte effekt på skjelettet, også økt muskelstyrke, noe som vil virke fallforebyggende, og dermed reduserer risikoen for frakturer. For mer informasjon anbefales «Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd», utgitt av Helsedirektoratet.

Beinmarkører

Kvantifisering av enzymer eller proteiner som frigjøres til blod eller urin under dannelse eller nedbryting av bein, kan gi et sensitivt og spesifikt bilde på remodelleringen som foregår i skjelettet (26). Nye metoder for biokjemiske målinger av beinomsetning har blitt utviklet de siste tiårene. Disse markørene er ikke anbefalt for diagnostisering av osteoporose, men er nyttige for dosetilpasning av medikamenter og monitorering av osteoporosepasienter under behandling (26). Disse beinmarkørene kan også være nyttige for å bestemme mulig årsaker for sekundær osteoporose ved identifisering av pasienter med høy beinomsetning og hurtig beintap (27).

Markører for beinmetabolisme kan måles i serum eller urin, og deles inn i markører for formasjon og beinresorpsjon (tabell 1).

Prokollagen type 1 inneholder N- og C-terminal-

forlengelser som spaltes og frigjøres til blodet ved hjelp av spesifikke proteaser under den ekstracellulære dannelsen av kollagen (figur 2). Disse forlengelse-
ne er N- og C-terminal propeptider fra type 1 prokollagen (P1NP og P1CP), og er spesifikke for prolifererende osteoblaster og fibroblaster. Antistoffene Anti-P1NP og anti-P1CP benyttes for deteksjon ved bruk av RIA eller ELISA, hvorav P1NP-målinger er den mest sensitive og benyttede metoden.

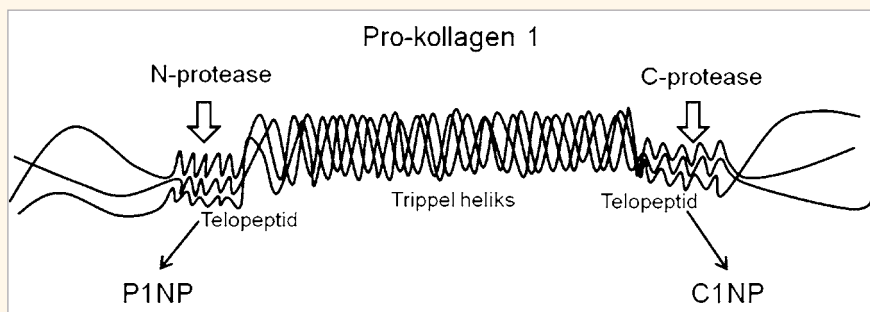
Serum alkalisk fosfatase (ALP) finnes i mange isoformer, og kan stamme fra flere ulike vevstyper (hovedsakelig bein og lever). Beinspesifikk ALP (bALP) er et enzym som er lokalisert på overflaten av osteoblaster og regulerer mineraliseringen av beinmatriks ved å spalte organisk fosfat og pyrofosfat til uorganisk ortofosfat, som er substrat for syntesen av hydroxyapatitt (28). Det er nå utviklet monoklonale antistoffer mot bALP, som gjør denne markøren mer sensitiv som en markør for mineralisering.

Osteocalcin er et vitamin K-avhengig protein som syntetiseres av osteoblaster. Osteocalcin inngår i beinmatriksen, men deler av proteinet utskilles til blodet under beinformasjonen. Deler av proteinet vil også skilles ut ved beinresorpsjon, og er derfor også et mål på økt beinomsetning (29).

De fleste markører for beinresorpsjon er basert på degraderingsprodukter fra hydrolytisk nedbrytning av kollagen 1. Kollagen 1 utgjør 90 % av alt protein i bein, og er krysslinket med pyridinolin (PYD) og deoxypyridinolin (DPD) (figur 3), som frigjøres ved degradering av modent kollagen 1. DPD finnes, i motsetning til PYD, kun i bein og dentin. Forholdet mellom PYD til DPD i urin er lik forholdet mellom disse kryssbindingene i bein, og de frie formene (60 % av både PYD og DPD er peptidbundet) kan detekteres ved immunoassay, mens total PYD og DPD detekteres ved hjelp av HPLC.

Metoder for å detektere serum og urin type 1 kollagen krysslinket C- eller N-terminal telopeptid (CTX og NTX), benytter antistoff mot isolerte kollagenpeptider som inneholder kryssbindinger, i stedet for å detektere selve kryssbindingene (figur 3). Metoden er mest utviklet for CTX, som i dag er den mest benyttede resorpsjonsmarkøren. CTX forekommer i to isoformer (α og β), og kun β -formen kan detekteres i serum. Markører som detekterer kollagen kryssbindinger og kollagen telopeptider har en døgnvariasjon på 10 - 20 % og nivåene er også sensitive for matinntak som medfører redusert beinresorpsjon. Det er derfor svært viktig at målinger blir utført etter en natts faste (30).

Bein-sialoprotein (BSP) og isoform 5b av tartrate resistant acid phosphatase (TRAP 5b) i serum er to mulige resorpsjonsmarkører som ikke baserer seg på degradering av kollagen 1. BSP er et protein med høy affinitet for hydroxyapatitt og er involvert i mineralisering av beinmatriks og kalsifisering av vev. Målemetoder for BSP i serum er foreløpig basert på polyklonale antistoff, og det er uklart hvorvidt BSP kan være en sensitiv



FIGUR 2: Skjematisert presentasjon av type 1 prokollagen molekylet. Spesifikke proteaser spalter av N-terminal propeptid eller C-terminal propeptid (P1NP og C1NP) som skilles ut i blodet under dannelsen av modent kollagen 1.

markør for beinremodellering, men det antas at serum BSP hovedsakelig reflekterer beinresorpsjon (31). TRAP 5b er et osteoklastspesifikt enzym, og serum TRAP 5b kan derfor være en god markør for beinresorpsjon. Utvikling av assay for deteksjon av TRAP 5b med spesifikke antistoff, er under utvikling (30).

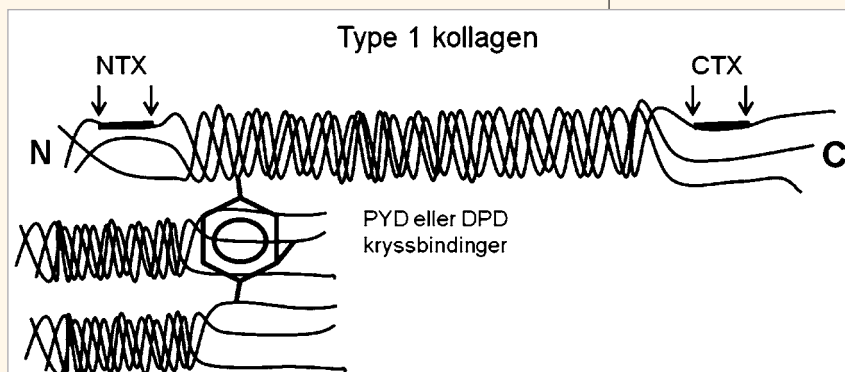
Nylig ble det foreslått av et utvalg satt sammen av eksperter fra den internasjonale osteoporoseforeningen (IOF) og det internasjonale forbundet for klinisk kjemi og laboratoriemedisin (IFCC), at serumkonsentrasjoner av P1NP og CTX skal være referansemarkører for henholdsvis beinformasjon og beinresorpsjon (32). CTX og P1NP ansees som de beste markørene fordi de er best karakterisert, gir best spesifisitet og er mest reproducerbar i kliniske studier (32). Analysemetodene er lett tilgjengelige og gjennomførbare, og gir små inter- og intraassay variasjoner. Det er også gode muligheter for standardisering av disse metodene i rutinelaboratorier.

For osteoporosepasienter anbefales serumanalyser ved oppstart av behandling, og deretter minimum etter tre og seks måneder for resorpsjonsmarkør, og seks måneder etter behandlingsstart for formasjonsmarkør. Alle blodprøver må tas om morgenen etter en natts faste.

Konklusjon

Norge har den høyeste forekomst av osteoporotiske brudd i verden. Osteoporose er underdiagnostisert og underbehandlet til tross for gode diagnostiske metoder (DXA) og effektiv behandling. Det er utviklet en rekke biokjemiske beinmarkører som kan benyttes for å følge utviklingen av beinmetabolisme og som er nyt-

FIGUR 3: Katabolisme av modent kollagen av osteoklaster frigir pyridinolin (PYD) og deoxypyridinolin (DPD) kryssbindinger og type 1 kollagen krysslinket N- og C-terminal telopeptider (NTX og CTX).



tige i oppfølging av behandling. P1NP er den beste markør for beinformasjon, mens CTX er den beste for beinresorpsjon. Mer forskning gjenstår for å bestemme hvilke av disse markørene som er mest spesifikke og sensitive for deteksjon og monitorering av osteoporose og eventuelt andre beinsykdommer. Det er også behov for kontinuerlig vurdering av hvilke markører man skal benytte som referansemarkører, samt å bestemme standardiserte målemetoder og referanseverdier for disse. ■

Interessekonflikter

Unni Syversen har fått reisestøtte og honorar for faglige foredrag fra Eli Lilly, MSD, Novartis og Nycomed og har deltatt i multisenterstudier for utprøving av zoledronat (Novartis) i behandling av osteoporose. Hun har holdt foredrag for Amgen og sitter også i «advisory board» for Amgen vedrørende denosumab. Hun har vært nasjonal hovedutprøver for denosumab (FREEDOM-studien).

De andre forfatterne har ingen interessekonflikter.

Referanser

- Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet*, 2002, 359 (9319), 1761-7.
- Wade SW, Strader C, Fitzpatrick LA, Anthony MS. Sex- and age-specific incidence of non-traumatic fractures in selected industrialized countries. *Arch Osteoporos*, 2012, 7 (1-2), 219-27.
- Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis. *Lancet*, 2006, 367 (9527), 2010-8.
- Omsland TK, Holvik K, Meyer HE, Center JR, Emaus N, Tell GS, et al. Hip fractures in Norway 1999-2008: time trends in total incidence and second hip fracture rates: a NOREPOS study. *Eur J Epidemiol*, 2012, 27 (10), 807-14.
- Rachner TD, Khosla S, Hofbauer LC. Osteoporosis: now and the future. *Lancet*, 2011, 377 (9773), 1276-87.
- Blake GM, Fogelman I. The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgrad Med J*, 2007, 83 (982), 509-17.
- Marie PJ, Kassem M. Extrinsic mechanisms involved in age-related defective bone formation. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96 (3), 600-9.
- Wennberg C, Hessle L, Lundberg P, Mauro S, Narisawa S, Lerner UH, et al. Functional characterization of osteoblasts and osteoclasts from alkaline phosphatase knockout mice. *J Bone Miner Res*, 2000, 15 (10), 1879-88.
- Everts V, Delaisse JM, Korper W, Jansen DC, Tigchelaar-Gutter W, Saftig P, et al. The bone lining cell: its role in cleaning Howship's lacunae and initiating bone formation. *J Bone Miner Res*, 2002, 17 (1), 77-90.
- Blair HC, Kahn AJ, Crouch EC, Jeffrey JJ, Teitelbaum SL. Isolated osteoclasts resorb the organic and inorganic components of bone. *J Cell Biol*, 1986, 102 (4), 1164-72.
- Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest*, 2005, 115 (12), 3318-25.
- Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Eisman JA, et al. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone*, 2004, 35 (5), 1029-37.
- Frost HM. The role of changes in mechanical usage set points in the pathogenesis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*, 1992, 7 (3), 253-61.
- Giangregorio L, Blimkie CJ. Skeletal adaptations to alterations in weight-bearing activity: a comparison of models of disuse osteoporosis. *Sports Med*, 2002, 32 (7), 459-76.
- Bonewald LE. The amazing osteocyte. *J Bone Miner Res*, 2011, 26 (2), 229-38.
- Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD, Nelson ME, Yingling VR. American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36 (11), 1985-96.
- Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Anderson JJ. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study. *J Bone Miner Res*, 1993, 8 (5), 567-73.
- Reid IR. Glucocorticoid osteoporosis--mechanisms and management. *Eur J Endocrinol*, 1997, 137 (3), 209-17.
- Syversen U, Halse JI. Bisphosphonate treatment of osteoporosis and other skeletal diseases. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2011, 131 (3), 244-7.
- Syversen U, Halse JI, Geisler J, Eriksen EF. Denosumab for treatment of postmenopausal osteoporosis. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2011, 131 (19), 1893-6.
- Russell RG. Bisphosphonates: the first 40 years. *Bone*, 2011, 49 (1), 2-19.
- Black DM, Delmas PD, Eastell R, Reid IR, Boonen S, Cauley JA, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med*, 2007, 356 (18), 1809-22.
- Cummings SR, San Martin J, McClung MR, Siris ES, Eastell R, Reid IR, et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med*, 2009, 361 (8), 756-65.
- Syversen U, Halse JI. Treatment of osteoporosis with parathyroid hormone. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2008, 128 (1), 39-41.
- Lippuner K. The future of osteoporosis treatment - a research update. *Swiss Med Wkly*, 2012, 142 w13624.
- Szulc P. The role of bone turnover markers in monitoring treatment in postmenopausal osteoporosis. *Clin Biochem*, 2012, 45 (12), 907-19.
- Naylor K, Eastell R. Bone turnover markers: use in osteoporosis. *Nat Rev Rheumatol*, 2012, 8 (7), 379-89.
- Orimo H. The mechanism of mineralization and the role of alkaline phosphatase in health and disease. *J Nippon Med Sch*, 2010, 77 (1), 4-12.
- Ivaska KK, Hentunen TA, Vaaraniemi J, Ylipahkala H, Pettersson K, Vaananen HK. Release of intact and fragmented osteocalcin molecules from bone matrix during bone resorption in vitro. *J Biol Chem*, 2004, 279 (18), 18361-9.
- Hannon RA, Clowes JA, Eagleton AC, Al Hadari A, Eastell R, Blumsohn A. Clinical performance of immunoreactive tartrate-resistant acid phosphatase isoform 5b as a marker of bone resorption. *Bone*, 2004, 34 (1), 187-94.
- Seibel MJ, Woitge HW, Pecherstorfer M, Karmatschek M, Horn E, Ludwig H, et al. Serum immunoreactive bone sialoprotein as a new marker of bone turnover in metabolic and malignant bone disease. *J Clin Endocrinol Metab*, 1996, 81 (9), 3289-94.
- Vasikaran S, Cooper C, Eastell R, Griesmacher A, Morris HA, Trenti T, et al. International Osteoporosis Foundation and International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine position on bone marker standards in osteoporosis. *Clin Chem Lab Med*, 2011, 49 (8), 1271-4.

I Vestfold er det bioingeniørene som påviser osteoporose

I LØPET AV ÅRET er om lag 1200 vestfoldinger innom Nukleærmedisin på Sykehuset i Vestfold for å få målt bentetthet. Målingene, som er røntgenundersøkelser, blir gjort av bioingeniører.

Tekst og foto: GRETE HANSEN

– Bentetthetsmåling er vanligvis ikke bioingeniørarbeid, men da Nukleærmedisin i 2008 kjøpte inn en bentetthetsmåler – et røntgenapparat – var det likevel bioingeniørene som fikk oppgaven, forteller seksjonsleder Erling Halvorsen. Han er bioingeniør med spesialistgodkjenning i nukleærmedisin og har jobbet ved seksjonen i 35 år. Bentetthetsmåleren han forteller om er en såkalt DXA-maskin, en «dual-energy x-ray absorptiometry» (les om metoden i rammeteksten, red. anm.).

– Ved oppstart anslo vi at behovet kom til å dreie seg om 200 – 300 undersøkelser årlig, men antallet økte raskt. Det

var tydeligvis et stort behov, mener Halvorsen.

Osteoporose som sekundærdiagno
Nukleærmedisin kan utføre opp til 16 bentetthetsmålinger på én dag, men denne mandagen i april er det bare to pasienter på Halvorsens liste.

Den første er Grethe Danielsen. Hun er 68 år og har hyperparathyroidisme (økt utskillelse av parathyroideahormon (PTH)), fra biskjoldbruskkjertlene, red. anm.). Siden parathyroideahormon styrer kalsiumnivået, og forhøyet verdi i blodet medfører økt mobilisering av kalsium fra skjelettet, er osteoporose en hyppig sekundærdiagno

Det er fire år siden hun sist målte bentettheten.

– Jeg har ikke hatt brudd, men jeg har en del smerter i korsryggen og hoften. Det er derfor betryggende å få undersøkt hvordan det står til, sier hun.



Erling Halvorsen

Hun legger seg ned på undersøkelsesbenken til DXA-maskinen. Halvorsen går litt fram og tilbake mellom apparatet, pasienten og pc-en. Apparatet skal stilles inn slik at det måler de samme områdene som for fire år siden.

– Vi måler vanligvis bentettheten i korsrygg og hofte, men ved hyperparathyroidisme måler vi i tillegg i underarmen. Det jeg måler er hvor mye røntgenstrålen bremses i vevet – eller attenueres – som det heter på fagspråket, forklarer han.

– Attenuasjonen er proporsjonal med kalsiuminnholdet i skjelettet. Liten grad av attenuasjon betyr svakt skjelett, legger han til.

Lave stråledoser

Siden stråledosen bare er cirka en tiendedel av det som er vanlig ved for eksempel en røntgen thorax, medfører ikke undersøkelsen noen risiko for stråleskade.

Grethe Danielsen forteller at hun har forsøkt å forebygge osteoporose ved å være fysisk aktiv. Hun går lange turer stort sett hver dag. Siden hun allerede har høyt nivå av kalsium i blodet, kan hun ikke ta kalktabletter.

Etter at undersøkelsen er over, spør hun spent om noe har forandret seg siden forrige måling. Da var det ikke snakk om osteoporose.

Det viser seg at målerverdiene for hoften er på -1,6, noe som er indikerer osteopeni, det vil si forstadium til benskjørhet som kan utvikle seg til osteoporose. Andre virvel i korsryggen er enda mer skjør – den har T-skår på -2,8, en verdi som tilsvarer osteoporose.

Halvorsen forklarer til Bioingeniøren at en T-skår viser antall standarddeviasjoner i forhold til et normalområde. Normalt skal den være høyere enn -1, ved osteopeni ligger den mellom -1 og -2,5, mens den ved osteoporose er lavere enn -2,5.



Biopsi av beinvev. Til venstre osteoporotisk beinvev, til høyre normalt.

Foto: Erling Halvorsen.



Grethe Halvorsen har hyperparathyreoidisme, en tilstand som har osteoporose som hyppig sekundærdiagnose. Erling Halvorsen måler benteiteten i korsryggen, hoften og underarmen med DXA-maskinen.

Grethe Danielsen takker for seg. Hun skal videre til en annen bioingeniør og en parathyreoideascintigrafi.

– Jeg måtte måle benteiteten først. Det radioaktive stoffet hun får injisert i forbindelse med scintigrafien har samme energi som den ene røntgenstrålen i DXA-maskinen, 140 keV, og kan påvirke resultatet, sier Halvorsen.

Radiologi eller biokjemi?

Nukleærmedisin har i «alle år» vært en seksjon under Sentrallaboriet på Sykehuset i Vestfold. Men fra nyttår 2014 skal seksjonen overføres til Radiologisk avdeling.

– For oss bioingeniører blir det naturligvis en overgang. Mange av oss har sterk tilhørighet til Sentrallaborato-

riet, men jeg skjønner at det blir en mer naturlig organisering. Tidligere var det vanlig at legespesialister i klinisk kjemi hadde nukleærmedisin som dobbeltspesialitet. Da var det mer kjemi i nukleærmedisinen. Vi kjørte for eksempel RIA-analyser – Radioimmunoassays. I dag er det mer vanlig at radiologer har denne dobbeltspesialiteten. Grensene mellom

radiologi og nukleærmedisin blir stadig mer diffuse fordi CT, og etter hvert MR, integreres i gammakameraene.

– Er nukleærmedisin et naturlig arbeidsområde for bioingeniører også i framtida?

– Det er fremdeles mye kjemi i utførelsen av nukleærmedisinske undersøkelser, mange reagenser skal lages og det tas blodprøver underveis. Jeg tror derfor bioingeniører fortsatt vil ha en plass her. Dette er et fagområde som inkluderer både radiologi og medisinsk biokjemi, og etter min mening kan det utføres av både radiografer og bioingeniører, mener Halvorsen.

Arvelig?

Marie Lund er neste pasient inn. 62-åringen har en mor som er sterkt angrepet av osteoporose. Siden lidelsen kan være arvelig, ønsker hun en undersøkelse.

– Jeg fikk målt bentettheten for 15 år siden. Da hadde jeg ikke osteoporose, men noen av verdiene de målte lå i grenseland. Siden gjorde jeg ikke noe mer med det, men nå har jeg fått en del smerter – særlig i ryggen.

Etter DXA-målingen, som tar fem minutter, får hun bekreftet mistanken sin av Halvorsen. Målerverdiene for en av korsryggvirvlene indikerer osteoporose.

Nukleærmedisin

Ved nukleærmedisinske undersøkelser får pasienten tilført små mengder av et radioaktivt stoff. Det radioaktive stoffet er bundet til en kjemisk forbindelse (bærestoff). Avhengig av hvilket bærestoff som benyttes vil forbindelsen styres til organet som skal undersøkes.

Etter en tid (avhengig av hvilket organ som skal undersøkes) blir det registrert bilder (scintigrammer) i flere ulike projeksjoner med et gammakamera. Bildene viser fordelingen av det radioaktive stoffet i organet og gir dermed informasjon om endret funksjon eller sykelige prosesser i organet. Kilde: www.siv.no

Måling av bentetthet

Utdrag av fagartikkelen «Bruk av beinmarkører ved osteoporose» på side 16-21:

«Osteoporose diagnostiseres vanligst ved måling av beinmineralitet (BMD) ved bruk av røntgenabsorpsjonsmetri (dual-energy x-ray absorptiometry, DXA). Ved DXA rettes to røntgenstråler med ulik energi mot området som skal måles, og arealtettheten av beinmineral (hydroxyapatitt) og mykvev

i det undersøkte området utledes. Stråledosen er omtrent 1/10 av en vanlig røntgen thorax. Osteopeni defineres som en T-skår mellom -1 og -2,5, hvor T-skår korresponderer til antall standardavvik (SD) under gjennomsnittlig BMD ved en standard hos unge voksne, mens osteoporose defineres som T-skår under -2,5 (6). Etablert osteoporose foreligger ved T-skår under -2,5 kombinert med en lavenergifraktur.»

Halvorsen regner med at legen vil foreslå å starte behandling.

– Jeg har vært vitne til sykdomsforløpet til moren min med smerter og stadige brudd. Jeg har derfor forebygget så godt jeg har kunnet med trening, D-vitaminer og kalsiumtilskudd. Men nå ser det altså ut til at det må sterkere lut til, sier Marie Lund

Gullstandard

Halvorsen må ta hensyn til flere mulige feilkilder når han gjør målingene sine.

– Hos pasienter med slitasjeforandringer i ryggen kan det måles en bentetthet som er falsk forhøyet. Det vil si at pasienten kan ha osteoporose uten at vi klarer å påvise det. Kalk i aorta og nylig utførte røntgenundersøkelser med kontrast kan også gi falsk forhøyet bentetthet, forklarer han.

Pasientene som får påvist osteoporose kommer gjerne tilbake til ny måling etter ett til to år. I tillegg blir det målt benmarkører i blodet.

– Men bentetthetsmåling med DXA er fremdeles gullstandarden i diagnostiseringen, sier Halvorsen.

Thor Olav Hillestad, lege og spesialist i nukleærmedisin ved Sykehuset i Vestfold, bekrefter det.

– DXA er gullstandarden for diagnostisering, men beinmarkørene er svært nyttige for å evaluere behandlingseffekten. Blodprøvene gir etter få måneder indikasjon på behandlingseffekt, mens økt bentetthet målt med DXA, først blir synlig etter ett – to år, sier Hillestad.

Han forteller at CTX (krysslinket C-terminal telopeptid) er den anbefal-

te markøren for å måle effekt av benreisorpsjonsbehandling, det vil si behandling som retter seg mot svinn av beinvev. P1NP (N-terminal propeptid fra type 1 prokollagen) er nyttig for å evaluere effekten av PTH-behandling, en behandling som sjelden benyttes.

– Sannsynligvis vil disse benmarkørene bli stadig mer brukt i framtida, sier Hillestad.



Thor Olav Hillestad

Den stille sykdommen

Verken Grethe Danielsen eller Marie Lund har ennå fått behandling for osteoporose – og har derfor verken fått målt CTX eller P1NP, men det vil de sannsynligvis i framtida. Det er også sannsynlig at legen deres rekvirerer nye bentetthetsmålinger.

– Det vanlige er å følge opp med en ny måling etter ett – to år, sier Hillestad.

– Begge pasientene klager over smerter i korsryggen. Gir osteoporose smerter uten at det er brudd?

– Osteoporose gir i seg selv ingen smerte. Smertene kan skyldes kompresjonsbrudd, såkalte lavenergibrudd som er et typisk kjennetegn ved osteoporose. De opptrer uten at knoklene er utsatt for større traumer. Mange har slike brudd uten at de merker smerte. Eneste merkbare symptom kan være at kroppshøyden minker. Det er ikke uten grunn at osteoporose kalles «Den stille sykdom», sier Thor Olav Hillestad. ■



Illustrasjon: Sven Tveit

Mystisk virus

JEG ARBEIDET som bioingeniør på virusavdelingen ved Regionsykehuset i Trondheim. Vi analyserte blant annet innsendte prøver, og det var alltid stor trafikk på telefonen med folk som ringte for å etterspørre prøvesvar.

Én dag ringte en hyggelig dame fra et legekontor. De hadde en pasient hvor de mistenkte virus, og hun ville gjerne ha prøvesvaret raskt. Men jeg kunne ikke finne prøven, så vi måtte drive litt detektivarbeid.

– Husker du hva slags virus det var snakk om? spurte jeg.
– Njaaa, nei, hmmm, jo, nå husker jeg! Jeg tror det var et slags datavirus, mente hun.

Etter at jeg fikk forklart henne at det er særdeles uvanlig at datavirus smitter til mennesker, ble vi enige om at det nok var et adenovirus det var snakk om.

CATHRINE, Vestre Viken

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

Bioingeniøren på nett



www.bioingeniøren.no



Facebook



Twitter



Pasientnære tester fra Alere

I vårt sortiment har vi et bredt spekter av tester som dekker deres behov. Fellesnevner er brukervennlighet, brukersikkerhet og god analysekvalitet.

Eksempler fra vårt sortiment:



Afinion

Til måling av CRP, HbA1c, ACR og Lipid Panel (NY).



Hurtigtester

Alere har Norges bredeste utvalg av hurtigtester.

Vi i Alere har høy faglig kompetanse. Kontakt oss på **tlf. 24 05 66 10** eller se **www.alere.no**



Alere AS

Pb 93 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 24 05 66 10

e-post: alere.no@alere.com

alere.no

Bioingeniør på skadestua?

KAN DET hende at flere bioingeniører i framtida tar sårskift, gir vaksiner og måler EKG? På Nes legesenter i Årnes i Akershus gjorde de to bioingeniørene det – i tillegg til laboratoriearbeid. Kari van den Berg, medlem av BFIs fagstyre, tror slike kombiløsninger kan bli mer vanlige.

Tekst og foto: GRETE HANSEN

– Jeg tror det kommer til å bli flere bioingeniører i kommunehelsetjenesten – også på legekontor, sier Kari van den Berg, som selv er laboratoriekonsulent i Noklus – i Hedmark.

– Jeg registrerer at analyserepertoaret stadig utvides og at det blir flere prøver. Samhandlingsreformen har ført til at flere pasienter skal behandles på sykehjem, på lokalmedisinske sentre og på de nye enhetene for øyeblikkelig hjelp. Det kommer til å bli økt behov for fagpersonell som kan laboratoriefag, tror van den Berg.

I sitt eget distrikt møter hun bioingeniører som utfører mange forskjellige oppgaver på legesentrene – ikke bare bioingeniørfaglige – og som trives med det.

– De samarbeider med både sykepleiere og helsesekretærer. Hvis man har respekt for hverandres fag og sørger for å utveksle faglig informasjon, så fungerer dette samspillet etter min erfaring bra.

Varierte arbeidsoppgaver

Bioingeniøren ankommer Nes legesenter tidlig på formiddagen. Bioingeniør Ellen Rasmussen er på plass i luka i resepsjonen. Her tar hun i mot pasienter, tar telefonen, ordner med timebestillinger og svarer på spørsmål.



Foto: Tomas Moss, tomas@ic.u.no

I kommuner hvor det ikke er ansatt bioingeniører på laboratoriene, vil det være behov for en kommunebioingeniør som kan administrere laboratoriedriften, mener Kari van den Berg.

Bioingeniørkollega Eva Wold analyserer uriner på naborommet. De to bioingeniørene har jobbet på legesenteret i over 30 år. De er begge fra Nes og da de var unge og nyutdannede var det nærheten til familien som telte mest.

– Nes legesenter ligger sånn cirka midt mellom Kongsvinger sykehus og Akershus universitetssykehus. Det er 40 minutters kjøring begge veier. Det er ikke langt, men da ungene var små var det greit å slippe den reiseveien, forteller Rasmussen.

Og siden ble det til at de fortsatte på legesenteret. Miljøet er bra, forteller de, og selv om jobben ikke byr på de store

utfordringene rent bioingeniørfaglig, synes de at arbeidsoppgavene er varierte.

– I tillegg til laboratoriearbeid gjør vi spirometri, EKG, øreskylling, sårskift, fjerner sting, setter vaksiner og assisterer legene, for eksempel når de fjerner føflekker. Før i tida hadde vi et røntgenapparat også. Det var morsomt, forteller Wold.

BFI-brev til Helsedepartementet

BFI sendte i februar et brev til Helsedepartementet hvor bioingeniørens rolle i primærhelsetjenesten blir beskrevet og diskutert. BFI skriver blant annet: «For å sikre at nødvendig laboratediagnostikk



Bioingeniørene Eva Wold (t.v.) og



Ellen Rasmussen har mye pasientkontakt, og de utfører mange oppgaver som ikke er direkte bioingeniørfaglige. Det trives de med.

er tilgjengelig når den trengs, er det viktig å involvere bioingeniørene i de medisinske laboratoriene i arbeidet med pasientforløp. Dette gjelder ikke bare innad i sykehusene, men også i kommunehelsetjenesten. Bioingeniørene som diagnostiske samarbeidspartnere kan veilede og bidra til at de nødvendige analyseresultatene leveres til riktig tid».

– Jeg håper at myndighetene leser dette brevet nøye og at de innser hvor viktig det er at analysesvarene er kvalitets-sikkert – også i kommunehelsetjenesten. Bioingeniører er ikke bare gode på laboratoriearbeid, de kan også mye om kvalitetsarbeid, og de kan veilede annet hel-

sepersonell slik at laboratorie kvaliteten i primærhelsetjenesten blir bedre, mener van den Berg.

– Hvilke yrkesgrupper er riktigst for legesentrene?

– Legesentrene har mange behov og funksjoner som skal ivaretas; sekretærfunksjoner, laboratoriekompetanse, sykepleiekompetanse, kvalitetsansvarlig, noen som kan økonomi og data – og selvsagt leger. Store legesentre med mange leger dekker disse funksjonene ved å ha både bioingeniører, sykepleiere og helsesekretærer. Jeg tror at det uansett foregår mye jobbglidning, noe som er helt greit. I små legesentre med få leger er det

naturlig at helsesekretærene dominerer.

Etterutdanning

Legesenteret i Årnes er et forholdsvis stort privat senter med fem leger, to bioingeniører, fire helsesekretærer og to sykepleiere (diabetessykepleier og KOLS-sykepleier). Tidligere utlyste legesenteret sykepleier- og bioingeniørstillinger – og så ble de to yrkesgruppene lært opp i hverandres oppgaver. På den måten hadde legesenteret «eksperter» samtidig som de hadde fleksibilitet.

– I dag lyses stillingene stort sett ut for helsesekretærer. Det er en bra utdanning som er tilpasset primærhelsetjenesten,



Eva Wold (t.v.) og Ellen Rasmussen har jobbet ved Nes legesenter i over 30 år. Det var nærheten til familien som telte mest da de som unge bioingeniører valgte arbeidssted.

og det er litt rimeligere arbeidskraft, sier Rasmussen.

Hun og Wold fikk etterutdanning da de som forholdsvis ferske bioingeniører begynte ved legesenteret: Et kurs i regi av Legeforeningen på til sammen 150 timer fordelt over to år.

– Setter legene her pris på kompetansen dere har i laboratoriearbeid?

– De sier at de er glade for at de får «ordentlige» svar. Det vil vel si at de skjønner at analysene holder god kvalitet, sier Wold.

Betjener sykehjemmet

Laboratoriet er stort og lyst. Det kunne rommet mange flere apparater enn den ene hematologimaskinen. Repertoaret omfatter – foruten hematologi – INR, CRP, HbA1C, glukose, mikroalbumin, halsprøver, avføringsprøver og uriner.

– Alt som er vanlig på et legesenter. Vi mikroskoperer dessuten uriner, forteller Rasmussen.

Legesenteret ligger vegg i vegg både med sykehjemmet og den kommunale legevakta. Laboratoriet betjener sykehjemmet også – med en prøverunde om dagen.

– Merker dere noe til samhandlingsreformen?

– Ikke her på legesenteret, men på

sykehjemmet er det merkbart. Det er flere pasienter der nå, sier Rasmussen.

– Det er flere typer pasienter også – flere diagnoser, legger Wold til.

Samarbeider tett med Noklus

Ingen av de to bioingeniørene har tenkt å forsøke seg på nye beiter. Til det er pensjonisttilværelsen for nær, mener de. De har begge hatt jobb på andre laboratorier i korte perioder, men de trives for godt der de er til å flytte på seg nå.

– Vi har mye pasientkontakt og kjenner historien til mange av pasientene. Det er berikende. Dessuten har vi et godt samarbeidsklima. Å jobbe fra åtte til halv fire på hverdagene og ha fri alle helger er heller ingen ulempe.

– Hva med faglig oppdatering og utvikling?

– Vi deltar på en del Noklus-kurs. Noklus-konsulentene i Akershus er i det hele tatt svært viktige for oss. Det er dem vi ringer til hvis det oppstår problemer, sier Rasmussen.

Som laboratoriekonsulent i Noklus har van den Berg vært på utallige besøk hos både legesentre og sykehjem. Hun er opptatt av at de nye helseinstitusjonene i kommunene skal bli like flittige brukere av tjenestene til Noklus.

– Lokalmedisinske sentre som driver

laboratorievirksomhet bør absolutt være tilsluttet Noklus. De vil trenge akkurat samme oppfølging med veiledning, kurs, prosedyrer og kontroller som andre i primærhelsetjenesten, mener hun.

Kommunebioingeniør?

BFI's brev til Helsedirektoratet avsluttes blant annet med at «alle LMS/DMS (Lokalmedisinske sentre/Distriktsmedisinske sentre, red.anm.) må knytte til seg bioingeniørfaglig kompetanse enten ved å ansette egne bioingeniører i den enkelte enhet eller kommunebioingeniør».

– Hvilke arbeidsoppgaver tenker du at en kommunebioingeniør skal ha? Og hvordan skal en slik stilling organiseres?

– I kommuner hvor det ikke er ansatt bioingeniører på laboratoriene, vil det være behov for noen som kan administrere laboratordriften, gi faglig veiledning og drive kvalitetsarbeid. En slik stilling kan organiseres i helseavdelingen i kommunen.

– Er det ikke en slik funksjon Noklus allerede har?

– Nei, det er ikke Noklus som skal gjøre kvalitetsarbeidet, Noklus skal sette det i system og veilede. Det er den enkelte kommune som har ansvar for den totale kvaliteten på laboratoriearbeidet, sier Kari van den Berg. ■

Ryddig og informativt om bioetikk

Menneskeverd i klinikk og politikk

Morten Magelssen

Lunde forlag

ISBN 9788252002362

158 sider



Av **KRISTIN LØES**,
medlem av yrkesetisk råd

FORFATTEREN av boken *Menneskeverd i klinikk og politikk*, Morten Magelssen, er lege, har bachelorgrad i filosofi og er Ph.d.-stipendiat ved Senter for medisinsk etikk, Universitetet i Oslo og ved Lovisenberg Diakonale Sykehus. Boken er blitt til etter initiativ fra Norges kristelige legeforening.

Forfatteren sier i forordet: «Bioteknologiens og medisinsens rivende fremskritt bringer med seg en rekke etiske spørsmål. Etske argumenter, teorier og empirisk forskning knyttet til disse utgjør et eget felt, bioetikken.» – og videre: «Boka er ment som et innspill til den offentlige debatt om disse sentrale bioetiske problemstillingene. Ofte er siktemålet å gjøre rede for argumenter og ulike synsvinkler, mer enn å nå en entydig konklusjon. Målgruppen er samfunnets beslutningstakere, helsepersonell og studenter, samt et allment interessert publikum».

Parallelt med den teknologiske utviklingen er lovverket endret. Det samme er folks holdninger. Dette endrer forutsetningene i diskusjoner om mulighetene til å påvirke liv og død. Gjennomgangstemaet i Magelssens bok er forholdet mellom allmenntetisk og eksplisitt kristen argumentasjon. Formålet er i følge forfatteren å øke forståelsen for hverandres syn på etisk vanskelige temaer, og å oppnå saklig og fruktbar dialog.

Grunnlag for egen refleksjon

Magelssen har tatt for seg en rekke problemstillinger som vi kjenner fra debatter de siste årene, og som vi alle har følel-

ser knyttet til og meninger om. Han utfordrer oss på hvilke verdier vi vil at bioetikken skal bygge på. Vi får følge ham gjennom sammenhengende tankerekker og argumentasjon om flere temaer. Tankene hans kan virke oppklarende, men de kan nok også overraske. De skaper uansett grunnlag for egen refleksjon. Han demonstrerer nyansene i problemstillingene og han viser forskjellige innfallsvinkler. Det er få svart-hvitt-fremstillinger, og han konkluderer sjelden med én riktig løsning.

Til tross for de tunge temaene, er boken lett å lese. Det er mange faktabokser med definisjoner, sitater, illustrerende historier og gjeldende lover og regler. Dette gir leseren nødvendig bakgrunnsinformasjon og gjør temaene engasjerende.

Kristen terminologi

De to første kapitlene kan kanskje virke litt fremmede for de som ikke er vant til kristen tankemåte og terminologi, men det bør ikke skremme noen. Disse kapitlene gir noe av fundamentet for den senere diskusjonen i boken.

Første kapittel beskriver behovet for en kunnskapsbasert dialog mellom de ulike aktørene i debatten, det vil si de som diskuterer bioetikk ut fra et kristent verdensbilde, og de som står for de vanligste og sterkeste motargumentene. Andre kapittel er viet betydningen av begrepet menneskeverd.

Temaene han tar opp er abort, fosterdiagnostikk, assistert befruktning, eutanasi og reservasjonsrett. Temaene er presentert i hvert sitt kapittel.

En aktuell og engasjerende bok

Boken treffer målgruppen godt. Jeg vil hevde at den er aktuell for alle samfunnsengasjerte mennesker. Den bidrar til god faktaoppdatering og realistisk forståel-



se av de muligheter og utfordringer som ny teknologi gir oss. Temaene er særlig aktuelle i disse dager når regjeringen jobber med revisjon av bioteknologiloven. Bioetikk handler om verdier, verdivalg, om liv og død, og berører oss alle direkte eller indirekte. Boken er informerende og ikke belærende. Forfatteren har en ryddig argumentasjon med gode drøftinger, avveininger og refleksjoner. Språket er lett tilgjengelig og ikke hemmet av vanskelig medisinsk eller teologisk terminologi.

Anbefales!

Boken har en verdi ut over å øke lesernes innsikt. Den egner seg godt for studiegrupper, ikke minst i medisinske miljøer og etikkgrupper. Dette må også være en kjærkommen bok for politikere og beslutningstakere fordi den bidrar til faktuakunnskap, refleksjon og bedre dialog i vanskelige etiske debatter. ■



HURRA for dagen!

HAUGESUND SJUKEHUS: Spretten markering av dagen fra bioingeniører som var svært godt synlige i sykehuskorridorene i de røde t-skjortene med «Jeg vet hva jeg gjør – jeg er BIOINGENIØR!» trykket på ryggen. Barna i poliklinikken fikk heftet «Maria og bioingeniøren».



STAVANGER UNIVERSITETSSJUKEHUS:

Bioingeniørene Liv Marie Solli og Marte Ottekjær Fosså (t.v) benyttet anledningen til å informere om faget og yrkesgruppen når folk stoppet for en kopp kaffe og vafler. Kirurg Maryam Meshikinfam var en av mange som stakk innom standen.



OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS:

Bioingeniørdagen ble markert med stands på Rikshospitalet, Aker sykehus, Radiumhospitalet og Ullevål sykehus. Det var i tillegg et kveldsarrangement for alle ansatte, med foredrag om etikk. Foto: Øystein H. Horgmo, UiO



HAUKELAND UNIVERSITETSSYKEHUS: Dagen ble feiret ved flere av laboratorieavdelingene, med foredrag om etikk, kaker, ekstra god lunsj og utdeling av twist til andre yrkesgrupper ved sykehuset. Bildene er fra etikkforelesning ved Senter for medisinsk genetikk og molekylærmedisin og lunsj ved mikrobiologisk avdeling. Der ser vi blant andre Solveig Sayed-Ahmad, Guro Ellen Gundersen og Grete Dimmen.



AKERSHUS UNIVERSITETSSYKEHUS: Dagen startet med informasjonsstand og utdeling av twist på Ahus. Bioingeniørene hadde også lagt en quiz. På slutten av dagen var det trekning av premier. Her overrekker Beth-Marie S. Brotnov en av gevinstene.



DRAMMEN SYKEHUS: Med t-skjorter påtrykt «Jeg analyserer prøven din» markerte bioingeniørene seg i vestibylen på Drammen sykehus. På menyen – vafler, og informasjon om hvordan bioingeniørens oppgaver har endret seg gjennom tidene. På bildet: Maren Dudley, Nina Aasand og Eli Mosberg.

HØGSKOLEN I BERGEN: NITO

Studentene ved høgskolen markerte dagen med stand. Besøk fra Blodbanken, test din blodtype, quiz og kake stod på programmet. Her ser vi Maria Eugenia og Even Wick Kvalvaag.

Linjeforeningen for bio- og kjemiingeniørfag (LiBiK) inviterte dessuten til foredrag med Antidoping Norge.



SYKEHUSET INNLANDET, GJØVIK:

Bioingeniørene hadde stands flere steder på sykehuset, og informerte om yrkesgruppens nøkkelrolle i arbeidet med å gi pasientene rett diagnose og rett behandling. Her serverer bioingeniør Silje Brobakken kaffe og forteller om bioingeniøryrket til Dag Edler.



DIAKONHJEMMET SYKEHUS:

Bioingeniørene ved Senter for Psykofarmakologi forteller om en hyggelig dag, hvor mange la merke til dem. De markerte Bioingeniørdagen med servering av kaker til ansatte, besøkende og pasienter. Alle hadde t-skjorter lagd for anledningen. Fra venstre: Chinh Wessel, Charlotte Bjørge, Tove Andaas, Philip Bjerknes, Camilla Hoff og Ellen Brunsvig.

Bidragsyttere: Marie Tendeland Martinsen (Haugesund sjukehus), NITO Oslo universitetssykehus og Øystein H. Horgmo (UiO), kommunikasjonsavdelingen ved Stavanger universitetssjukehus, Beth-Marie S. Brotnov (Akershus universitetssykehus), Charlotte Bjørge (Diakonhjemmet sykehus), Nina Netland, Astrid Titlestad, Aud Valle Hansen, Rita Holdhus og Kathe Skråmestø (Haukeland universitetssjukehus), Gunvor Ulsaker og Heidi Mossevik (Sykehuset Innlandet), NITO Studentene og Linjeforeningen for bio- og kjemiingeniørfag (Høgskolen i Bergen), Nina Aasand (Drammen sykehus).

Teknologioptimisten

TEKNOLOGI kan løse mange av helsetjenestens utfordringer, mener Siri Cathrine Rølland, bioingeniør og mangeårig konserntillitsvalgt i Helse Sør-Øst. I sin nye jobb får hun bryne seg på kanskje den største utfordringen av dem alle – mangelen på standardiserte IKT-løsninger i helsetjenesten.

Tekst og foto: SVEIN ARILD SLETTENG

– Du er blitt spesialrådgiver i Avdeling for teknologi og e-helse i Helse Sør-Øst RHF. Hva går jobben ut på?

– Jeg skal arbeide med IKT-satsingen i helseregionen. Organisasjonsutvikling og gevinstrealisering kalles det jeg skal drive med. Enkelt sagt handler det om å sørge for at vi faktisk oppnår det vi ønsker fra prosjektene. Helse Sør-Øst skal standardisere IKT-systemer innenfor helseregionen. Det blir blant annet ett felles laboratoriedatasystem. Modernisering og standardisering av helseforetakenes IKT-løsninger er skritt på veien mot nasjonale mål, for eksempel innføring av nasjonal kjernejournal.

– Hvorfor sliter helsetjenesten slik med IKT? Hva er hovedproblemet?

– Det har ikke vært noen samordning. Alle helseforetakene har valgt sine egne løsninger, kjøpt inn sitt eget utstyr. Det finnes en skog av ulike IKT-systemer der ute. Og mangelen på samordning har ikke fått konsekvenser for andre enn pasientene. Noen ganger spør man seg om sykehus egentlig kan styres. På samme måte som vi har en nasjonal transportplan, hadde det kanskje vært behov for en nasjonal helseplan?

NAVN: Siri Cathrine Rølland
ALDER: 45
ARBEIDSSTED: Helse Sør-Øst RHF
AKTUELL FORDI: Sluttet nylig som konserntillitsvalgt for SAN i Helse Sør-Øst, etter over ti år i vervet. Gikk over i en spesialrådgiverstilling i det regionale helseforetaket.

– Som konserntillitsvalgt for SAN (Sammenlutningen av akademikerorganisasjoner i Spekter) representerte du NITO, Den norske jordmorforening og Norges farmaceutiske forening. Hva vil du si var det viktigste du var med på å oppnå gjennom ti år som tillitsvalgt?

– At vi fikk til et godt samarbeid på RHF-nivå mellom tillitsvalgte fra ulike organisasjoner i hele landet. De regionale helseforetakene har mye makt. De legger rammer for virksomheten til det enkelte helseforetak. Konserntillitsvalgte må sikre at de ansattes stemmer blir hørt på dette nivået.

– De regionale helseforetakene har fått mye kritikk. Trenger vi dem?

– Jeg er selvsagt fullstendig inhabil, men ja! Når det gjelder IKT, trenger vi regional samordning før det kan tas større grep. Det er så store forskjeller mellom helseforetakene, at jeg ikke tror det ville fungere å tvinge igjennom nasjonale løsninger nå.

– Du takket for deg som tillitsvalgt med et ønske om at NITO blir enda tydeligere og dyktigere til å vise frem ingeniørene og teknologiens betydning – spesielt i helsesektoren. Hva tenker du på da?

– NITO kan profilere medlemmene innen helsesektoren sterkere. Man kan bli flinkere til å peke på løsninger, og fortelle

hvordan teknologi kan brukes til å løse bemanningsutfordringer i helsetjenesten, øke pasientsikkerheten og heve kvaliteten på behandlingen. De teknologiske skeptiske har i for stor grad fått rå grunn i samfunnsdebatten. Vi som er teknologer må formidle at mange utfordringer kan løses teknisk, uten at det betyr at vi skal få et kaldere samfunn.

Hvorfor valgte du å ta bioingeniørutdanning?

– Jeg var genuint interessert i laboratoriarbeid og naturfag, og satte ikke opp noen andre alternativer på søknadsskjemaet. I 1986 begynte jeg på utdanningen ved Rikshospitalet. Det beste ved bioingeniøryrket var å jobbe innenfor mikrobiologi. Et spennende og selvstendig arbeid, hvor det ikke alltid fantes noen fasitsvar.

– Kommer du noen gang tilbake til laboratoriet?

– Nei, jeg tror ikke det. Jeg ble tillitsvalgt på heltid tidlig i 2005. Siden da har det skjedd så mye innenfor faget, at jeg ville trengt mye opplæring for å kunne gjøre praktisk bioingeniørarbeid igjen.

– Hva ser du for deg at du gjør om ti år?

– Jeg håper at jeg jobber med samme type oppgaver som nå, og at vi har tatt i bruk langt mer sofistikerte dataverktøy enn mange av dem vi har i dag. Forhåpentligvis synes da alle helsearbeidere at dataverktøy er viktige hjelpemidler i pasientbehandlingen.

– Hva gleder du deg til akkurat nå?

– Jeg ser frem til å følge med på innføringen av nytt laboratoriedatasystem i Helse Sør-Øst. Det blir kjempespennende å se hvordan det går med pilotprosjektet i Sykehuset Østfold. Der starter implementeringen til høsten. Neste foretak ut er Oslo universitetssykehus. ■



Skal du på kongress? Gled deg!



KARI VAN DEN BERG,
medlem av BFIs fagstyre

NORDISKE bioingeniører møtes til kongress i Trondheim i juni. Det er spennende å være arrangør for et så stort arrangement!

Det faglige programmet er arbeidet fram av BFIs rådgivende utvalg, og hovedkomiteen, som har sydd det hele sammen, har hatt flere møter. BFIs sekretariat jobber nå på spreng, mye skal fortsatt på plass før alt er klart til å ta imot deltakerne.

Kongressen har en stor økonomisk ramme fordi vi har ambisjoner om å lage et uforglemmelig arrangement. Dette er et løft for BFI.

Flere sjanser

Er du en av de heldige som får permisjon og har meldt deg på? Eller du er kanskje en av de 40 som søkte og fikk tildelt stipend fra studiefondet? Da er du sikkert i gang med å utforme posterpresentasjon eller lage et fritt foredrag på engelsk. En smart måte å finansiere deler av kongressavgiften.

Men flertallet kommer ikke til å delta. Noen er skuffet, mens andre kanskje tenker at de ikke har noe å gjøre på en fagkongress. Uansett kommer det flere sjanser. BFI arrangerer større kongresser hvert tredje år, og annet hvert år er det internasjonal kongress for bioingeniører. Neste gang – i 2014 – i Taiwan.

Spennende fagprogram

Hvis du ikke skal delta på NML-kongressen i juni går du glipp av en hel del. For eksempel det helt nybygde Clarion Hotel & Congress. Det blir et flott møtested med sin spesielle arkitektur, stilige inte-

riør og beliggenheten ved siden av Pirbadet, nede på havna. Men det viktigste er det faglige innholdet. Jeg tør påstå at det aldri tidligere har vært så mange valgmuligheter på en norsk bioingeniørkongress. Kongressens tema er «unified diversity», og den kommer til å inneholde noe for enhver smak. Til plenumsforedragene har komiteen hentet inn de aller beste forelesere. I tillegg blir det fem parallelle sesjoner og flere seminarer med aktuelle tema. Siden det skjer så mye bra samtidig, kan det største problemet bli å skulle velge.



Siden det skjer så mye bra samtidig, kan det største problemet bli å skulle velge.

Mulig å vise seg fram

Det er påmeldt 44 postere, i tillegg til 28 muntlige presentasjoner i form av frie foredrag. Hvem vinner prisene for beste poster og beste frie foredrag? Flere på St. Olavs hospital er mulige kandidater, for fagmiljøet der har sendt inn hele 20 abstrakt. Det er et stort lokalt engasjement i arrangørbyen.

Som på tidligere kongresser blir det også produktutstilling. Leverandørene kommer til å stille ut produktene sine og vise det nyeste på markedet. Alltid spennende!

Møteplass for gamle og nye bekjente

På fagkongresser blir man alltid kjent med nye mennesker, enten direkte eller via andre. Det knyttes kontakter til gjensidig glede både faglig og personlig. Det er alltid hyggelig å treffe gamle kullinger og tidligere kollegaer. Man får høre hvor-

dan det går på andre arbeidsplasser, om små og store problemer og gleder. Kanskje kan man få tips fra andre til å forbedre egen virksomhet? Eller til å rekruttere nye medarbeidere?

Variert sosialt program

Trondheim er en by med mange muligheter. Kongresshotellet ligger sentralt, rett ved Rockheim, og der møtes deltakerne, rett etter åpningen med det første plenumsforedraget, til uformelt Gettogether-arrangement. Da vil «godfølelsen» forhåpentligvis komme.

Festmiddagen i Erkebisppegården siste kveld innledes med konsert i Domkirken. Også noe å glede seg til. Hvis værgudene er med oss blir det fint å spasere gjennom Trondheims gater i sommerkjole og nyte forsommeren.

Øker yrkesstoltheten

Bioingeniørene i BFI er sannsynligvis den mest aktive faggruppen i NITO. Det faglige engasjementet er stort. Norske bioingeniører vil gjerne lære mer og mange har skjont at de går glipp av mye hvis de ikke kjemper seg med på kongress. Noen er skuffet fordi de ikke kom med denne gang, men med engasjement og planlegging, for eksempel ved å sende inn abstrakt, kan man lykkes neste gang.

Jeg håper lederne ved laboratoriene skjønner at vi blir bedre bioingeniører av å delta på kongress, og at engasjementet smitter over på kollegaene våre.

På kongress opplever man den gode følelsen av å tilhøre en yrkesgruppe som engasjerer seg i faget sitt. Det øker yrkesstoltheten! Totalopplevelsen gjør at flere blir gjengangere på fagkongresser.

Er du en av de heldige, så er det lurt å forberede seg. Se på hjemmesiden, studer programmet og gjør noen valg på forhånd!

Vel møtt til årets faglige happening! ■

Når er det nok?



**CECILIE
OKKENHAUG,**
leder i yrkesetisk råd

SPØRSMÅLET «når er det nok?» dukker opp innen de fleste områder; på jobb, i samfunnet for øvrig og i privatlivet.

Når får vi nok? Når vi nesten hver dag i vintersesongen må lese og høre om hvor fort og mye vi må gå på ski og hva de riktige treningstipsene er? Eller at det er 11,33 mmol antioksidanter i 100 g granateple og dersom du skal løpe maraton må du innta karbohydrater før start – glykogenlagrene må fylles opp! Og hva med alle nyhetsdetaljene fra kjendisliteraturen? Terningkast utdeles til stadighet. Får vi aldri nok?

I privatlivet kan terskelen for hva vi til stadighet godtar være både høy og lav. Egne barn og barnebarn er de vi tåler mest fra, mens utenforstående som bivåner barn som tøyer strikken alt for langt, bare kan undre seg og tenke: Blir det aldri nok?

Når blir «litt» nok?

Jeg lurer fortsatt på hva folk mener når de sier «du må tåle litt». Sjøvinistiske vitser i lunsjen eller et klapp bak i all vennskapelighet, litt må vi jo tåle...?

Hva med sjefene? Han eller hun må tåle å bli baksnakket og kritisert, lønnen kompenseres for det. Litt må de jo tåle! Men kan lønn være erstatning for en utrygg arbeidsplass, selv om man er sjef?

Hva med kommentarer som «disse blodprøveverdiene tyder på at pasienten drikker som en svamp»? En liten bisetning i en samtale på avdelingen. Pasienten hører oss ikke og det var bare en kommentar til en kollega. Litt må vi jo få

spekulere når vi skal vurdere patologiske prøvesvar. Eller?

Når blir det nok på nettet?

Dersom man ytrer seg i samfunnsdebatten kan man lett bli et mobbeoffer. Marie Simonsen, politisk redaktør i Dagbladet, har fortalt at hun nesten har sluttet å reagere på truslene og den ufine sjikanen. Enkelte ganger prøver hun å svare, bare for å vise at det faktisk er et menneske som er mottakeren. Men som oftest må hun bare tenke; «nok en drapstrussel, pytt, pytt ...». Men av og til må barn lese



Har vi fått nok når vi sitter der og regner ut om vi må kutte ned ett minutt per pasient...?

sjikane av foreldrene på nettet. Kan vi forvente at også barn skal tenke; «nok en drapstrussel mot familien, pytt, pytt...»?

Hva med oss selv, har vi et bevisst forhold til hva vi legger ut på sosiale medier? Mange mener nok at de legger ut uskyldig informasjon som ikke kan skade noen. Muligens, men bør vi ha et mer bevisst forhold til «likes» og «dislikes»? Vet vi nok om hvordan det oppleves å ikke få en eneste «like»?

Når får vi bioingeniører nok?

Bunkene med rekvisisjoner blir større og køene på poliklinikken blir stadig lengre. Er det nok når vi må ta prøver av 50 – 70 pasienter og ikke kommer tilbake fra prøverunde før til lunsj? Har vi fått nok når vi sitter der og regner ut om vi må kutte ned ett minutt per pasient, slik at vi totalt

i løpet av en dag får tatt prøver av enda flere pasienter?

Svaret må, etter min mening, bli ja; dette må være nok.

Vi ble for noen år siden omtalt som Toyota-arbeidere av sosialmedisineren Per Fuggeli. Da var det mange som fikk nok! Det oppfattet vi som svært urettferdig og mange bioingeniører ble såret og sinte.

I løpet av en dag er det ingen andre helseprofesjoner som møter så mange pasienter som de bioingeniørene som er involvert i prøvetaking. Forteller vi noen om det?

Hvorfor er det ikke flere bioingeniører som protesterer og sier ifra om at kvaliteten på arbeidet vi skal levere ikke blir slik vi ønsker når vi blir utsatt for utilbørlig arbeidspress?

Vi må ta ansvar og invitere andre helseprofesjoner og politikere inn på laboratoriet slik at vi får synliggjort hvordan vi arbeider.

«Hvorfor blir jeg kalt laben, jeg heter jo Anne?», sa en kollega til meg en gang. Blir vi for usynlige? I så fall er det vår egen skyld.

Når nok er nok, må vi protestere

I de årene jeg har sittet i yrkesetisk råd har jeg besøkt flere laboratorier rundt om i landet og holdt kurs om etikk og etisk refleksjon. Det er en spennende og lærerik oppgave.

Det slår meg hver gang hvor mye ferdsighet og faglig kunnskap bioingeniører innehar, men er det ikke på tide at vår moralske kunnskap også kommer til uttrykk? Er det ikke på tide å protestere og bli engasjert slik at vi kan påvirke beslutninger som involverer verdivalg? Det er bare bioingeniørene som kan og bør rope varsku når prøvebunken blir for stor. Så si i fra når nok er nok! ■

Vi minner om BFIs kurs høsten 2013

Lederdagene 2013

22. – 23. oktober Gardermoen

Lederdagene skal gi deltakerne kunnskap om utvikling og nyheter innen ledelse og administrasjon, og gir anledning til å møte ledende bioingeniører fra andre arbeidssteder for erfaringsutveksling og diskusjon. Tema for årets lederdager blir blant annet rekruttering og kompetanseutvikling, felles laboratedatasystem, laboratoriets rolle i sykehuset, oppgaveglidning, coaching som ledelsesverktøy og krevende samtaler. Det vil bli arrangert workshops.

Nettverkstreff for kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier

11. november 2013 – workshops 12. november

Nettverkstreffet tar sikte på å gi deltakerne kunnskap om kvalitetsarbeid i medisinske laboratorier og muligheter for erfaringsutveksling og diskusjon. Tema for årets nettverkstreff er nyheter fra Norsk Akkreditering, interne revisjoner, eksterne tilsyn og innboks kontroll. Det blir parallelle sesjoner med nyttig informasjon for de som søker å oppnå akkreditering, samt om endringskontroll og ledelsens gjennomgang. Tema for parallelle workshops 12. november blir kvalitetsindikatorer i medisinske laboratorier.

Les mer om høstens kurs på www.nito.no/bfikurs

Helse Førde HF yter spesialisthelsetjenester til dei 108 500 innbyggjarane i Sogn og Fjordane. Føretaket er i stadig utvikling for å gjere tilbodet best mogeleg innanfor dei rammene styresmaktene set og brukarane forventar. Helse Førde har sjukehus og psykiatriske institusjonar i seks kommunar og ansvar for ambulansetjeneste. Tal på tilsette er omlag 2500, og budsjettet er på 2,4 milliardar kroner. Føretaket er organisert i 4 klinikkar. Det er det statlege Helse Vest RHF som eig Helse Førde. Helse Førde skal så langt som råd avspegle mangfaldet i befolkninga. Det er difor eit personalpolitisk mål å oppnå ein balansert alders- og kjønnsamansetnad, og å rekruttere kvalifiserte personar med innvandrarakgrunn.

Medisinsk klinikk, Laboratorium medisinsk biokjemi og blodbank, Førde Sentralsjukehus, søker

FAGBIOINGENIØR

100% fast stilling for fagbioingeniør med ansvar for blodtypeserologi.

Søknadsfrist: 25. mai 2013. Søknad sendast elektronisk.

Fullstendig utlysningstekst og elektronisk søknadssjema: www.helse-forde.no



Helse Førde



Sykehuset i Vestfold

Høstkonferansen i mikrobiologi Tønsberg 2013

Sykehuset i Vestfold (SiV), mikrobiologisk avdeling inviterer bioingeniører, bioingeniørstudenter og leverandører til høstkonferanse i mikrobiologi **18. og 19. september 2013**.

Det er mulighet for omvisning på laboratoriet tirsdag 17. september kl. 15 for de som ønsker det.

Vi arrangerer festmiddag med sosialt program på kvelden onsdag 18. Før middagen inviterer vi til en kulturvandring over Slottsfjellet.

Tid: 18. og 19. september 2013
Konferansen starter kl 9.30. Registrering fra kl 8.45
Sted: Quality Hotel Tønsberg
Påmeldingsfrist: 7. juni 2013 Påmelding sendes via vårt elektroniske skjema som finnes på vår nettside
Deltagaravgift: Kr 2000. Festmiddag på kr 800 kommer i tillegg
Overnatting: Kan bestilles hos Quality Hotel Tønsberg, tlf. 33 00 41 11 eller marianne.bollman@choice.no

Gi beskjed om at du skal delta på høstkonferansen i mikrobiologi.

Faglig program:

- resistens og resistensutvikling
- smittevern
- automasjon
- borrelia
- molekylær diagnostikk
- eksotisk hjørne
- samarbeidsprosjekt med Etiopia

Se forøvrig vår nettside siv.no/mikrobiologi-hostkonferanse



frantz.no

HELSE SØR-ØST

Ålesund sjukehus

Klinikk for diagnostikk, Avd. for medisinsk biokjemi, seksjon Ålesund

Seksjonsleiar

St.nr. 202/2013. Avdeling for medisinsk biokjemi har ledig 100 % fast stilling frå 1. september 2013. Søknadsfrist: 31. mai 2013

Søknad blir sendt elektronisk via www.helse-mr.no - der du òg finn fullstendig utlysningstekst. Vi ønskjer ikke kontakt med annonseselarar.



HELSE MØRE OG ROMSDAL

frantz.no

Nordlandssykehuset HF har sentralsykehusfunksjoner for 210.000 innbyggere i Nordland fylke. Foretaket har et omfattende tilbud både innenfor somatikk og psykiatri med enheter både i Salten, Lofoten og Vesterålen.

Nordlandssykehuset HF har følgende stillinger ledig:

Nordlandssykehuset Vesterålen, Stokmarknes

Bioingeniør

- 100 % fast stilling i turnus.

For nærmere opplysninger om stillingen, ta kontakt med enhetsleder Glenn Hansen, tlf. 911 82 378.

Søknadsfrist: 26. mai 2013

Fullstendig utlysning og elektronisk søknadsskjema:
www.nlsh.no.

frantz.no



NORDLANDSSYKEHUSET
NORDLÅNDA SKIHPPJIVIESSO



Nasjonalt diabetesforum 2013

Oslo Kongressenter, Folkets Hus, 21.-22. august

To intensive dager, hvor følgende temaer står sentralt:

- Den debatterte og omfattende samhandlingsreformen
- Primærforebygging av diabetes type 2
- Nytt om senkomplikasjoner ved diabetes type 1
- HbA1c som diagnostiseringsverktøy
- Avslutningsvis spennende nyheter fra forskningen

Nasjonalt Diabetesforum 2013 er godkjent av Den norske legeforening for allmenntilleggsmedisin og pediatri med 17 timer, og indremedisin med 12 timer.

Nasjonalt Diabetesforum er også godkjent med 17 timer for følgende helsepersonellgrupper:

Sykepleiere, psykologer, bioingeniører, legemedarbeidere/helsesekretærer, hjelpepleiere/omsorgsarbeidere, helsefagarbeidere, foterapeuter og apotekteknikere.

Program og påmelding: www.diabetes.no/diabetesforum2013

For spørsmål vedr. konferansen kontakt organisasjonskonsulent Liv Nordby tlf. 464 46 783 eller liv.nordby@diabetes.no

diabetesforbundet
www.diabetes.no

Molde sjukehus - Klinikk for diagnostikk

Bioingeniør II

St.nr. 171/2013. Avdeling for patologi, seksjon Molde, har ledig 100 % fast st. fra 01.09.2013. **Søknadsfrist: 23.05.2013**

Søknad blir sendt elektronisk via www.helse-mr.no

- der du øg finn fullstendig utlysningstekst.

Vi ønsker ikke kontakt med annonseseljarar.

frantz.no



HELSE MØRE OG ROMSDAL

Diakonhjemmet Sykehus AS er lokalsykehus for ca. 130 000 innbyggere i Ullem, Frogner og Vestre Aker bydel innen indremedisin, generell kirurgi og psykiatri. Sykehuset har spesialfunksjoner innen revmatologi og revmakirurgi. De psykiatriske avdelingene ligger på Vinderen og Tåsen. Diakonhjemmet Sykehus AS er et ideelt aksjeselskap eid av Det norske Diakonhjem, som er en diakonal stiftelse innen Den norske kirke.

engasjert for menneskesjeks

Seksjonsleder på Seksjon for Hematologi

Ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Seksjon for Hematologi, er det ledig stilling som seksjonsleder fra 15. august 2013.

Kontaktperson: Avdelingssjef Gro jensen Tlf: 22451571

Les mer om stillingen på www.diakonsyk.no hvor vi har fullstendig utlysning og elektronisk søknadsskjema.

Søknadsfrist: 1. juni 2013



Diakonhjemmet Sykehus

Universitetssykehuset Nord-Norge HF (UNN) er et universitetssykehus som tilbyr befolkningen i den nordligste landsdel medisinsk spisskompetanse av høy kvalitet. Samtidig er UNN lokalsykehus for Troms og deler av Nordland. Foretaket har 6000 ansatte. Virksomheten skal bygge på kvalitet, trygghet, respekt og omsorg.

Universitetssykehuset Nord-Norge søker dyktige kandidater til følgende stillinger:

Bioingeniør, Diagnostisk klinikk

- Fast stilling ved Medisinsk laboratorium Tromsø. Kontakt: Aud Helene Ulriksen, tlf. 77 66 91 42 eller Lisbeth Hansen, tlf. 77 62 67 20.

Overbioingeniør, Diagnostisk klinikk

- Fast stilling ved autolog stamcelle og støtte, Medisinsk laboratorium Tromsø. Kontakt: Bente Aune, tlf. 77 66 98 74.

Fullstendige annonsetekster, samt lenke til elektronisk søknadsskjema finnes på www.unn.no/jobbsok

Vi ønsker ikke kontakt med annonseselgere!

frantz.no



UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE
DAVI-NORGGGA UNIVERSITEHTABUOHCCIEVISSU





Sykehuset Innlandet HF
Divisjon Medisinsk service

Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Lillehammer

Blodbanken har 16 ansatte og dekker fagområdene immunologi, immunhematologi, tapping og produksjon. Arbeidet vil i hovedsak bli delt mellom immunologisk og immunhematologisk seksjon. Immunologisk seksjon er det siste året oppgradert med nytt og spennende ELISA-utstyr. Immunologi er et fag som er i stadig utvikling og vekst, og vi søker derfor en person som liker å jobbe med nye utfordringer.

Positiv og arbeidsvillig

Bioingeniør

søkes til fast 100% stilling ved immunologi og transfusjonsmedisin Lillehammer.

Arbeidsoppgaver

- Avdelingens immunologiske seksjon kan tilby arbeid med hel/halv-automatiserte instrumenter og manuelle metoder
- I tillegg til blodtypeserologi, har immunhematologisk seksjon også svangerskapsoppfølging som en del av sine arbeidsoppgaver
- Stillingen inngår i 3-delt vaktturnus

Kvalifikasjoner

- Norsk autorisasjon
- Den som tilsettes må beherske norsk muntlig og skriftlig

Vi tilbyr

Lønns- og arbeidsvilkår i henhold til gjeldende overenskomst og arbeidsreglement

Arbeidssted

Anders Sandvigsgt. 17,
2629 Lillehammer

Kontakt: Sjefbioingeniør Marit Østdahl, tlf. 61 27 29 52
/ 416 398 55.

Søknadsfrist: 30. mai 2013

Sykehuset Innlandet HF bruker elektronisk verktøy til rekruttering (Webcruiter).

Gå inn på våre hjemmesider www.sykehuset-innlandet.no for å søke stilling og for fullstendig utlysningstekst.

Som hovedregel oppføres alle søkere på offentlig søkerliste. Søkere som anmoder om å bli unntatt fra denne bes begrunne det i søknaden.

Dersom anmodningen ikke kan tas til følge vil søker bli konferert før søkerlisten offentliggjøres.

For stillinger hvor det er pålagt ved lov med norsk autorisasjon, kreves fremleggelse av autorisasjonsdokumenter før tiltreddelse.

Vitnemål og attester tas med til et evt. intervju.

HELSE SØR-ØST

FRANZ.no



Montebello Diagnostics har i 17 år levert in-vitro-diagnostiske tester og laborieutstyr til norske laboratorier. Firmaets organisasjon er enkel og kunderettet, med fokus på faglig kompetanse og god service.

Vi søker ny kollega

Montebello Diagnostics søker bioingeniør, el. tilsvarende, som ønsker å arbeide med salg og produktstøtte av laborietester innen ulike diagnostiske metoder. Du vil jobbe tett sammen med firmaets 3 andre produktspecialister, men vil også ha selvstendig ansvar for enkelte av våre produktserier.

Vi tilbyr en utfordrende stilling i et faglig stimulerende miljø med hyggelig kollegaer. Montebello Diagnostics er et solid, norskeid selskap som er velkjent for god service, høyt kunnskapsnivå, og gode produkter innen mikrobiologisk diagnostikk. Firmaet har 7 ansatte, vi har flat struktur og avgjørelser tas raskt. Du vil ha stor innflytelse på egen hverdag hvor du i samarbeid med fagteamet utformer og gjennomfører egne prosjekter.

Dine arbeidsoppgaver:

- Kundebesøk og produktpresentasjon
- Salgsoppfølging og produktstøtte
- Deltagelse i firmaets generelle drift
- Kontakt med leverandører
- Delta på utstillinger
- Reising i hele Norge og enkelte utenlandsreiser.

Dine egenskaper/bakgrunn:

- Bioingeniørutdanning eller tilsvarende
- Laboratorieerfaring
- God på mellommenneskelig kommunikasjon og bygging av nye relasjoner
- Evne til å tilegne kunnskap på selvstendig grunnlag.
- Gode muntlige og skriftlige ferdigheter innen norsk og engelsk

Søknadsfrist: 15. juni. Kontaktpersoner for spørsmål: Mika og Arnhild, tlf: 22 14 14 90
Søknad sendes til mika@montebello.no eller til Montebello Diagnostics, Husebybakken 34, 0379 Oslo



Amplify

Eppendorf Mastercyclers®—best conditions for PCR

Do not let poor instruments compromise your PCR results. Eppendorf blocks show outstanding homogeneity and accuracy. Fast ramp rates are precisely controlled allowing earlier and reproducible PCR runs.

Programming is easy and protocols can be password protected. All this supports your constant strive for reproducible and meaningful results.

For more information contact Eppendorf Nordic:
www.eppendorf.dk • nordic@eppendorf.dk • DK: +45 43 24 00 00 • NO: +47 22 56 66 32 • FIN: +358 9 88 171 305 • SE: +46 (0) 8 222 970

Eppendorf®, the Eppendorf logo and Eppendorf Mastercycler® are registered trademarks of Eppendorf AG, Hamburg, Germany.
All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2012 by Eppendorf AG.

BB-economique
NORGE P.P. PORTO BETALTReturadresse:
NITO,
postboks 9100 Grønland,
0133 Oslo

Xpert C.difficile: One and done!

- Meget høy sensitivitet
- Skiller ut hypervirulent stamme, 027
- God overenstemmelse med klinikk
- Færre re-tester, lavere smitterate

GeneXpert 16 - modul



Cepheid.

Xpert C.difficile kassett



Cepheid.

Tester:

- MRSA screening
- SA Nasal Complete
- MRSA / SA BC
- MRSA / SA SSTI
- vanA / vanB
- Tuberkulose
- Enterovirus
- Influenza A, B, H1N1
- Clostridium difficile
- GBS
- BCR / ABL
- FII & FV
- CT / NG
- CT

NYE FUNN AV CLOSTRIDIUM DIFFICILE RIBOTYPE 027!

Nye tester 2013:

Norovirus, Carba-R, HPV, Vaginitis og Bladder Cancer.

Diagen AS

Kontakt oss på:

Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51

Epost: post@diagen.no | Web: www.diagen.no

