

Sjukhusfysikern

Information från Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF)
Sektion inom Naturvetareförbundet

Nr 4

DECEMBER
2007



Aktuellt : Nationell
strålskyddsberedskap **4, 8**

- 1** Ordförandens spalt
- 2** Tillsatta tjänster
- 3** Estro 2008
- 4** Nationell strålskyddsberedskap
- 8** Kursrapport
- 9** Nybyggt i Linköping
- 10** IEC-bara för leverantörer?
- 12** Korta notiser
- 13** Ny avhandling
- 14** Riksstämman 2007
- 14** Ny workshop om PET-CT

www.sjukhusfysiker.se

Ordföranden har ordet



Hinna med...

Jag kan tycka att jag skriver samma epistel gång på gång under denna rubrik. Beror det på att våra åstadkommelser är så långsamma att det inte märks kvartalsvis? Händer det inte mer på ett kvartal? Det är nog så, man måste lyfta blicken och se längre tillbaka för att uppfatta förändringar. Man kan tycka att dom små roderjusteringar som blir av inte ger några resultat men seglar man några sjömil gör det stor skillnad för vart man hamnar. Sjökortet är inte alltid kristallklart. Hamnen har ett namn, men vi vet inte hur det är att övernatta där. Det viktiga kanske är att man försöker hålla kursen när man väl bestämt sej, även om det går långsamt. Alla som arbetar ideellt i styrelser och arbetsgrupper vet hur det känns. Man får försöka putta till rodet mellan vardagsbestyren så att man inte tappar kursen.

Specialistkompetens och kompetensstege

Arbetet med målbeskrivning för specialiseringstjänstgöring är överlämnat till kursrådet. Deras uppdrag är att, med stöd av styrelserna för förbund och förening, realisera frivillig registrering av specialist-kompetenta sjukhusfysiker i Sverige under 2008.

Nu finns två nya titthål som vi alla kan ta del av.

European Medical Physics News är ett nyhetsbrev som ges ut av EFOMP

Physica Medica, European Journal of Medical Physics, ges ut kvartalsvis av Elsevier och är EFOMP's officiella vetenskapliga tidskrift.

Se mera i faktarutan här intill på sidan 2!

Ska man hinna med får man arbeta sakta.

God Jul och Gott Nytt År!

Hans-Erik Källman

P.S. Härligt att styrelsen får hjälp med layout av Sjukhusfysikern. Tack! Vem är det som är så hjälpsam i juletider? Läs noga så får du se.

Sjukhusfysikern Årgång 30

UTGES AV

Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF)
Sektion inom Naturvetareförbundet

ADRESS & TELEFON

Svenska Sjukhusfysikerförbundet
Box 760
131 24 Nacka
08-466 24 80

ANSVARIG UTGIVARE

Hans-Erik Källman

REDAKTÖR

Åsa Palm

LAYOUT

Göran Sernbo

OMSLAGSFOTO

Mats Isaksson

TRYCK & DISTRIBUTION

Naturvetareförbundet

ISSN 0281-7659

Upplaga: 360

PLANERAD UTGIVNING 2008

Februari, juni, september, december
Bidrag till kommande nummer skickas till asa.palm@vgregion.se senast 18 februari

SSFF Styrelse 2007

ORDFÖRANDE

Hans-Erik Källman
Sjukhusfysik
Röntgenavdelningen Falu Lasarett
791 82 Falun
Tel 023-492656
hans-erik.kallman@ltdalarna.se

SEKRETERARE

Agnetha Gustafsson
Radiofysikavdelningen
Universitetssjukhuset i Linköping
581 85 Linköping
Tel 013-223357
agnetha.gustafsson@lio.se

KASSÖR

Henrik Båvenäs
Avdelningen för sjukhusfysik
Centrallasarettet
721 89 Västerås
Tel 021-174044
henrik.bavenas@ltvastmanland.se

REDAKTÖR

Åsa Palm
MFT/Terapeutisk radiofysik
Sahlgrenska Universitetssjukhuset
413 45 Göteborg
Tel 031-342 7238
asa.palm@vgregion.se

WEBB-REDAKTÖR

Eleonor Vestergren
MFT/Diagnostik
Sahlgrenska Universitetssjukhuset
413 45 Göteborg
Tel 031-343 5228
eleonor.vestergren@vgregion.se

LEDAMOT

Michael Ljungberg
Medicinsk strålningsfysik
Universitetssjukhuset i Lund
221 85 Lund
Tel 046-173565
michael.ljungberg@radfys.lu.se

LEDAMOT

Berit Wennberg
Avd f sjukhusfysik
Enheten f strålbehandlingsfysik/teknik
Karolinska sjukhuset
171 76 Stockholm
Tel 0739-660451
berit.wennberg@karolinska.se

Två intressanta tidskrifter:

Faktaruta

European Medical Physics News är nyhetsbrevet som ges ut av EFOMP. Man kan hämta det på sjukhusfysikerförbundets hemsida eller öppna en prenumeration på EFOMP's hemsida. Nyhetsbrevet innehåller blänkare från kolleger runt om i Europa, kongresstips och lite vetenskapliga notiser och artiklar.

Physica Medica, European Journal of Medical Physics, ges ut kvartalsvis av Elsevier och är EFOMP's officiella vetenskapliga tidskrift. Kostnaden för tidskriften är rimlig om man accepterar att den distribueras i elektronisk form: EUR 18 per år. Förutsättningen för detta är att det finns en överenskommelse mellan sjukhusfysikerförbundet och Elsevier, dvs alla medlemmar prenumererar. Det skulle kosta förbundet runt 40000 per år. En gratisutgåva finns att läsa på www.physicamedicaonline.com. Länken Free Trail Issue finns i högerkolumnen. /Hans-Erik

Tillsatta tjänster

Här skriver vi namn, befattning, huvudsakligt arbetsområde, avdelning och namn på sjukhuset som rekryterat ny personal. Vi hoppas våra verksamhetschefer utnyttjar möjligheten att på detta sätt informera om nya medarbetare eller "gamla" med ny befattning.

Karolinska Universitetssjukhuset Solna



Itembu Lannes

Itembu Lannes har ett långt intresse av fysik med en M.Sci. i astronomi från UCL i London.

Sedan januari 2007 är han sjukhusfysiker med examen från Stockholms Universitet. Efter examen har Itembu arbetat inom röntgen på Sjukhusfysikavdelningen vid Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge. Sedan första november har han där en sjukhusfysikertjänst med placering vid Enheten för Röntgen och IJS på Karolinska, Solna. Itembus huvud-sakliga arbetsområde kommer att vara konventionell vuxenröntgen.

Medlemsärenden

- Ändrad hemadress och arbetsgivare meddelas Naturvetareförbundet.
 - Ändrad e-postadress meddelas SSFF:s kassör.
 - Ansökan om medlemskap i SSFF sker till Naturvetareförbundet.
 - Begäran om utträde ur SSFF meddelas till SSFF:s kassör.
 - Begäran om utträde ur Naturvetareförbundet meddelas Naturvetareförbundet.
- OBS! utträde ur Naturvetareförbundet medför inte automatisk utslutning ur SSFF. Du kan fortsätta ditt medlemskap under förutsättning att du är ansluten till annat SACO-förbund.



ESTRO 27 Göteborg 2008

Nästa år har European Society for Therapeutic Radiology and Oncology, ESTRO, förlagt sin årliga kongress till Göteborg under tiden 14 – 18 september 2008. Onkologer, fysiker, biologer och sjuksköterskor med inriktning mot strålbehandling kommer att mötas i Göteborg. Många besökare kommer från Europa, men naturligtvis även från andra världsdelar. Det förväntas komma sammanlagt 4000 specialister verksamma inom de olika delområdena. Det blir ett omfattande vetenskapligt program, flera olika sessioner med utbildningar, en stor utställning och inte minst tillfälle till många möten och sociala kontakter under dessa dagar.

Programmet inleds på söndag med sex ”pre-meeting courses” där två av dessa är av speciellt intresse för oss fysiker. Det är *MR and PET Imaging in Radiation Oncology* som samordnas av ESTRO/EANM/ICIS och *Dose-volume response relationships in normal tissues*. Särskild anmälan ska göras till dessa kurser.

Det vetenskapliga programmet pågår från måndag till torsdag lunch med sju parallellas sessioner. Två sessioner är speciellt inriktade

mot fysik för strålterapi. Varje morgon börjar med ”Teaching lectures” om 40 minuter, därefter under dagen ett antal symposier om 75 minuter. och sessioner med fria föredrag. Några av de stora temana i programmet för oss fysiker är *”Image guided radiation therapy, IGRT”*, *”Imaging 3D and 4D”*, *”Proton and ion therapy”*, *”Treatment planning and calculation”* och *”Intensity modulated arc therapy, IMAT”*. Även symposier som *”Targeted radionuclide therapy”* och *”New technology”* finns med i programmet.

Utställningen av företagens produkter är öppen från söndag kväll till onsdag. Mer än 100 utställare inom området förväntas visa sina produkter.

Det vi önskar är ett stort och aktivt deltagande från svenska fysiker, gärna i samarbete med andra specialister. Sänd in Ditt abstrakt senast den 13 mars 2008. Anmälningstiden för tidig registrering går ut den 6 mars 2008.

Mer information hittar Du på ESTROs hemsida: <http://www.estro.be>, alternativt kan Du kontakta Karl-Axel Johansson eller Tommy Knöös.

Välkomna till Göteborg och ESTRO 14 – 18 september 2008!

Karl-Axel Johansson
Ordf. nationella organisationskommittén

karl-axel.johansson@vgregion.se

Tommy Knöös
Ordf. vetenskapliga kommittén

tommy.knoos@med.lu.se

Nationell strålskyddsberedskap

Mats Isaksson

Avdelningen för radiofysik, Göteborgs universitet



Foto: Helena Lund Isaksson

Inledning

Händelsen den 28 mars 1979 vid kärnkraftverket Three Mile Island i USA fick direkta konsekvenser för den svenska beredskapen mot kärnenergiolyckor. Trots att mycket små mängder radioaktiva ämnen läckte ut till omgivningen visade olyckan att även det som var så osannolikt faktiskt kunde hända. En utredning vid SSI om effektivare beredskap ledde till att beredskapen förbättrades såväl i kärnkraftlänen som vid SSI. Dessutom tog regeringen beslut om att alla svenska kärnkraftverk skulle förses med utsläppsbegränsande filter. Nästa steg i utbyggnaden av beredskapen kom som en direkt följd av Tjernobylolyckan den 26 april 1986 och innebar att alla länsstyrelsers roll stärktes samt att Västerbottens län fick i uppgift att stödja omkringliggande län. Länsstyrelserna i kärnkraftlänen har nu en omfattande beredskapsorganisation som övas regelbundet. En SSI-utredning efter Tjernobylolyckan ledde också bland annat till att SSI:s gammastationer utökades från 25 stycken till 37 samt automatiserades och nu larmar vid förhöjda strålningsnivåer. Gammastationerna hade från början initierats av Rolf Sievert för att registrera det radioaktiva nedfallet från de atmosfäriska kärnvapenproven och avlästes då manuellt. I samband med en planerad modernisering har antalet nu minskats till 32 stycken. Andra åtgärder var att nationella mätresurser samordnades och att intensimetrar delades ut till kommunerna. En viktig lärdom av olyckan var att det inte bara är olyckor vid svenska kärnkraftverk som kan få betydande följder inom Sverige.

I slutet av november 2006 nåddes vi av beskedet att ryssen Aleksandr Litvinenko förgiftats i England med Po-210. Detta var kanske det mest uppmärksammade fallet som rör attentat med radioaktiva ämnen, men inte det enda. Vladimir Kaplun, direktör vid ett ryskt förpackningsföretag, exponerades 1993 under flera veckor för joniserande strålning från ett radioaktivt preparat som placerats i hans stol. Kaplun avled av strålskadorna. En taiwanesisk student förgiftades vid ett 30-tal tillfällen (från 1 Oktober 1994 till 15 Februari 1996) med P-32 och andra ämnen, t.ex. akrylamid, som lagts i hans mat och dryck. Studenten drabbades av diarré och magsmärtor, aptitlöshet och viktminskning samt förlorade också större delen av sin mustasch; vissa hälsoeffekter fanns kvar även under 1999. Förövaren var en annan student som

stulit kemikalierna på labbet och informerade själv den drabbade 1996.

Hotbilder

ICRP beskriver i sin publikation nummer 96, "Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack", några tänkbara antagonistiska användningsområden för strålkällor:

- * utpressning
- * stöld
- * oannonserad spridning eller utplacering "radioactive dispersion device" (RDD) – en konventionell sprängladdning som även innehåller radioaktiva ämnen, ofta kallad smutsig bomb
- * avsiktlig kontaminering av födoämnen eller områden
- * sabotage av kärntekniska anläggningar
- * "improvised nuclear device" (IND) – "hemmagjord" kärnladdning

Jag återkommer till vilka scenarier som utgör grund för den svenska nationella strålskyddsberedskapen. För att få en uppfattning om följderna av en hypotetisk spridning av en radioaktiv strålkälla kan man studera två exempel: strålsteriliseringskälla respektive radionuklidgenerator. En maximal aktivitet för en strålkälla med Co-60, som används för sterilisering av gods, är 560 000 TBq (enligt IAEA). Om källan spreder ut så att aktiviteten per ytenhet blev 1 MBq/m² (ca tio gånger högre än i de värst drabbade områdena i Sverige efter Tjernobylolyckan) skulle det kontaminerade området vara 560 000 km². Detta motsvarar hela Sverige och drygt halva Finland. Observera att detta är ett jämförande räkneexempel – i praktiken är det inte möjligt att sprida källan över så stora områden. Om vi istället antar att aktiviteten per ytenhet var 25 MBq/m² skulle 22 400 km² bli kontaminerat, vilket skulle leda till omflyttning av befolkningen i ett område motsvarande Skåne, Blekinge, södra Småland och södra Halland under några år (innan de kunde återvända). Aktiviteten i detta exempel är enormt stor men även om endast en del av källan frigörs kan det innebära mycket stora problem för samhället. Om vi istället antar att strålkällan är en Mo-99/Tc-99m-generator med total aktivitet 0,37 TBq och att det radioaktiva innehållet spreder så att aktiviteten per ytenhet var 1 MBq/m², skulle en yta motsvarande ett mindre köpcentrum (0,37 km²) kontamineras. Detta skulle inte medföra någon större medicinsk risk men däremot skulle det sannolikt innebära en väsentlig påfrestning på

samhället i form av oro (panik?), avbrott i kommunikationer och handel etc.

Efter denna uppräknig av tänkbara och mindre tänkbara händelser är det kanske befogat att fråga sig om samhället klarar en antagonistisk attack med strålkällor i någon form och hur sannolikt det är att en sådan händelse skulle inträffa. För det första kan man konstatera att "vardagsolyckor" med radioaktiva ämnen nästan aldrig inträffar. De funktioner i samhället som ska hantera olyckor, dvs. räddningstjänst, polis och amulanssjukvård har därför ingen praktisk erfarenhet. Det samma gäller för kommunerna; kommuner som inte är berörda av kärnkraftsberedskapen övar aldrig händelser med strålning. För det andra finns det endast ett fåtal personer i landet som har praktisk erfarenhet av att fungera som strålskyddsexperter i händelse av strålningsolycka. Till dessa hör vissa sjukhusfysiker som skaffat sig praktisk erfarenhet genom arbetet, men sjukhusfysikerutbildningen innehåller för närvarande mycket lite om katastrofstrålskydd. Lyckligtvis visar det sig att det inte är så enkelt att åstadkomma en terrorattack med radiologiska eller nukleära medel. Förutsättningarna är kunskap, motiv och materiel. Den som vill använda sig av strålning i antagonistiskt syfte måste kunna konstruera en anordning för att sprida radioaktiva ämnen eller åstadkomma kärnklyvning. Dessutom måste förövaren ha en orsak att göra sig detta besvär istället för att använda sig av "konventionella" metoder som t.ex. sprängämnen, stridsgas, skjutvapen m.m. Slutligen måste antagonisten ha tillgång till strålkällor eller klyvbart material i tillräcklig mängd, alternativt få kontroll över anläggningar eller förvaringsplatser. En attack med radionuklider eller kärnvapen är alltså inte så lätt att genomföra.

Eftersom världen lyckligtvis varit relativt förskonad från radiologiska eller nukleära attacker är det inte så lätt att veta vad man ska ha beredskap mot – vi har alltså att göra med en risk där såväl sannolikheten som konsekvensen är okänd. Bästa sättet att skaffa sig förmåga att hantera även dessa händelser är att ständigt ha en god mätberedskap samt kompetens att kunna utföra mätningar och fatta beslut. Trots att risken i många fall är okänd kan man ändå identifiera vissa tänkbara scenarier och de som ligger till grund för planeringen av den svenska nationella strålskyddsberedskapen är:

- * reaktorolycka
- * kärnvapenedfall i Sverige – från kärnladdningsexplosion utanför landet
- * terrorism – exempelvis smutsig bomb, avsiktlig kontaminering av vatten eller livsmedel, strålkälla som placeras ut
- * transportolyckor
- * industriella olyckor – exempelvis brand; omfattar även sjukhus och universitet

- * satelliter – som får sin elförsörjning via kärnreaktor eller radioaktiv strålkälla

Samverkan

För att klara svåra påfrestningar på samhället i fredstid samverkar myndigheterna i sex samverkansområden för Sveriges krisberedskap. Flera av dem berör händelser med radiologiska konsekvenser men de viktigaste är "Farliga ämnen" och "Skydd, undsättning och vård". Inom samverkansområdet Farliga ämnen deltar exempelvis Livsmedelsverket, Rikspolisstyrelsen, Socialstyrelsen, Statens jordbruksverk och SSI, med bland andra Tullverket och Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) som adjungerade. Syftet med detta samverkansområde är att kunna hantera kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära (CBRN) händelser. Det andra samverkansområdet, Skydd, undsättning och vård, syftar till att stärka förmågan hos de myndigheter som är först på plats vid en olycka eller annan händelse (blåljusmyndigheterna) och omfattar bland andra Statens räddningsverk, Socialstyrelsen och Rikspolisstyrelsen.

Inom samverkansområdet Farliga ämnen har SSI identifierat fyra långsiktiga mål för tiden fram till och med 2008: kompetensförsörjning, ledningsförmåga, mätning och analys, samt stöd till först-på-plats. Det första målet är att kvalificerade experter finns att tillgå vid en svår påfrestning på samhället, som beror på nukleära eller radiologiska händelser. För att närma sig detta mål görs nu en satsning på utbildning genom att Lunds och Göteborgs universitet tilldelats medel för att inrätta lektorstjänster inom katastrofstrålskydd. Innehavarna av dessa tjänster förväntas bedriva forskning, handleda doktorander samt utveckla kurser inom strålskyddsberedskap. Vidare görs även en satsning på beredskapsrelaterade doktorandtjänster och finansiering av CPD-kurser. Ledningsförmågan, dvs. att den nationella strålskyddsberedskapen har förmåga att leda, samordna, samverka och informera, har stärkts genom att två nya beredskapscentraler byggts upp. En finns vid SSI och den andra är utlokaliserad "någonstans i Sverige". Andra viktiga faktorer är samordning av dataflöden från beredskapslaboratorierna (se nedan), system för tidig varning och förbättrade system för att göra prognoser (t.ex. spridningsmodeller).

Likå har det skett en kraftig utbyggnad av mät- och analysresurserna genom att SSI skrivit avtal med olika aktörer att fungera som s.k. beredskapslaboratorier. Avtalen gäller den nationella strålskyddsberedskapen och inte den beredskap som t.ex. kommuner och länsstyrelser i kärnkraftlänen upprätthåller eller den beredskap som finns hos räddningstjänst, polis och sjukvård

Beredskapsavtalen finansieras med medel från kärnenergi-beredskapen (i form av avgifter till SSI) och medel från Krisberedskapsmyndigheten (KBM). För närvarande finns beredskapslaboratorier vid radiofysikavdelningarna vid universiteten i Linköping, Lund (Lund och Malmö) och Göteborg, SLU i Uppsala, FOI i Stockholm och Umeå, SGU i Uppsala, Studsvik AB, samt SSI. Flera av beredskapslaboratorierna har försetts med avancerad mät- och analysutrustning för såväl fält- som laboratoriebruk och det pågår också ett arbete med att ta fram gemensamma metoder för provtagning, mätning och analys. Beträffande målet att ge adekvat stöd till först-på-plats-myndigheterna innebär arbetet att utbilda personal samt att etablera ett expertstöd som ska finnas till hjälp vid en händelse.

Vid händelser med radiologisk konsekvens har SSI främst en rådgivande roll och ska t.ex. vid en kärnteknisk olycka i Sverige ge råd till aktuell länsstyrelse. Också vid andra händelser har SSI en rådgivande roll gentemot exempelvis räddningstjänst, polis eller annan myndighet. Vid en radiologisk händelse kan SSI alltid nås via SOS alarm som då kontaktar "Tjänsteman i beredskap", TIB. TIB kan sedan med kort varsel kalla in SSI:s beredskapsgrupp och vid en långvarig kris kan hela SSI:s personal mobiliseras.

Nationella mätresurser

Ett system för tidig varning upprätthålls genom bi- och multinationella avtal som förbinder olika länder att meddela varandra vid en händelse med radiologiska konsekvenser. Dessutom finns 32 helautomatiska gammastationer utspridda över landet, samt 5 luftfilterstationer (FOI). Alla kommuner har två GM-rörsbaserade instrument av typen SRV2000 och har till uppgift att göra mätningar var 7:e månad vid 2-4 mätpunkter i varje kommun. Kommunerna rapporterar till länsstyrelserna som sedan skickar resultaten vidare till SSI. Vid SSI sammanställs mätresultaten i en databas som alltså omfattar totalt 900 mätpunkter, fördelade över landet.

Vid ett nedfall av radioaktiva ämnen över jordbruksmark är en av de första åtgärderna att ta in betande djur för att undvika att livsmedelsprodukter kontamineras. Det innebär i längden en ohållbar situation och mindre drabbade områden måste så snart som möjligt friklassas utifrån mätningar av betesgräs och markprover. Frivilligorganisationen för provtagning består av personer från frivilligorganisationerna (Lottakåren, Blå Stjärnan och Bilkåristerna) som fått särskild utbildning och genom avtal med SSI förbundit sig att hjälpa till i den nationella strålskyddsberedskapen genom att samla in prov och transportera dessa till förbestämda beredskapslaboratorier.

Vid beredskapslaboratorierna analyseras proven och mätresultaten rapporteras till SSI. Efter analys av mätdata ger SSI sedan råd till Jordbruksverket.



Mobilt fältlab

De flesta av beredskapslaboratorierna kan bidra med fältmätningar och specialutrustade terränggående fältlaboratorier bestående av fyrhjulsdriven bil och släpkärra disponeras av beredskapslaboratorier vid FOI, SSI och Malmö-Lund-Göteborg (gemensamt). Bilar och släp kan användas oberoende av varandra och innehåller bland annat NaI- och HPGe-detektorer för sökning av strålkällor, kartering, och provmätning i fält. De innehåller även olika typer av handinstrument.



Släp med utrustning för fältmätning, juni 2007.

Kartering av nedfall kan även göras från flygplan eller helikopter. Vid SGU finns två förberedda flygplan som kan sättas in med kort varsel och SSI har också en överenskommelse med polisen om att använda helikoptrar för mätningar (med redan förberedda detektorer). Ytterligare en fältresurs är försvarsmaktens mobila laboratorium som är inrymt i en 20-fots container. Detta innehåller utrustning för omfattande provberedning och mätning och kan användas som en resurs i försvarsmaktens NBC-kompani eller vid internationella insatser men även som stöd till det civila samhället. Labben är kopplade till NBC-kompaniet, men sköts av anställd

personal från FOI och försvarsmaktens Skyddscentrum i Umeå. Tullverket förfogar också över tre fältbilar med CBRN-förmåga som är placerade i Stockholm, Göteborg och Malmö. Dessa kan också utgöra en resurs i den nationella mätberedskapen.



Mätning av prov medels 100 % HPGe i fältmässig blygrotta. Övning i Umeå i juni 2007.

De flesta av beredskapslaboratorierna har förstås också möjlighet att utföra "vanliga" laboriemätningar av radioaktiva ämnen. Till detta kan läggas förekomsten av stationära helkroppsräknare i Umeå, Studsvik, Lund/Malmö, Göteborg och vid SSI. Vilka uppgifter som ska kunna utföras och hur många prover som ska kunna mätas varierar mellan de olika beredskaps-laboratorierna. De uppgifter som vi i Göteborg förväntas kunna utföra är exempelvis analys av lantbruksprodukter (betesgräs, vall samt mjölk), fältmätningar samt provtagning (fältgammamätning, mobil sökning av strålkällor, mätning av totalalfa och totalbeta i fält, mätning på människor, markprovtagning), betaspektrometri etc.

Vad har sjukhusfysikern för roll?

Beredskapslaboratorierna ska upprätthålla beredskap att kunna agera enligt fastställd uppgiftsförteckning och har en s.k. uppstarttid på 1-3 dygn, beroende på uppgift. Detta är den tid det får ta från det att personalen kommer till beredskapslaboratoriet till det att uppgiften är färdig att utföras. Tiden det får ta att utföra uppgiften är specificerad i avtalen liksom när resultat ska skickas till SSI. Däremot anges inte hur lång tid det får ta innan beredskapslaboratoriets kontaktperson svarar på ett larm från SSI eller hur länge det får dröja innan personal är på plats. Det skulle kräva någon form av jourtjänstgöring och därmed större resurser.

Vid en händelse som omfattar spridning, eller risk för spridning, av radioaktivt material till omgivningen är det antingen räddningstjänst, polis eller ambulans som kommer först till platsen.

Om det finns indikationer på att det finns radioaktiva ämnen på olycksplatsen, t.ex. transportolycka med skyltad bil, kan räddningstjänsten göra en första indikeringsmätning med SRV2000 (om det finns ett instrument i något av fordonen på platsen). Om ingen förvarning om radioaktivitet finns är det mycket osannolikt att någon skulle göra en mätning. För att få expertstöd på plats ska, enligt planerna, TIB vid SSI kontaktas för att kunna ge telefonsupport men det är också troligt att man via krisledningscentralen (eller sjukhuset) tar kontakt med en sjukhusfysiker. Det är alltså högst sannolikt att någon sjukhusfysiker får agera strålskyddsexpert på plats.

Sjukhusfysikerna har möjlighet att gå en teoretisk CPD-kurs (grundkurs) som ges årligen och en påbyggnadskurs med praktiska moment kommer att ges från och med 2008. Planen är att intensifiera utbildningen under 2009-2011. SSI:s målsättning är att huvuddelen av alla sjukhusfysiker har genomgått utbildning i krisberedskap 2011 eftersom sjukhusfysikern har en nyckelroll när det gäller att hantera problemen med skadade och kontaminerade personer som kommer till akutmottagningar och sjukvård vid en nukleär eller radiologisk nödsituation.

Vad finns det då för beredskap vid krisledningscentralerna och sjukhusen för att hantera händelser med inslag av radioaktiva ämnen och personkontamination och hur går larmvägarna till sjukhusfysikern? Var och en som tar sig för att undersöka detta kommer antingen att bli någorlunda nöjd eller ganska missmodig och fundersam eftersom det är en stor variation mellan landsting och regioner och även mellan enskilda sjukhus. På vissa platser finns fastställda larmvägar till sjukhusfysiker, där akutmottagningen har aktuella telefonlistor och mätinstrument (som i bästa fall även kontrolleras då och då); på andra platser nämns inte ens strålningsolyckor i den lokala katastrofmedicinska planen. Om något händer kan det alltså ställas närmast orimliga krav på att en sjukhusfysiker som inte övat, inte har tillgång till adekvata mätinstrument och som kanske kallas med väldigt kort varsel, ska kunna fungera som expertstöd och/eller mätpatrull vid en olycksplats eller i samband med sanering av kontaminerade patienter.

Det finns alltså all anledning att de sjukhusfysiker som inte känner sig bekväma i denna situation kräver svar på frågor som: Vilken roll har jag som sjukhusfysiker? Vad händer vid akutmottagningen? Hur/var sker sanering av kontaminerade? Hur hanteras alla de personer som uppsöker sjukhuset för att bli kontrollmätta för att säkerställa att de inte är kontaminerade (s.k. worried well)? Dessutom bör man kunna kräva att detta inkluderas i de lokala planerna.

Krisberedskap och strålskydd vid radiologiska och nukleära nödsituationer

Den 16-18 oktober arrangerade Statens strålskyddsinstitut utbildning i krisberedskap och strålskydd vid radiologiska och nukleära nödsituationer. Utbildningsansvariga var Mats Isaksson från avdelningen för radiofysik vid Göteborgs universitet och Christopher Rääf från Medicinsk strålningsfysik, Malmö, vid Lund Universitet. Kursen anordnades för andra året och de tre intensiva dagarna var förlagda i utkanten av Halmstad, Quality Hotel Eurostop.

Kursen var väl planerad, och upplagd som en kombination av redovisningar, föreläsningar och diskussioner; bland föreläsarna fanns flera strålskyddsexperter från, SSI, räddningsverket, och sjukvården. Kursen samlade ett tjugotal deltagare som hade kommit från olika håll i landet.

Under kursen behandlade föreläsarna hur krisberedskapen är organiserad, vilka hotbilder som finns ur ett globalt perspektiv, beredskapsstrategier, användbara dokument bl.a. från IAEA och ICRP, riskfilosofi samt roller mellan de olika aktörerna inom beredskapen. Varje deltagare redovisade en händelse från inträffade olyckor och incidenter i andra länder. I flera av de strålningsolyckor som inträffat var en övergiven strålkälla involverad.

Flera föreläsningar ägnades åt samverkan mellan blåljusmyndigheternas, länsstyrelser, sjukvården, universitet och totalförsvaret, samt deras respektive roller inom beredskapen; och strålskyddsexpertens uppgifter i fält. Den tredje dagen besökte vi akutmottagningen vid Halmstad sjukhus, där vi hade en genomgång av olika mättekniker som är av betydelse för den enskilde fysikern i egenskap av strålskyddssakkunnig

I Sverige är Statens strålskyddsinstitut den myndighet som fördelar resurser och samordnar strålskyddet vid radiologiska och nukleära nödsituationer. SSI äger fyra mobila mätsystem som är välutrustade och de är placerade på olika ställen i landet, samt har avtal med ett flertal olika radiofysikavdelningar om resurstöd beträffande stationär och mobil mätförmåga samt experthjälp till beslutsfattare. I dagens läge finns fyra doktorander inom forskningsområden relaterade till strålskyddsberedskap.

Flera frågor och funderingar handlade om Tjernobylyckan och konsekvensen för människor, miljö och samhälle. Det är svårt att förbereda och förutsäga när strålningsolyckor kan inträffa och hur omfattande de kan vara. Varken räddningstjänst, polis eller sjukvård har någon praktisk erfarenhet från radiologiska eller nukleära nödsituationer. Man anser att risken för en svensk kärnkraftsolycka är låg, men vi vet att det finns kärnkraftverksamhet i flera av våra grannländer. Förutom detta kan man inte utesluta terrorangrepp där förövaren använder ett radioaktivt ämne i syfte att förstärka terroreffekten.

Sammanfattningsvis var det en mycket lärorik kurs med duktiga och intressanta föreläsare inom området strålskyddsberedskap. Förutom de formella föreläsningarna hade vi även möjligheter att träffas, diskutera, och reflektera över tidigare strålningsolyckor, och hur strålskyddsberedskapen i vår egen verksamhet kan se ut.

Radiofysik Linköping i nya lokaler

Efter att under 30 år varit utspridda på skilda platser över hela sjukhusområdet har nu Radiofysik i Linköping samlat sina styrkor under ett och samma tak.

Landstinget i Östergötlands Radiofysik-avdelning och Avdelningen för medicinsk radiofysik vid Hälsouniversitetet utgör tillsammans grunden till det nybyggda s.k. Onkologhuset. I våningarna ovanför finns onkologiska, hematologiska och lung-medicinska kliniken, onkologiskt centrum och smärtenheten. Onkologhuset invigdes den 24 mars 2007. Radiofysik representerades i den offentliga föreläsningsserien av 1:e sjukhusfysiker Peter Larsson. Föreläsningen hade titeln *Hightech mot cancer*.



O-huset, Linköping. Foto Fotograferna US

Radiofysiks personal har nu hunnit bo in sig i nya ljusa kontor. Dessutom ryms även ändamålsenliga laboratorielokaler för provberedning, radiometri, radiokemi samt dosimetri. I nära anslutning finns även ett röntgenlabb för undervisning och forskning. Kaffet kan under varma dagar avnjutas på egen innergård. En tydlig förbättring mot tidigare boplatser är att de nya lokalerna från början har varit avsedda och planerade just för Radiofysiks verksamhet. Radiofysik har varit aktiva i arbetsgrupper under hela bygget.

Radiofysikavdelningen, en fristående enhet, verkar inom



Radiofysiks egen inspark. Foto Magnus Gårdestig

områdena strålterapi, röntgen, MR, nuklearmedicin och strålskydd. Personalen består till största delen av sjukhus-fysiker och ingenjörer, totalt 24 personer. Samtliga har nu plats i de nya lokalerna.

I april installerades PET/CT i ombyggda lokaler på Universitetssjukhusets röntgen-avdelning. Första patienten kördes den 17 april. Stora invigningen med bandklippning skedde den 19 september. Lokalerna innefattar väntrum, berednings- och injektionsrum, vilo-rum för patienter, kamerarum med tillhörande manövreringsrum och utvärderingsrum. Hitintills har nära 200 patienter undersökts.

Avdelningen för medicinsk radiofysik vid Hälsouniversitetet bedriver forskning inom Röntgendiagnostik, Dosimetri inom strålterapi, Nuklearmedicin, MR/fMRI, ESR/EPR samt Radioekologi



Nästan alla på Radiofysik. Foto Alexandr Malusek

För universitetsfolket känns det extra bra att ha fått flytta ihop med sjukhusfysikerna. Dagliga möten underlättar kunskapsutbyte och forskningssamarbete. Förståelsen ökar för de olika arbetssituationerna. Radiofysik är engagerat inom den nationella strålskyddsberedskapen. Beredskapslabbet tillhandahåller mätresurser och strålskydds-expertis i händelse av en RN-händelse.

www.lio.se/radiofysik

www.imv.liu.se/radiofysik

Magnus Gårdestig, Radiofysik Linköping

IEC – bara för leverantörer?

Vad kan sjukhusfysiker bidra med i det internationella standardiseringsarbetet?



Birgitta Hansson
Danderyds Sjukhus

Inledning

Rubriken är inspirerad av Bertil Axelssons artikel om IAEA i förra numret. Mitt intresse för standardisering härstammar också från Bertil som, under den tid vi jobbade tillsammans på Karolinska sjukhuset i Solna, deltog i en (?) arbetsgrupp inom IEC. Och trots att Bertil beklagade sig över hur ineffektiva arbetsgruppsmötena kunde vara, halva första dagen gick åt till att bestämma tid och plats för nästa möte, så tyckte jag det lät spännande att få vara med de stora grabbarna och tjejerna och bestämma vad det skulle stå i en standard som skulle användas av folk över hela världen! Så när Bertil hoppade av det aktiva arbetet inom IEC så anmälde jag mitt intresse till den svenska standardiseringsgruppen och blev invald som medlem i SEKs TK 62BC tillsammans med Inger

Lena Lamm som de första kvinnliga medlemmarna i Sverige år 2002. Året därpå blev jag (på egen begäran!) invald i två arbetsgrupper inom IEC SC 62B, en för datortomografi och en för mammografi. Först våren 2004 kunde jag åka på mitt första arbetsgruppsmöte, en resa till Paris, som jag då betalade ur egen plånbok. Sedan dess har vi i vår svenska grupp hunnit byta ordförande, sedan ett par år tillbaka är det Inger-Lena som svingar ordförandeklubban med den äran. Vi har dessutom utökat våra svenska möten till tre per år och effektiviserat arbetet däremellan samt fått finansiering från Sveriges Kommuner och Landsting, SKL, f.d. Landstingsförbundet, så att vi inom landstinget skall få ersättning för våra reskostnader i fortsättningen.

Nedan följer en överblick över olika standardiseringsorgan, internationellt och nationellt, såsom undertecknad har uppfattat sambandet, dvs det kan finnas saker som jag missuppfattat:

IEC, International Electrotechnical Commission

Internationellt bedrivs standardiseringsarbetet inom det elektrotekniska området av IEC, som bildades 1906 och har sitt huvudkontor i Genève. Sedan 1990 följer IEC och **ISO, International Organization for Standardization**, gemensamma regler för arbetet med och utformningen av internationell standard. Det är de nationella kommittéerna, SEK för Sverige, som utgör grunden för IECs arbete.

CENELEC, European Committee for Electrotechnical Standardization, skall i sitt arbete stödja IEC, dvs IEC och CENELEC samarbetar inom standardiseringen på det elektrotekniska området.

SEK, Svenska Elektriska Kommissionen, som i år fyller 100 år och bytte namn till SEK Svensk Elstandard, är av Sveriges standardiseringsråd erkänt som svensk standardiseringsorganisation och fastställer sedan den 1 januari 2001 svensk standard inom sitt område.

SSR, Sveriges Standardiseringsråd, är huvudman för all standardisering i Sverige.

SIS, Swedish Standards Institute, är en medlemsbaserad ideell förening som omfattar bl.a. SIS Förlag, som säljer standarder bl.a. i serien SS-EN dit IEC-standarder hör. SIS Forum ger också kurser i bl.a. ISOs standarder.

IECs Technical Committees, Sub Committees, Working Groups and Maintenance Teams

IEC TC 62: "Electrical equipment in medical practice", består av fyra stycken Sub Committees:

SC 62 A "Common Aspects of Electrical Equipment used in Medical Practice"

SC 62 B "Diagnostic Imaging Equipment"

SC 62 C "Equipment for Radiotherapy, Nuclear Medicine and Radiation Dosimetry"

SC 62 D "Electromedical Equipment"

Inom varje Sub Committee finns det Working Groups, WG, och/eller Maintenance Teams, MT, varav de sistnämnda skall omarbota och uppdatera redan befintliga standarder.

SEKs och TK 62BCs roll inom IEC

SEK är svensk nationalkommitté i IEC. SEK skall granska, rösta och avge kommentarer på de arbetsdokument som IEC skickar ut. Detta sker genom de tekniska kommittéer, TK, som SEKs elektrotekniska råd inrättar som referensgrupper för olika teknikområden inom SEKs verksamhet. En TK består av ledamöter utsedda av intressenterna, dvs berörda svenska företag, organisationer, institutioner, myndigheter och statliga verk. Ledamöterna företräder sina respektive uppdragsgivare, d.v.s. vi som är landstingsanställda företräder SKL och inte våra respektive sjukhus.

För att kunna delta i en arbetsgrupp inom IEC måste man vara medlem i en TK inom SEK, men det är inte gratis, årsavgiften är ca 7.000 kr. SKL betalar SEK för att vi inom landstinget skall medverka. Någon ersättning för själva arbetet får vi däremot inte. Inom SEK finns ca 100 TK med totalt över 500 ledamöter, varav de flesta har anknytning till industrin.

TK 62BC är teknisk kommitté för både diagnostik och terapi med strålning och behandlar därmed dokument från både IECs SC 62B och 62C. Ordförande är Inger-Lena Lamm, sekreterare är Sten Grapengiesser och övriga ledamöter är Wolfram Leitz, Björn Cederström, Hans Sjöström, Lars Herrnsdorf, Lars Floreby, Lars Quiding, Peter Lyméus, Peter Löwendahl, Steen Olesen, Bo Nordell, Mats Ohlson, Bengt Hugo Johansson och Birgitta Hansson. Vi är tre sjukhusfysiker, en pensionerad röntgeningenjör, tre representanter för myndigheter och resten firmarepresentanter.

Arbetet inom IECs arbetsgrupper

När man blivit nominerad som expert till en arbetsgrupp så förväntas man jobba med de aktuella arbetsdokumenten oavsett om man kan närvara på arbetsgruppsmötena eller ej. Det vanliga är 2-3 möten per år men en hel del arbete försiggår däremellan. De olika stadier en standard kan ha från vaggan till färdig standard är:

NP = New Work Item Proposal,
förslag till en ny standard

CD = Committee Draft

CDV = Committee Draft for Voting

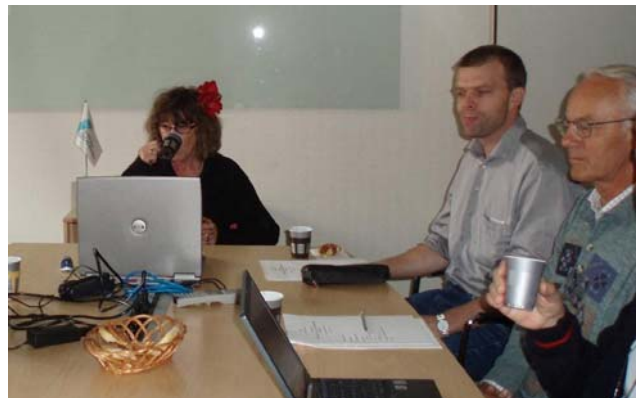
FDIS = Final Draft International Standard

I alla stadier skickas förslaget ut till de nationella kommittéerna, dvs SEK, som förväntas rösta ja eller nej och lämna kommentarer. Till FDIS-dokument får man däremot endast rösta och inte lämna kommentarer.

De nationella kommittéerna får också nominera experter till arbetsgrupperna När t.ex. ett CD har varit på röstning och det kommit in en massa kommentarer från t.ex. oss i TK 62 BC så förväntas arbetsgruppen gripa sig an dessa och omarbete enligt förslag för att så småningom kunna skicka ut nästa version som ett CDV. Samma procedur upprepas till en FDIS. I vissa fall måste man också avvakta en fransk översättning för att den franska nationalkommittén skall kunna förstå vad det står, så det är inte så konstigt att det tar några år innan en standard blir klar!

Så om man förutom att vara med i TK 62BC är med i en arbetsgrupp så har man dubbla möjligheter att påverka utformningen av en standard.

I de två arbetsgrupper eller maintenance teams där jag är med så har man välkomnat medverkan av användarna och både inom mammografi och datortomografi har jag som sjukhusfysiker kunnat bidra med värdefull information. Leverantörerna ser ju saken från sin synvinkel och det behövs ofta en motvikt till detta. I båda grupperna ingår även representanter för bl.a. FDA, NEMA och DIN samt andra nationella standardiseringsorganisationer, personer som oftast är fysiker, men inte har användarens perspektiv.



Ordförande Inger-Lena, så effektiv att hon klarar av att dricka kaffe och äta bulle samtidigt som hon leder vårt arbete. Till höger om Inger-Lena syns Lars Floreby och Lars Quiding (som bakat bullarna).



Från vänster Steen Olesen, Bo Nordell och tillfälliga sekreteraren Birgitta Hansson.

Arbetet inom SEKs TK 62BC

I vår svenska grupp så fördelar vi arbetsuppgifter när vi ses på våra nationella möten och sedan har vi olika områden att bevaka via s.k. brevlådor. En brevlåda skall samla in kommentarer från resten av medlemmarna och sammanställa dem i en särskild mall som sedan skickas till SEK med meddelande att vi röstar ja eller nej. Det är inte så ofta vi röstar nej, men det har hänt. SEK skickar sedan vår röst och våra kommentarer till IECs Central Office, där det registreras att Sverige har röstat.

I vår grupp har vi för närvarande ingen som är expert på nuklearmedicin, vilket är synd eftersom det kommit en del standarder om PET, och vi har begränsad kompetens inom ultraljud och monitorer. Detta har vi försökt lösa genom att be kollegor med dessa kunskaper att komma med synpunkter på de dokument som vi skall rösta på.

/Birgitta Hansson

Varför är det viktigt för sjukhusfysiker att delta i standardiseringen ?

När en IEC-standard blivit färdig så blir den automatiskt svensk standard. Beteckningen SS-EN* anger att en svensk standard kommer från en IEC- eller CENELEC-standard. Vill vi ha bra och användbara svenska standarder inom det strålningsfysikaliska området så är den enda möjligheten att påverka arbetet vid källan, dvs antingen i en internationell arbetsgrupp eller i den svenska nationalkommittén. Nu har vi inte plats för hur många experter som helst i TK 62BC men det finns också möjlighet att medverka på frivillig (!) basis genom att granska de dokument där vår grupp besitter en begränsad kunskap.

* SS betyder svensk standard och EN europeisk standard. På elområdet är texten i en EN hämtad från motsvarande IEC-standard med samma nummer.

Korta notiser

RADIOVÅGORNA I VÅR MILJÖ

I senaste numret av SSI:s tidning Bq (#2/07) kan man läsa om de mätningar av radiovågor i miljön som SSI återkommande genomför. Mätningarna visar att vår exponering för radiovågor varit ganska konstant under 2000-talet, trots att antalet trådlösa apparater har ökat. Förklaringen är att ny teknik ofta är mer effektiv. Exempelvis minskade strålningen till en tredjedel vid övergången från analoga till digitala tv-sändningar. Läs mer på www.ssi.se. /ÅP

STRÅLSKYDD OCH BILDOPTIMERING INOM RÖNTGEN – SE PRESENTATIONERNA

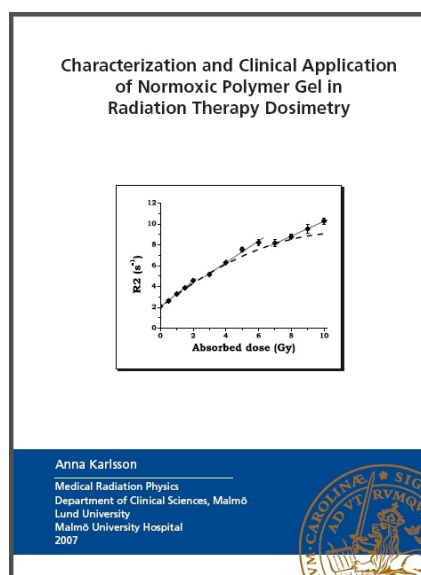
I vårt förra nummer kunde man läsa om Ida Erikssons intryck från kursen om Strålskydd och bildoptimering inom röntgen som hölls i Göteborg i september. Nu kan man hämta presentationerna på www.sjukhusfysiker.se. /ÅP

RADIOBIOLOGY: THE APPLIANCE OF SCIENCE, ALAN NAHUM

Talking Point Article 7 nov 2007: 'Radiobiology must play a pivotal role in the treatment planning of conformal radiotherapy'. Läs och kommentera på <http://medicalphysicsweb.org>. /ÅP

Ny Avhandling

Anna Karlsson, Malmö



Abstract

Cancer is one of the main causes of death in the world, particularly in developing countries and is considered as a major public health problem. Radiation therapy has been an important modality for treatment of cancer for many decades. It can be used as a sole treatment modality or in combination with for example surgery, chemotherapy, hormone therapy and/or immune therapy. It has been calculated that 52% of all cancer patients, at least once during their illness, would benefit from external beam radiation therapy. The purpose of radiation therapy is to deliver an accurate and homogenous absorbed dose of radiation to the tumour sufficient to either cure the patient or to shrink the tumour for pain relief. To reduce the probability of complications the absorbed dose to surrounding normal tissue should be minimized. For a successful outcome of the treatment it is therefore crucial to deliver geometrically and dosimetrically precise absorbed dose distributions. Polymer gel dosimetry has successfully been used in several studies for evaluation of the dosimetry in clinical situations and geometries. Measured absorbed dose distributions can be evaluated in three dimensions with high spatial resolution. For absorbed dose verification of clinical high energy photon beams, other great advantages of polymer gel dosimeters include negligible dependence on beam quality and near radiological soft tissue equivalence. The complete treatment chain, which involves CT-scanning, treatment planning and absorbed dose delivery, can be verified. A complete volume can be simultaneously evaluated and the gel-filled phantom can be anthropomorphically shaped. Nevertheless,

gel dosimetry is still at times considered to be a research project and not a fully established clinical dosimetry system. In this thesis a 'good practice strategy' on how to use normoxic polymer gel dosimetry for the measurement of absorbed dose in the clinical radiation therapy setting was suggested. The recommendations were based on estimation and evaluation of the uncertainties in normoxic polymer gel dosimetry, performed in accordance with an accepted standard. To achieve the above and to facilitate clinical use of the dosimeter an image processing software was designed and developed to be used for all steps in polymer gel dosimetry. Furthermore, the absorbed dose integrating property was investigated for three different normoxic polymer gel dosimeters as part of the overall uncertainty evaluation. For all three systems the absorbed dose response was found to be dependent on the fractionation scheme. The feasibility of using normoxic polymer gel dosimetry for complete relative absorbed dose verification was investigated. The clinical applications of polymer gel dosimetry together with a point-based dosimeter for normalization of relative absorbed dose distributions were evaluated and were found to be of great value. Further, a low-density normoxic polymer gel dosimeter that can be used to simulate lung tissue was developed. Using the proposed 'good practice strategy' the combined standard uncertainty for gel dosimetry was found to be comparable to corresponding figures for other detector systems.

Riksstämman 2007

Kort referat av

Ylva Surać

Sekreterare i Svensk Förening för Radiofysik

Riksstämman gick i år av stapeln i Stockholm och årets tema var "Livsstil, hälsa och miljö". Svensk Förening för Radiofysiks symposium hade temat "**MR, CT eller något annat? Ett val för remittenten eller röntgenläkaren**" och moderator var Lars Gunnar Månsson, Göteborg. Det var ett mycket välbesökt symposium med över 200 personer som trängdes i rummet och flera stod i dörröppningen. Läkartidningen har skrivit en artikel som ni kan hitta på nätet på sidan <http://www.lakartidningen.se/07engine.php?articleId=8363>

Innan symposiet gick av stapeln var det två fria föredrag. Ett var av pristagaren för Bästa examensarbetet 2007, Martin Emanuelsson med titeln "**Development of an animal in vivo 124I – MicroPET / MicroCAT imaging model of the thyroid**". Det andra föredraget presenterades av Sten Carlsson som var inbjuden Vikterlöf-föreläsare och han pratade om "**Strålskydd i radiologi – historia och framtid**".

Vid föreningens årsmöte som startade direkt efter symposiet delade Axel Linderöth från Canberra ut stipendiet till vinnaren av Bästa examensarbetet 2007. Dessutom var det utdelning av Holger Skjöldborns stipendium till Magnus Båth, Göteborg och Kurt Lidéns Pris till Tommy Knöös, Lund.

Workshop om PET-CT januari 2008

Bild och Funktionsmedicinskt Centrum vid Akademiska sjukhuset i Uppsala inbjuder alla som arbetar med eller kommer att arbeta med PET-CT till

Workshop II om PET-CT i klinisk användning

Tisdag 22 januari 2008 kl. 9.30 – 17.15 i Uppsala
Kursavgift 1500 kr vid anmälan före 15 januari, 2500 kr vid kursstart-
Antalet platser är begränsat.
Avgiften inkluderar lunch och kaffe.

Kontakt: Workshop@medsci.uu.se

Länk finns på websida <http://www.medsci.uu.se/> under senaste nytt

Organisationskommitten
Per Liss, Lars-Göran Andersson, Enn Maripuu,
Madis Suurkula, Cecilia Liljedahl, Göran Hedenstierna.