



SJUKHUSFYSIKERN

Organ för Svenska Sjukhusfysikerförbundet
Nr 4 2019

SPECIAL

Nationellt möte om sjukhusfysik

Pristagare

Bästa examensarbete

Nationella arbetsgrupper

Workshops



INNEHÅLL

3 Ledaren

5 Special: Nationellt möte om sjukhusfysik

8 *En julkhälsning från "Arbetsgruppen för utredning hur sjukhusfysikerns roll och yrkesutövning kommer att påverkas av AI"*

9 *Rapport från chefsfysikermöte*

10 *Pristagare*

12 *Workshop angående minderårigas närvaro på kontrolleras område*

13 *Rapport från Workshop "Ledningssystem strålsäkerhet"*

14 Kursrapport: Regional röntgenfysikerträff i Karlskrona

16 Kursrapport: Stråldos och strålriskestimering vid röntgenundersökningar

18 Tips och trix

19 Ny avhandling: Jakob Ödén, Relative biological effectiveness in proton therapy: accounting for variability and uncertainties

20 Kursrapport: Detektorer och mätmetoder inom strålskydd och beredskap

24 Kursrapport: EANM 2019 Barcelona

26 Karriär

28 Notiser

UTGES AV

Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF)
Professionsförening inom Naturvetarna

HEMSIDA

www.sjukhusfysiker.se

ANSVARIG UTGIVARE

Marie-Louise Aurumskjöld
ordforande@sjukhusfysiker.se

REDAKTÖR

Ulrika Svanholm
redaktor@sjukhusfysiker.se

ART DIRECTOR

Anna Ärlebrand

TRYCK & DISTRIBUTION

Naturvetarna, ISSN 0281-7659
Upplaga: 400 exemplar

PLANERAD UTGIVNING 2019

Mars, juni, september, december.

OMSLAGSBILD

Skrea strand i Falkenberg. Foto: Anna Ärlebrand

Bidrag till nummer 1 2020 skickas senast

1 mars till redaktor@sjukhusfysiker.se

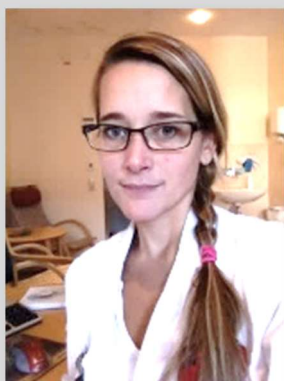


LEDAREN

Vi är nu framme vid slutet av 2019 och årets sista nummer av Sjukhusfysikern. Många av oss hade några trevliga och givande dagar i Falkenberg på vårt Nationella möte om Sjukhusfysik. Det är så roligt att så många kommer på mötet och förgyller det med sin närvaro. Oavsett hur bra program det står på agendan och hur bra plats man hittar så är det alla ni som deltar som gör mötet till vad det blir. Men så klart en stor eloge till organisationskommittén och programkommittén för ett välplanerat, roligt och intressant möte!

På mötet hade jag inte något nytt att komma med vad det gäller specialistkompetens/vidareutbildningen för sjukhusfysiker. Nu kan jag däremot passa på att informera att Socialstyrelsen har fått i uppdrag av socialdepartementet, att ta fram förslag på hur detta kan utformas. Det man utgår ifrån är att i patientsäkerhetslagen (2010:659) anges att sjukhusfysiker som genomgått viss vidareutbildning, efter ansökan ska få bevis om specialistkompetens. Socialstyrelsen kommer att arbeta med uppdraget och ska redovisas till regeringen senast 30 juni 2020. Jag kommer att informera hur arbetet fortskrider framöver och vi hoppas att Socialstyrelsen kan skriva en artikel i kommande nummer. Är säker på att 2020 kommer att bli ett spännande och strålande år för oss sjukhusfysiker!

Önskar alla en god jul och ett gott nytt år!



STYRELSE



ORDFÖRANDE

Marie-Louise Aurumskjöld
Strålningsfysik
Skånes Universitetssjukhus, Lund
221 085 Lund
Tel: 046-173135
Marie-Louise.Aurumskjold@skane.se



SEKRETERARE

Maja Sohlin
MFT/Diagnostisk Strålningsfysik
Sahlgrenska Universitetssjukhuset
413 45 Göteborg
Tel 031-3427273
maja.sohlin@vgregion.se



KASSÖR

Sebastian Sarudis
Avdelning för sjukhusfysik
Länssjukhuset Ryhov
551 85 Jönköping
Tel: 010-2426294
sebastian.sarudis@rjl.se



LEDAMOT

Itembu Lannes
itembu.lannes@sll.se
Tel: 08-51773825



LEDAMOT

Sonny La
Röntgenavdelningen
Blekingesjukhuset Karlskrona
371 85 Karlskrona
Tel: 0455-735058
sonny.la@regionblekinge.se



LEDAMOT

Ulrika Svanholm
Onkologiska kliniken och strålningsfysik
Länssjukhuset i Kalmar
391 85 Kalmar
Tfn. 0480-448911
ulrika.svanholm@regionkalmar.se



LEDAMOT

Helena Lizana
CMTS/Strålningsfysik
Norrlands universitetssjukhus
901 85 Umeå
0727-197217
helena.lizana@regionvasterbotten.se



Handledarutbildning för sjukhusfysiker

30 mars-1 april 2020



Att vara handledare innebär ett omfattande åtagande. Det ställer stora krav och spänner över ett brett spektrum. Denna utbildning uppfyller Socialstyrelsens föreskrifter 2015:8 för handledarskap och utgår från de olika förutsättningar – och de krav som ställs på dig i ditt handledarskap.

I grunden baseras ett gott handledarskap på självinsikt, kunskaper i kommunikation, ledarskap och vuxenpedagogik samt förmåga till utvecklande feedback och bedömning av kompetens.

Under denna kurs tränar du förmågan att planera och strukturera handledningen och att ha ett coachande förhållningssätt.

Kursmoment:

- > Förståelse för dina tolkningars inverkan på din kommunikation
- > Förståelse för, och användandet av, din beteendeprofil i ditt handledarskap
- > Coachande samtal och feedback som kraftfulla handledarverktyg
- > Progressionsbedömning av ST-fysikerns skicklighet och interaktion med patienter, kollegor och medarbetare
- > Praktiska HL-case
- > Regelverk för bedömning och frågestund

Utbildningen genomförs i internatform på Skytteholms kursgård, Ekerö. Inför kursen genomför alla deltagare en beteendeprofil, Everything DiSC®. Detta genom att besvara ett webbaserat frågeformulär vars personliga inloggning mejlas ut före kursstart. Kostnaden för beteendeprofilen ingår i kursavgiften.

CPD

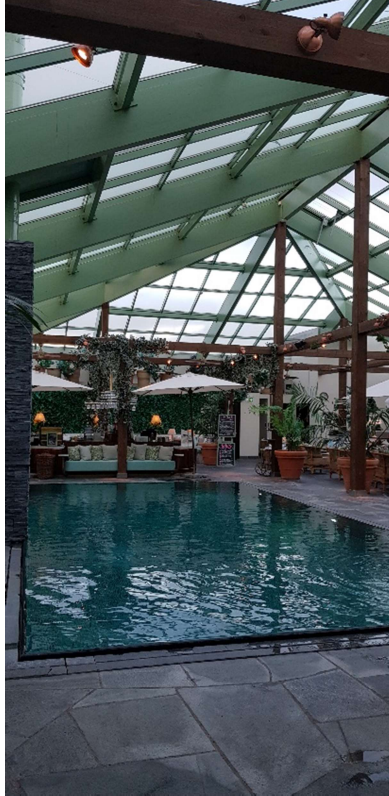
21 poäng

Mer information om kursen finns på www.sjukhusfysiker.se

SPECIAL

Nationellt möte om sjukhusfysik

Vimmel :: Arbetsgrupp AI :: Rapport från chefsfysikermöte :: Pristagare :: Workshop minderåriga :: Workshop ledningssystem



Samtliga foton i kollaget: Anna
Ärlebrand och Sonny La





En sammanfattning av föredraget på Nationella mötet 2019

Det finns en ganska stor diversitet med många olika applikationer, och det går dessvärre inte att göra en sammanfattning utan att man tappar bort en del detaljer i litteraturgenomgången. Fyra huvudkategorier verkar utkristalliseras, som är gemensamma för de olika kliniska grenarna. Största kategorien handlar om användning av bildinformation som kliniska biomarkörer, där man söker korrelerat till patientens sjukdomsförlopp, dess diagnos och behandlingsrespons. En något mindre kategori handlar om olika typer av kvantitativ bildanalys, där man arbetar med att automatisera bedömningen av olika anatomiska eller fysiologiska karakteristika. Därefter kommer en kategori som handlar om att på olika sätt effektivisera metoder för bildrekonstruktion och bildbearbetning. Slutligen finns det en mindre kategori som handlar om processkontroll, med syftet att utveckla automatiserade metoder för säkerhets- och kvalitetsarbete.



Var och en av dessa kategorier har naturligtvis sina specifika frågeställningar och utmaningar, där sjukhusfysikern kan göra stor nytta på många sätt. Men sett utifrån ett sjukhusfysikerperspektiv finns det en gemensam nämnare för alla kategorier, som pekar just på frågor kring säkerhet och kvalitet. För sjukhusfysiker som arbetar med utrustning eller system som innehåller AI-modeller verkar det som att det till stor del handlar om att validera en AI-modells applikationsdomän, utveckla relevanta kvalitetskontroller och etablera förutsättningar för en kontinuerlig utveckling och anpassning till nya applikationer i framtiden. För arbetsgruppen står det klart att vi framöver sannolikt behöver inkludera en del undervisning om AI redan i grundutbildningen. Ett uppenbart problem är emellertid att sjukhusfysikerutbildningen har sin begränsade omfattning, även om den är lång, vilket innebär att vi kommer

att behöva göra vissa avvägningar, i princip utgående på sjukvårdens behov och krav på utexaminerade sjukhusfysiker. Dels vill man givetvis ha en person med djup grundläggande kompetens i våra kärnämnen, men samtidigt vill man förstås gärna ha en person som är väl förtrogen med de senaste kliniska tillämpningarna. Den praktiska frågan kommer att handla om var i utbildningen nya AI-moduler kan passas in, och vad som kanske måste tas bort.

Så vad tror vi då om hur AI kommer att påverka vår sjukhusfysikerroll? Ja, har ju i nuläget bara preliminära data från en inledande undersökning, så det blir till viss del spekulationer från vår grupp. Några aspekter kan man trots allt vara säker på. Det beror ju delvis på att det är generella konsekvenser av att AI införs i olika omfattning i vårt samhälle. Automatisering gör att arbetsuppgifter försvinner (ex: bildbehandling/analys, QA). Arbetsuppgifter uppkommer pga. behov av

validering och kvalitetssäkring av AI-metoder. En annan aspekt är att sjukhusfysikern är ofta den mest tillgängliga medarbetaren med matematisk/naturvetenskaplig utbildning. Det kan medföra att sjukhusfysikern kan få en roll av att förstå och förklara AI och bli den lokala experten i den kliniska miljön. En ytterligare fråga man kan ställa sig är "Kommer jag som sjukhusfysiker att arbeta aktivt med AI (tex programmering, datainsamling)? Eller bara vara en användare av olika verktyg? Det är frågor som vi tänker arbeta vidare med. För 2020 kommer vi också att skicka ut en enkät till landets sjukhusfysiker för att undersöka hur kollegorna ser på AI och sin yrkesverksamhet. Redan på Nationella mötet genomfördes en interaktiv session på detta ämne. Mer om resultatet av denna i nästa nummer av Sjukhusfysikern.

Rapport från chefsfysikermöte

Falkenberg strandbad 13 november 2019

Eva Norrman
Örebro

Cheffysikermötet ägde rum på onsdagen innan det nationella sjukhusfysikermötet startade. Det var inte helt lätt att få de två timmarna att räcka till, vi hade mycket att prata om. Inledningsvis fick vi ta del av två intressanta presentationer. Agnetha Gustafsson pratade om Linköpings modell för uppdragsanalys som gjorts på strålterapisidan. Med utgångspunkt i frågor om vad som görs, för vem det görs, hur mycket tid det tar och vilken nytta det ger gjordes en kartläggning av arbetssituationen. Anette Fransson presenterade ett arbete som gjorts på Karolinska: Staffing requirements for Medical Physicists working within Diagnostic and Interventional Radiology, Nuclear Medicine and Radiation Therapy at Karolinska University Hospital – a survey.

Nuvarande behov av sjukhusfysikalisk kompetens och förändring i arbetsbelastning jämfört med tidigare år samt bemanning i förhållande till EFOMP:s rekommendationer. Båda presentationerna visade på värdet av strukturerade väl genomarbetade analyser av detta slag.

Vi hade också en diskussion om hur sjukhusfysiker med uppdrag benämns och vilka kompetensnivåer som finns. Det finns i dag bara en AID kod för sjukhusfysiker men flera olika lokala varianter förekommer, t.ex. ST-fysiker, specialist, 1:e sjukhusfysiker och översjukhusfysiker. Vi bestämde att vi ska ha en workshop i början av 2020 och diskutera möjligheten att enas nationellt kring benämningar och titlar. Agnetha Gustafsson berättade om den handledarworkshop som hållits om ST-

utbildning och som varit uppskattad av de som deltagit. Vi diskuterade planerna framåt och fördelar med någon form av nationell samordning för handledare. Flera fortsätter att arbeta enligt ST-programmet och är intresserade av fortsatta handledarutbildningar. Andra ligger lågt och avvaktar socialstyrelsens utredning. Avslutningsvis erfarenhetsutbyte kring hur uppdragen strålningsfysikalisk ledningsfunktion och strålskyddsexpert fördelas. Även RALF-uppdraget diskuterades och vem som innehar rollen för verksamheter utanför röntgen såsom operation och intervention. Vi pratade också om att det kan finnas fördelar med någon form av utbyte när det gäller innehåll i utbildning för externa RALF:ar.

Pristagare

På årets Nationella möte om Sjukhusfysik delar Svensk förening för radiofysik, som alltid, ut en rad olika priser till **FANTASTISKA** pristagare som verkligen förtjänar att uppmärksammas. Och vilket gäng det var i år! Årets pristagare är som följer:

Kurt Lidéns Pris

Stefan Skare

Han har på ett nyskapande sätt utvecklat MR-tekniken för att förkorta bildtagningstiden drastiskt men samtidigt erhålla tillräckligt bra bildkvalitet. Detta har gjort att MR-undersökningen uppfattas på ett mer positivt sätt för patienten och att vårdens resurser nyttjas mer effektivt.

Kalle Vikterlöf-föreläsare

Sara Brockstedt

För hennes långsiktiga och konsekventa arbete inom de flesta discipliner som en sjukhusfysiker kan vara verksam inom. Utifrån sina kunskaper inom MR, strålbehandling, beredskap, cyklotronverksamhet och strålsäkerhet både för patienter och personal står hon för ett helhetsperspektiv och kan utgöra en brygga mellan de olika områdena på ett unikt sätt.

Holger Sköldborns stipendium

Håkan Petersson

För hans långa karriär inom strålskydd och beredskap ur alla aspekter. Han har arbetat för att utveckla radioekologin och radiokemiska mätmetoder. Han är också en kunnig och inspirerande lärare och har utbildat en stor del av sjukhusfysikerprofessionen inom strålskydd beredskap. Håkans engagemang inom radiofysik och sjukhusfysik har varit mycket viktig för framförallt beredskapen utveckling.



Sara Brockstedt, Stefan Skare och Håkan Petersson.
Foto: Hanna Holstein.

Vinnare av SSFF:s pris för bästa presentation från de parallella sessionerna

Nuklearmedicin: Jenny Oddstig

Head-to-head comparison of a Si-photomultiplier-based and a conventional photomultiplier-based PET-CT system

Röntgen: Veronica Fransson

Multifas CT Angiografi med Spectral CT för kvantitativ analys vid strokeutredning

Strålbehandling: Ingun Ståhl

Intrafractional fiducial marker tracking during volumetric modulated arc therapy (VMAT) in prostate cancer patients

MR: Christian Jamtheim Gustafsson

Skonsam Strålterapi – The Movie



Pristagarna tillsammans med SSFF:s ordförande. Från vänster: Veronica Fransson, Christian Jamtheim Gustafsson, Marie-Louise Aurumskjöld, Jenny Oddstig, Ingun Ståhl.
Foto: Sonny La

Bästa examensarbete 2018/2019

Max Hellström, Umeå

Introducing PySkinDose, a novel framework for patient peak skin dose estimation in interventional radiology

Handledare: Christoffer Granberg, Josef A Lundman

Detta examensarbete behandlar ett aktuellt område inom radiofysiken, det är väl skrivet och har en bra vetenskaplig metodik. Det behandlar bestämning av maximal dos till huden vid interventionell röntgen.

Länk:<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1218386/FULLTEXT01.pdf>

Lukas Lundholm, Göteborg

Utveckling, validering och tillämpning av en metod för bestämning av metabolitkoncentration med preklinisk magnetisk resonansspektrometri

Handledare: Mikael Montelius, Oscar Jalnefjord

Detta examensarbete om MR spektroskopi är väl utfört inom ett område som är av stor betydelse vid såväl klinisk som preklinisk forskning. Det har stort vetenskapligt värde och rapporten har stora pedagogiska kvalitéer.

Länk:

https://radfys.gu.se/digitalAssets/1703/1703852_lundholm-2018.pdf

Daniel Gälman, Umeå

Simulations and measurements of radiation dose from patients treated with I-131

Handledare: Helena Lizana

Detta examensarbete handlar om simuleringar och mätningar av stråldoser från patienter som behandlats med jod-131. Det har ett stort vetenskapligt värde och är mycket aktuellt inom radiofysiken. Rapporten har mycket stora pedagogiska kvalitéer.

Länk:<http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1201834/FULLTEXT01.pdf>



Vinnare av bästa examensarbete, från vänster Daniel Gälman, Lukas Lundholm och Max Hellström.
Foto: Hanna Hollstein



Workshop angående minderårigas närvaro på kontrolleras område

Mattias Nickel
Kalmar

I samband med Nationellt möte om sjukhusfysik hölls på initiativ från SSM en workshop angående minderårigas närvaro på kontrollerat område. Detta med anledning av att man från flera strålbehandlingsavdelningar reagerat på att man inte längre har möjlighet att visa strålbehandlingsbunkern för barn vars föräldrar ska genomgå strålbehandling. Skälet till detta är att det i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (2018:1) finns en bestämmelse att besökare på kontrollerat område ska ha fyllt 18 år. Seminariet leddes av Torsten Cederlund, SSM och lockade ca 30 åhörare.

Torsten inledde med gå igenom processen med att ta fram nya föreskrifter och råd. Ålderbegränsningen gällande kontrollerat område finns inte med EU:s strålskyddsdirektiv utan är en ytterligare skärpning från Strålsäkerhetsmyndigheten. Att det på strålbehandlingsavdelningar förekom att man tog in anhöriga barn i behandlingsbunkern var helt okänt för SSM. Det hade inte heller kommit in synpunkter på ålderbegränsningen med anledning av anhöriga barn under remissförfarandet (dock kom det från Svensk förening för radiofysik en synpunkt på bestämmelsen då den försvårar möjligheten till studiebesök av skolungdomar, vilket SSM valde att inte beakta).

En givande diskussion uppstod. En fråga rörde huruvida bestämmelsen, som ligger under rubriken Skydd av arbetstagare, egentligen är tillämplig på anhöriga barn så som SSM hävdar. En annan fråga rörde möjligheten att temporärt klassa ner lokalen genom att säkerställa att ingen exponering kan ske, t.ex. genom att göra acceleratoren strömlös. Frågan kom också upp om det egentligen är nödvändigt att ha en strålbehandlingsbunker klassad som kontrollerat område, eller om skyddat område räcker. SSM:s bestämda uppfattning är att bunkern ska var kontrollerat område, men vid flera strålbehandlingsavdelning har man istället valt att klassa bunkrarna som skyddat område (vilket också vid något tillfälle accepterats vid inspektion av SSM). Frågan har dock aldrig blivit prövad i domstol, så inget prejudikat finns.

Man kan argumentera för att nivån på skyddsåtgärder gör sannolikheten minimal att arbetstagare skulle kunna få årliga doser överskridande 6 mSv varför det inte skulle vara nödvändigt att klassa bunkern som kontrollerat område. Å andra sidan är kraven på skyddsåtgärder lägre för skyddat område, vilket skulle kunna medföra att risken för sådana doser blir större om man väljer den lägre klassningen. Det blir alltså ett moment 22.

Åsa Ärlig, chefsfysiker i Jönköping, fortsatte med en presentation ur strålbehandlingsavdelningens perspektiv på frågan. Allvarlig sjukdom hos en förälder är en känd riskfaktor för barnets skolprestationer samt missbruk /kriminalitet jämfört med jämnåriga. Enligt Hälso- och sjukvårdslagen finns en skyldighet att tillgodose barnets behov av information, råd och stöd då det finns en förälder med allvarlig sjukdom. Vi behöver förmedla en trygg avspänd miljö till barnet, begriplighet, delaktighet och en möjlighet att sätta sig in i förälderns vardag. Någon specifik forskning på värdet för barnet att få följa med in i bunkern finns inte, men det finns omvitnat från både strålbehandlingspersonal och föräldrar.

Slutligen diskuterades möjligheten att begära dispens från bestämmelsen. En förutsättning för att kunna få en dispensansökan godkänd är att det finns s.k. särskilda skäl. En dispensansökan för ålderbegränsningen har redan prövats men fick avslag då man enligt SSM inte kunde styrka särskilda skäl. Det räcker inte med eget tyckande eller hänvisning till t.ex. Hälso- och sjukvårdslagen utan i första hand krävs ett vetenskapligt stöd. Eftersom publicerade studier på ämnen inte finns diskuterades möjligheten att använda sig av utlåtande från t.ex. en barnpsykolog för att visa på vikten att barnet får följa med in i bunkern. För att få möjlighet till dispens krävs också att man kan visa att det inte medför en oacceptabel risk, t.ex. genom en noggrann riskanalys. En väg framåt skulle kunna vara att man samverkade mellan landets strålbehandlingsavdelningar för att ta fram ett tydligt underlag för dispensansökan. Om flera dispensansökningar prövas och godtas finns också möjligheten att Strålsäkerhetsmyndigheten gör ändringar i regelverket vid framtida revisioner av föreskrifterna.

Rapport från Workshop "Ledningssystem strålsäkerhet"

Agnetha Gustafsson
Region Östergötland

Vi började med att lyssna på Anja Almén som redogjorde för SSM:s tankar kring ledningssystem. Syftet med ett ledningssystem är att verksamheten ska ha ett system för att se till att lagar och föreskrifter följs inom strålsäkerhetsområdet. Det ska även fungera som ett verktyg för högsta ledningen att säkerställa att verksamheten bedrivs enligt fastställda rutiner, samt som ett stöd för medarbetarna i deras dagliga arbete. Ledningssystemet gör det möjligt för ledningen att styra verksamheten så att rätt sak görs vid rätt tillfälle och på rätt sätt. Systemet möjliggör också ordning och reda i verksamheten. Med hjälp av ledningssystemet får verksamheten stöd i det dagliga arbetet med att planera, leda, kontrollera, följa upp, utvärdera och förbättra kvaliteten. Vid planering av kvalitetsledningssystem bör kvalitetskrav och kvalitetsegenskaper som är relevanta för verksamheten identifieras utifrån: lagar och föreskrifter, egna definierade kvalitetskrav, avtal, överenskommelser och liknande samt brukare och patienter. Detta var kloka ord som man vill att personer på högre nivå i ens egen organisation skall höra och förstå.

Dagen fortsatte med korta intensiva presentationer från deltagarna. Vi kan konstatera att tre organisationer skilde ut sig och det var Praktikertjänst, Studsvik och SSM. Dessa har alla ett övergripande ledningssystem som är initierat från ledningsnivå och integrerat med de säkerhetsområden som finns i dessa verksamheter. Man har fungerande internrevisioner. Allt detta känns som en drömvärld för oss andra. Torsten Cederlund lyfter dock vikten av att ledningens intresse genomsyrar hela organisationen. Han har erfarenhet av flera olika ledningar.

Johan Sjöberg på Karolinska inledde sin presentation med frågan om sjukhusledning är mogna för ledningssystem. Det påvisade flertalet av presentationerna att de inte är. Status från övriga sjukhus är allt från att man kommit ganska långt med ett gemensamt övergripande ledningssystem som stöttas från sjukhusets högsta ledning till att man är i startgroparna. På de flesta sjukhus är det sjukhusfysiker som är drivande i detta arbete. Jag sammanfattar lite kort nedan det som verkar vara ett vinnande koncept och det som varit de största utmaningarna:

Vinnande koncept

- Att högsta ledningen på sjukhuset har förståelse för att det skall finnas ett övergripande gemensamt ledningssystem för alla säkerhetsområden

- Samverkan med andra/alla säkerhetsområden inom sjukhuset
- Gemensam revision med andra säkerhetsområden, kan lösa knutar/motsättningar i lagkrav på tidig/högre nivå
- Ett administrativt stöd kopplat till ledningssystemet
- Bra kontakt med tillståndshavaren
- Samla alla berörda verksamhetschefer med i styrgrupp; en förutsättning för att arbetet skall prioriteras och förankras i verksamheterna
- Hemsida för att alla medarbetare/chefer kan hitta den information de behöver
- Involvera fler personer i ledningssystemen, låt inte bara en person bygga och driva detta, de kan sluta
- Få avvikelser taggade som strålsäkerhetsrelaterade, vilket gör uppföljning lättare
- Finns ett IT-stöd för styrning och ledning – haka på det

Utmaningar

- Svårt att få kontakt med högsta ledningen
- Det finns inget enhetligt, bra IT-stöd att bygga ett enhetligt ledningssystem på
- Att involvera/engagera alla kliniker utanför röntgenklinikerna som har C-bågar/genomlysningsutrustning
- Sjukhusfysik har bakats in tillsammans med alla andra servicerelaterade funktioner
- Begreppet "Strålskyddsexpertfunktion" blev (för) svårt för gemene man, typ verksamhetschefer med flera, när den beskrivs i relation till StråLF, RaLF, strålsäkerhetsstrateg m.fl. Det blir begrepps-, funktions- och namninflation
- Att hålla ledningssystemets riktlinjer och rutiner på intranätet uppdaterade
- Hur mäter man om ens ledningssystem är förankrat ute i verksamheten?

Sammanfattningsvis så kan vi säga att vi är på väg och att det tar tid och det kanske skall ta tid om det skall bli bra. För information vill jag även säga att det fanns önskemål om uppföljning av denna workshop på nästa års sjukhusfysikermöte och att den skall fokusera på internrevision. Karin Sandkvist (Praktikertjänst) kommer att vara den som tar över stafettpippen och anordnar nästa workshop. Tveka inte på att kontakta henne om ni önskar påverka på något sätt.

ETT STORT TACK! till er alla som var med och bidrog till denna workshop som genererade min längsta PowerPoint-presentation (154 bilder). Är man intresserad av att ta del av denna kan man kontakta undertecknad.

Regional röntgenfysikerträff i Karlskrona

Elin Cederkrantz Region Halland

Blekingesjukhuset Karlskrona ligger vackert utstrött på en av stadens många höjder. En klar, lite krispig höstdag möttes här några av de södra regionernas röntgenfysiker för att knyta kontakter, diskutera gemensamma utmaningar och utbyta erfarenheter. Representanter från Skåne, Blekinge, Kronoberg, Jönköping, Kalmar och Halland deltog på plats och två kollegor i Linköping satt uppkopplade på videolänk. Vår värd Sonny La höll förtjänstfullt i taktpinnen och såg till att hålltiderna i agendan följdes.

Diagnostiska standardnivåer

Efter en kort presentationsrunda gav vi oss direkt in på att diskutera och jämföra tillvägagångssätt för att fastställa diagnostiska standarddosnivåer (DSN) för röntgenundersökningar. SSM skickade i slutet av 2018 ut en begäran om att DSN för ett stort antal röntgenundersökningar skulle rapporteras in under våren och sommaren. Ett gemensamt bekymmer som försvårat arbetet är att uppgift om patientens längd och vikt krävs för alla berörda undersökningar, vilket på de flesta sjukhus normalt inte registreras av röntgenpersonalen förutom vid kontrastundersökningar.

Sonny delade ödmjukt med sig av Blekinges metod att lägga ut listor på labben för längd och viktinsamling som sedan hanterades manuellt för att plocka ut dosuppgifter ur dosdatainsamlingssystemet. Undertecknad nickade igenkänn-

ande och kan intyga att det krävs mycket handpåläggning för att få ihop helheten.

I Skåne registreras längd och vikt direkt på datortomografen som sedan skickar uppgifterna vidare till dosdatainsamlingssystemet. Veronica Fransson visade hur de går till väga för att filtrera ut de uppgifter de behöver för rapporteringen. När alla data som behövs för rapporteringen finns samlade i ett system går hanteringen enkelt.

Samtliga representerade regioner har idag tillgång till något dosdatainsamlingssystem. Utbudet av lösningar är stort. Som jag uppfattade det hade alla regioner olika system. Erfarenheter av de olika systemens för- och nackdelar diskuterades kort.

Kontroll av strålskyddsplagg

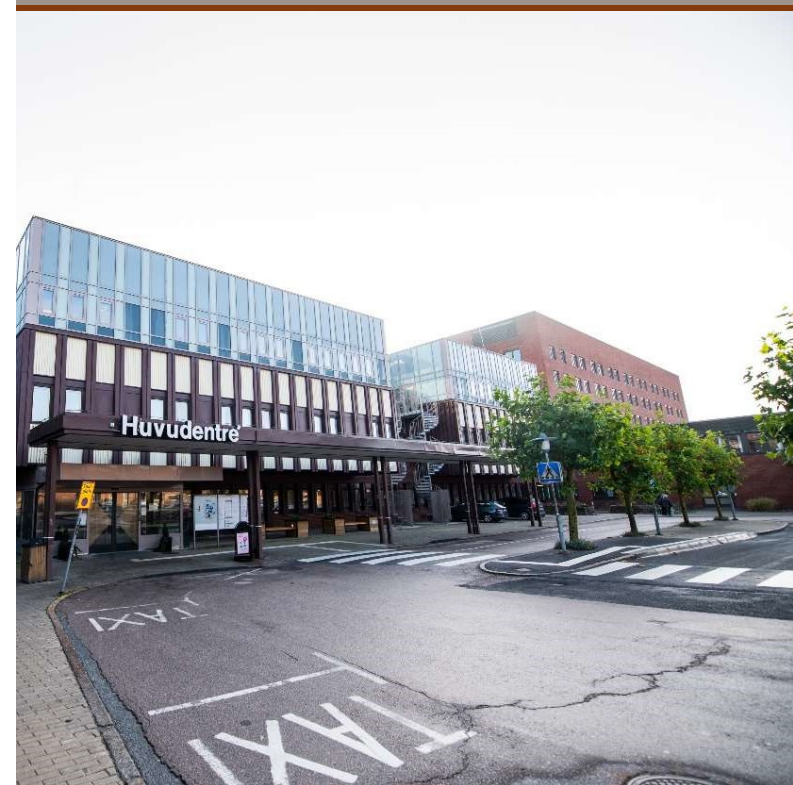
Kontroll av strålskyddsförkläden var nästa punkt på dagordningen. Sonny inledde med att beskriva Blekinges rutin och Ulrika Svanholm från Kalmar tog oss sedan med på en djupdykning i litteraturen med siktet inställt på att finna grunden till vedertagna kriterier för när ett strålskyddsplagg ska kasseras. De visar sig härröra från en cost-benefit analys från amerikansk kärnkraftsindustri med snart 20 år på nacken. Relevansen för dagens sjukvård kan ifrågasättas.

Höger: deltagare på plats och på länk: Arthur Simbarashe Chakwizira, MSF Lund; Linnea Strandell, MSF Lund; Hector Silva, Blekinge; Kristina Ydström, Skåne; Lovisa Jessen, MSF Lund; Elin Cederkrantz, Halland; Inga-Karin Petersson, Kronoberg; Ebba Herbertsson, Kronoberg; Veronica Fransson, Skåne; Agnes Jarhall, Kalmar; Ibtisam Yusuf, Östergötland; Tuva Öhman, Östergötland; Türkan Tuna, Jönköping; Ulrika Svanholm, Kalmar; Fredrik Wellman, Skåne; Daria Badika, MSF Lund; Rebecka Ericsson Szecsenyi, MSF Lund.

Foto: Sonny La.

Vänster: huvudentré Blekingesjukhuset Karlskrona.

Foto: Region Blekinge/Sverker Berggren



Strålskyddsutbildning

Fredrik Wellman från Region Skåne presenterade webbaserade strålskyddsutbildningar som tagits fram i Skåne för intern utbildning, men som också fritt kan användas av vem som helst. Utbildningarna nås från utbildningskalendern på <https://vardgivare.skane.se>. Idag finns fyra utbildningar tillgängliga med olika teman. Webbaserade utbildningarna är ett utmärkt komplement till den traditionella katedral utbildningen som kräver mycket resurser och sällan når ut till alla upptagna medarbetare. Vi tackar Region Skåne för att ni så generöst delar med er av ert utbildningsmaterial.

LUNCH

Så var det dags för lunch och det serverades denna dag en lokal favorit i personalmatsalen: Fisksoppa à la Gunilla. Om planerar ett besök på Karlskrona sjukhus, kolla då först matsedeln och välj en dag när detta erbjuds. Det vill ni inte missa!

Ledningssystem

Den där sega timmen efter lunch ägnades åt ledningssystem där jag själv och Kristina Ydström från Skåne hade varsin presentation. I Halland sitter vi fysiker lite i kläm mellan två delar av organisationen som har var sitt ledningssystem vilket gör att det går rätt trögt att komma framåt. Båda systemen

är certifierade och jag berättade lite om vad det innebär. I Skåne verkar man ha kommit betydligt längre och man har byggt upp en tydlig struktur i tre nivåer för sina ledningsdokument. Arbete pågår där för att länka in strålsäkerhetsfrågorna i miljöledningssystemet och i linjeorganisationen.

Lokalstrålskydd

Som avslutning på mötet togs några kortare ärenden upp. Det som engagerade mest var frågan om hur mycket strålskärmning som krävs i lokaler för verksamhet med joniserande strålning. I de nya författningarna ställs krav på att man ska säkerställa att stråldosen till personer utanför lokalen inte överstiger 0,1 mSv/år. Det står dock inte hur det ska säkerställas. De behändiga schablonvärdena som fanns som vägledning tidigare har tagits bort. Detta ställer betydligt högre krav på oss fysiker att dokumentera antaganden och beräkningar vid ny- och ombyggnation och vid verksamhetsförändringar. Ett samarbete omkring framtagande av en lämplig metod efterlystes av Kalmar.

Och med det tackar vi Sonny i Karlskrona för ett trevligt och väl arrangerat möte. Nästa år tar Växjö över stafettpinnen och bjuder in.



Stråldos och strålriskestimering vid röntgenundersökningar

Paula Gluchowski

Länssjukhuset Ryhov Jönköping



Foto: Werner Puskar

En kall, men solig morgon i september hoppade jag, liksom många andra, på bussen för att ta mig till Elmia där årets Röntgenvecka skulle hållas i Jönköping. Bussarna var proppfulla av olika sorters röntgenpersonal från hela landet och det rådde en väldig glad och exalterad stämning på bussen.

Denna vecka var en väldigt spännande vecka för mig med, delvis för att eventet hölls i Jönköping, regionen jag jobbar för, och delvis för att det var min första Röntgenvecka någonsin. Temat för Röntgenveckan 2019 var "Guldkorn", vilket framgick klart och tydligt redan vid ingången av Elmia som hade pyntats i guld från golv till tak. Tanken bakom temat var även att veckan skulle ge oss deltagare guldkorn i form av nya kunskaper och idéer. Jag lyckades få med mig många guldkorn under veckan, särskilt då under årets CPD-kurs för sjukhusfysiker. Kursen Stråldos och strålriskestimering vid röntgenundersökningar upptog de två första dagarna av Röntgenveckan och hade cirka 40 sjukhusfysiker som deltog. Vi välkomnades av kursansvarige, och min arbetskollega

på Länssjukhuset Ryhov, Türkan Tuna. Den första föreläsaren som välkomnades till podiet var Martin Andersson från Skånes universitetssjukhus i Malmö som hade en genomgång i effektiv dos och hur skyddsenheten utvecklats genom åren i de olika versionerna av ICRP. Alternativet till effektiv dos Lifetime Attributable Risk, eller LAR, togs också upp. Då och då kunde ekvationerna snurra till det i mitt huvud, men i slutändan fick jag med mig ett väldigt bra guldkorn, nämligen att komma ihåg att dosbegreppen är lämpade för populationer och grupper, inte individuella patienter.

Anja Almén, myndighetsspecialist på SSM, var den andra talaren på kursen som pratade om ICRP 103, den publikation vi alla sjukhusfysiker känner väl. Jag fick många "aha"-moment under Anjas föreläsning då vi gick igenom vissa paragrafer i ICRP. Anja uppmärksammade särskilt de subjektiva orden i rekommendationerna och diskuterade kring dessa. Efter kaffepausen var det Anjas tur igen, med en genomgång om vilka

krav som ställs på oss inom medicinsk röntgen, både nationellt och internationellt. Jag lärde mig att det bästa sättet att uppfylla kraven är att alltid försöka ha konceptet "före-under-efter" i bakhuvudet inför varje optimeringsprocess.

Sedan var det dags för nästa del av kursen, nämligen genomgång i stråldoseestimeringssystem. Först fick vi höra om aktuella system som många sjukhusfysiker redan känner till och jobbat med i flera år. Angelica Svalkvist från Sahlgrenska universitetssjukhuset gick igenom, steg för steg, användandet av PCXMC 2.0 för konventionell röntgen. Därefter hölls en genomgång av Türkan Tuna i CT-expo för datortomografi. Båda genomgångarna var lättförståeliga, vilket uppskattades särskilt från mig som inte jobbat med dessa två system relativt mycket.

Efter lunchen fick vi en inblick i framtida stråldoseestimeringssystem. Martin Andersson gick igenom Personal Online Dosimetry Using Computational Dosimetry, eller PODIUM, ett pågående projekt som har som mål att

Plats: Röntgenveckan i Elmia, Jönköping

Datum: 17-20 september 2019

**Arrangör: Region Jönköping, kursansvarig
Türkan Tuna**

Återkommande kurs: Ja

Betyg: 4 av 5

Bra med kursen: Väldigt intressanta föreläsningar som gav en bättre uppfattning över lågdosuppskattning och riskestimering inom röntgen.

Kunde varit bättre: Ibland blev det för lite tid för frågor och diskussioner efter vissa föreläsningar.



utveckla ett individualiserat stråldosestimeringssystem för röntgenpersonal. Systemet erhåller information från en kamera som spårar radiologens rörelse i realtid och beräknar doserna genom Monte Carlo-simuleringar. Därefter fick vi en genomgång av Hans-Erik Källman från region Dalarna i fantommodeller för organdosbedömningar. Det mest intressanta var att höra om de olika fantommodeller som funnits genom historien, från matematiska sfärfantommet 1960-talet till de mer avancerade NURBS-fantomen. Nästa föreläsare var också från Region Dalarna, sjukhusfysikern Anders Österlund, som presenterade några internationella kampanjer inom strålsäkerhet för bilddiagnostik såsom EPI-CT, MEDIRAD och andra kampanjer. Anders underströk vikten av internationella samarbeten, då det krävs mycket data för att genomföra epidemiologiska studier. Det finns särskilt brist på data för exempelvis barn. Tisdagen avslutades av Region Jönköpings överläkare Henriette Stråhlbrandt med en föreläsning om

iGuide, ett system som enkelt ska vägleda remitterter med avseende på patientstråldoser för olika typer av modaliteter och undersökningar. Klockan 15:30 var det dags för invigningen av Röntgenveckan och sedan fest på Golden Club.

Trots trötta sjukhusfysiker efter gårdagens fest, fortsatte kursen på onsdagen med en föreläsning av Hans-Erik Källman om individualiserad skattning av organdosor mot LAR-begreppet vid CT. Hans-Erik föreslog att det vore möjligt att utveckla ett motsvarande dosplaneringssystem som används inom strålbehandling även för datortomografi, vilket var något jag aldrig hade tänkt på innan. Tanny Visanuyanont, min arbetskollega från Region Jönköping, presenterade därefter våra huddosrutiner inom intervention, och delade med sig väldigt praktisk och användbar information.

Efter fiket hade vi bara två föreläsningar kvar av kursen. Först höll Lovisa Lundholm, forskare i strålningsbiologi från Stockholm universitet, en föreläsning om faktorer

som påverkar cellers strålkänslighet. Det var en strålningsbiologiföreläsning på högre nivå, men intresseväckande. Den sista talaren var Richard Wakeford, professor i epidemiologi, som hade rest hela vägen från Manchester. Prof. Wakefords föreläsning handlade om LNT-modellen och cancerrisken vid låga doser. Personligen hade jag väldigt höga förväntningar inför denna föreläsning. Dessutom hade jag, liksom många andra fysiker idag, många frågor kring LNT-modellen, då det har blivit en lite kontroversiell fråga på grund av alternativa modeller som dykt upp på senare år. I slutändan fick jag en bättre uppfattning i hur svårt det är att utföra epidemiologiska studier och beskriva verkligheten i en enkel modell såsom LNT-modellen. Richards slutsats var att fortsätta använda LNT-modellen, då det är den bästa modellen vi har just nu.

Bildligt talat fick jag ihop en hel guldgruva under Röntgenveckans CPD-kurs, vilket jag har ambitiösa och kunniga föreläsare att tacka för. Vi ses nästa år på Röntgenveckan i Örebro!



Tips och trix

Att ättika tar bort kalkfläckar är väl känt, men vilka är dina bästa sjukhusfysik-tips? Kontakta redaktionen och dela med dig av dina bästa knep eller mest användbara tum- eller minnesregler.

En någorlunda enkel approximation av dosrat

Det är praktiskt att ha ett hum om förhållandet mellan dosrat och aktivitet från en punktkälla. Denna minnesregel kan underlätta vardagen för en nuklearmedicinsk fysiker.

På 30 cm avstånd är dosraten ($\mu\text{Gy/h}$) ungefär:

$$D \approx 1,6 \text{ NEA}$$

Där N är antal fotoner per sönderfall, E fotonenergi (MeV) och A aktivitet (MBq).

Uppskattningen är inom ca 25 % för fotonenergier mellan ca 100 keV och 2 MeV.

George Chabot härleder uttrycket på Health Physics Society för expositions hastighet:

<http://hps.org/publicinformation/ate/faqs/gammaandexposure.html>

Mattias Karlsson

Stockholm

det är en...

$$\frac{N_{\text{någorlunda}} \times E_{\text{enkel}}}{A_{\text{approximation}}} \times 1,6$$



30 cm

Spara ryggen

Att lyfta ett tungt fantom upp på en CT-brits kan vara ergonomiskt utmanande: risken är större att skada ryggen då man lyfter och vrider samtidigt. Genom att flytta in britsen så långt det går i gantry och ut på baksidan kan man få till ett rakt lyft utan att behöva vrida ryggen.

Ulrika Svanholm
Kalmar



Relative biological effectiveness in proton therapy: accounting for variability and uncertainties

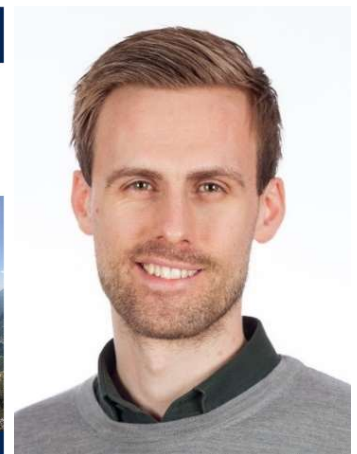
Jakob Ödén

**Fysikum, Medicinsk strålningsfysik,
Stockholms universitet & RaySearch
Laboratories AB**



Målet med en strålbehandling är att maximera sannolikheten för att oskadliggöra tumören samtidigt som sannolikheten för biverkningar ska försöka minimeras. Detta är en multiparameteroptimering som konventionellt ges med röntgenstrålning en gång per dag, fem gånger i veckan under en period av ungefär tre till åtta veckor. Intresset för att korta ner den totala behandlingstiden, minska antalet fraktioner samt att använda protoner istället för röntgenstrålning har ökat under de senaste årtiondena. Eftersom strålbehandling med röntgenstrålning är billigare och mycket mer utbredd än protonbehandling har fokus varit på att minska biverkningarna med samma sannolikhet för tumörkontroll för att selektera patienterna med den största nyttan av protonbehandling. Förutom fysikaliska osäkerheter relaterad till behandlingen så som protonernas räckvidd i patienten, uppställning av patienten, andning och organrörelse, behöver även den relativa biologiska effektiviteten (RBE) mellan röntgenstrålning och protoner tas i beaktning vid protonbehandling. RBE relaterar de doser som krävs av röntgenstrålning och protoner för att uppnå samma biologiska effekt. Den kliniska standarden med en konstant RBE-faktor för protoner tar inte hänsyn till dess variation med parametrar som stråldos, vävnadstyp, energiöverföring per längdenhet och biologisk respons.

Resultaten i denna avhandling visar att variabla RBE-modeller generellt predicerar högre RBE-värden än den kliniska konstanta faktorn på 1,1 för många riskorgan. Detta kan potentiellt öka risken för strålningsrelaterade biverkningar. Genom att kombinera fysikaliska och biologiska behandlingsrelaterade osäkerheter kan denna potentiella ökande risk utvärderas och inkluderas i sökandet efter den optimala behandlingsmetoden. Vidare har metoder för indirekta optimeringen av RBE utvecklats, där resultaten visar att dessa kan användas för att producera planer med lägre risk för vissa biverkningar jämfört med konventionellt optimerade planer. Dessa metoder kan således vara framtida optimeringsverktyg för att ytterligare minska biverkningsriskerna och maximera fördelarna med protonbehandling.



Datum: 2019-11-22

Huvudhandledare: Professor Iuliana Toma-Dasu, Stockholms universitet

Bihandledare: Kjell Eriksson, RaySearch Laboratories AB

Opponent: Professor Radhe Mohan, The University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, TX, USA

URL: <http://su.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1359050>

Härnäst: Först ska jag undervisa och runda av några projekt vid Stockholms universitet innan jag i vår påbörjar min nya tjänst som forskare vid forskningsavdelningen på RaySearch Laboratories AB

Avhandlingen består av följande fem artiklar:

1. Ödén et al. Inclusion of a variable RBE into proton and photon plan comparison for various fractionation schedules in prostate radiation therapy *Med Phys.* 2017;44(3):810-822
2. Ödén et al. Incorporation of relative biological effectiveness uncertainties into proton plan robustness evaluation *Acta Oncol.* 2017;56(6):769-778
3. Ödén et al. The influence of breathing motion and a variable relative biological effectiveness in proton therapy of left-sided breast cancer *Acta Oncol.* 2017;56(11):1428-1436
4. Traneus & Ödén. Introducing Proton Track-End Objectives in Intensity Modulated Proton Therapy Optimization to Reduce Linear Energy Transfer and Relative Biological Effectiveness in Critical Structures *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2019;103(3):747-757
5. Ödén et al. Spatial correlation of linear energy transfer and relative biological effectiveness with treatment-related toxicities following proton therapy for intracranial tumors *Med Phys.* 2019 (accepted for publication)

Detektorer och mätmetoder inom strålskydd och beredskap

Fredrik Wellman
Skånes Universitetssjukhus



Malmö 24-26 september
Barsebäck 8-10 oktober
Målgrupp: Sjukhusfysiker

Under hösten var det dags för ännu en kurs som en del av beredskapen mot radiologiska och nukleära nödsituationer. Jag har tidigare gått kurserna "Krisberedskap och strålskydd i radiologiska och nukleära nödsituationer" i Halmstad och "Strålskydd vid katastrofmedicinska insatser" i Linköping och tyckte att dessa kurser kändes givande för mig när jag var anställd på ett mindre sjukhus. Trots att jag nu bytt från litet till stort sjukhus så har intresset för beredskap inte försvunnit helt och när jag dessutom upptäckte att denna kurs gick i min återvunna hemstad kändes den ofrånkomlig. Jag är väldigt glad att jag gick den, för det har verkligen känts som bra repetition.

Kursen började med en första teoretisk del i Malmö. Efter en introduktion och förklaring av kursens syfte med Christopher Rääf startades tre dagars föreläsningar med en historisk tillbakablick och grundläggande principer för strålningsmätning av prof. em. Sören Mattson, en väldigt intressant föreläsning. Själva har jag en förkärlek till historia och värdesätter stort den insikt det ger mig för att förstå hur vi kommit fram till det som vi kanske tar för givet idag. Vidare pratade Rimon Thomas om olika detektortyper där vi fick repetition i hur gasdetektorer, halvledar- och scintillationsdetektorer funkar och deras styrkor och svagheter. Efter

detta följde en intressant föreläsning om detektorer och mätmetoder på kärnkraftverk av PO Aronsson. Anja Almén pratade om sjukvårdens utrustning för strålskyddsmätningar, där det jag tog hem var en diskussion om för- och nackdelarna med att använda sig av gammakameran som verktyg för att göra strålskyddsmätningar. Sist ut dag ett pratade Christopher Rääf om karaktäristisk och prestanda hos detektorer som t.ex. spatiell-, energi- och tidsupplösning, räknearbete samt energiberoende.

Dag två började med att Nikola Markovic pratade om applicerad gammaspektrometri där han gick igenom hur en mätning i ett sådant labb går till och vad man applicerar för korrekationer på mätningarna. Därefter pratade Mats Isaksson om helkroppsmätningar i lågaktivitetslabb. Christopher Rääf pratade sedan om detektionsgränser och mätosäkerhet och definitionen av dessa. Han pratade även om hur man bestämmer minsta detekterbara aktivitet (MDA). Vidare fick vi en föreläsning om persondosimetri av Magnus Gärdestig från SSM. Lars Herrnsdorf pratade om elektronik och pulshantering följt av en föreläsning av Robert Finck som pratade om instrumentet SRV2000 och dess begränsningar. Dagen avslutades med en föreläsning av Rimon Thomas om att välja rätt instrument när man är

först-på-plats vid en eventuell händelse.

Dag tre började med en föreläsning av Per Roos om alfaspektrometri. Här spelar kemin in en stor roll och för att följa detta så att det blir rätt krävs en så kallad tracer, en radioaktiv isotop av samma ämne (eller med liknande kemi) men med en annan energitopp, för att följa upp så att den kemiska separationen gjorts rätt. Eftersom alfapartiklar har så kort räckvidd så görs alla mätningar i vakuum. Robert Finck gästade med ytterligare en föreläsning, denna gång om elektronik och pulshantering för strålskydds-instrument och dess kalibrering. Ett annat budskap var även att kunna skilja på konstanskontroll av strålskydds-instrument, något en enkelt kan göra på hemmaplan med en källa för att se hur utslagen ser ut jämfört med tidigare mätningar och kalibrering, som är betydligt mer rigoröst och bland annat innebär att instrumentet måste skickas iväg till ett kalibrerings-laboratorium. Vid en kalibrering räknas den primära mätstorheten (t.ex. pulsrat $[s^{-1}]$) om till en annan storhet, t.ex. miljödosekvivalent $[\mu Sv/h]$ och detta måste då ske på ett standardiserat sätt med bland annat ett känt strålfält. Efter detta följde en föreläsning om retrospektiv dosimetri av Christian Bernhardsson, en detektionsteknik där doser läses ut efter bestrålning.



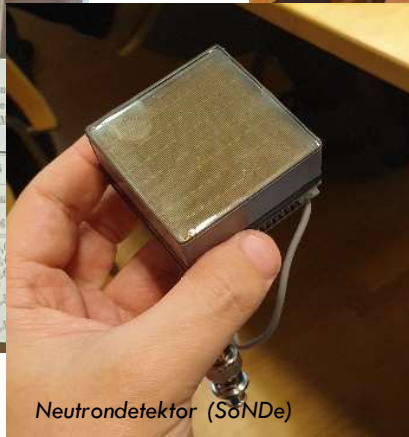
**Huderytem dos
(Haut Erythem Dose) HED**

Tabelle II.

Werte der Erythemdosis für senkrecht getroffene Hautflächen von
filterte Strahlen bei Anikathoden mit platinierter Vorderfläche
Glasdicke der Hohlwand von bzw. 0,4, 0,6 und 0,8 mm in 3
Minuten.

Kilovolt- Folge- bestrahlung cm.	0,4			0,6			0,8		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	14	20	38	7,1	9,5	13	4,9	6,4	8,5
15	22	44	64	10	21,5	20	11	14,5	19
20	37	81	114	22,5	38	32	19,5	25,5	34
25	59	130	188	35	55	48	29	42	50
30	87	195	280	52	82	70	42	62	72
35	120	270	390	71	110	95	55	80	92
40	155	350	500	92	140	120	68	100	115

Historisk tillbakablick



Neutrondetektor (Sonde)



Test av responsen hos SRV2000



Modell av Barsebäck inne på informationscentrum



Smörgåsbord
av allehanda
detektorer

Labb 1: Lokalisering, Identifiering & Kvantifiering av
strålning
Laborationshandledning
Ett



Insamling av spektra för
identifiering av nuklid



Mätupställning för laboration 2



Sökning av strålkällor



Här uppskattar vi dosraten på cirka 1 meters avstånd för att göra en
aktivitetsbestämning

Exempel på sådan teknik är termoluminiscenta detektorer (TLD), där joniserande strålning påverkar en kristall, som sedan kan värmas upp för att få ut en ljussignal som är proportionell mot dosen. En annan teknik är OSL, eller optisk stimulerad luminiscens, där signalen läses ut med ljus istället för med värme. Senare på dagen gästades vi av Mattias Jönsson, som pratade om mätningar ute i fält som t.ex. bilburna, flygburna, fasta och rörliga mätningar samt även in-situ gammaspektrometri och jordprovtagning. Sist ut på första delen var det Hanno Perrey som pratade om neutrondetektion. Synnerligen intressant var att proportional-räknare med ^3He -gas är en så kallad "Gold-standard" för att för att detektera termiska neutroner. Hanno visade även en neutrondetektor av scintillatortyp som utvecklas i Lund för att kunna användas på ESS (European Spallation Source). Denna detektor kallades SoNDe (Solid-state neutron detector) och var uppbyggd av 1 mm Li-6-glas, som neutronerna växelverkar med och skapar sekundära partiklar som alstrar ljus som sedan kan samlas upp med en fotomultiplikator. Väldigt spännande! Tre dagar å åtta timmars föreläsningar senare sov jag väldigt gott.

Den andra, och för mig kanske mest spännande del, gick av stapeln den 8:e oktober med ett besök på Barsebäck. För egen del har detta varit lite av en dold dröm att få besöka de "svenska

vaktorn" som den bittra och tragiska karaktären Stig Helmer (fantastiskt framförd av Ernst Hugo Järegård) så fint beskrev dem i Lars Von Triers miniserie "Riget". I hela mitt liv har jag skyttat verket på horisonten och att få vara där och uppleva det på nära håll kan inte beskrivas som något annat än kymigt. Och kymigt beskriver även känslan där inne alldeles ypperligt, för inuti faciliteten infann sig en stor tomhet och det kändes nästan spökligt. Hela faciliteten var som en tidskapsel och en kunde inte låta bli att känna sig lite ensam i dessa lokaler. Där det en gång vistats hundratals personer, finns nu endast ett femtiotal personer kvar. Tyvärr var det fotoförbud inne på anläggningen, men jag fick åtminstone en bild på den fina modellen inne på informationscentrumet. På eftermiddagen fick vi gå en övningsbana för ombyte och vi fick även se deras detektorsystem för helkroppsmätning samt deras labb för omgivningsmätningar.

9-10 oktober träffades vi på en brandövningsbana utanför Löddeköpinge. Där väntade fyra stycken laborationer. För egen del började vi med lokalisering, identifiering och kvantifiering av dolda strålkällor i ett avgränsat utrymme. Till hjälp hade vi ett helt smörgåsbord av olika allehanda detektorer, se figur 5. Till en början handlade det om att först lokalisera alla strålkällor och då valde vi ett bra indikeringsinstrument, t.ex. en

scintillationsdetektor. När vi väl lyckats hitta källorna använde vi GR-135 för att samla in ett enkelt spektra och fick sedan förslag på olika nuklider. När vi sedan visste vilken nuklid vi hade kunde vi sedan med hjälp av den uppmätta dosraten och tabellverket "Radionuclide and Radiation Protection Data Handbook" göra en aktivitetsbestämning. Detta sätt att bestämma aktiviteten återkom även i de flesta andra laborationerna.

Laboration 2 var en övning inomhus på plats för att studera gamma-spektrometri. Här använde vi oss utav programmet GammaVision för att studera spektra för tre olika preparat (^{241}Am , ^{137}Cs samt ^{60}Co) med tre olika detektorer: en HPGe, en NaI-scintillator och en LaBr-scintillator. I det första momentet ändrade vi högspänningen och förstärkningen för att studera hur det påverkar effektiviteten hos HPGe-detektorn. I det andra momentet ändrades högspänningen för en NaI-scintillator för att se hur FWHM (Full Width at Half Maximum), nettopulser samt centroidkanalen ändrades. I det tredje momentet använde vi en LaBr-scintillator och studerade utseendet på spekrat och jämföra FWHM med NaI-scintillator. En LaBr-scintillator har betydligt högre upplösning, men har nackdelen att den inte går att få helt "ren" utan kommer att innehålla någon

radioaktiv isotop av lantan. Vi studera även skillnaden med och utan blyskärmning för HPGe-detektorn.

Sista dagen började med den tredje laborationen, där vi först började med att åka en liten sväng med SSM:s bil för att kunna detektera mobilt. Denna var försedd med en rad olika detektorer och med hjälp av ett program vars namn jag inte minns kunde vi få fram en karta allt eftersom vi körde. Varje punkt på kartan hade ett helt spektra och vi kunde även se hur spektret ändrades över tiden. Med hjälp av detta verktyg kunde vi sedan notera intressanta punkter. Detta tillvägagångssätt kom vi sedan att använda oss utav för att hitta källor i ett begränsat område, genom att använda en ryggsäck och systematiskt gå runt området. När vi sedan hade en enkel karta kunde vi gå runt med ett sökinstrument (i vårt fall en SAPHYMO SPP2) och hitta själva källan. Vi använde sedan en SRV2000 för att uppskatta dosraten på en meter (se figur 8) och med hjälp av samma tillvägagångssätt som i första laborationen gjorde vi en aktivitetsbestämning. Nukliden tog vi reda på med hjälp av insamlade spektra. Samma procedur upprepades sedan där labbhandledaren då hade gömt fler strålkällor.

I den sista laborationen fick vi mäta vid en simulerad olycka vid transport av farligt gods (även kallad en ADR-

olycka). I scenariot har en person som transporterar radioaktiva källor krockar på motorvägen. Vi började först att mäta på två dockor som skulle vara två personer som satt i bilen. Med hjälp av sökinstrument kunde vi lokalisera och avlägsna strålkällorna. Sedan bytte två av oss om till skyddsutrustning och med SRV2000+ mätprob samt en SAPHYMO SPP2 gick vi in för att mäta och lokalisera strålkällor på själva olycksplatsen, dvs. i och runt omkring bilen.

Del två kändes väldigt givande, eftersom vi fått så mycket kött på benen under del 1. I en skarp situation är det övningar som dessa som gör en mindre osäker om en riktig situation skulle uppstå. Att faktiskt få hålla och använda instrumenten ger en betydligt bättre bild av deras brister och styrkor ute på fält. Om någon funderar på att gå någon av dessa beredskapskurser som Mats Isaksson och Christopher Rääf håller i rekommenderar jag att om möjligt gå denna kurs först. Jag tycker att dessa kurser är både roliga, nyttiga och inte minst viktiga för oss sjukhusfysiker. Jag tror och hoppas att de flesta av oss vet att vårt expertisområde är av stor vikt om någon katastrof involverande strålning skulle inträffa och då gärna vill bistå och bidra med hjälp och stöd. Om den situationen då inträffar är det bra att ha haft lite insyn och fått gjort praktiska övningar.

Visste du att

Det finns en detektortyp som kallas fissionskammaren? Det är en jonkammare där ena elektroden är belagd med klyvbart material. Dessa neutrondetektorer används på kärnkraftverk för att mäta neutronfluensraten i härden.

Järnburarna som används för att göra helkroppsmätning i lågaktivitetslabb använder stål producerat före år 1945? Detta eftersom det innan dess inte fanns några radioaktiva nuklider i luften, som används för stålframställning, jämfört med efter 1945 då luften kontaminerats pga. Trinitytestet, atombomberna över Hiroshima och Nagasaki samt de atmosfäriska kärnvapentesterna.

De första instrumenten som användes inom försvaret var avsedda för att mäta högre dosrater? På den tiden gällde det att kunna skydda sig från akuta effekter av strålning, t.ex. vid ett kärnvapenkrig. Med tiden behövdes dock känsliga instrument för att även kunna mäta lägre dosrater.

Vanligt bordssalt (natriumklorid) kan fungera som en utmärkt (och billig) OSL-dosimeter?

Neutroner kan användas för imaging? En stor fördel är att neutroner kan avbilda olika metalliska föremål väldigt bra. Sen finns det många nackdelar med förstås...

Det finns bärbara HPGe-detektorer? Dessa något otympliga instrument använder sig av elektronisk kylning och är en höjdare på att identifiera nuklider.

EANM 2019 Barcelona

Johnny Kallin

Universitetssjukhuset Örebro

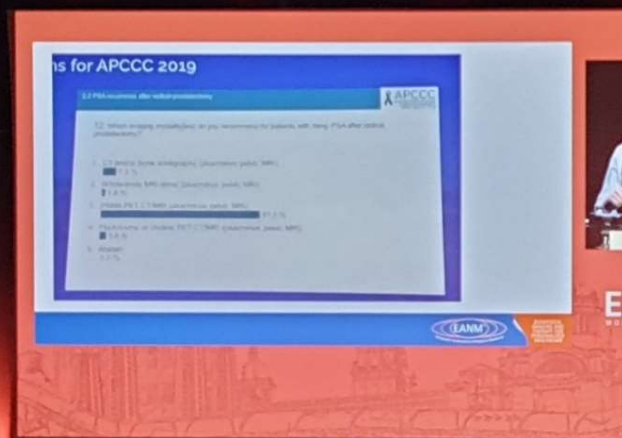
Barcelona är varmt och vackert i oktober med temperaturer runt 25 grader och skinande sol. Nyhetsflödet från Barcelona dominerades under konferensen av omfattande protester och blockad av flygplatsen. Av detta märktes dock väldigt lite i kongressområdet som låg längs med vattnet i de nordöstra delarna av staden, nära Poblenou. European Association of Nuclear Medicine (EANM) anordnar årligen världens största nuklearmedicinska kongress och årets upplaga var välfylld med både folk och aktiviteter. Över 6000 besökare var på plats och drygt hälften av dem tog plats för öppningsceremonin i det stora auditoriet. Det kan möjligen vara så att gratis mat och dryck bidrog till den höga närvaron, men ceremonin och efterföljande mingel var hur som helst trevligt.

Det fanns ett antal spår att följa för den som intresserar sig för exempelvis preklinisk forskning eller dosimetri och ett flertal till med fokus på klinisk applikation. Med 165 sessioner och drygt 2000 abstracts att välja mellan tyckte i alla fall jag att det många gånger kändes överväldigande. Jag fick ändå möjlighet att se många bra presentationer, inte minst från svenska fysiker. Från USÖ hade vi representation i form av Anders Törnblom som presenterade sitt masterprojekt. Nu var det visserligen för Stockholm universitets och Karolinska sjukhusets räkning, men det är alltid kul att se en kollega göra bra ifrån sig.

Det är ingen överraskning att artificiell intelligens tar en tydlig plats i årets program med ett antal föreläsningar på temat. I ett brett perspektiv

diskuterades framtiden för AI och det fanns, upplevde i alla fall jag, en viss frustration över att kollegorna inom radiologin kommit betydligt längre i sin implementering av tekniken. Min uppfattning är att de små datamängderna inom SPECT/PET jämfört med exempelvis CT är en utmaning men också att indata spelar stor roll. AI inom radiomics (extraktionen av data ur bilder som inte är uppenbara för ögat) är tilltalande men i multi-centerstudier visar det sig ofta att en algoritm som gett goda resultat på ett center inte nödvändigtvis gör det på ett annat. Bildtagnings- och rekonstruktionsparametrar, patientförberedelser och patientflöden varierar från sjukhus till sjukhus och det kan ha en stor inverkan på hur effektivt den nya tekniken kan

Konferens: EANM 2019, Barcelona
Arrangör: European Association of Nuclear Medicine (EANM)
Datum: 12-16 oktober 2019
Målgrupp: Avsedd för alla yrkesgrupper verksamma inom nuklearmedicin
Deltagare: 6000
Betyg: 4 av 5
Konferensen hade något för alla och det vetenskapliga programmet höll en hög nivå.



Utsikten från mitt rum i Selva de Mar (Havets djungel) var fantastisk.



utnyttjas. Konferensen efterlyste stora samarbetsprojekt för att standardisera både bildtagning och implementering av AI.

Ett nyckelord som förekom flitigt var PSMA som på engelska står för Prostate Specific Membrane Antigen. PSMA är en molekyl som binder till särskilda receptorer som finns i höga koncentrationer hos prostatacancer-celler. Det gör att man med hög känslighet och specificitet kan hitta och karakterisera förekomst av spridd sjukdom. Det finns en uppsjö av PSMA-varianter och för tillfället pågår en kapplöpning för att se vem som i slutändan tar hem den största biten av marknaden. PSMA öppnar också dörren för ett annat hett nyckelord, nämligen theranostics. På grund av sin höga specifika inbindning och låga närvaro i riskorgan kan PSMA också

användas för behandling med beta- (exempelvis Lu-177) eller alfastrålare (Ac-225 är en het kandidat). För tillfället pågår ett stort antal studier på området och resultaten så här långt är lovande.

På konferensens sista dag satt jag med på en session som handlade om konsekvenserna av explosionen på Fukushima Daiichi 2011. Sessionen var ett samarbete mellan EANM och dess japanska motsvarighet JSNM. Det var intressant att höra hur snabb evakuering och stopp av vissa livsmedel hade verkat för att effektivt hålla nere stråldoserna till invånare i området men en viktig lärdom var också att dessa omvälvande åtgärder hade haft oväntade effekter. Fukushima domineras av landsbygd och när nya områden nu öppnar upp och tillåter människor att flytta hem är det

främst äldre människor som gör det. Den yngre generationen har vant sig vid att leva i större städer och känner inte samma längtan att flytta tillbaka, vilket skapar frågan vem som ska ta hand om den åldrande återvändarskaran. Det är också så att mat som producerats i området är svårsäld trots omfattande tester som tydligt visar en avsaknad av radioaktivitet. På det stora hela en mycket intressant och många gånger rörande session som påminde om vikten av god kommunikation och ett brett perspektiv i beredskapsfrågor. På det stora hela var EANM'19 en lyckad konferens i en fantastisk stad och ett utmärkt tillfälle att träffa både nya och gamla vänner. Bäst var maten, särskilt tacos och en öl på Blu Bar i Poblenou som jag tar med mig länge in i vintern.

(T.v.) St. Vituskatedralen i Prag (T.h.) Svenskgången minus undertecknad i
Henrik Karlsson, Kalmar, Nils Kadesjö och Ulrika Dahlgren, Stockholm. Foto: Anders Törnblom



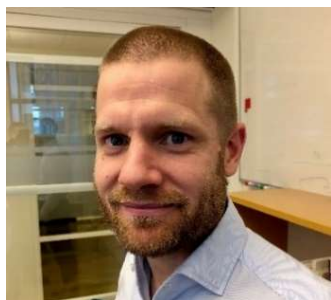
Tv: Anders Törnblom presenterar sin masteruppsats.

Th: Håkan Geijer, Marie Rapp och Annika Erlandsson från Nuklearmedicin vid USÖ lyssnar uppmärksam på en presentation.

Längst th: Håkan Geijer, professor på USÖ testar en interaktiv upplevelse.



Karriär



Lars Idestrom

Nytt uppdrag: Kassör i Svensk förening för radiofysik

Tidigare erfarenheter: Inspektör på Strålsäkerhetsmyndigheten, främst inom nuklearmedicin och produktion av radiofarmaka. Har jobbat som sjukhusfysiker inom nuklearmedicin på Karolinska universitetssjukhuset. Har tidigare varit aktiv i Svenska sjukhusfysikerförbundet, bland annat som ordförande mellan 2010 och 2013.



Åsa Palm

Nytt uppdrag: Vetenskaplig sekreterare i Svensk förening för radiofysik

Tidigare erfarenheter: Jag arbetar som Sjukhusfysiker inom strålterapi vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset i Göteborg sedan 2004. Innan dess gick jag grundutbildning och forskarutbildning i Göteborg, följt av postdoc och senare klinisk tjänst på Memorial Sloan-Kettering Cancer Center i New York. Under ett par år har jag också forskat på AKH/Medical University Vienna. 2006 till 2012 hade jag nöjet att vara med i styrelsen för SSFF, där jag bland annat var redaktör för Sjukhusfysikern. Det var under dessa år som det första nationella sjukhusfysikermötet arrangerades. Ser nu fram emot att få verka som SSFF:s vetenskapliga sekreterare.

Nya specialister

Maria Holstensson
Martin Lundmark

Veronica Fransson

Nytt jobb: Sedan juni 2019 vikarierande sjukhusfysiker inom röntgen på Skånes Universitetssjukhus i Lund.

Utbildning: Sjukhusfysikerexamen från Lunds universitet 2019.

Tidigare erfarenhet: Under utbildningen spenderades två somrar på Strålbehandlingen i Lund där jag assisterade sjuksköterskorna på behandlingsapparaten. Efter den erfarenheten så trodde jag det självklara valet för mig var att fortsätta på strålbehandlingsspåret. Men, på mitt examensarbete arbetade jag istället med röntgen och Dual Energy CT vilket jag tyckte var riktigt spännande!

Efter mitt examensarbete fick jag möjligheten att fortsätta arbeta på röntgenfysik i Lund och det tackade jag glatt ja till. Hittills har jag haft både varierande och utmanande arbetsuppgifter med allt från kvalitetskontroller till personalutbildning och optimeringsarbete. Som ny sjukhusfysiker är jag tacksam över att få jobba på ett så stort sjukhus med många fantastiska kollegor, och jag ser fram emot att lära mig mer framöver!



Savvas Kosmidis

Nytt jobb: Sedan augusti 2019 anställd som vikarierande inspektör inom medicinska bestrålningar vid Strålsäkerhetsmyndigheten.

Utbildning: Sjukhusfysikerexamen från Stockholms Universitet 2019, fysikerexamen från Aristoteles Universitet i Thessaloniki 2007.

Tidigare erfarenheter: Efter ett ganska varierande yrkesliv i mitt hemland med ett vikariat i undervisning av röntgensjuksköterskor som högpunkt bestämde jag mig att söka sjukhusfysikerutbildning i Sverige. Enskild verksamhet med privata lektioner i matte och fysik var en av mina sysselsättningar här, innan jag fick börja mitt examensarbete inom Nuklearmedicin på Akademiska sjukhuset i Uppsala hos professor Mark Lubberink.

Oerhört tacksam att jag fick börja min karriär efter examen på myndigheten där jag kommer att dra nytta av både utbildningen och mina erfarenheter. Jag trivs bra med alla de nya kunskaper och arbetsuppgifter man får från arbetsgruppen samt med de nya medarbetare man får träffa här.



Lars Jangland



Nytt jobb: Sedan 1 november 2019 arbetar jag som inspektör på Strålsäkerhetsmyndigheten, medicinska bestrålningar, med placering i Katrineholm.

Utbildning: Sjukhusfysikerexamen 1989 från Stockholms universitet, specialistregistrerad hos SSFF & SFFR sedan 2010.

Tidigare erfarenheter: Har varit verksam inom röntgendiagnostik och strålskydd i Region Uppsala sedan 1989. Senaste åren mestadels arbetat med intervention på och utanför röntgenavdelningen och organisationsfrågor.

Efter många år i sjukvården är det dags att prova något nytt. Hoppas att såväl jag som min nya arbetsgivare får glädje av mina erfarenheter från sjukvården på mitt nya jobb.

Hannie Förnvik

Nytt jobb: Sedan oktober 2019 anställd som sjukhusfysiker inom röntgen vid Skånes Universitetssjukhus, Malmö.

Utbildning: Sjukhusfysiker- och doktorsexamen från Lunds universitet, 2013 respektive 2018.

Tidigare erfarenheter: Efter sjukhusfysikerutbildning i Lund fortsatte jag som forskarstudent på Medicinsk strålningsfysik i Malmö med Anders Tingberg som huvudhandledare. Avhandlingsarbetet innefattade optimering av brösttomosyntes utifrån datorsimuleringar (sammanfattades i Sjukhusfysikern Nr 3 2018). Kortare vikariat som sjukhusfysiker i Malmö, Lund och Trelleborg gav mersmak för verksamheten och utmaningarna inom Region Skåne.

Som tillsvidareanställd sjukhusfysiker kommer jag fortsätta lära av och tillsammans med arbetskamraterna, och med forskarutbildningen i ryggen ser jag fram emot att hitta min roll. Det ska bli spännande att arbeta på ett stort universitetssjukhus och jag börjar mitt nya jobb med att fokusera på konventionella röntgenundersökningar.



Notiser



Senaste avsnittet av podden Strålsäkert handlar om att reducera antalet icke-berättigade röntgenundersökningar. Avsnittet lanserades samtidigt som kampanjen *Getting the right image for my patient*, ett initiativ av den europeiska samarbetsorganisationen HERCA (Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities) riktat främst mot de som remitterar till röntgenundersökningar. Mer information om kampanjen finns på www.herca.org, och Strålsäkert finns där poddar brukar finnas och länkat från myndighetens hemsida.

Svenska Sjukhusfysikerförbundets projektstöd för klinisk sjukhusfysik

För att söka gå in på länken nedan
Sista ansökningsdag är 28 februari 2020

<http://www.sjukhusfysiker.se/nyheter/20180910-mojlighet-att-soka-projektstod-hos-svenska-sjukhusfysikerforbundet>



ANSVAR

På nationella mötet hölls en session med titeln Ansvar inom sjukhusfysik. En sammanfattning av sessionen kommer i Sjukhusfysikern nummer 1 2020, håll utkik efter den där.

BLI MEDLEM I



Föreningen är ett forum för strålningsfysik i Sverige

Vi är en vetenskaplig förening som främjar radiofysikens utveckling och stimulerar utbyte av erfarenheter och kunskaper inom radiofysikens olika områden såsom forskning, strålskydd och sjukvård

Vad får du som medlem?

- Möjlighet att söka resestipendier (totalt 80 000 kr delas ut på ett år)
- Möjlighet att medverka i nationella arbetsgrupper
- Information om nya tjänster via mail, kommande kurser, disputationer och arrangemang
- Möjlighet att vinna pris för bästa examensarbete

Vad gör vi

- Remissinstans
- Kontakt gentemot SSM
- Delar ut priser och stipendier
- Medlem i SLS, IOMP, NACP
- Arrangerar Nationellt möte om sjukhusfysik tillsammans med SSFF

Mer information hittar du på www.radiofysik.org

När du vill bli medlem eller har frågor maila radiofysik@radiofysik.org

Medlemskap kostar 250 kr per år och betalas på postgiro 50 07 93-5



Tillsammans påverkar vi framtidens radiofysik!