

# SJUKHUSFYSIKERN

INFORMATION FRÅN SVENSKA SJUKHUSFYSIKERFÖRBUNDET – SEKTION INOM  
SVERIGES NATURVETAREFÖRBUND, BOX 760, 131 24 NACKA.

TEL: 08-716 28 55

ISSN 0281-7659

Nr 1 1987

## Innehåll:

JUBILEET:

INLEDNINGSANFÖRANDET

VAURAMOS FÖRELÄSNING

MITTUPPSLAG

PÅ SPORTEN

EFTER TJERNOBYL

NYA DOKTORER

Härmed ett lika magert som försenat vårnummer, som inleds med Pelle Åsards inledningsanförande vid jubileet och som följs av Erkki Vauramos jubileumsföreläsning. Det finns som alltid många okonventionella tankegångar i Erkkis föreläsning, som säkert kan locka till både genmälen och instämmanden. Förbundet omfattar sedan årsskiftet 147 medlemmar och motsvarande finska förbund 46 medlemmar. I samband med styrelsens besök i Helsingfors i december kom man överens om att låta distribuera Sjukhusfysikern även till våra finska kolleger fr o m 1987. Detta bör innebära inte bara fler läsare utan - förhoppningsfullt - även fler frivilliga bidragsgivare!

Glöm inte "förmånserbjudandet" i julumret - alla avdelningar har ännu inte beställt ex av jubileumsnumren. Dra också lärdom och nyta av Jönköpingsgruppens goda initiativ att på ett mittuppslag i landstingets tidning skickligt informera om sjukhusfysik.

En välkänd firma i Uppsalatrakten har tagit ett annat lovvärt initiativ och sponsrat en annorlunda alpin aktivitet för Stockholmsgrupperna. Thord Berglund och Nuclear Data är att gratulera till en god insats för att främja förbrödningen - och försystringen.

Andra skidentusiaster skaffar sina endorfin-rus på vägen mellan Sälen och Mora. Berndt Söderborg fullföljde trots kylan sitt 17:e Vasalopp och Lasse Lantto tog sitt 8:e raka. Vi lyfter på luvorna!

"Efter Tjernobyl" smyger sig tre nya doktorer in. En av dem, Lennart Johansson, har haft tid att både översätta sammanfattningen och att gå till fotografen. Konterfej på de övriga emotses till juninumret!

146 medlemmar förefaller inte att ha lyckats klara julnötterna! Det tre först öppnade rätta svaren före 1 juni kommer att belönas med Sven Löfvebergs bok. Ev felaktiga lösningar kommer att bestraffas med Sven Anérs bok.

En vårlig tillönskan om stor framgång för alla i de just nu pågående lokala löneförhandlingarna!

#### P-E ÅSARDS INLEDNINGSANFÖRANDE

Välkomna till Svenska Sjukhusfysikerförbundets jubileumsföreläsningar.

Sjukhusfysiken i Sverige har gamla anor. Man får faktiskt gå tillbaka till 1920-talet för att finna embryot till sjukhusfysiken. Det fackliga intresset hos sjukhusfysikerna är inte heller någon ny företeelse som ett 10-årsjubileum kanske skulle antyda. Redan 1954 bildades "Sveriges sjukhus- och Hälsofysikers förbund". 1961 delades förbundet i en facklig del, Svenska Radiofysikerförbundet och en vetenskaplig förening, Svensk Förening för Radiofysik, som numera är sektion inom Läkarsällskapet. Radiofysikerförbundet upplöstes i samband med att Svenska Sjukhusfysikerförbundet bildades 1976. Sjukhusfysikerförbundet blev en sektion inom Sveriges Naturvetareförbund, ett SACO-förbund.

Den egentliga expansionen av sjukhusfysiken i Sverige startade i slutet på 50-talet då den moderna strålterapiapparaturen utvecklades. Tillgången till radioaktiva isotoper, som framställdes i kärnreaktorer eller acceleratorer gav förutsättningar för att nuklearmedicinen eller isotopdiagnostiken kunde utvecklas. Röntgendiagnostiken utvecklades och datortomografen introducerades på 70-talet och senare den så kallade magnetkameran. Användningen av så kallade icke joniserande strålning fick ökad användning i sjukvården till exempel ultraljud, ultraviolett ljus och laser. Tillämpningar av datortekniken inom dessa områden ökade. Strålsskyddsproblemen fick en framträdande roll i utvecklingen. Hela denna utveckling ökade behovet av sjukhusfysiker och antalet tjänster har fördubblats sedan förbundet startades. Nu finns ca hundra tjänster fördelade på 27 sjukhus i landet. Bredden på arbetsuppgifter har automatiskt lett till en subspecialisering även inom sjukhusfysiken.

Grovt sett kan arbetsuppgifterna för en sjukhusfysiker delas i två delar, dels en klinisk del, dels en utvecklingsdel. Den kliniska verksamheten består i att i nära samarbete med läkare och annan vårdpersonal bidraga med sin speciella sakkunskap i behandlingar och

undersökningar. Dels deltar sjukhusfysikerna i den kliniska forskningen och metodutvecklingen och anpassning av ny kunskap inom vetenskap och teknologi till sjukvården. Sjukhusfysikern svarar också för strålskyddsenheten i sjukvården.

Utbildningen av sjukhusfysiker i Sverige är unik såtillvida att specialistutbildningen är koncentrerad till radiofysiken. Radiofysiken eller medicinsk radiofysik är ett ämne som omfattar bl a strålningens växelverkan med materia, dosimetri och mätteknik, strålskydd och strålningens biologiska effekter samt tillämpningar av strålning inom sjukvården. 6 professioner finns i ämnet. Genom att den vetenskapliga och kliniska utvecklingen går så snabbt inte minst inom sjukvården är forskarutbildningen en väsentlig del. Det är därför ingen tillfällighet att ca 50 % av yrkeskåren har fil dr kompetens inom radiofysik. Den långa teoretiska utbildningen och kraven på 3 års praktik gör att utbildningslängden är en av de längsta och mest krävande i sjukvården åtminstone för att erhålla högre tjänster.

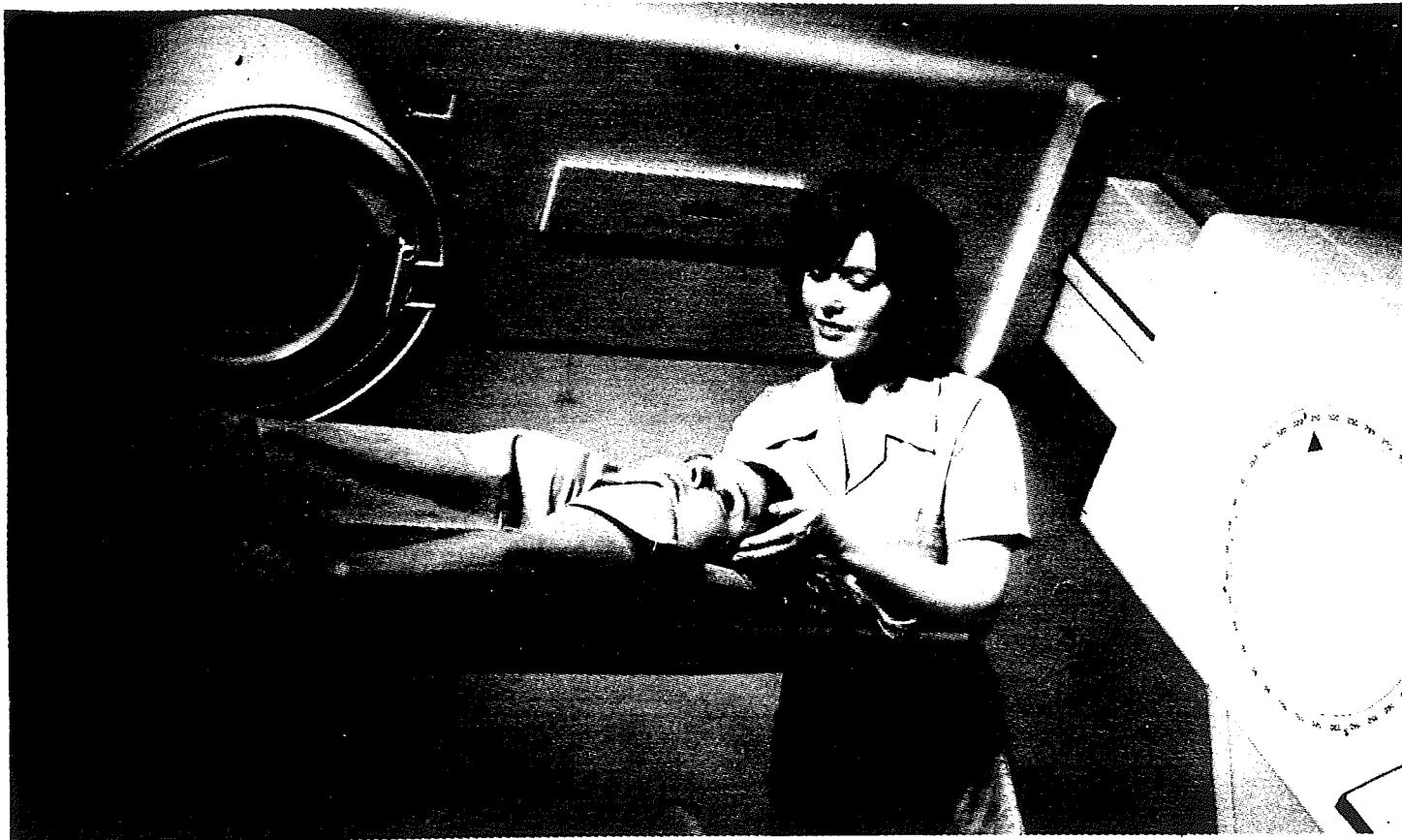
Introduktionen av sjukhusfysiken i sjukvården kräver energi och ansträngningar. En engelsk läkare och en sjukhusfysiker (Britton & Brown) har en gång sagt:

" The disciplines of medicine and physics are like oil and vinegar - often shaken together, often appetizing but not easily miscible".

I denna blandning kan man fråga sig om sjukhusfysikerna står för vinägern eller den trögt flytande oljan. Sjukhusfysikerna anser naturligtvis att de representerar vinägern d v s det som ger smak och krydda åt anrättningen.



**PHILIPS**



# Simulator med 14" bildförstärkare till Södersjukhuset

Södersjukhuset blev det första sjukhuset i Sverige som fick Philips Simulator med 14" bildförstärkare för optimal lokalisering.

Tack vare bildförstärkarens kompakta konstruktion med fiberoptik anpassas denna lätt till simulatorstativet med dess låga isocenterhöjd. Fiberoptiken ger vidare en minimal kuddistorsion.

Simulatorn levererades med RAM-bord av samma typ som till den befintliga linjär-

acceleratorn SL 75/14 med Vericord.

Denna kombination av Philips simulatorstativ och bord ger mycket lika positioneringsförhållanden i relation till behandlingsapparaten för bästa simulering och kontroll.

Vidare finns nu förutsättningarna på Södersjukhuset för ett integrerat verifikationssystem från diagnos med CT till dokumenterad behandling inom möjligt räckhåll.

Kontakta oss för ytterligare information.

## Philips Medicinska System

115 84 Stockholm • Telefon 08-782 10 00

Göteborg 031-80 42 70 • Malmö 040-93 54 60 • Norrköping 011-15 49 00 • Umeå 090-13 92 20

## ERKKI VAURAMOS JUBILEUMSFÖRELÄSNING

Herr ordförande, ärade festpublik, mina damer och herrar!

En representant för den finländska sjukhusfysiken kan knappast vederfasas en större ära än att inbjudas som föredragshållare till Sveriges sjukhusfysikers tio års jubileumsfest. Den svenska sjukhusfysiken är ju ett begrepp av global räckvidd. I Sverige har man också först lyckats genomföra en specialistutbildning som har varit modell för flera andra länder. Själv är jag så gammal, att jag personligen har känt eller åtminstone träffat sådana namnkunniga lärare och emeriti som Rolf Sievert, Robert Thoraeus och Kurt Lidén. Den fysikerskola, som dessa lade grunden till, representerar kvalitetsmässigt den högsta nivån i världen.

Ända fram till början av 1970-talet innebar sjukhusfysik i första hand tillämpningar av växelverkan mellan materia och strålning. Dosimetri, strålskydd och dosplanering har varit de mest kända applikationerna inom den medicinska fysiken. Fysikerna har inom nukleärmedicin gjort dator tekniska pionjärinsatser allt ifrån mångkanalsanalysatorer till mikroprocessorer.

Dosimetrin utgör en grund för kvalitetsövervakning i andra medicinska områden. Den kliniska fysiologin skulle kunna dra en oerhörd nytta av den noggrannhet som kännetecknar radiofysiken. Analysen av patientflöden i hälsovården skulle behöva tillgång till idéer av matematiska modeller som fysikerna har använt i fysiologi. Nukleärmedicinska bildbehandlingsmetoder finner nya tillämpningar inom den digitala radiofysiologin.

De riskanalyser, som har tagits fram i anknytning till strålskydd, kan i regel direkt tillämpas på andra miljöbetingade hälsorisker. Man kan med rätta hävda, att medicinens tekniska tillämpningar under det senaste årtiondet har vuxit till sin nuvarande omfattning huvudsakligen utgående från den radiologiska fysiken. Utvecklingen fortsätter i samma riktning.

I hela denna utveckling har den svenska radiofysiken varit basen för nordisk sjukhusfysik, Nodens flaggskepp.

Nordiskt och internationellt samarbete har traditionellt varit utmärkande för våra svenska kolleger. Det hittills kanske viktigaste exemplet på nordiskt samarbete inom detta område är CART-projektet. CART är nordens största vetenskapliga utvecklingsprojekt, som även internationellt sett varit mycket ambitiöst. De vetenskapliga resultaten av CART-projektet kommer att föreligga inom några år, men redan nu har projektet visat sig ge en användbar modell för samarbete mellan olika institutioner med stor geografisk spridning. Internationellt medges det allmänt att det bara med

nordisk samarbetsförmåga, med hjälp av Nordforsk och Nordiska industrifonden samt hög sakkunskap överhuvudtaget är möjligt att genomföra så komplicerade projekt som CART. Nu har cancerfonden i USA börjat bygga upp ett liknande projekt som CART.

Som en följd av detta har de största sjukhusen i Norden börjat koordinera sjukhusens fysikaliska och tekniska utvecklingsarbete. En bidragande omständighet har också varit medvetandet om att den nordiska elektronikindustrin är inställd på ett växande forsknings- och utvecklingssamarbete just inom den medicinska tekniken.

Det nordiska samarbetet är för våra länder en nödvändighet, samtidigt som det i växande utsträckning behövs som ett led i våra länders medverkan i det ökande europeiska vetenskapliga samarbetet. Positiva exempel på detta är bl a de av Nordforsk delfinansierade isotoptekniska utvecklingsprojekten, där - naturligt nog - en svensk sjukhusfysiker har varit ordförande. Utvecklingsarbetet har nu lett till fyra rapporter, vilka ligger till grund för ett europeiskt COST-projekt. COST betyder inte i detta sammanhang någonting dyrt utan är förkortning för European Cooperation in Science and Technology.

#### Vart leder allt det här?

Vid en granskning av framtidsvisionerna kan man bortse från den medicinska informatiken och utrustningens underhåll, vilka kan organiseras antingen internt inom sjukhusen eller i form av extern service.

Allmänt kan följande utvecklingstrender urskiljas.

Allmän kritik mot teknisk medicin ökar. WHO och OECD börjar på en mycket hög nivå diskutera cost-benefit inom sjukvården. Den diskussionen kommer att påverka den allmänna utvecklingen. Hälsosvärldens del av bruttonationalprodukten kommer att stabiliseras på en nivå mellan 7 och 8 procent i de flesta OECD-länder.

Utvecklingen av nya metoder tar flera år i anspråk. Grundforsningen förutsätter allt större resurser och därför måste den internationaliseras.

Tyngdpunkten förskjuts i riktning mot biokemisk och biologisk grundforskning. Också den tekniska utvecklingen på dessa områden sker i grundforskningslaboratorierna snarare än vid sjukhusen.

Den nya datatekniken kommer att binda hälsosvärldens metoder allt starkare till utrustningen. I början av 90-talet kommer övergången till ny datateknik t ex expertsystem att fordra metodologisk standardisering. Det kommer att behövas metodutveckling av ett nytt slag där fysiken och datatekniken kommer allt närmare varandra och kanske till slut integreras.

Utvecklingen av den medicinska tekniken och fysiken kan förväntas koncentrera sig på följande huvudområden:

- användaranpassade ADB-system,
- tillämpningar av magnetiska mätmetoder,
- kvalitetsövervakning,
- användarvänligare hjälpmmedel och apparater på alla nivåer,
- systemanalyser inom hälsovården.

Karakteristiskt för alla dessa områden är behovet av att behärska vissa grundvetenskaper. Fysikens metod att uppställa logiska modeller behövs allt mer. Detta betyder att sjukhusfysikerns förmåga att överblicka en process i dess helhet blir viktigare. Sjukhusfysikern är van att samarbeta med läkare och vårdpersonal, att vara en utomstående pragmatiker och att understyra betydelsen av att ställa de rätta kraven på metodernas noggrannhet, enligt de lärdomar som radiofysiken har gett.

En sjukhusfysiker måste under sin yrkesverksamma tid arbeta inom flera olika specialområden; han måste snabbt kunna tränga in i helt nya problem och på relativt kort tid prestera lösningar. Tyvärr är den metodologiska kunskapen ännu otillräcklig inom många delområden, trots det stora arbetet, som har utförts på internationell nivå. Och denna problematik försvåras ytterligare av att datatekniken inom de närmaste åren kommer att binda metodik och apparatur allt hårdare till varandra.

Som en följd av detta kommer inom den medicinska fysiken grundforskning och tillämpad forskning trotsigen att gå skilda vägar. Tecken på detta kan ses redan i CART-projektet. Då utvecklingen finansieras allt mer som projekt kommer forskningsinstitutens roll att bli allt viktigare. Detta betyder att utvecklingen av kliniska metoder och apparatur flyttar från sjukhusen till instituten, vilket kanske inte är lyckligt, men utvecklingen ändras.

Å andra sidan kommer kraven på internationalisering och kvalitet att stiga. Inom den medicinska fysiken har USA huvudsakligen inriktat sig på individuella lösningar, Europa åter på system. Systemansvaret är i sin tur i väsentlig grad knutet till den nordiska radiofysikaliska traditionen. Att diskutera hur denna tradition skall kunna nyttiggöras inom andra medicinska delområden vore kanske en viktig framtida uppgift för det nu jubilerande förbundet.

#### Kommer organisationen att ändras?

Våra amerikanska vänner använder termen "scientist" om de nordiska fysikerna, vetenskapsmännen eller forskarna. I USA har ju radiofysik klart avskilts från den övriga medicinska fysiken. De fysiker, som arbetar vid

sjukhus, ingår i en forskargrupp, som fortlöpande utvecklar och modifierar metoder så att de bättre kan användas till patientvård och hanteras av personalen. I Finland har redan en del av sjukhusfysikerna övergått till att vara forskare medan en annan del är praktiskt verksamma radiofysiker.

Ur utbildningssynvinkel leder detta till intressanta överväganden. Utför fysikern enbart ett praktiskt eller ett teoretiskt arbete eller är han en utvecklare? Om han är utvecklare, alltså forskare, är han i så fall på något sätt så avvikande, att han inte behöver någon egentlig forskarutbildning för att klara av sitt slitsamma arbete? Eller bör en eventuell forskarutbildning startas utgående från den nuvarande radiofysiken? Är det kanske fråga om att ett helt nytt slag av fysiker kommer till sjukhusen?

Åtminstone i Finland står man nu inför frågor av typen: Vad är framtidens sjukhusfysik? Är fysikern utlösare eller utvecklare - och hur borde utvecklare skolas så att de förpliktande traditionerna skall kunna upprätthållas? Det är inte lätt att finna svar på dessa frågor.

Med säkerhet kan man dock slå fast, att den medicinska fysiken forfarande är ett utomordentligt intressant område, som kommer att fortsätta att vara i snabb utveckling även under de närmaste årtiondena.

Kära vänner!

Samtidigt som jag framför finska broderföreningens lyckönskningar till det jubilerande svenska förbundet, vill jag tacka såväl de svenska pionjärerna inom den medicinska fysiken som mina nuvarande svenska kolleger för det stora arbete de har lagt ned på att utveckla hälsovårdens fysik och teknik. Jag räknar det till de stora förmånerna i mitt liv att jag har fått räkna de svenska sjukhusfysikerna som mina vänner. De svenska sjukhusfysikerna har alltid haft en klar världsåskådning som grundar sig på rika egna erfarenheter hemma och utomlands. I er världsbild har som självklara element ingått trevlig samvaro, lysande fester, god mat och förfämliga viner. Leve den svenska sjukhusfysiken; må den bärä sina traditioner vidare långt in i framtiden!

# VON GAHLEN

Ledande inom:

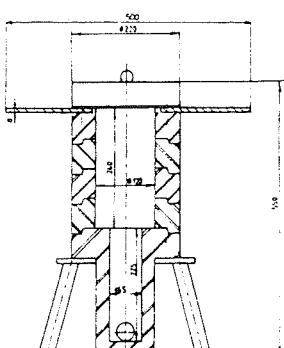
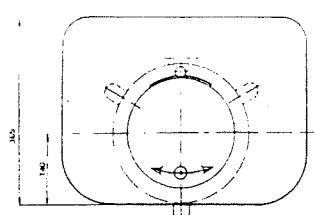
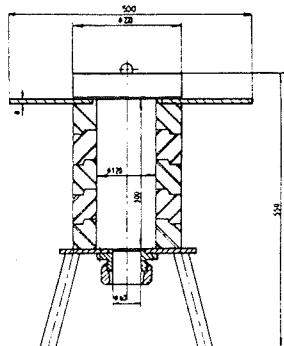
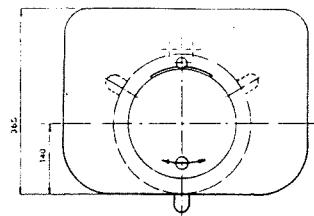
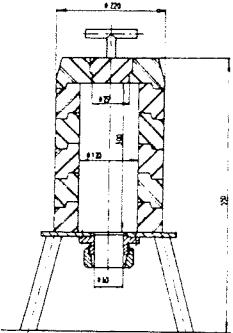
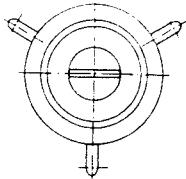
- "Hot" celler
- Blyskåp för isotopförvaring
- Blysten
- Blybehållare
- Manipulatorer
- Isotoptänger
- Personskydd
- Blytorn — skydd
- Kollimatorer
- Besträlningsutrustningar

För närmare upplysningar vänd Dig till:

# ALNOR

ALNOR INSTRUMENT AB  
611 82 NYKÖPING

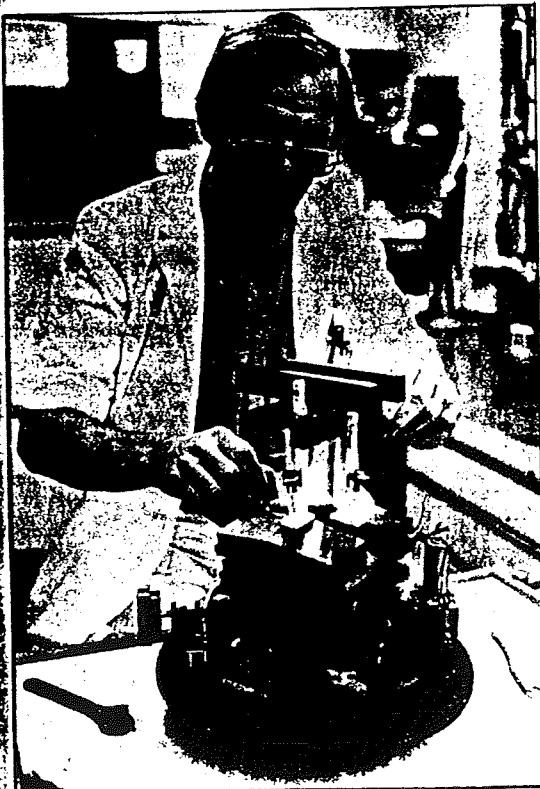
Tel 0155-680 50



# Sjukhusfysik



Här är från v. Gunilla Boström, Hans Larsson och Sven-Åke Starcke i systerläkt med att justera ljusfält på en strålbehandlingsapparat.



Hans Larsson i verstanden, där man bl.a. reparerar behandlingsapparatur och mätnstrument.

Inom Västra klinikerna finns en liten, men nog så viktig avdelning, nämligen avdelningen för sjukhusfysik. Avdelningen är en så kallad länsspecialitet — man arbetar med andra ord över hela länet. Totalt har avdelningen idag 8,5 tjänster.

Sjukhusfysiken i Sverige har sitt ursprung

I Jönköping anställdes den första sjukhusfysikern år 1966. Arbetsuppgifterna för denne var inledningsvis helt inriktade mot strålskyddsarbete inom onkologiska kliniken. I takt med den tekniska utvecklingen och de allmer rigorösa lagbestämmelserna rörande framför allt strålskyddet, har avdelningen expanderat till sin nuvarande nivå. Det finns stor anledning att tro att avdelningen för sjukhusfysik kommer att tillföras ännu mer arbetsuppgifter i framtiden.

Idag finns i landet cirka 110 sjukhusfysikertjänster. Av dessa återfinns tre i Jönköping.

## Arbetsuppgifter

Avdelningen för sjukhusfysik utför idag arbetsuppgifter åt i huvudsak tre verksamhetsområden i länet;

- klinisk fysiologi  
(Jönköping)
- onkologisk verksamhet  
(Jönköping)
- röntgen (hela länet)

Avdelningens uppgifter kan indelas i fem delom-

råden. Dessa är:

- strålskydd
  - strålbehandlingsfysik
  - röntgenfysik
  - radiofarmaci
  - nuklearmedicinsk teknik och fysik
- dessutom finns vid avdelningen en mekanisk och elektronisk verkstad.

## Strålskydd

Avdelningen svarar för skyddet mot ioniserande och icke ioniserande strålning inom länet. Joniserande strålning förekommer inom sjukvården främst vid strålbehandling och röntgendiagnostik. Strålskyddet avser såväl personal som patienter.

## Strålbehandlingsfysik

Avdelningens personal medverkar i strålbehandling vid onkologiska kliniken. Vidare svarar man för skötsel av strålbehandlingsutrustningen. Man gör också dosplanering, d.v.s. beräknar bestrålningstid och stråldosfördelning inom behandlingsområdet innan behandling påbörjas.



Vid dosplanering, som Gunilla Boström håller på bilden, beräknar man bl.a. bestrålningstid vid tumörbehandling.

# Vad är det?

i 1920-talets problematik runt den då nypåfunna röntgenmetodiken och därmed sammanhängande dosmätningar. Uppbyggnaden av enheter för sjukhusfysik runt om i landet gick under många år långsamt, för att från och med mitten på 1960-talet plötsligt börja expandera i allt högre takt.

## Röntgenfysik

Vid denna enhet inom avdelningen utförs kontroll av röntgendiagnostisk apparatur ur strålskyddssynpunkt. Kontroll av röntgenfilm, framkallningskemi, kassetter och förstärkningsskärmar är en annan betydelsefull arbetsuppgift. Syftet är att uppnå optimalt förhållande mellan bildkvalitet och stråldos. Enheten utför dessutom årligen mätkontroller på all röntgendiagnostisk apparatur inom sjukvården i landet.

## Radiofarmaci

Radiofarmaciens huvuduppgift är att svara bland annat för hantering och beredning av radioaktiva läkemedel, samt kontrollmätning av dessa. Dessutom görs kontroller av mätutrustningar.

## Nuklearmedicinsk fysik och teknik

Vid enheten för nuklearmedicinsk fysik och teknik utförs undersökningar med hjälp av radioaktiva läkemedel, så kallade isotoper.

Undersökningen går till så att isotopen sprutas in i patienten. Man kan sedan med hjälp av denna isotop få information om ett organs utseende och funktion. Vid undersökningen används bland annat gammakameror och tillhörande terminaler.

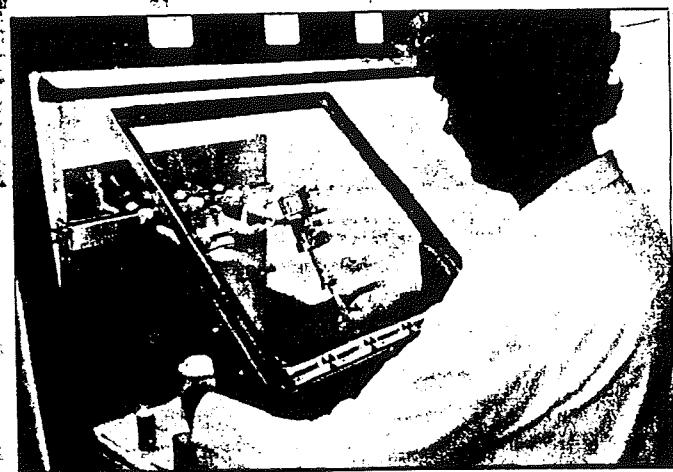
## Avdelningens personal

Två ingenjörer är anställda vid avdelningen för sjukhusfysik. Ingenjörerna står för service och reparation av onkologiska klinikens strålbehandlingsapparatur, den nuklearmedicinska utrustningen och den egna avdelningens apparatur. Ingenjörerna tillverkar mekaniska och elektroniska tillbehör som inte finns att köpa på marknaden. Arbetena är mycket speciella och utförs i intimitet samarbete med den övriga verksamheten vid avdelningen.

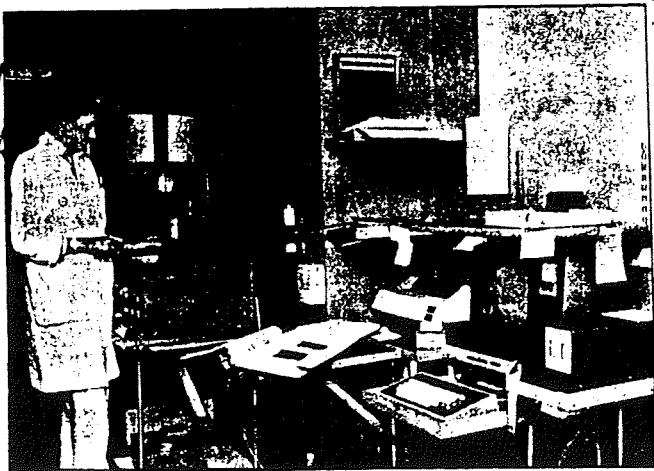
Förutom de tre sjukhusfysikerna och de två ingenjörerna arbetar vid avdelningen en sekreterare och tre medicinska assistenter, varav en är avdelningsföreståndare.



Kontroll av röntgenutrustningar, film och kemi vid länets utrustningar sker vid avdelningen. Här ses Edda Holmrot utföra sändare för röntgenfilm.



Här bereder Helena Svensson radioaktiva preparat som ska injiceras före gammakameraundersökning.



Strålskyddet är viktigt. Här arbetar Gunilla Boström med termoluminiscensdosimetri, d.v.s. personal- och patientdosmätningar.



Vad varje avdelningen utan sin sekreterare? Emma Zsigmond heter hon som håller reda på pappern.

## Sjukhusfysikmästerskap i utförsåkning avgjort

Den 6 mars 1987 avgjordes Nuclear Data Cup, mästerskap i utförsåkning (läs differensslalom) för sjukhusfysik och isotopavdelningar i Stockholms regionen.

Ullnabacken och Täby slalomklubb bjöd på perfekta förhållanden och arrangemang. 35 deltagare, sjukhusfysikanställda och familjemedlemmar, genomförde de två åken. Efter tävlingen ägde prisutdelning rum varefter ärtsoppa med varm punsch serverades.

Nuclear Data sponsrade hela evenemanget.

### Resultat:

#### Seniorklassen:

|                         |                      |        |
|-------------------------|----------------------|--------|
| 1. Ulla-Britt Thorslund | Danderyds sjukhus    | 0,01 s |
| 2. Bertil Axelsson      | Karolinska sjukhuset | 0,03 s |
| 3. Christian Jacobéus   | Radiofysiska inst.   | 0,22 s |

Banläggaren Bosse Nordell hade en tidsskillnad på 0,02 s och blev 2:a men diskvalificerades av World-cupbasen Serge Lang då omvägningen av banan inför andra åket stred mot internationella skidförbundets stadgar.

#### Juniorklassen:

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Henrik Nilsson | Radiofysiska institutionen |
| 2. Anna Dozai     | Danderyds sjukhus          |
| 3. Anders Nordell | Karolinska sjukhuset       |

#### Lagpris:

Nuclear Data's stora vandringspris erövrades av avdelning för sjukhusfysik, Danderyds sjukhus.

#### Eftersnack:

-Jag kommer igen nästa år.  
(Bertil Axelsson)

-Var är Sös och S:t Erik?  
(speakerkommentar)

-Jag är rörd.  
(50-års jubilaren Thord Berglund efter ha fått Huddinge-diplomet)

-Jag hade naturligtvis inte väntat mig annat än seger.(Sven-Olov Hansson Danderyds sjukhus efter lagguldet)

-Det här gör vi om nästa år!  
(samme Berglund)

-Det här gick ju bra, pust!  
(Leif Svensson, nybliven slalomentusiast)

funktion blir då, speciellt i det akuta skedet, av mindre eller ingen betydelse alls. Det vore olyckligt t ex om centralen gav ut rekommendationer om åtgärder. Risken finns att länsstyrelse resp katastrofkommitteér inte följer dessa rekommendationer beroende på lokala omständigheter och andra bedömningsgrunder som centralen inte är införstådda i. En sådan situation måste undvikas eftersom det kommer att försvåra det lokala agerandet och skapa förvirring och misstro.

Utarbetandet av vårdprogram bör som hittills ske i Socialstyrelsens regi och inte av den föreslagna centralen.



.....  
P-E Åsard  
ordf  
Svenska sjukhusfysikerförbundet

Svenska Sjukusfysikerförbundet  
Sektion inom Sveriges Naturvetareförbund

1987-01-09

Till Industridepartementet

Remissvar: Efter Tjernobyl, DsI 1986:11

Förbundet avser endast yttra sig i frågor som rör sjukvårdens beredskap i händelse av kärnkraftolycka eller annan radiologisk olycka.

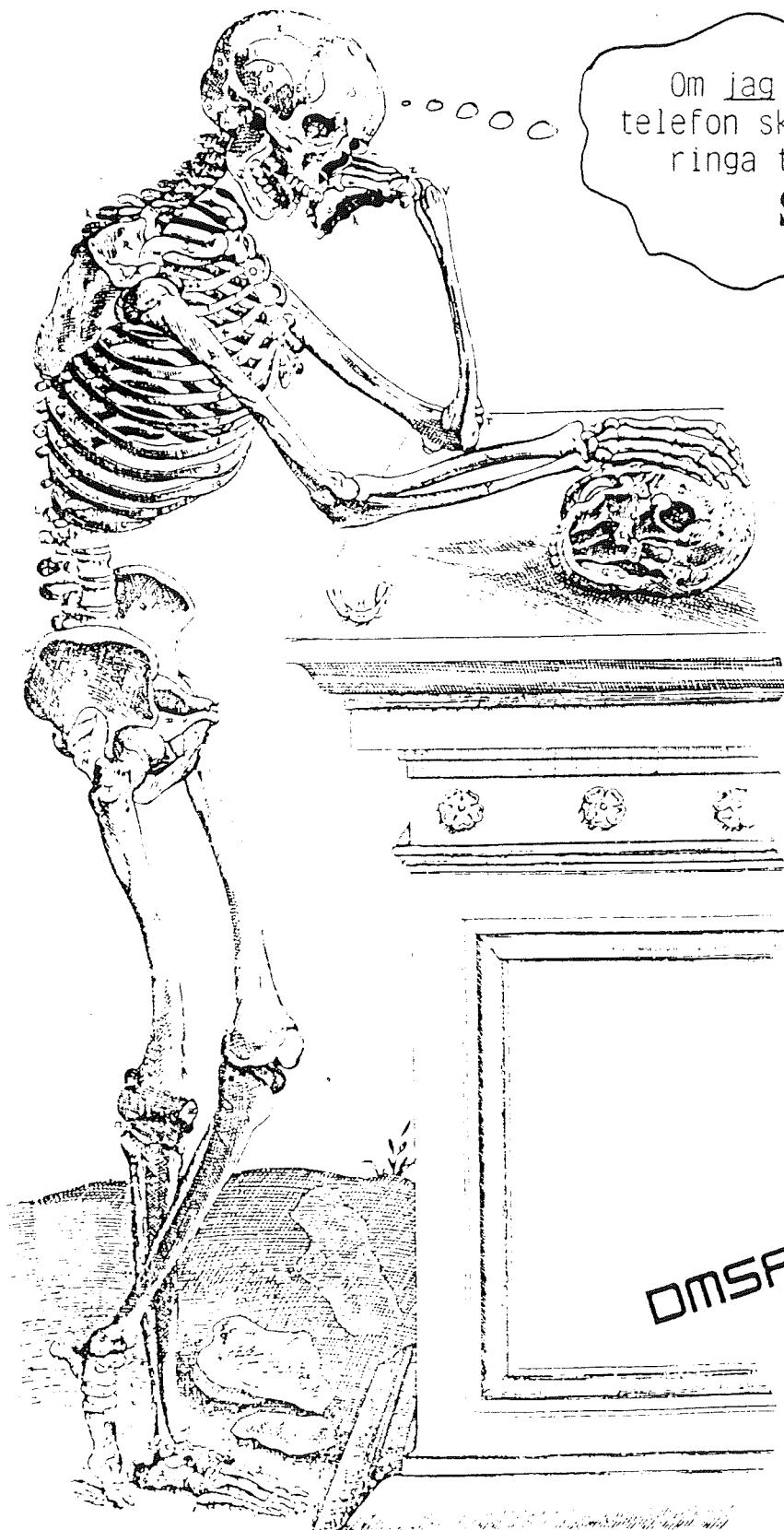
Enligt förslaget till beredskapsplan för sjukvården avses att skapa en plan för både kärnkraftlän och andra län. Att sjukhusfysiker knyts till katastrofkommitteérna framgår också av förslaget. Detta är positivt och helt i överensstämmelse med vad förbundet tidigare framfört bl a i samband med den tidigare utredningen "Effektivare Beredskap". Däremot saknas i förslaget synpunkter på hur länsstyrelsernas ledningsgrupper skall samverka med sjukvårdens katastrofkommitteér. Förbundet har tidigare föreslagit att till länsstyrelsernas ledningsgrupper knyta sjukhusfysiker vilket

dels tillför länsstyrelsen sakkunskap i strålskyddsfrågor, mätteknik o s v

dels medger en sakkunnig kommunikations- och informationslänk mellan länsstyrelse och sjukvården

SSI:s förslag till beredskapsplan för sjukvården är endast schematisk. Det framgår inte huruvida förslaget är förankrat hos Socialstyrelsen och sjukvårdshuvudmännen. Enligt SSI:s plan "skall en nationell samordning ske i samverkan mellan SSI och Karolinska sjukhuset". Denna samverkan skall bestå i en samordningscentral. Centralen skall bl a utforma och distribuera information till vårdpersonal, förbereda vårdprogram, upprätta och underhålla samband med landstingens katastrofkommitteér, medverka i utarbetande av livsmedelstabeller. Det bör understrykas att denna central om den kommer till stånd endast bör fungera som en understödjande funktion till länsstyrelser och katastrofkommitteér. I en akut situation måste det förutsättas att länetts beredskapsorganisationer och katastrofkommitteérna handlar helt självständigt. Detta fordrar en lokal kompetens inom regionen. Centralens

**SOLCO**  
**NUCLEAR**



Om jag hade  
telefon skulle jag  
ringa till

**Scanflex**

**OTPA**

**VENTICOLL**

**HIDA**

**ALBU-RES**

**NANOCOLL**

**DMSA**

**MDP**

**MAA**

**Scanflex Medical AB**

P.O. Box 362 S-163 13 Täby Sweden Telephone 08-769 03 60 Telex 141 09 MEDSS

|  |   |       |
|--|---|-------|
| Organization<br><b>LUND UNIVERSITY</b><br>Department of Radiation Physics<br>Lasarettet<br>S-221 85 LUND, Sweden   | Document name<br><b>DOCTORAL DISSERTATION</b>                           |       |
|  | Date of issue<br>April 24, 1987   |       |
|  | CODEN: LUNFD6/(NFRA-1020)/1-55/(1987)<br>LUMEDW/(MERI-1020)/1-55/(1987) |       |
| Author(s)<br><b>Lennart Bergqvist</b>  | Sponsoring organization   |       |
| Title and subtitle <b>RADIOACTIVE COLLOIDS. Particle characterization, experimental studies, clinical applications and dosimetric considerations.</b>  |   |       |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>Different techniques for the characterization of radioactive colloids, used in nuclear medicine, have been evaluated and compared. Several radioactive colloids have been characterized <i>in vitro</i> and <i>in vivo</i> and tested experimentally. Colloid biokinetics following interstitial or intravenous injection were evaluated with a scintillation camera technique. Lymphoscintigraphy with a Tc-99m-labelled antimony sulphur colloid was performed in 32 patients with malignant melanoma in order to evaluate the technique. Based on the biokinetic results, absorbed doses in tissues and organs were calculated. The function of the reticuloendothelial system has been evaluated in rats after inoculation with tumour cells.</p> <p>Microfiltration and photon correlation spectroscopy were found to be suitable in determining activity-size and particle size distributions, respectively. Maximal lymph node uptake following subcutaneous injection was found to correspond to a colloid particle size between 10 and 50 nm. Lymphoscintigraphy was found to be useful in the study of lymphatic drainage from the primary tumour site in patients with malignant melanoma on the trunk. Quantitative analysis of ilio-inguinal lymph node uptake in patients with malignant melanoma on the lower extremities was, however, found to be of no value for the detection of metastatic disease in lymph nodes. High absorbed doses may be received in lymph nodes (up to 1 mGy/MBq) and at the injection site (about 10 mGy/MBq). In an experimental study it was found that the relative colloid uptake in bone marrow and spleen depended on the total number of intravenously injected particles. This may considerably affect the absorbed dose in these organs.</p> |   |       |
| Key words <b>colloids, compartments, CRE, dosimetry, filtration, lymphatics, lymphoscintigraphy, malignant melanoma, phagocytosis, radioactive, radio-labelled, radiopharmaceutical, RES, scintigraphy, Tc-99m</b>   |   |       |
| Classification system and/or index terms (if any)  |   |       |
| Supplementary bibliographical information  | Language<br><b>English</b>  |       |
| ISSN and key title   | ISBN  |       |
| Recipient's notes  | Number of pages<br><b>55</b>  | Price |
|  | Security classification   |       |

Distribution by (name and address)

I, the undersigned, being the copyright owner of the abstract of the above-mentioned dissertation, hereby grant to all reference sources permission to publish and disseminate the abstract of the above-mentioned dissertation.

Signature Lennart BergqvistDate March 10, 1987

|   |   |
|---|---|
| Organization<br><b>LUND UNIVERSITY</b><br>Department of Radiation Physics<br>Malmö General Hospital<br>S-214 01 MALMÖ, Sweden | Document name<br><b>DOCTORAL DISSERTATION</b>                           |
|   | Date of issue Oct 24, 1986  |
|   | CODEN: LUNFD6/(NFRA-1019)/1-61/(1986)<br>LUMEDW/(MERI-1019)/1-61/(1986) |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Author(s)</b><br>Jan Ove Christoffersson | Sponsoring organization |
|---|-------------------------|

**Title and subtitle** IN VIVO ELEMENTAL ANALYSIS IN OCCUPATIONAL MEDICINE USING X-RAY FLUORESCENCE

**Abstract** A technique for the in vivo determination of cadmium in the kidney cortex using X-ray fluorescence analysis (XRF) has been developed for clinical use. The method uses the radiation from an X-ray tube, operated at 150 kV and 15 mA, for the induction of the Cd K-alfa X-rays. The radiation from the tube was polarised by scattering at 90 degrees in a plastic disc. Using a Si(Li) detector the minimum detectable concentration (MDC) of cadmium in the renal cortex was about 6 ppm for an effective dose equivalent of 3 micro-Sievert. The precision of the method was estimated to be about 23 per cent. The accuracy was determined through comparisons with atomic absorption spectrometry. The mean difference was found to be 3 ppm in the range 10–60 ppm. The clinical usefulness was confirmed by studying 20 occupationally exposed cadmium workers and three controls. The cadmium workers showed levels of cadmium in the kidney in the range 47–317 ppm, and the controls showed levels below 30 ppm.

Using XRF in vivo large-scale measurements of lead in the fingerbone of more than 100 lead workers were performed. The technique used included two 57-Co sources for excitation and a high-purity Ge detector for the analysis of the Pb K-alfa X-rays. The MDC was about 20 ppm for an effective dose equivalent of 0.1 micro-Sievert. The precision of the method was estimated to be about 15 per cent. The in vivo measurements showed levels of fingerbone-Pb up to 148 ppm. The existence of a significant endogenous exposure from lead in the skeleton was confirmed. A group of 14 retired workers followed for up to six years, showed a half-life of lead in fingerbone of about 10 years. The fingerbone-Pb was correlated to time-integrated blood-Pb indicating that it could be used as a rough estimate of time-integrated exposure. The results from the measurements were used to develop a three-compartment (cortical bone, trabecular bone, blood / soft tissues) model. Using this model, lead levels in fingerbone, vertebrae and blood could be predicted in good agreement with observations.

**Key words** XRF in vivo, cadmium, kidney cortex, X-ray tube, polarised photons, Si(Li) detector, lead, fingerbone, 57-Co, half-life, endogenous exposure, occupational exposure three-compartment model.

**Classification system and/or index terms (if any)**

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Supplementary bibliographical information | Language English          |
| ISSN and key title                        | ISBN                      |
| Recipient's notes                         | Number of pages 152 Price |
|   | Security classification   |

**Distribution by (name and address)**

I, the undersigned, being the copyright owner of the abstract of the above-mentioned dissertation, hereby grant to all reference sources permission to publish and disseminate the abstract of the above-mentioned dissertation.

Signature

Jan Ove Christoffersson

Date

Sep 3, 1986

Lennart Johansson  
Department of Radiation Physics, University of Göteborg  
S-413 45 Göteborg, Sweden

PATIENT IRRADIATION ON DIAGNOSTIC NUCLEAR MEDICINE  
Assessment of absorbed dose and effective dose equivalent  
(Sammanfattning på svenska)

För tio år sedan introducerade ICRP begreppet "effektiv dosekvivalent" att användas för strålskyddet av personal i radiologiskt arbete. Avsikten var att ge en metod för att relatera en exponering av hela eller delar av kroppen till en risk för cancer eller genetiska effekter, med hänsyn tagen till fördelningen av den absorberade dosen.

För att beräkna den effektiva dosekvivalenten behöver man känna till den absorberade dosen i ett antal organ och vävnader. För två av dessa organ, bröst och benytor, är inte gängse standardmetoder (MIRD) användbara för att beräkna den absorberade dosen. I arbetet utvärderas olika sätt att fastställa denna i dessa organ, och då speciellt för beräkning av den effektiva dosekvivalenten.

Begreppet var från början inte tänkt att användas för befolkningsgrupper som till sin sammansättning, m.a.p. ålder och kön, avsevärt skiljer sig från en population av 18-65 åringar (dvs radiologisk personal). På senare tid har dock begreppet alltmer kommit till användning även för patienter inom den nuklearmedicinska diagnostiken och röntgendiagnostiken.

För att utvärdera användningen av effektiv dosekvivalent också för en population av patienter, eller för allmänheten (som ju innehåller också barn och åldringar), utgår detta arbete från ålders- och könsbeoende riskfaktorer, häiledda på grundval av BEIR-III rapporten. Med utgångspunkt från dessa data erhålls att detrimentet till en population av nuklearmedicinska patienter (ålder och könsfördelning enligt statistik från Malmö Allmänna Sjukhus) är ungefär 40% av det som beräknas med ICRP:s metoder. Man måste dock beakta osäkerheten i nuvarande risksiffror och även i de biokinetiska data som ligger till grund för dosberäkningen, vilket leder till slutsatsen att den effektiva dosekvivalenten beräknad med ICRP:s viktfaktorer är, med viss försiktighet, användbar också för nuklearmedicinska patienter.

Exempel visas också på att begreppet är användbart för att utvärdera risken till barn till ammande mödrar som genomgått nuklearmedicinsk undersökning, samt till att uppskatt den ytterligare risk som förekomst av andra radionuklider som föröreningar innebär.





KAROLINSKA INSTITUTET

KAROLINSKA INSTITUTET ledigförklarar en tjänst som  
FORSKARE i lönefält N 18-N 23 vid institutionen för  
radiofysik, Karolinska sjukhuset. (Ref nr 54028/2112)

Innehavaren av tjänsten skall vara beredd att medverka  
i institutionens forskarutbildning samt vara huvud-  
ansvarig för institutionens datorutrustning.

Sökanden skall ha lämplig grundläggande högskoleutbild-  
ning. Företräde ges åt sökande med doktorsexamen i  
radiofysik.

Upplysningar: Professor Rune Walstam eller fil dr Bo  
Nilsson, tel 08/736 13 59.

Ansökan med ref nr skall vara inkommen till registratörskontoret, Karolinska institutet, Solnavägen 1, 104 01 Stockholm senast 1987-04-28.

---

Anslås på Karolinska institutets anslagstavla Solnavägen 1  
1987-04-07 samt införes i KI-Meddelanden.

Stockholm den 1 april 1987  
i tjänsten

*Ingrid Beckman*

Ingrid Beckman

Ansökningstiden förlängd t.o.m. 1987-05-14.

KAROLINSKA SJUKHUSET

SJUKHUSFYSIKER

Avd för sjukhusfysik

Ref nr: NV 87/1

Arbetsuppgifter: Inom ramen för avdelningens verksamhet tillhandahålla sjukvården fysikalisk expertis.

Särskilda insatser önskas beträffande programmering och övrig användning av datorer inom avdelningens verksamhetsområden - i första hand inom nuklearmedicin och röntgen.

Kvalifikationer: Teoretisk utbildning i radiofysik (80 poäng) eller motsvarande kunskaper samt flerårig praktik inom sjukhusfysikens verksamhetsområden.

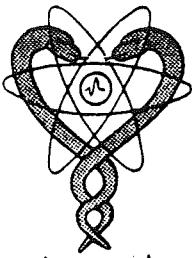
Erfarenhet från programmeringsarbete inom medicinsk bildbehandling är meriterande.

Lön enligt avtal.

Upplysningar: Stig Larsson tfn 08-736 3172 eller Britt Carlsson tfn 08-736 1030 må - to.

Sedvanliga ansökningshandlingar med angivande av ref nr skall vara inkomna senast 27 mars 1987 till Karolinska sjukhuset, Anställningssektionen, Box 60 500, 104 01 Stockholm

Ansökningstiden utsträckt t.o.m. 1987-05-14.



I.P.S.M.

## IPSM Publications

The Institute of Physical  
Sciences in Medicine

47 Belgrave Square  
London SW1X 8QX  
Telephone 01-235 6111  
Telex 918453

# CHERNOBYL :

### Response of Medical Physics Departments in the United Kingdom

ISBN: 0 904181 45 6      Report No 50      approx 90 pages      £8.50

In the immediate aftermath of the Chernobyl incident, medical physics departments throughout the country became heavily involved in making measurements and providing expert comment and advice.

'In most cases we were successful in reassuring the travellers that they were in no danger of suffering any adverse effects due to radioactive contamination.....'.

The variety of experiences and the range of data collected were the subject of a scientific meeting held in London on the 15th July, 1986. This publication (at No. 50 surely a significant milestone in our publishing experience!) contains the edited proceedings of that meeting, supplemented by additional material that could not be presented within the timetable of the meeting; and includes a final chapter summarising the results of an IPSM Survey of the monitoring carried out by medical physics departments throughout the UK. Monitoring of people, ships, planes, milk, water, meat, vegetation - even laverbread, an edible seaweed!

'The Chernobyl accident has irrefutably demonstrated the essential roles to be undertaken by Medical Physics Departments in nuclear incidents domestically or abroad'.

Whatever your field of interest, this is a book you should read, for it is as much a book about our profession as it is about the subject matter it contains. It chronicles the response of medical physicists to this unfortunate incident, it reflects their alertness, inventiveness and training and it describes their efforts to inform and advise individuals and the public in this most difficult area of public concern.

'Constructive criticisms of the national arrangements adopted following the Chernobyl incident and constructive proposals for the future are presented as appendices'.

The Board of Directors of the Institute has decided that this book will be made available to Government Departments and to Bodies and Organisations having responsibility for, and interest in, the radioactive environment and its effects on Man. It will be printed in far greater numbers than any other publication previously produced by the HPA or the IPSM. We are therefore able to offer the book at a special PRE-PUBLICATION price of only £8.50, including postage and packing, for all orders received before the end of December.

It is hoped that the profession will respond as magnificently to this publication as it did to the Chernobyl incident itself. There is no limit to the number of copies you may order! Please solicit the interest of everyone whom you think should read this book - General Managers, safety advisory committees, environmental health officers, your MP, and even your neighbours. For this is not a 'Green' publication, nor is it a blinkered defence of nuclear safety. It is a digest of the measurements carried out by experienced health care professionals, and of the interpretations and advice that they were able to provide.

'..... we will be reviewing our local plans for dealing with similar situations.....'.

'..... any future incident in which larger ingested activities are involved might require large scale monitoring on an individual basis'.

'..... we were able to utilise this facility within ten hours of the news of the radioactive release first being broadcast by the BBC'.

'The impact on Health Service resources of an accident at a much closer installation must be reassessed in the light of the Chernobyl accident'.

'..... considered useful to determine if any level of fallout which might occur..... could be detected using the range of equipment available in the department ... judged to be a prudent thing to do even though no alerts or requests .... had been issued'.

'A national strategy must be worked out for the future'.

We hope and expect that every member who receives this notice will buy, or cause to be bought, at least one copy of the book. For only then will we have the confidence to print as many copies of the book as we feel its content deserves. HELP US TO HELP OURSELVES! Please order now, and we - and Bocardo Press at Oxford - will do our utmost to fulfil your order before Christmas.

Please send me ..... copy/ies of Report 50 at the special pre-publication price of £8.50 inc. p&p

I enclose payment by cheque/bank draft/UNESCO coupon\*, or

Please charge my credit card: Barclaycard/Visa/Access/Eurocard/Mastercard\* (\* delete as applicable)

expiry date.....

NAME.....

ADDRESS.....

.....

SIGNATURE ..... Date .....

If the above address is different from the registered address of your credit card, please give the registered address separately.

TO: IPSM Publications, 47, Belgrave Square, London SW1X 8QX, England