



Danderyds Sjukhus

Strålsäkerhetsbokslut

2020

Innehåll

Övergripande	3
Särskilda krav för nuklearmedicinsk verksamhet.....	4
Skydd av patienter	6
Skydd av arbetstagare	11
Utbildning	13
Oplanerade strålningsrelaterade händelser	17
Lokaler och utrustningar.....	21
Avslutning	24

Övergripande

Tillstånd

Danderyds sjukhus AB har två tillstånd för verksamhet för joniserande strålning, utfärdade av Strålsäkerhetsmyndigheten:

- SSM2012-3546 för nuklearmedicinsk verksamhet, tillståndet är giltigt tills vidare
- SSM2019-1021 för röntgenverksamhet, tillståndet är giltigt t.o.m. 2024-03-20

Intern revision

Under året fastställdes ett revisionsprogram för strålsäkerheten som sträcker sig över åren 2020–2022. År 2020 granskades VO Radiologi inom skydd av patienter, avvikelser och erfarenhetsåterföring samt lokaler. För att skapa och besvara internrevisionen användes Rapportor som systemstöd. Eftersom detta var första året som en intern revision av strålsäkerheten utfördes beslutades att enbart VO Radiologi skulle granskas, kommande år kommer samtliga verksamheter med joniserande strålning att granskas.

Särskilda krav för nuklearmedicinsk verksamhet

Tillståndet för nuklearmedicinsk verksamhet ställer krav på att ett bokslut med nedanstående innehåll upprättas senast den 1:a mars varje år, därför rapporteras detta separat i detta kapitel.

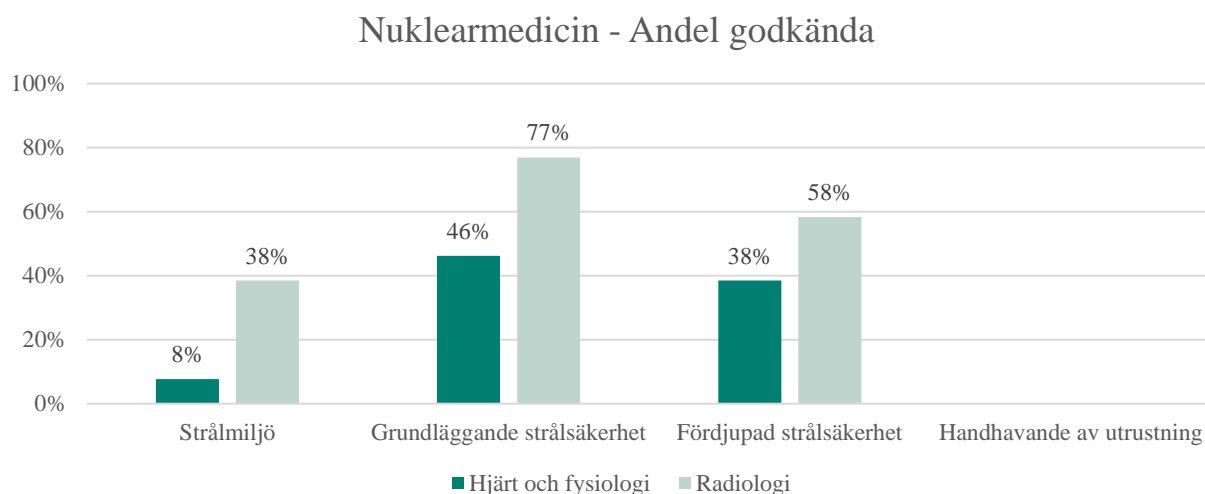
Organisationsplan för strålsäkerhet

[Organisationsplanen för strålsäkerhet](#) som beskriver roller och funktioner i strålsäkerhetsorganisationen fastställdes 2018-08-27. Aktuella innehavare redovisas på [intranätet](#).

Utbildning

I nedanstående diagram redovisas andelen av personalen som har godkänd utbildning och som arbetar på nuklearmedicin. Många har tidigare fått utbildning för mer än 5 år sedan, vilket är för långt tillbaka i tiden enligt utbildningsriktlinjen. Vad gäller utbildning i handhavande av utrustning saknas det systematisk dokumentation.

För 2021 är målet att 100% av personalen ska ha aktuell strålsäkerhetsutbildning (strålmiljö, grundläggande och fördjupad strålsäkerhet) samt att avdelningen dokumenterar handhavandeutbildning på ett systematiskt sätt.



Förändring i innehav av röntgenutrustning

Ingen förändring i innehav av röntgenutrustning tillhörande det nuklearmedicinska tillståndet.

Förteckning över slutna strålkällor

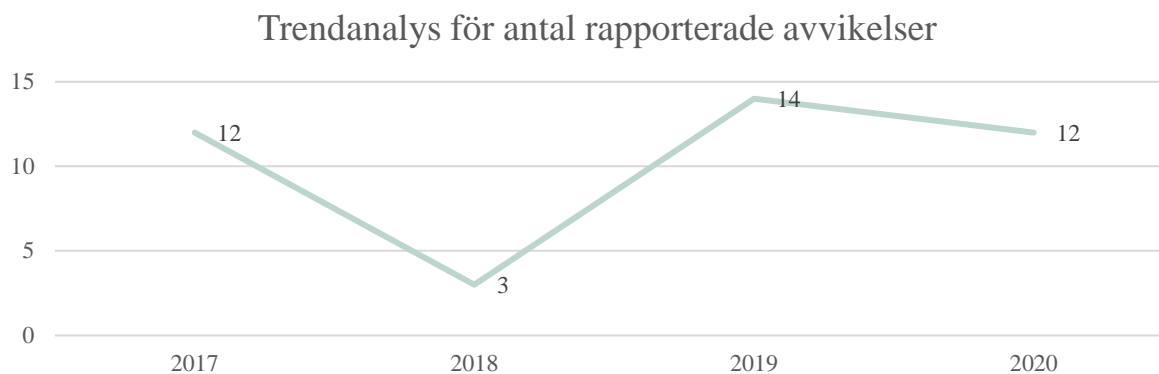
Inga strålkällor med utträngande aktivitet av $\alpha > 5$ MBq, $\beta > 50$ MBq eller $\gamma > 500$ MBq.

Strålskärmning av lokaler vid ny- eller ombyggnation samt vid förändring av verksamheten

Ingen ny- eller ombyggnation eller förändring av den nuklearmedicinska verksamheten som påverkar strålskärmningen.

Statistisk sammanställning av avvikelser inom nuklearmedicin

Under året rapporterades 12 avvikelser i avvikelshanteringssystem HändelseVis, av dessa har handläggare bedömt att 5 avvikelser inte är strålningsrelaterade medan sjukhusfysiker bedömer dem som strålningsrelaterade avvikelser.



Orsaksanalys ur perspektiven människa, teknik och organisation (MTO-perspektiv)

Människa

Handhavandefel i samband med EKG förändringar, remittenten har skrivit remiss på fel patient

Teknik

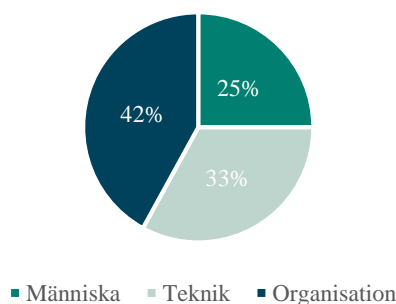
Gammal utrustning och ny utrustning är ur funktion, Indunstning av Isotop till kolbåt fungerade inte.

Organisation

Riktlinjer/rutiner följs inte, brister i dokumentation/informationsöverföring.

Från orsaksanalys ur MTO-perspektiv (se figuren nedan) framgår att både organisation och teknik är bakomliggande orsaker till de flesta avvikelser på Nuklearmedicin. VO Radiologi har en kvalitetsutvecklare som hanterar avvikelser som inträffar på Röntgen och upprättar en åtgärdsplan för dem. Som ett förbättringsförslag bör avvikelser som inträffar på Nuklearmedicin hanteras på samma sätt av samma person.

Orsaksanalys ur MTO perspektiv



Skydd av patienter

Metodböcker

Enligt SSMFS2018:5 5 Kap. om medicinska exponeringar ska det för alla rutinmässiga undersöknings- och behandlingsmetoder som innebär exponering finnas nedskrivna metoder. Det innebär att verksamheter som exponerar patienter för joniserande strålning är ålagda att ha en metodbok. Metodböckerna ska hållas uppdaterade och översyn ska göras minst var tredje år. Om metodboken inte följs ska detta dokumenteras.

VO Radiologi

För diagnostisk biltagning på Röntgen fungerar i stort sett underhållet av metodböckerna rutinmässigt och de finns lättillgängligt på intranätet. Till procedurerna på röntgens angiografilab är arbetet påbörjat för en gedigen metodbok som ska bli tillgänglig på intranätet. Det finns en plan att minst var 3:e år göra en översyn av innehållet i metodboken.

På Nuklearmedicin är underhåll och översyn av metodböcker eftersatt. Man arbetar på att få fram en standard och metoderna ska upp på intranätet.

VO Anestesi och intensivvård, VO Kirurgi och urologi och VO Ortopedi

De opererande verksamheterna behöver få in joniserande strålning i sina metodböcker. Verksamheterna är informerade och de håller på att arbeta fram en bra lösning.

VO Hjärt och fysiologi

Det finns metodbeskrivningar för de ingrepp som utförs på denna verksamhet. Det görs en översyn var tredje år. Senaste översynen gjordes vid flytten till hus 52 år 2019.

Optimering av undersökningar med joniserande strålning

Medicinska bestrålningar ska vara till nytta för patienten. Strålskyddet optimeras utifrån patientens förutsättningar och den aktuella medicinska frågeställningen. Optimering av protokollen baseras på:

- vanlig och/eller stråldoskrävande undersökning
- ej tillfredställande bildkvalitet av befintligt protokoll
- ej tillfredsställande stråldos av befintligt protokoll (avviker från referensstråldos och/eller signifikant skillnad mellan de olika utrustningarna)
- nya rön

Optimeringsinsatser på de olika radiologiska undersökningarna

Datortomografiundersökningar

En plan är upprättad för systematiskt optimeringsarbete.

Under året gjordes en genomgång av alla protokoll inom område Buk och thorax inklusive thorax buk. Balansen mellan bildkvalitet och stråldos bedömdes för de flesta protokoll vara adekvat. Detta förklaras av grundligt förarbete som gjordes i samband med uppstart av nya utrustningarna våren 2019 i samarbete med applikationsspecialist från leverantör samt finjusteringar under utbildningsperioden hösten 2019.

Interventionella hjärtundersökningar/ingrepp

Interventionella undersökningar/ingrepp genomförs med hjälp av röntgengenomlysning/exponering av kroppens aktuella område. En del av dessa ingrepp kan vara avancerande och tar lång tid vilket medför höga patientstråldoser/hudstråldoser. Som en del av optimeringsarbetet utbildas operatörer i möjligheten att reducera patientstråldosen genom att välja dosreducerande funktioner och inställningar.

Optimering görs vid behov. Under året skapades ett nytt protokoll för stora patienter.

Konventionell röntgen

Under 2020 har 3 bildoptimeringstillfällen dokumenterats avseende konventionell röntgen.

På de fast installerade röntgenutrustningarna har följande undersökningar optimerats: lungor barn 0–2 år, buköversikt barn 0–2 år, buköversikt, tunntarm/passage, urinvägsöversikt och urografi.

På den mobila röntgenutrustningen placerad på Neonatalavdelningen har följande undersökningar optimerats/justerats (enbart exponeringsparametrar justerade): hand, handled, lårben, överarm, underarm, armbåge, knä, underben, fotled och fot.

Arbete har pågått med att modifiera undersökningsnamnet som skickas till modalitet beroende på patientens ålder. Sectra har konfigurerat så att ett suffix automatiskt adderas till undersökningsnamnet som skickas till modalitet beroende på patientens ålder.

Följande åldersgrupper och suffix har införts

- 0–2 år: suffix 0002
- 2–6 år: suffix 0206
- 6–11 år: suffix 0611
- 11–15 år: suffix 1115

Om åldern inte kan utläsas adderas suffix 0002. Om åldern är större än 15 år adderas inget suffix.

På de fast installerade röntgenutrustningarna har barnmenyerna justerats på modaliteten så att menyens RIS-namn matchar det som Sectra skickar till modaliteten för respektive åldersgrupp. Detta innebär att exponerings- och bildparametrar anpassade till barnets åldersgrupp automatiskt väljs då undersökningen startas samt att vuxna patienter hanteras som tidigare (förutom om patientens ålder av någon anledning är okänd). Detta har implementerats fullt ut på skelett/lunglab

fr.o.m. 2021-01-26. En plan finns att även implementera detta på Samsungs mobila röntgenutrustningar men detta arbete har ännu ej påbörjats. Förutsättningar måste undersökas samt barnmenyer skapas.

Nuklearmedicin

För den nuklearmedicinska verksamheten har Sjukhusfysik dokumenterat insamlingsparametrar på SPECT/CT:n i en excel-databas, för att enklare kunna arbeta med optimering av undersökningar.

Under året har undersökningsmetoden hjärtamyloidoscintigrafi införts. Insamlingsparametrar har satts utifrån utrustningens förutsättningar och för att vara jämförbara med andra sjukhus.

Antigranulocytundersökning infördes också tidigt under året. Insamlingsparametrar och dosering är satta enligt KS parametrar.

För undersökningen datscan har insamlingstiden förkortats med ca 30 %. Patientgruppen är vanligtvis äldre och har svårt att ligga stilla en längre tid varför kortare insamlingstid är prioriterat framför lägre stråldos i detta fall.

Patientstråldoser

Interventionella undersökningar

Under 2020 upptäcktes patienter vars ackumulerade huddos överskrider gränsvärdet för påverkan på hud (2000 mGy) efter upprepade ingrepp. I Dose track, ett system som registrerar stråldoser vid röntgenundersökningar, har man skapat ett larm som uppmärksammar Sjukhusfysik om en patient utsätts för stråldoser som överskrider gränsvärdet under ett ingrepp eller om den ackumulerade stråldosen vid upprepade ingrepp de senaste fem åren överskrider samma gränsvärde.

Under året har det kommit in larm från Hjärtintervention där enstaka ingrepp kan ge höga huddoser. Från röntgens angiolab har det kommit larm om en patient som genomgick ovanligt många nefrostomier så att den ackumulerade huddosen överskred gränsvärdet. Opererande verksamheter hade på grund av omställningar för Covid-19 lägre produktion under 2020 vilket resulterade i att några patienter genomgick fler nefrostomier.

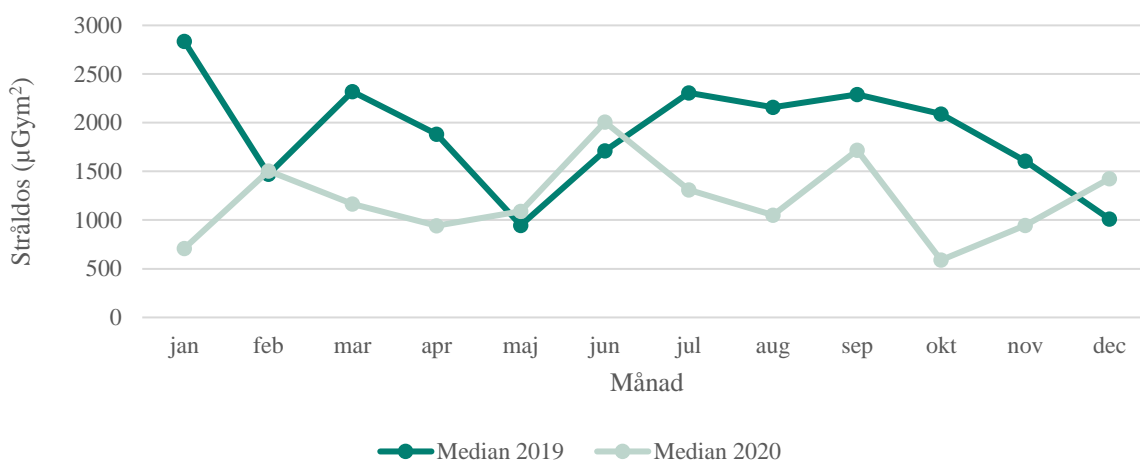
På hjärtintervention har Dose track larmat för 8 patienter varav 7 fick huddoser som överstiger gränsvärdet och på röntgens angiolab var det en patient. Nya rutiner har tagits fram och inblandade verksamheter är införstådda i dessa.

Om vi inte hade haft Dose track hade patienter med hög ackumulerad huddos inte kunnat upptäckas på ett systematiskt sätt.

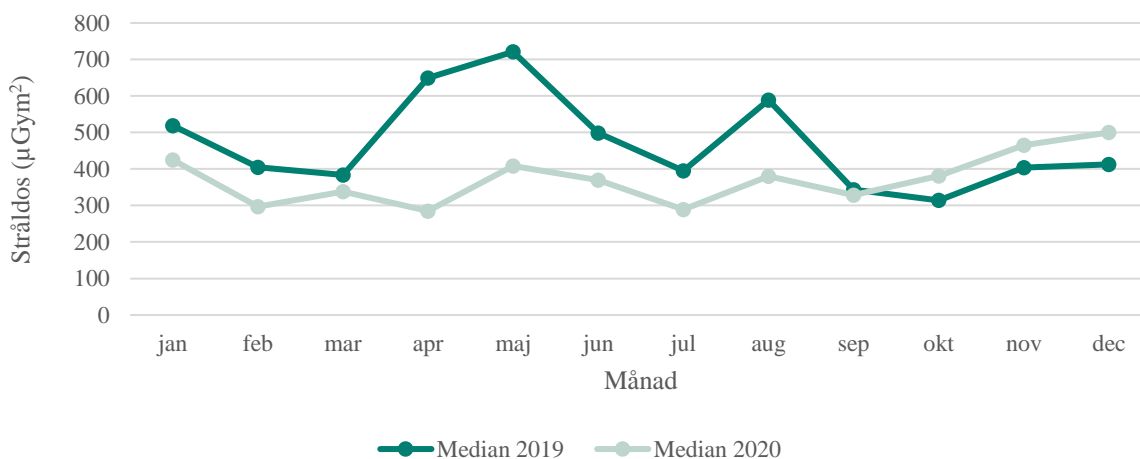
Hjärtintervention

Hjärtintervention på Danderyds sjukhus hade låga stråldoser jämfört med övriga riket 2019, en trend som hållit i sig 2020. I diagrammen jämförs medianstråldoserna 2020 med 2019 för PCI och angiografiundersökningar på Danderyds sjukhus månadsvis. Stråldoserna har sjunkit efter senare delen av 2019 då hjärtintervention flyttade till hus 52 och de började använda de nya maskinerna. Mediandosen för PCI var 2019: 1856 μGym^2 och 2020: 980 μGym^2 . För Angiografier på hjärtintervention var mediandosen 2019: 444 μGym^2 och 2020: 368 μGym^2 .

Medianstråldoser för PCI 2020 jämfört med 2019



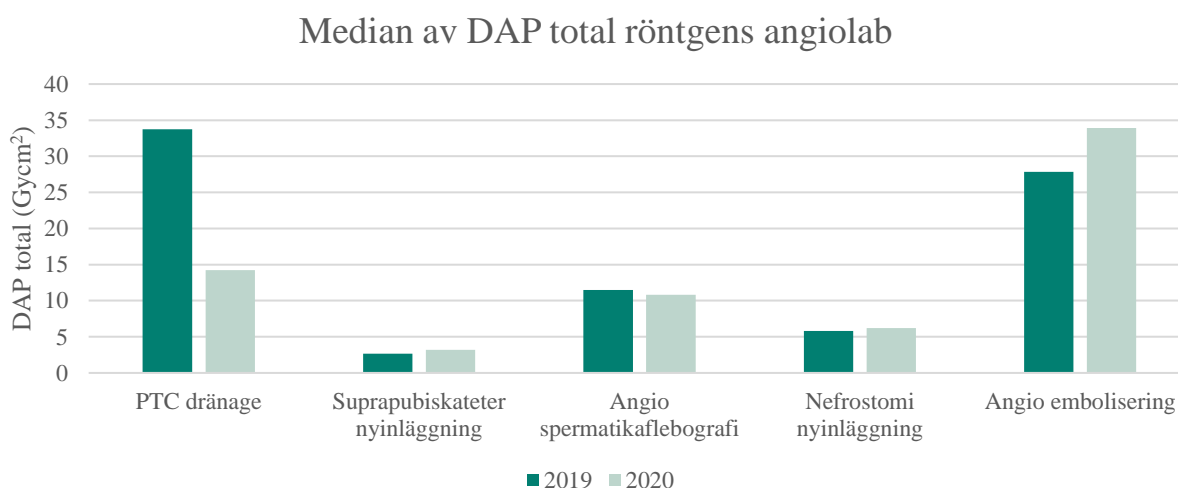
Medianstråldoser för Angio 2020 jämfört med 2019





För pacemakerinläggningar ligger mediandosererna kvar på samma nivåer 2020 som 2019. Medianvärde för DAP var för hela 2020 53 µGym² och 2019 var det 47 µGym² vilket inte visar på någon signifikant skillnad.

Röntgens angiolab



Vid en jämförelse av medianvärdet av DAP för de vanligast förekommande undersökningar på röntgens angiografilab visar det sig att nefrostomi nyinläggning, suprapubiskateter nyinläggning och angio spermatikaflebografi har liknande värden 2020 som 2019. För PTC dränage har medianvärdet för DAP sjunkit till nästan hälften 2020 jämfört med 2019 och för angio embolisering har DAP värdet ökat under 2020, denna variation beror på bl.a. procedurens komplexitet.

Övrigt

[En doskatalog skapades av sjukhusfysik på intranätet.](#) Doskatalogen innehåller stråldoser för många procedurer som utförs med joniserande strålning. Under 2021 planerar Sjukhusfysik att komplettera doskatalogen med fosterstråldoser.

Skydd av arbetstagare

Kategoriindelning

Personal som arbetar med joniserande strålning indelas i två kategorier där kategori A riskerar stråldoser över 6 mSv/år och kategori B riskerar stråldoser över 1 mSv/år men inte över 6 mSv/år till bälten i sitt arbete. Personal i kategori A riskerar alltså högre stråldoser och deras stråldoser till bälten ska mätas kontinuerligt.

Under 2020 reviderade Enheten för sjukhusfysik kategoriindelningen och persondosimetrin på DSAB. Stråldoser till bälten mäts fortsatt kontinuerligt på personal i kategori A medan för personal i kategori B görs numera enbart stickprovsmätningar var tredje år. Personal i kategori A är följande:

- Röntgen: de vars huvudsakliga placering är på röntgens angiolab
- Nuklearmedicin: de som bereder och administrerar radiofarmaka
- Hjärtintervention: personal på PCI och Elektrofysiologi

Resterande personal som arbetar i verksamhet med joniserande strålning ingår i kategori B. Kategoriindelningen bygger på tidigare persondosmätningar samt en uppskattad risk för höga stråldoser vid oförutsedd händelse.

Personalstråldoser

Mätmetoder

Kontinuerliga mätningar till bälten utförs med Instadose där användaren själv ska läsa ut sin dos var 4:e vecka vilket är svårt för många användare. Instadose har kommit ut med ett uppdaterat system, Instadose+, där en sändare läser ut stråldosen automatiskt som förhoppningsvis kommer tillrätta med svårigheterna med dosutläsningen. Byte till det nya systemet var planerat till hösten 2020 men är försenat och väntas starta upp första halvan av 2021.

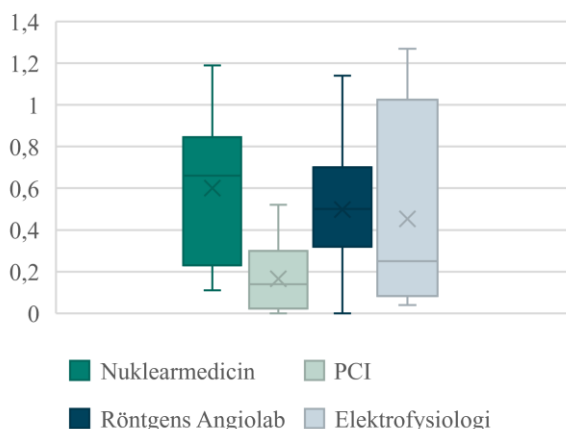
Mätningar av gravida, stickprovskontroller och extremiteter görs med dosimetrar från Landauer. Dessa byts ut varje månad och den använda dosimetern skickas till Landauer för utläsning.

Båldoser

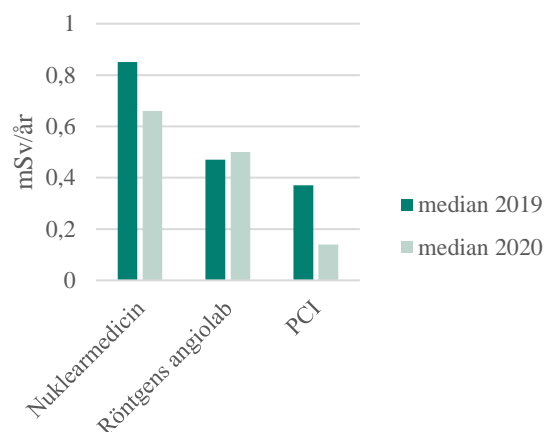
Under 2020 har båldosimetrar för personal i kategori B återlämnats, de kontinuerliga båldosmätningarna sträcker sig därför inte över hela året och presenteras inte heller i diagramform.

Stickprovsmätningar av operationspersonal i kategori B (VO Anestesi och intensivvård, VO Kirurgi och urologi och VO Ortopedi) var inplanerat våren 2020 men avbröts på grund av att Covid-19 förändrade arbetet i stor utsträckning för denna grupp. Stickprovsmätningarna kan förhoppningsvis utföras våren 2021.

Båldoser till personal i kat. A 2020



Medianbåldoser 2019-2020



De uppmätta båldoserna till personal i kategori A ligger långt under dosgränsen på 20 mSv/år.

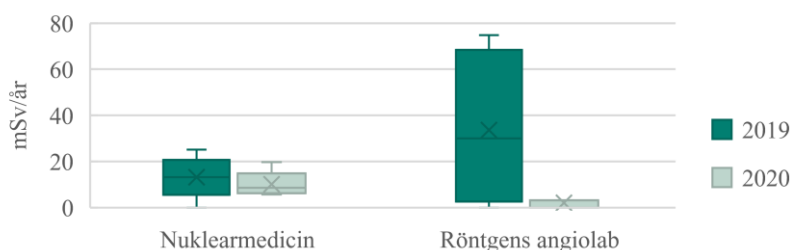
En jämförelse av medianbåldoserna till personal i kategori A 2019 och 2020 visar liknande nivå för personal på Nuklearmedicin och Röntgens angiolab. På PCI har stråldoserna minskat markant under 2020. Orsaker till minskning är troligtvis att verksamheten flyttade i september 2019 och de nya maskinerna ger lägre stråldoser. Produktionen på PCI var 13% lägre 2020 eftersom Covid-19 skapade tillfälliga förändringar i verksamheten. De uppmätta stråldoserna är dock låga för både 2019 och 2020.

Elektrofysiologi är inte representerade i jämförelsen av uppmätta stråldoser 2019 och 2020 eftersom verksamheten startade sista kvartalet 2019.

Extremitetsdoser

Uppmätta stråldoser till fingrarna sjönk drastiskt på röntgens angiolab 2020 jämfört med 2019. Det kan till viss del bero på att personal som tilldelats ringdosimeter (opererande radiologer) inte bär dem och att undersökningarna som utförs på labbet delas mellan fler operatörer. På Nuklearmedicin ligger stråldoserna till extremiteter 2020 på samma nivå som 2019.

Extremitetsdoser



Stråldos till gravid personal

Ingen gravid har uppmätt stråldos till foster i närheten av dosgränsen 1 mSv under 2020. Den högsta uppskattade stråldosen till ett foster var ca 0,2 mSv under hela graviditeten.

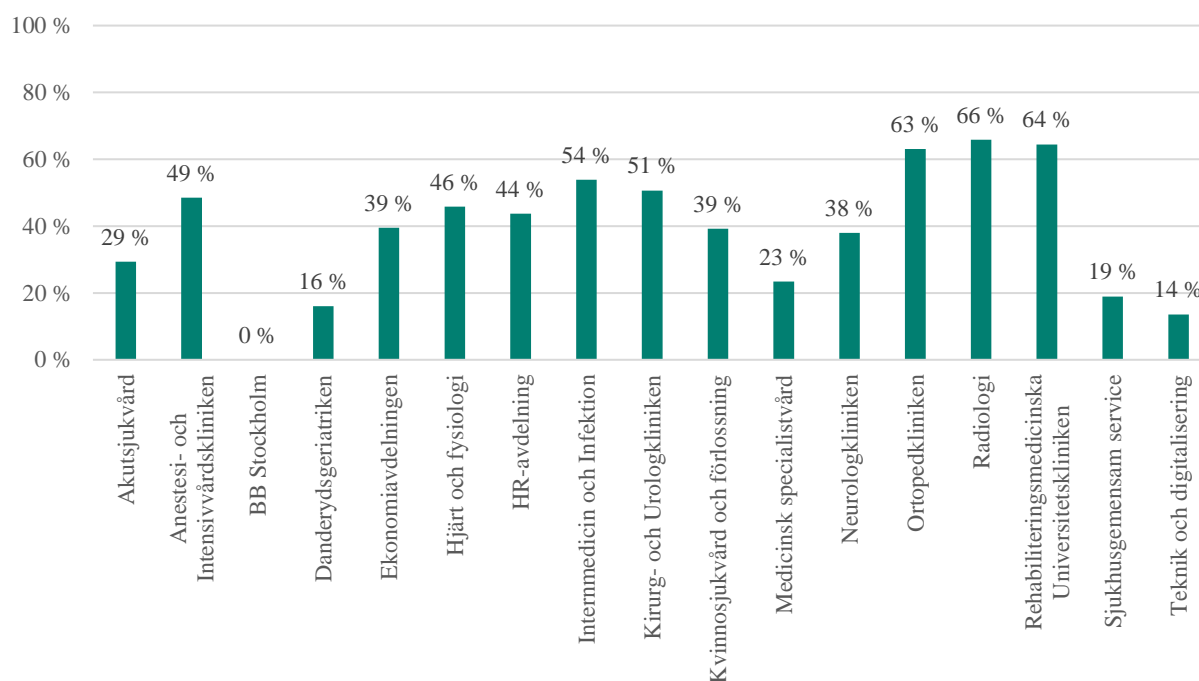
Utbildning

Under året har riktlinjen ”Strålsäkerhet – Utbildning” reviderats i syfte att förtydliga vilka utbildningar som krävs i olika verksamheter. Under de kommande rubrikerna presenteras statistik över andelen godkända för respektive utbildning och verksamhet. Alla verksamheter använder olika system för att dokumentera utbildning och siffrorna baseras därför både på inrapporterad data och data direkt från Lärtorget, EK och Heroma.

Strålmiljö

E-kursen Strålmiljö finns i Lärtorget och syftet är att ge en kort introduktion till strålmiljön på sjukhuset. Utbildningen är obligatorisk för samtliga anställda på sjukhuset eftersom en stor andel av personalen antingen kan komma i kontakt med röntgen- eller nuklearmedicinsk verksamhet eller kanske arbetar i närliggande lokaler. Diagrammet nedan redovisar andel godkända per VO. Måluppfyllelsen är låg på de flesta VO:n och bör förbättras under 2021.

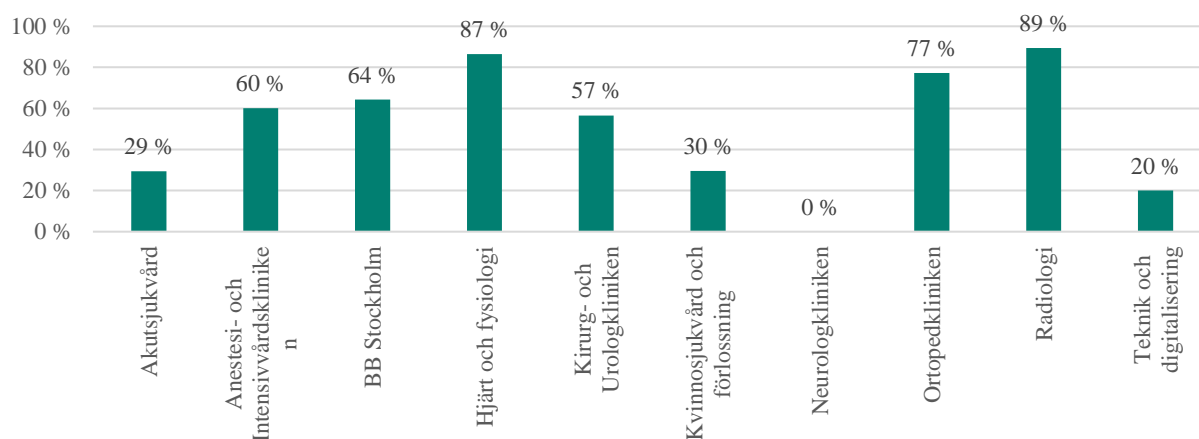
Strålmiljö - andel godkända per VO



Grundläggande strålsäkerhet

Kursen är obligatorisk för all personal som arbetar med joniserande strålning och ska repeteras minst var 5:e år. Sedan 2020 finns kursen som en e-kurs i Lärortet för att öka tillgängligheten och möjliggöra för verksamheterna att uppfylla kraven. Diagrammet nedan redovisar andelen av personalen som arbetar med joniserande strålning och som har genomgått utbildningen de senaste fem åren. Måluppfyllelsen varierar mellan VO:na och målet är att öka andelen godkända under 2021.

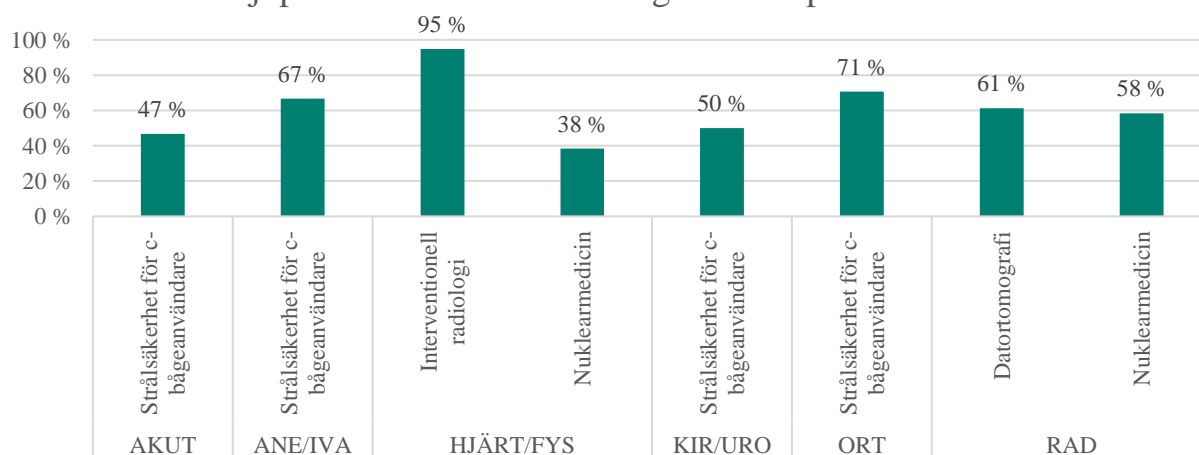
Grundläggande strålsäkerhet - andel godkända per VO



Fördjupad strålsäkerhetsutbildning

Under året har SSM:s krav på fördjupad strålsäkerhetsutbildning inom barnradiologi, datortomografi, interventionell radiologi och nuklearmedicin implementerats i utbildningsriktlinjen. Eftersom konceptet med utbildningar i grundläggande och fördjupad strålsäkerhet är ny för 2020 har samtliga utbildningar inte dokumenterats systematiskt enligt det nya upplägget, därför finns det en osäkerhet i siffrorna. För de utbildningar där andelen godkända är låg bör utbildningstillfällen planeras in under 2021.

Fördjupad strålsäkerhet - andel godkända per VO och kurs



Barnradiologi

Undervisningsmaterial för fördjupad strålsäkerhet barnradiologi har ännu inte tagits fram och utbildningstillfällena har därför inte kunnat erbjudas. Planen är att ta fram material och erbjuda utbildning under 2021.

Datortomografi

I samband med de nya utrustningarna som installerades i Hus 52 våren 2019 har berörd personal (läkare, röntgensjuksköterskor och sjukhusfysiker) fått en detaljerad utbildning i de nya maskinerna av leverantören (Siemens) men dokumentationen av utbildningen är bristfällig.

Under 2020 har sjukhusfysiker tillsammans med superanvändaren arbetat med s.k. veckans DT tanke som gick ut på att förklara de olika funktionerna som finns i utrustningarna och som påverkar stråldoser och bildkvalitet för röntgensjuksköterskor. Sjukhusfysiker höll också en fördjupad utbildning för röntgensjuksköterskor. Utbildningsstatus för personal är 61%.

Angiografi (Röntgen)

Det är ett begränsat antal personer som har huvudsaklig placering på röntgens angiografilab och dessa personer har fått handhavandebildning av leverantören. Det finns ingen övergripande dokumentation av utbildning i fördjupad strålsäkerhet och personalen bör genomgå den våren 2021. Fördjupad strålsäkerhet hålls av enheten för sjukhusfysik.

Hjärtintervention

Hjärtintervention förknippas med höga patientstråldoser, därför är en fördjupad utbildning i strålsäkerhet mycket viktigt. Tekniker och funktioner som medför reducerad stråldos till patienter och personal tas upp på denna utbildning. Under året hade sjukhusfysiker 3 utbildningstillfällen för denna verksamhet. Utbildningsstatus är 95%.

Nuklearmedicin

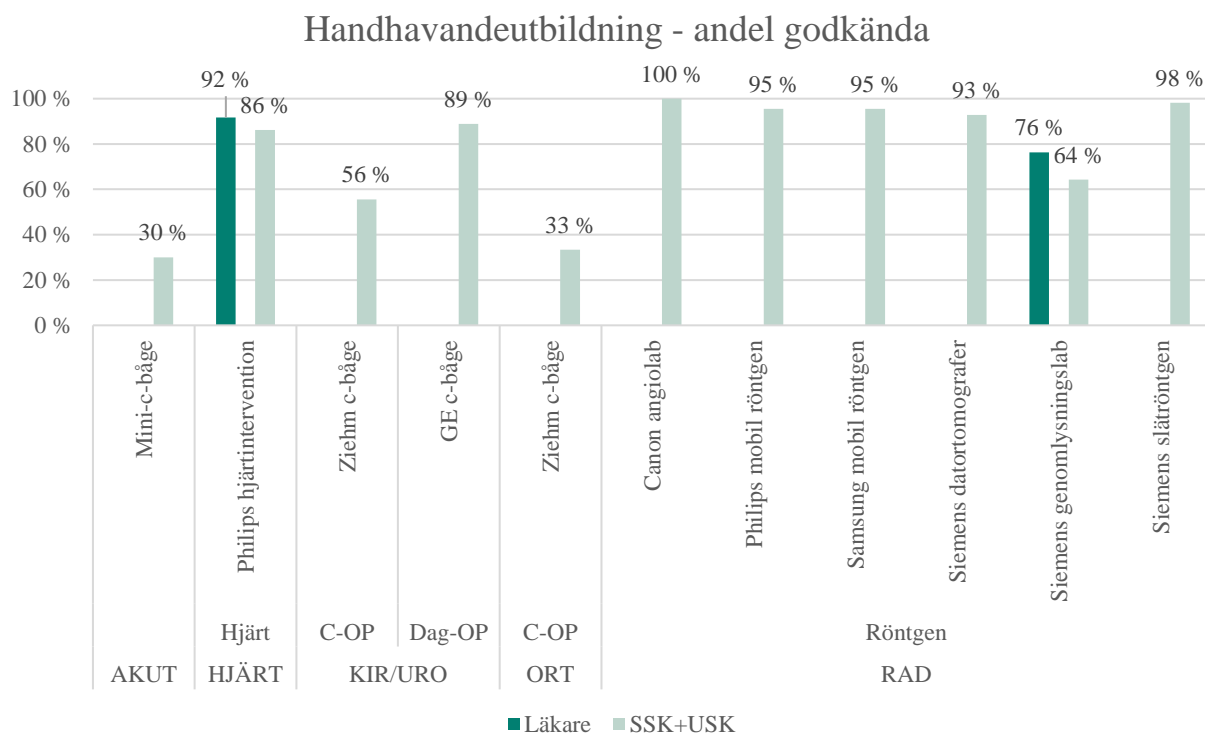
De flesta av personalen som arbetar med SPECT-CT har fått utbildning i datortomografi av såväl sjukhusfysiker som leverantören. Personalen har fått fördjupad strålsäkerhetsutbildning inom nuklearmedicin, men för många av dem var det för mer än 5 år sedan vilket inte är godkänt enligt utbildningsriktlinjen.

C-bågeanvändare

Kursen Strålsäkerhet för c-bågeanvändare är obligatorisk för all personal som genomlyser med eller gör inställningar på C-bågar/G-stativ. Sedan 2020 finns den som en e-kurs i Lärtorget.

Handhavandebildning

Personal som handhar röntgen- eller nuklearmedicinsk utrustning ska genomgå utbildning i handhavande och tillämpning av metoder innan självständigt arbete tillåts. Det saknas komplett och överblickbar statistik gällande handhavandebildning på c-bågar och för nuklearmedicinsk utrustning. För röntgens angiolab saknas det statistik för radiologerna medan 7/7 röntgensjuksköterskor har dokumentation på genomgången handhavandebildning på lab. För övriga utrustningar presenteras resultatet i nedanstående diagram. Röntgensjuksköterskor/sjuksköterskor och ev. undersköterskor har kombinerats till en kategori (SSK+USK). Systematisk dokumentation av handhavandebildning bör förbättras.



Oplanerade strålningsrelaterade händelser

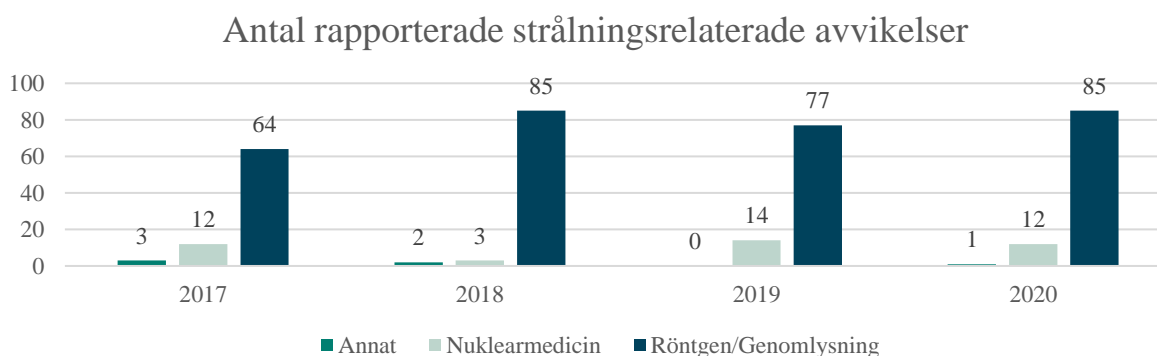
Region Stockholms avvikelshanteringssystem HändelseVis har ett speciellt flöde för strålningsrelaterade händelser som innebär att när någon rapporterar en sådan händelse på Danderyds sjukhus får Enheten för sjukhusfysik direkt ett mail om händelsen och har således möjlighet att omgående handlägga ärendet och anmäla det till Strålsäkerhetsmyndigheten om så krävs. Det är dock under förutsättning att rapportören anger att händelsen har med strålning att göra.

Efter rapportören är det handläggaren som ska hantera ärendet och denne ska bland annat ange om hen anser att händelsen har med strålning att göra. Om handläggaren väljer att det inte har med strålning att göra kommer sjukhusfysik inte kunna handlägga ärendet i systemet, därför är det viktigt att handläggaren väljer rätt i det här steget.

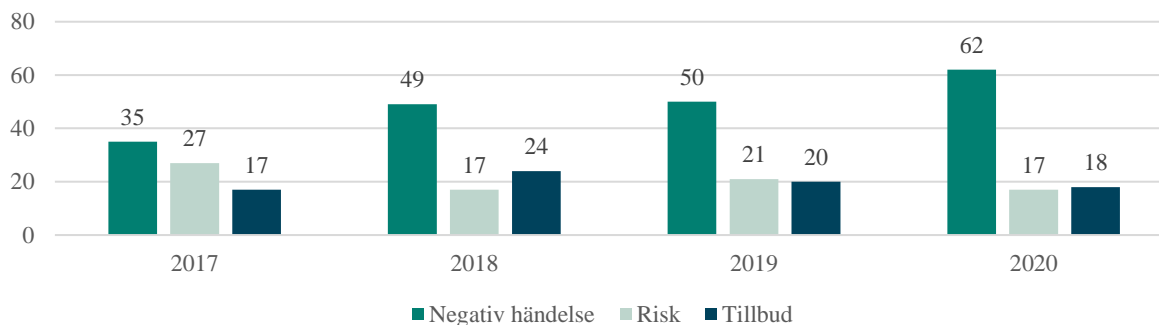
Efter handläggaren är det sjukhusfysikerns tur att hantera ärendet och man ska ange om man anser att det är ett strålningsrelaterat ärende, inom vilket område händelsen har inträffat samt ett förslag till åtgärd eller kommentar.

Under 2020 har 98 st. strålningsrelaterade oplanerade händelser rapporterats i HändelseVis, av dessa har handläggare bedömt att 31 st. inte är strålningsrelaterade och 67 st. bedöms vara strålningsrelaterade. Dessa avvikelser var indelade i följande kategorier: 17 st. risker, 18 st. tillbud och 62 st. negativa händelser.

De flesta av händelserna (85 st.) var kopplade till röntgen och genomlysning. Enbart 12 st. av händelserna inträffade på nuklearmedicin (se figur nedan).

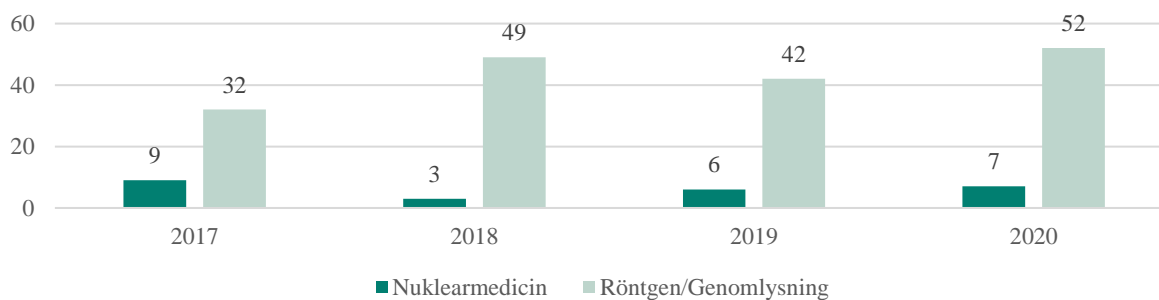


Kategoriindelning av avvikelser



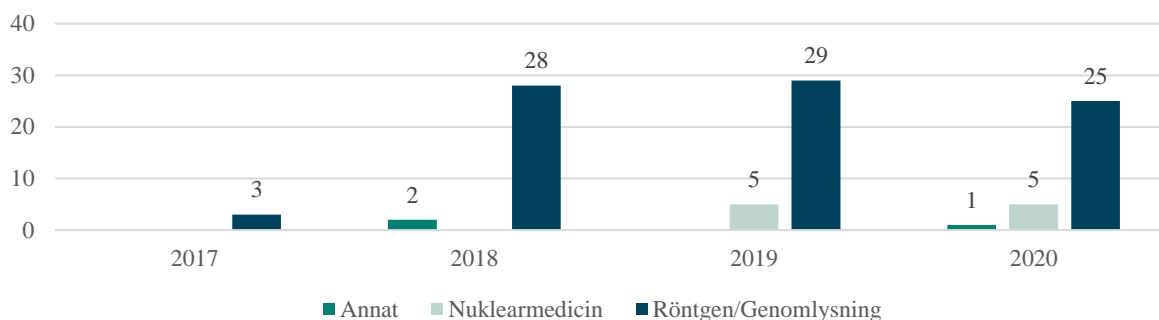
Av de som nått sjukhusfysik har sjukhusfysiker bedömt 59 st. av händelserna som strålningsrelaterade avvikelser (se figur nedan).

Antal avvikelser som sjukhusfysiker bedömt som strålningsrelaterade



På grund av tidigare indikationer på att inte alla avvikelser med betydelse ur strålsäkerhetssynpunkt nått sjukhusfysik har en systematisk genomgång av avvikelserna genomförts för att identifiera vilka som borde ha rapporterats till sjukhusfysik och eventuellt också till SSM eller annan myndighet. Handläggare har angivit att 67 av 98 avvikelser hade med strålning att göra. Sjukhusfysiker har bedömt 59 av 67 avvikelser som strålningsavvikelser. Handläggaren angav att 31 av de 98 rapporterade avvikelserna inte var strålningsrelaterade (se figur nedan). Efter en genomgång kan man konstatera att de flesta av avvikelserna borde handläggare angett dem som strålningsrelaterade avvikelser (29 av 31 st.) och de borde ha rapporterats till sjukhusfysik för handläggning.

Antal rapporterade avvikelser som handläggaren angivit som ej strålningsrelaterade



Sammanställningen ovan visar att verksamheten Radiologi och framför allt Röntgen står för de flesta av avvikelserna. En sammanställning och analys av dessa händelser och enligt Människa - Teknik - Organisation (MTO) gjordes, nedan är sammanställningen av analysen:

Röntgen

Människa

Mänsklig faktor som leder till att fel organ röntgas, man missar läsa det som står i remissen, brister i dokumentation, fel prioritering av undersökning.

Teknik

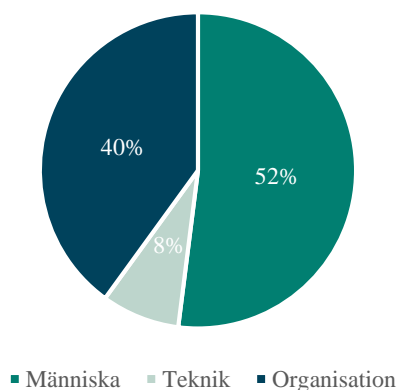
Briser i utrustningens funktion, brister i RIS/PACS (Sectra)

Organisation

Personal som är stressade och ej tillräckligt upplärd dvs brister på körkort.

Från orsaksanalys ur MTO-perspektiv (se figuren nedan) framgår att både människa (36 st.) och organisation (27 st.) är bakomliggande orsaker till de flesta avvikelser på Röntgen.

Orsaksanalys ur MTO perspektiv



Nuklearmedicin

MTO-analysen för Nuklearmedicin finns under det kapitel som är avsedd för särskilda krav för Nuklearmedicin.

Övrigt

Kvalitetsutvecklare för VO Radiologi hanterar Röntgens avvikelser och upprättar en åtgärdsplan för dem.

5 avvikelser rapporterades till SSM i enlighet med de lokala riktlinjerna för rapportering av strålningsrelaterade händelser. På begäran från SSM gjorde den berörda verksamheten orsaksanalys och upprättade en tidsplan för åtgärderna.

Under 2020 reviderades rutinen för hanteringen av avvikelser som är relaterade till joniserande strålning. Nya lokala kriterier för hantering av avvikelser som är relaterade till hudskador har tagits fram.

Lokaler och utrustningar

Lokaler

Lokaler där verksamhet med joniserande strålning bedrivs ska uppfylla Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende strålskärmning. Enheten för sjukhusfysik gör beräkningar av vilka krav som ska ställas på strålskärningen för att Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter ska vara uppfyllda. Om verksamheten förändras eller om verksamheten flyttar måste nya beräkningar göras som kan medföra krav på förändrad strålskärmning. Enheten för sjukhusfysik tar fram kravställning, kontrollerar bygghandlingar och byggprocessen samt verifierar strålskärningen med hjälp av fotodokumentation och strålskärningsmätningar vid ny- eller ombyggnation. Dokumentation som visar att Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter är uppfyllda måste finnas för samtliga lokaler där verksamhet med joniserande strålning bedrivs. Enheten för sjukhusfysik tillser även att lokalerna är uppmärkta med skyddat eller kontrollerat område beroende på verksamhet. Ritningar över aktuella lokaler med strålskärmning och röntgenutrustning inritad är ett krav.

Under år 2020 har följande åtgärder vidtagits

- Ett uppdaterat lokalregister har skapats
- Kravställning till Hus 61 har tagits fram samt en del förberedande arbete genomförts
- Strålskärmning av Sal 12 på gamla C-OP har utförts p.g.a. att Endoskopi-enheten ska förlägga sin verksamhet dit. Strålskärningsberäkningar, ritningar, fotodokumentation och strålskärningsmätningar finns. Lokalen är även uppmärkt med skyddat område. Strålskärningen är godkänd.
- Dag-Operation har bytt dörrar till sina salar. Strålskärningsmätningar har utförts och lokalerna märkts upp med skyddat område. Strålskärningen är godkänd.
- Mobila strålskärmar har köpts in till Nuklearmedicin. Dessa är placerade i lågaktivitetslabbet och skärmar omgivande lokaler från de slutna strålkällor som förvaras där.

Strålskärmning och ombyggnation av Urologmottagningen har påbörjats. Verksamheten förändras då en ny typ av undersökningar ska utföras. Beräkningar finns. En vägg strålskärmas under år 2020 och resterande arbete utförs under år 2021. Fotodokumentation finns för det arbete som utförts.

Kontroll av utrustningar som genererar och/eller detekterar joniserande strålning

Kontroll av röntgenutrustningar omfattar

1. Acceptanskontroll vid leverans av ny röntgenutrustning
2. Konstanskontroll som genomförs årligen
3. Kontroll efter service

Nedan redovisas genomförda kontroller och resultat under år 2020

1. Acceptanskontroller utförda under år 2020

Inga nya röntgenutrustningar har installerats under år 2020 varför inga acceptanskontroller utförts.

2. Konstanskontroller utförda under år 2020

Samtliga utrustningar i klinisk drift har kontrollerats under år 2020.

Datortomografer

Samtliga 5 st. kontrollerade, prestandan var utan anmärkning på samtliga, däremot var det problem med indikering av att strålning pågår i rummet. Felsökning och åtgärd av "röntgen på" lampor pågår. Leverantören byter ett kort i generatorm som styr ljusfunktionen.

Konventionella röntgenlab

Samtliga 4 lab kontrollerade. Vid kontrollen upptäcktes att rasterna i borden på de nyaste labben RTG 1 och RTG 21 var defekta och gav upphov till artefakter. Detta åtgärdades genom att byta ut rasterna. I övrigt var prestandan utan anmärkning.

Genomlysningslab på röntgen

Labbet (1 st.) har kontrollerats. Vid kontrollen upptäcktes att detektordosen var för lågt ställd. Det var fel installerat redan från fabriken och borde upptäckts redan vid leverans men den kontrollen ingick inte i leverantörens rutin och servicetekniker på plats visste inte hur det skulle kontrolleras. Felaktig information gavs från leverantören vid leverans om hur dosen skulle vara inställd. Efter konversation med en erfaren ingenjör från leverantören har nu rutin för kontroll fastställts och felet åtgärdats.

Mobil röntgenutrustning

3 utrustningar har kontrollerats. På samtliga utrustningar är nödstoppet uppmärkt med engelsk text vilket inte är tillåtet. Arbete pågår med att få en lösning på detta. På den mobila röntgenutrustningen för neonatal behöver bländaren justeras något för att få bättre överensstämmelse mellan ljusfält och strålfält. I övrigt var prestandan utan anmärkning. DSAB innehar ytterligare 3 st. mobila röntgenutrustningar varav 1 används som reserv för neonatal, 1 är ur funktion samt 1 används av Enheten för sjukhusfysik för strålskärmningsmätningar. Dessa

utrustningar har inte kontrollerats då det inte ansetts nödvändigt. Planen är att avveckla reserven för neonatal samt den som är ur funktion.

Angiografilab på röntgen

Labbet (1 st.) har kontrollerats. Prestandan var utan anmärkning. Organprotokollen bör optimeras.

Hjärtinterventionslab

Samtliga 4 st. har kontrollerats och prestandan var utan anmärkning.

C-bågar och G-stativ

Samtliga 22 st. har kontrollerats. På c-båge 13 (GE Fluorostar på Dag-OP) är bilden oskarp i ena sidan vilket ska åtgärdas. På G-stativ 2 (reserv) är dosraten för hög vid genomlysning vilket ska åtgärdas. I övrigt mindre allvarliga anmärkningar som mer handlar om mindre justeringar.

Nuklearmedicin SPECT och SPECT/CT

Kvalitetskontroll utförs på Infinia var 6:e vecka varav den senaste utan anmärkning.

Kontroll för 2020 har utförts på NM 870 CZT. DT-delen var utan anmärkningar. Vid kontrollen av insamlingsdetektorerna gav uniformitetskalibreringen för många dåliga pixlar och efter en återställning av backup gick det igenom, GE är kontaktade.

På D530c utförs en kontroll varje morgon och varannan vecka utförs en mer utförlig kontroll. Kontrollerna har varit utan anmärkning under 2020.

Kontroll efter byte av röntgenrör utfördes utan anmärkning på DEXA i oktober 2020. Den har uppnått sin tekniska ålder enligt bedömning och kommer bytas ut under 2021.

3. Kontroller efter service utförda under år 2020

Kontroll efter byte av röntgenrör utfördes på röntgen lab 21 på akuten. Anledningen till rörbytet var överslag i röntgenröret. Resultat utan anmärkning efter rörbyte.

Kontroll efter byte av raster utfördes på röntgen lab 1 och 21. Anledningen till att rastererna byttes ut var att rastererna var defekta och orsakade artefakter i bilderna. Resultat utan anmärkning efter rasterbyte.

Kontroll efter uppdatering av mjukvara utfördes på röntgens angiolab. Resultat utan anmärkning efter uppdateringen.

Kontroll efter justering av detektordos utfördes på röntgens genomlysningslab. Anledningen till justeringen var att dosen var för låg. Resultat utan anmärkning efter justeringen.

Kontroll efter byte av dator utfördes på c-båge 18. Anledning till att datorn byttes ut var att utrustningen hängde sig och det inte gick att jobba vidare utan omstart. Resultat utan anmärkning efter bytet.

Kontroll efter förebyggande underhåll av Endoskopienhetens c-båge utfördes pga. av att doserna justerats och senare även pulslängd. Resultat utan anmärkning efter justeringar.

Kontroll efter service på GE maskiner på nuklearmedicin görs av GE själva och rapport skickas till Medicinsk Teknik och Sjukhusfysik.

Utrustningsgenomgång

År 2020 var första året då utrustningsgenomgång utfördes på röntgen, nuklearmedicin och hjärtintervention. Genomgången gäller utrustning som genererar eller detekterar joniserande strålning samt strålskyddsutrustning. Genomgången ger en bra översikt av maskinparken och tillhörande strålskyddsutrustning. Till mötet kallas ansvarig personal på verksamheten, MT och enheten för sjukhusfysik. Mötesprotokollen sparas [här](#).

Avslutning

Detta strålsäkerhetsbokslut har sammanställts av Sjukhusfysik under januari-februari 2021.

Kontakta oss gärna på sjukhusfysik.ds@sll.se eller direkt enligt nedan:

Tove Öhrman
Chefsfysiker
tove.ohrman@sll.se

Dina Tamras Skårfors
Sjukhusfysiker
dina.tamras-skarfors@sll.se

Sabine Lee
Sjukhusfysiker
sabine.lee@sll.se

Ulf Petersen
Sjukhusfysiker
ulf.petersen@sll.se