Region Stockholm

Regionledningskontoret

STRÅLSÄKERHETSBOKSLUT
2025-02-03

RS 2025-0047
SLSO 2025-0680
K 2025-1134
Diarienummer

Strålsäkerhetsbokslut 2024

Verksamhet med joniserande strålning vid Karolinska Universitetssjukhuset och Stockholms Läns Sjukvårdsområde

Innehållsförteckning

1. Inledning 4

2. Hantering av strålsäkerhetsärenden....5
2.1 Ärenden hos Regionstyrelsen 5
2.2 Årlig genomgång av strålsäkerheten....5
2.3 Tillsyn 5
2.4 Tillstånd....6
2.5 Remisser....6
2.5.1 Strålsäkerhetsmyndigheten 6
2.5.2 Klimat- och näringslivsdepartementet....6
2.6 Avvikelserapportering....7
2.7 Övriga ärenden 7
2.8 Förvaltning av styrande strålsäkerhetsdokument....7

3. Resultat: strålsäkerhetsplan 2024....8
3.1 Måluppfyllelse....8

4. Revisionsresultat....10
4.1 Lokal verksamhetsgranskning 10
4.2 Årlig riskworkshop inom strålsäkerhetsrådet....11

5. Förbättring av arbetssätt i det systematiska strålsäkerhetsarbetet12

6. Tillståndsområde röntgen 13
6.1 Vidtagna åtgärder och resultat....13
6.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplanen 13
6.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat 13
6.2 Bilaga till bokslutsrapporten....14

7. Tillståndsområde nuklearmedicin inklusive laboratorieverksamhet samt cyklotron....15
7.1 Vidtagna åtgärder och resultat....15
7.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplan 15
7.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat....15
7.2 Bilagor till bokslutsrapporten 16

8. Tillståndsområde strålbehandling 17
8.1 Vidtagna åtgärder och resultat....17
8.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplan 17

8.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat.....17

1. Inledning

Region Stockholm bedriver en omfattande och komplex verksamhet med joniserande strålning. Verksamheten regleras av krav i strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och i föreskrifter från Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).
I syfte att stödja Region Stockholm att tillgodose strålsäkerhetskrav driver och koordinerar Karolinska universitetssjukhuset, på uppdrag av regionledningen, ett övergripande systematiskt strålsäkerhetsarbete. Uppdraget innefattar hantering av strålsäkerhetsärenden, förvaltning av styrande strålsäkerhetsdokument samt uppföljning, utvärdering och förbättring av strålsäkerheten i verksamhet med joniserande strålning som bedrivs vid Karolinska Universitetssjukhuset och Stockholms Läns Sjukvårdsområde.
Hur det övergripande systematiska strålsäkerhetsarbetet bedrivs beskrivs i riktlinjen Styrning, ledning och organisation (KSSS-00046).
Strålsäkerhetsbokslutet sammanfattar resultatet av det övergripande systematiska strålsäkerhetsarbetet för ett kalenderår.

2. Hantering av strålsäkerhetsärenden

Under 2024 har 42 ärenden gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten, Klimat- och näringslivsdepartementet och Europeiska Kommissionen hanterats. Nedan ges en sammanfattning av ärenden av principiell karaktär eller större vikt. För detaljer i enskilda ärenden av myndighetskaraktär hänvisas till regionens diariefunktion.

2.1 Ärenden hos Regionstyrelsen

- RS 2024-0932 Region Stockholms yttrande över remiss av promemorian Specialiseringstjänstgöring för sjukhusfysiker från Socialdepartementet (S2024/01758) Yttrandet framhöll att Region Stockholm är positiv till organiserandet av en specialiserings-tjänstgöring för sjukhusfysiker.

2.2 Årlig genomgång av strålsäkerheten

- K 2024-1847 Vid den årliga genomgången av strålsäkerheten på sjukhuset fastställdes strålsäkerhetsrapporten för 2023 samt strålsäkerhetsplanen för 2024. Vidare tilldelades stabsfunktion för strålsäkerhet ledningsuppdrag inom strålsäkerhet för regionen enligt det förslag som presenterades (delegationsbeslut RS 2024-0091).

2.3 Tillsyn

- RS 2023-0903, K 2023-8958, SSM2023-7394 Inspektion av nuklearmedicinsk verksamhet. Den 9-10 januari 2024 inspekterades den nuklearmedicinska verksamheten i Solna. Huvudsyftet med inspektionen var att säkerställa att Karolinska Universitetssjukhuset bedriver en för arbetstagarna strålsäker nuklearmedicinsk verksamhet. Strålsäkerhetsmyndigheten avslutade inspektionen utan föreläggande.

- RS 2024-0935, K 2024-6917, SSM2024-8113 Inspektion gällande radioaktivt avfall vid nuklearmedicinska verksamheten i Huddinge. Den 17 oktober genomförde Strålsäkerhetsmyndigheten en inspektion av hanteringen av radioaktivt avfall i Huddinge i syfte att kontrollera hur radioaktivt avfall hanteras vid den nuklearmedicinska verksamheten. Strålsäkerhets-myndigheten avslutade inspektionen utan föreläggande.

- RS 2024-0912, K 2024-7850, SSM2024 -12421 Inspektion av gammaknivsverksamheten i Solna. Den 27-28 november genomförde Strålsäkerhetsmyndigheten en inspektion av gammaknivsverksamheten på Karolinska med inriktning mot patientsäkerhet. Inspektionsärendet har ännu inte avslutats.

2.4 Tillstånd

- RS 2024-0520, K 2024-8491, SSM2024-8073 Uppdatering och sammanslagning av regionens tillstånd för joniserande strålning i samband med avbolagisering av akutsjukhusen. Det nya tillståndet omfattar röntgen-, strålbehandlings-, nuklearmedicinsk och radiofarmaceutisk verksamhet. Tillståndets giltighetstid är fem år från 1 jan 2025.

2.5 Remisser

Följande remisser har besvarats:

2.5.1 Strålsäkerhetsmyndigheten

- RS 2024-0129, K 2024-1100, SSM 2023-8950 Remiss av ändringsförslag i föreskrifter om anmälningspliktiga verksamheter, sista svarsdag 12 april.
- RS 2024-0526, K 2024-5322, SSM2024-6338 Förslag till ändring i föreskrifter om medicinska exponeringar, sista svarsdag 20 juni.
- RS 2024-0807, K 2024-7469, SSM 2024-3915 Förslag till uppdaterad kartläggning av radioaktivt avfall från icke-kärntekniska verksamheter, sista svarsdag 27 september.

2.5.2 Klimat- och näringslivsdepartementet

- RS 2024-0194 KN2024/00343 Remiss av förslag på förordning om kärnämneskontroll, sista svarsdag 2 april.
- RS 2024-0498 KN 2024/01021 K 2024-4344 Remiss av promemorian Information om och tillståndsvillkor för vissa radioaktiva strålkällor, sista svarsdag 10 september.
- RS 2024-0703 KN2024/01417 K 2024-8098 Remiss av Strålsäkerhetsmyndighetens förslag till justering av avgiftsnivåer i förordning (2008:463) om vissa avgifter till Strålsäkerhetsmyndigheten, sista svarsdag 18 oktober.

2.6 Avvikelserapportering

Under 2024 har 520 avvikelser i Händelsevis rapporterats som strålningsrelaterade och av dessa har 344 även i den fortsatta handläggningen bedömts vara strålningsrelaterade. Av dessa har två bedömts vara av allvarligare karaktär. För detaljer om vårdavvikelser av allvarligare karaktär, se rapportering under respektive tillståndsområde.

En översiktlig beskrivning av händelser som rapporterats till Strålsäkerhetsmyndigheten redovisas nedan:

- K 2024-5721 Två strålkällor förväxlades vid utlämnande till transportbolag inom strålbehandlingsverksamheten på Karolinska.

- K 2024-5729 Tre hjärtpatienter och en lungpatient administrerades med fel radioaktivt preparat. Vid närmare kontroll av vialerna visade de sig vara felmärkta. Etiketterna hade förväxlats och styrkan på preparatet överensstämde inte med den förväntade.

2.7 Övriga ärenden

Utöver ovanstående har ärendehantering och rapporteringar även skett fortlöpande i enlighet med krav från SSM. Exempel på sådana rapporteringar är ansökan om tillfälliga tillstånd, anmälan om ny- och avregistrering av utrustning, samt rapportering av statistiska uppgifter avseende radiologiska undersökningar på sjukhuset.

2.8 Förvaltning av styrande strålsäkerhetsdokument

Sjukhusövergripande styrdokument inom strålsäkerhetsområdet förvaras i dokumenthanteringssystemet Centuri. Översyn av dokumenten genomförs årligen. Utöver mindre textjusteringar och förtydliganden har inga verksamhetspåverkande ändringar genomförts under 2024. För information om aktuella dokument samt ändringshistorik hänvisas till dokumenthanteringssystemet Centuri.

3. Resultat: strålsäkerhetsplan 2024

3.1 Måluppfyllelse

I figur 1 redovisas planerade åtgärder som ingått i strålsäkerhetsplanen 2024.



Målet för 2024 var att minst 75% av åtgärderna skulle genomföras enligt plan. Vid mättillfället (dec, 2024) hade 71% (24 av 34) av åtgärderna genomförts enligt plan. Målet är därmed ej uppnått. Resultatet bedöms dock ändå vara acceptabelt givet den omfattande omorganisationen som Karolinska Universitetssjukhuset genomfört under 2024 vilket påverkat framdriften i arbetet.

Övergripande åtgärder för att upprätthålla och utveckla strålsäkerheten som slutförts under kalenderår 2024 redovisas kortfattat nedan.

- *Förenkla/revidera riktlinjen och styrning/ledning och organisation*
  I syfte att minska antalet styrdokument samt förenkla för läsaren att hitta information inom området styrning, ledning och organisation har rollbeskrivningen för sakkunnig i strålsäkerhet samt strålsäkerhetspolicyn integrerats i riktlinjen för styrning, ledning och organisation. Uppgifter samt rollinnehavare för cheffysiker

strålsäkerhet samt ordförande och sekreterare för utskott har förtydligats i dokumentet.

- *Uppdatera information om strålsäkerhet på INUTI*
  En översyn av informationen om strålsäkerhet på intranätet har genomförts i syfte att göra informationen mer anpassad för läsaren. Exempelvis har arbetssätt gällande Karolinskas systematiska strålsäkerhetsarbete förtydligats.

- *Upprätta nytt revisionsprogram för strålsäkerhet 2025-2027*
  Revisionsprogrammet 2022-2024 har slutförts. Därav har ett nytt revisionsprogram för strålsäkerhet upprättats för tidsperioden 2025-2027. Inga ändringar i arbetssätt bedömdes nödvändiga. Antal och omfattning av lokala verksamhetsgranskningar bör från ett risk- och behovsperspektiv prioriteras hårdare under kommande programperiod. Den främsta anledningen är att Karolinskas princip om att förenkla och minska administration måste omsättas samt att personal som ska medverka i revisionsaktiviteter såväl som tillgång till revisorer är begränsade.

- *Kommunikation: Årlig genomgång, Tema-/funktionsledning*
  Under året har en årlig genomgång av strålsäkerheten genomförts inom Karolinskas tema- och funktionsledningar. Arbetssättet har i allmänhet mottagits väl och skapar förutsättningar för att adressera ett stort antal verksamheter inklusive tema- och funktionschefer vid ett och samma tillfälle. Övergripande strålsäkerhetsfrågor för teman och funktioner kan lyftas och beslutas på ett effektivare sätt och kommunikationsinsatser kommer genomföras även under 2025.

- *Eskalera behov av att säkerställa "berättigandekontroller" i regionala upphandlingar (journalsystem samt RIS/PACS).*
  Behovet har eskalerats till programområde Medicinsk Diagnostik inom regionens organisation för kunskapsstyrning och bevakas av representanter som deltar i upphandlingarna.

Revisionsåtgärder redovisas under avsnittet revisionsresultat.
För tillståndsområdesspecifika åtgärder, se följande avsnitt gällande respektive tillståndsområde.

4. Revisionsresultat

Nedan sammanfattas revisionsresultatet för 2024. Huvudsakliga fokusområden för revisioner/lokala verksamhetsgranskningar var enligt revisionschemat säkerhet och kärnämneskontroll. Baserat på resultatet av den planeringsgrundande riskworkshopen[1] som genomfördes i november 2023 inom strålsäkerhetsrådet bedömdes inga verksamhetersrisker föreligga inom fokusområdena. Därav planerades inga lokala verksamhetsgranskningar med avseende på säkerhet och kärnämneskontroll. Vid riskworkshopen identifierades dock en förhöjd risk gällande uppföljning av strålsäkerhetsutbildning inom strålbehandlingsverksamheten vilket resulterade i att en lokal verksamhetsgranskning planerades. Planerade verksamhetsgranskningar har i övrigt utgått från verksamhetschefers uttalade behov[2] samt revisionsaktiviteter som planerats under 2023, men som blivit senarelagda på grund av Karolinskas omfattande omorganisation samt pressat läge i verksamheterna.

4.1 Lokal verksamhetsgranskning

Lokala verksamhetsgranskningar (inkl. uppföljning av tidigare genomförda granskningar enligt plan) har genomförts inom följande medicinska enheter:

- **ME Kardiologi**

  Verksamhetsgranskningen innefattade områdena ledning, optimering och personalutbildning. Tre avvikelser identifierades vid granskningstillfället. Avvikelserna beskrivs kortfattat nedan:

  1. Låg användandegrad av ögondosimetrar för kategori A personal.
  2. Repetitionsutbildning för personal har inte genomförts i den frekvens som krävs.
  3. Lokal rutin för ankomstkontroll av inhyrd personlig strålskyddsutrustning (blyförkläden) saknas.

  Vid uppföljningstillfället bedömdes de vidtagna åtgärderna att använda ögondosimeter på halsskyddet i stället för på glasögonen, samt införande av en rutin för ankomstkontroll av inhyrd strålskyddsutrustning, vara tillräckliga för att släcka avvikelse 1. och 3. För att kontrollera åtgärdsstatus gällande kvarvarande avvikelse planerades ett ytterligare uppföljningstillfälle i januari 2025.

[1] Utgör i sig en revisionsaktivitet i enlighet med det arbetssätt som tillämpas inom revisionsprogram för strålsäkerhet.
[2] Mot bakgrund av uppkomna ad-hoc risker.

- **ME Inflammation, hud och reuma samt ME huvud-,hals-,lung- och hudcancer.**

  Aktiviteten var en uppföljning av verksamhetsgranskningen gällande berättigande och optimering som genomfördes under 2023. De 3 avvikelser som identifierades vid ordinarie granskningstillfälle beskrivs kortfattat nedan:

  1. Sjukhusfysiker blir inte kontaktade inför service/underhåll.
  2. Kravställda dosimetriska kontroller vid service/underhåll har inte kunnat genomföras (pga. avvikelse 1.)
  3. Sjukhusfysiker medverkar inte i kliniska samverkansforum.

  Vidtagna åtgärder och planer, vilket bland annat innefattade att sjukhusfysiker fortsättningsvis ska medverka i kliniska samverkansfora, bedömdes tillräckliga för att släcka de 3 avvikelser som identifierades vid ordinarie granskningstillfälle.

- **ME Barnradiologi.**

  Granskningen innefattande en kontroll av att önskade effekter uppnåtts av vidtagna åtgärder från den granskning som genomfördes under 2022 avseende berättigande i det barnradiologiska flödet i Huddinge. Resultatet visade att önskad effekt, att skapa förutsättningar för ett mer systematiskt förbättringsarbete, till viss del uppnåtts. Ingen avvikelse utfärdades. Dock identifierades möjligheter till förbättring som skulle kunna medföra en högre grad av effekthemtagning i framtiden.

På grund av hög arbetsbelastning i verksamheten för revisorer fattades beslut att skjuta planerad verksamhetsgranskning inom ME Strålbehandling från december 2024 till februari 2025.

Arbetssättet för lokala verksamhetsgranskningarna bedöms i allmänhet ha fungerat bra. Sammantaget bedöms insatser ha bidragit positivt i verksamhetens förbättringsarbete.

4.2 Årlig riskworkshop inom strålsäkerhetsrådet

I november månad genomfördes den årliga riskworkshopen inom strålsäkerhetsrådet. Fokusområdena var berättigande och optimering. Från ett sjukhusövergripande perspektiv identifierades förhöjd risknivå gällande oberättigade undersökningar i radiologiverksamhet. Flera regionala- och sjukhusövergripande åtgärder såsom förbättringsinitiativet Kloka kliniska val och upphandling av ett nytt journalsystem adresserar problembilden. För strålbehandlingsverksamhet identifierades ett behov av att förutom sakkunniga i strålsäkerhet även konsultera radiologiska ledningsfunktioner för att bedöma följsamhet till krav inom berättigande och optimering. Konsulteringen kommer ske via ytterligare riskworkshop under Q1 2025.

Det samlade resultatet av riskworkshoparna kommer användas i planering av 2025 års revisionsaktiviteter.

5. Förbättring av arbetssätt i det systematiska strålsäkerhetsarbetet

Samtliga förbättringsbehov i arbetsätt som identifierades vid det årliga planeringsmötet i februari 2024 inom strålsäkerhetsrådet har omhändertagits. En kort sammanfattning av förbättringarna ges nedan.

- Ledningsforum för strålsäkerhet har avvecklats. Forumets uppgifter har integrerats i strålsäkerhetsrådets uppdrag.
- Antalet möten inom samverkansstrukturen har reducerats.
- Dokumentationsomfattningen gällande revisionsprogram har reducerats i samband med upprättandet av det nya revisionsprogrammet för strålsäkerhet.
- Säkerställande att förankring och fastställande av uppdrag för lokala verksamhetsgranskningar sker i närmare anslutning till granskningstillfället.

6. Tillståndsområde röntgen

6.1 Vidtagna åtgärder och resultat

Nedan anges viktiga förbättringsåtgärder som vidtagits för att upprätthålla och utveckla strålsäkerheten inom tillståndsområdet röntgen samt vilka resultat som uppnåtts.

6.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplanen

Ca 50% av åtgärderna har genomförts i enlighet med planen för 2024. Det huvudsakliga skälet till att ca 50% inte har slutförts är personalförändringar och resursbrist. Nedan beskrivs ett urval av de resultat som uppnåtts:

- Samverkansformer med verksamheter som berörs av strålsäkerhetskrav och inte tillhör MDK har förbättrats. Exempelvis har PMI tagit på sig uppdraget radiologisk ledningsfunktion (RALF) för flera opererande verksamheters räkning i Solna.
- Riktlinje för kontrastmedelsanvändning har tagits fram och implementerats i delar av verksamheten.
- Riktlinje för KOM-gruppers arbete har tagits fram men är ännu ej fastställd eller implementerad.

6.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat

- Flertalet vakanta RALF-uppdrag har tillsatts.
- Den tidigare framtagna standarden för namngivning av DT-protokoll har använts på protokoll i nya system i Solna.
- Antalet röntgenutrustningar som genomgått prestandakontroll av röntgenfysik minst en gång under året är 2024 79 av 88 (90 %) för Solna och 49 av 62 (79 %) för Huddinge.
- Arbete med ny metodbok har fortskridit. Arbetet har bland annat innefattat utbildning i att ta fram mallar och att lägga in undersökningar i metodboken.
- KOM-gruppens rapportering ska ske årligen istället för halvårsvis.

Strålningsrelaterade avvikelser

Totalt har 50 strålningsrelaterade avvikelser hanterats av Röntgenfysik under 2024. Felaktig hantering av remisser har inträffat flera gånger och förefaller därför vara av systematisk karaktär. En av dessa avvikelser kommer därför att rapporteras till SSM. I det fallet skickades två remisser för samma patient under kort tid. Det uppmärksammades inte vid prioritering vilket ledde till att samma undersökning gjordes två gånger på patienten. Det är nödvändigt att ta fram åtgärdsförslag för att minska risken för liknande avvikelser. Frågan kommer att tas upp i röntgen-utskottet.

Efterlevnad av riktlinjer för praktiskt strålskydd

I tabell 3 sammanfattas 2024 års statistik avseende efterlevnad till strålskyddsriktlinjer vid genomförande av röntgenundersökningar.

Tabell 3: Andel röntgenundersökningar där strålskyddsriktlinjer har tillämpats under 2024. Data är hämtat från Tableau. Procentsiffrorna gäller tillämpning av riktlinjen vid de tillfällen så respektive riktlinje är relevant att tillämpa.

Riktlinje	Huddinge	Solna	Samtliga röntgenverksamheter (inom BoF)
ID-kontroll	99,8 %	99,8 %	99,8 %
Graviditetskontroll	92 %	90 %	91 %
Kompression	47 %	34 %	38 %
Gonadskydd (män)	63 %	81 %	77 %

Här följer en kortfattad förklaring till riktlinjerna:

ID-kontroll Patientens identitet ska säkerställas vid alla röntgenundersökningar.

Graviditet Kvinnor i fertil ålder (15–55 år) ska tillfrågas om graviditet inför undersökningar där ett eventuellt foster kan hamna i strålfältet. Undantag är när gravidstatus redan är känd, och där det inte är praktiskt möjligt.

Kompression är en metod som används vid slätröntgen av bland annat buk och ländrygg, och som kan ge både förbättrad bildkvalitet och lägre dos. Det är dock inte alltid möjligt att använda, till exempel när patienten är smärtpåverkad.

Gonadskydd Gonader är testiklar och ovarier (äggstockar), men ovarieskydd används inte alls så det är testikelskydd som avses här. Testikelskydd ska användas vid slätröntgenundersökningar av pojkar och män upp till 50 års ålder, i de fall när testiklarna är i eller nära strålfältet och det inte riskerar att försämra det diagnostiska värdet hos bilden.

Bland de strålskyddsåtgärder som undersökts här så är det som tidigare kompression som har lägst tillämpning.

6.2 Bilaga till bokslutsrapporten

I bilaga 1 redovisas omfattningen av genomlysning och angio/interventionella procedurer på sjukhuset under 2024.

7. Tillståndsområde nuklearmedicin inklusive laboratorieverksamhet samt cyklotron

7.1 Vidtagna åtgärder och resultat

Nedan anges viktiga åtgärder som vidtagits för att upprätthålla och utveckla strålsäkerheten inom tillståndsområde nuklearmedicin, laboratorie-verksamhet med öppna strålkällor och cyklotron samt vilka resultat som uppnåtts.

7.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplan

60 % av åtgärderna har genomförts i enlighet med planen för 2024. Nedan beskrivs ett urval av uppnådda resultat:

- Harmonisering av rutinerna för berättigandebedömning inom nuklearmedicin. De som tidigare fanns var inte heltäckande. Det förväntas förbättra och förenkla läkarnas berättigandebedömning för enskilda patienter som ska genomgå en nuklearmedicinsk undersökning. Rutinen är även harmoniserad med röntgens rutiner för berättigandebedömning.

- Verksamheten med öppna och slutna strålkällor på Karolinska producerar årligen stora mängder radioaktivt avfall. Omhänder-tagandet av avfallet sker enligt avfallsplan och hanteras löpande. Under de senaste åren har det stegvis blivit svårare att göra sig av med avfall innehållande slutna strålkällor, detta beror delvis på det förändrade regelverket 2018 men också på att företagen som tar emot avfall blivit restriktivare. Tillsammans med resterande sjukhus i regionen har det därför gjorts en gemensam upphandling av omhändertagande av slutna strålkällor som slutfördes i nov 2024. Första avropet av upphandlingen sker under början av 2025.

- I och med nya krav från Strålsäkerhetsmyndigheten har riktlinjen för remittering av nuklearmedicinska undersökningar uppdaterats med tillägg av ungefärlig stråldos.

7.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat

- Under året har det varit två inspektioner riktade mot nuklearmedicinsk verksamhet. Båda inspektionerna avslutades utan föreläggande och med gott resultat.

  - Personalstrålskydd relaterat till diagnostisk nuklear-medicinsk verksamhet och terapi samt hantering av radioaktivt avfall i Solna.
  - Skyltning och hantering av radioaktivt avfall i Huddinge
- Inrapporterade avvikelser har hanterats enligt gällande rutiner. En avvikelse kan nämnas särskilt eftersom den fått större konsekvenser:
  - Förväxling av preparat för myokardscintigrafi och ventilationsunderökning. Tre hjärtpatienter hann injiceras med perteknetat och vid en lungscint-ventilation inhalerades myoview. Händelserna anmäldes till SSM som återkopplade att de var nöjda och avslutade ärendet. Händelseanalys har genomförts. Anskaffning av elektroniskt system planeras. I sammanhanget lyftes det generella kravet på mottagningsrutiner.
- Antalet manuella injektioner av PET-radiofarmaka ökar ständigt i takt med att nya radiofarmaka introduceras. Detta leder till ökade fingerdoser för personalen. Under 2023 och 2024 har därför upphandling av nya autoinjektorer som är godkända för flera sorters radiofarmaka startat.
- Vidare deltar nuklearmedicinska verksamheter på sjukhuset i Equalis program för extern kvalitetssäkring där det under året har genomförts granskning av PET.

Strålskyddsronder

Under 2024 har strålsäkerhetsronder genomförts i verksamheter med öppna strålkällor såsom nuklearmedicin, PET/MR, Klinisk fysiologi, Keric, Endokrinmottagningen, KI/SLSO PET-centrum, Cyklotron och Radiofarmaci. Vid ronden granskas uppfyllanden av lagkrav för strålskydd av arbetstagare, miljö och patient. Överlag uppfyller verksamheterna strålsäkerhetskrav väl, mindre åtgärder har definierats lokalt.

7.2 Bilagor till bokslutsrapporten

Nedan anges bilagor till bokslutsrapportering relaterat till strålsäkerhet i verksamhet med joniserande strålning inom tillståndsområde nuklearmedicin och laboratorieverksamhet med öppna strålkällor samt cyklotron.

- Bilaga 2: Strålsäkerhetsrapport - Cyklotron inklusive Radiokemi, Karolinska Universitetssjukhuset 2023-2024

8. Tillståndsområde strålbehandling

I tillståndsområde strålbehandling ingår Tema Cancer (ME Strål-behandling), Tema Neuro (Gammakniv) samt Tema Inflammation och Åldrande (buckybehandling). Strålskyddsexpertfunktion samt sjukhusfysikaliskt stöd ges enligt avtal till S:t Eriks ögonssjukhus i form av behandling ges med så kallade strålplattor.

Nedan anges viktiga åtgärder som vidtagits för att upprätthålla och utveckla strålsäkerheten inom tillståndsområde strålbehandling, samt vilka resultat som uppnåtts.

8.1 Vidtagna åtgärder och resultat

8.1.1 Förbättringsåtgärder i strålsäkerhetsplan

Cirka 90 % av åtgärderna har genomförts i enlighet med planen för 2024. Nedan beskrivs uppnådda resultat:

- Stråldosmiljö - långtidsmätningar inom gammaknivsverksamhet utförd och sammanställd.
- Åtgärder genomförda med avseende på tidigare SSM-inspektion av S:t Eriks ögonsjukhus.
- Kontaktröntgen (CXB) - upphandling samt driftsättning utförd. Klinisk start under VT 2025. Görs via randomiserade studien CORRECT. Uppdaterat tillstånd från SSM för att inkludera utrustningen finns.
- Ny mätrutin enligt SSM-föreskrift nu helt i klinisk rutindrift.
- Överföring av kompetens inom TLD-labb samt strålskydd initierat.
- Hantering av strålskyddsstrukturer under organisationsförändringar.
- Avvikelsehantering – utökad representation vid gemensamma möten genomförd.
- Planeringsstöd vid utökad strålverksamhet. Kravbild gällande strålmiljö definierad. Externt företag anlitas för beräkningar.
- Uppföljning av buchyverksamhet – radiologisk ledningsfunktion är tillsatt.

8.1.2 Andra händelser, åtgärder och resultat

- SSM-inspektion av gammaknivsverksamheten genomfördes november-december 2024. Karolinska inväntar myndighetens rapport. Resultat beskrivs i strålsäkerhetsbokslutet 2025.
- 4 300 patienter har fått extern eller brachy-strålbehandling och cirka 500 patienter gammaknivsbehandling under 2024.
- Utökad papperslös hantering inom strålbehandlingsavdelningen.
- Sakkunniga i strålsäkerhet har informerat temaledningar/ funktionsledningar om strålsäkerhet.

- Den sista PDR-utrustningen är avregistrerad och tagen ur bruk. Rummen återlämnas till annan verksamhet.
- All personal inom ME Strålbehandling har utbildats i avvikelse-hantering. Nyanställda erhåller avvikelseutbildning enligt standard.

Brachy-strålbehandling

- Papperlöst flöde infört.
- Brachy för skalpbehandlingar har introducerats.
- Detaljerad uppföljning har presenterats för läpp-/näs-brachypatienter.

Extern strålbehandling

- Visuell coaching vid DIBHad planerings-CT för bröstcancerpatienter.
- Alla bröstpatienter erhåller ”gatad” behandling (hö+vä sida, bröst, bröst+lgl).
- Ny planeringsmetod för komplexa bröstcancerpatientbehandlingar (hybridplanering)
- Inom ramen för leverantörssamarbete med Varian:
    - Vändbar brits för helkroppsbestråning - förkortad behandlingstid, bättre patientupplevelse.
    - Utvärdering av RapidArc 2 - ger ytterligare optimerade behandling.

Gammakniv

- Gemensamma förberedelser med SFoT och Tema Neuro inför SSM revision genomförd.
- Ny behandingstyp (Thalamotomi) genomförd.

Projekt och utvecklingsarbeten

Följande större projekt och utvecklingsarbeten har registrerats under året:

- CT-selektionsprocess.
- SBRT-fixation. Omstart görs under 2025.
- DirektStart HyperSight – uttnyttja ny bildmodalitet på accelerator som är kalibrerad för dosberäkning så att patient slipper göra förberedande CT-undersökning.
- Upphandling av kontaktröntgen-behandling inom brachy. Tillståndet att bedriva strålbehandling uppdateras.

Strålningsrelaterade avvikelser

Inga strålningsrelaterade vårdavvikelser har rapporterats till SSM under 2024. Cirka 500[3] mindre avvikelser har registrerats i avvikelsesystemet Händelsevis. Nio uppdaterade metoder/rutiner har genomförts. Man planerar också för uppdateringsutbildning av fast personal. Två händelseanalyser genomförts samt en genomlysning av urologiflödet(pågående).

Riskanalyser har använts som verktyg vid utredningar och inför större förändringar i verksamheten såsom:

- Spacerproject – gel används för att minska rektaldoser vid externa strålbehandling.
- DirektStart HyperSight.
- Rumsbyte – läkare – dosplanering.
- SBRT av lever – autobeamhold gating.
- Hybridplanering bröstcancer.

Utrustningskontroller

Regelbundna utrustningskontroller har genomförts enligt plan. Inga större avvikelser noterade.

[3] Ej endast strålningsrelaterade.