



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Anmälningsspliktig verksamhet

Smådjurs- röntgen

Handbok i strålskydd

Denna handbok är skriven för dig som bedriver eller arbetar inom anmälningspliktig veterinärverksamhet. Handboken är tänkt att fungera som ett hjälpmedel för att uppnå ett bra strålskydd på din klinik. Anmälningspliktig veterinärverksamhet omfattar röntgendiagnostik av smådjur med följande utrustningar:

- Stationär röntgenutrustning med en rörspänning som inte överstiger 150 kilovolt och med strålfältet enbart riktat nedåt.
- Röntgenutrustning för djurtandvård med en rörspänning som inte överstiger 75 kilovolt och med en intraoralt placerad bildmottagare.

Denna handbok ersätter inte regelverket och det kan finnas alternativa lösningar för att uppfylla en bestämmelse. Som verksamhetsbedrivare är det ditt ansvar att se till att du följer bestämmelserna i svensk lagstiftning.

Har du frågor så svarar vi gärna på dessa, skicka dem till oss via e-post:
adminstratorSY@ssm.se



Helene Jönsson
Chef för enheten för yrkesverksamhet, avdelningen för strålskydd

Innehåll

| | |
|---|----|
| 1. Allmänt om joniserande strålning och strålskydd | 5 |
| 1.1 Strålskydd vid smådjursröntgen | 6 |
| 2. Regelverk för anmälningspliktig smådjursröntgen | 7 |
| 2.1 Förutsättningar för anmälningspliktig smådjursröntgen | 7 |
| 3. Råd och vägledning för anmälningspliktig smådjursröntgen | 9 |
| 3.1 Anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten och register över röntgenutrustningar | 9 |
| 3.2 Organisation och ledningssystem | 10 |
| 3.3 Kompetens och utbildning | 12 |
| 3.4 Kontroller inom röntgenverksamheten | 13 |
| 3.5 Röntgenlokaler | 16 |
| 3.6 Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder | 18 |
| 3.7 Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser | 19 |
| Bilaga 1 | 21 |
| Bilaga 2 | 27 |

1. Allmänt om joniserande strålning och strålskydd

Joniserande strålning finns naturligt runt omkring oss i form av kosmisk strålning från rymden och från sönderfall av radioaktiva ämnen som finns i marken, kroppen och luften. Joniserande strålning har fått sitt namn från att strålningen har tillräckligt hög energi för att lösgöra elektroner från atomer eller molekyler. Den höga energin innebär i sin tur att joniserande strålning kan skada celler eller DNA hos personer som exponeras.

Ett annat exempel på joniserande strålning är röntgenstrålning som genereras när elektroner accelereras i ett röntgenrör och snabbt bromsas in av materialet i anoden. Vid röntgenundersökningar delas strålningen ofta in i *primärstrålning*, *spridd strålning* och *läckstrålning*.

Primärstrålning är den röntgenstrålning som genereras i röntgenröret och som används i bildgivande syfte. Primärstrålfältet är riktat mot objektet som ska avbildas och har relativt hög energi och intensitet. När objektet träffas av primärstrålfältet sprids strålningen i olika riktningar. Den spridda strålningen har lägre energi och intensitet än primärstrålningen, men alla som befinner sig i närheten exponeras av den spridda strålningen.

Läckstrålning är strålning från röntgenröret som inte används i bildgivande syfte men som tar sig genom det strålskydd som är monterat runt utrustningen. De som befinner sig i närheten exponeras även av denna strålning.

Grunden för allt strålskyddsarbete syftar till att minska risken för skadliga effekter av joniserande strålning och baseras på följande tre principer:

- **Berättigande.** Berättigandepincipen innebär att joniserande strålning endast ska användas inom en verksamhet om nyttan kan anses överstiga risken för skada.
- **Optimering.** Optimeringsprincipen innebär att stråldosen till personer ska begränsas så långt som det är rimligen möjligt.
- **Dosgränser.** Principen om dosgränser syftar till att skydda individer från oacceptabel risk även om verksamheten är berättigad och strålskyddet är optimerat.

Optimering vid arbete med röntgenundersökningar innebär i praktiken att utforma verksamhetens rutiner så att de vilar på tre grundpelare:

- **Tid.** Om personer befinner sig i närheten av en röntgenutrustning vid exponering ska arbetet utformas så att de vistas där så kort tid som möjligt.
- **Avstånd.** Om personer befinner sig i närheten av en röntgenutrustning vid exponering så ska de hålla så stort avstånd som möjligt till utrustningen. Stråldosen avtar med kvadraten på avståndet. Det innebär att en fördubbling av avståndet minskar stråldosen till en fjärdedel. En trefaldig ökning av avståndet minskar stråldosen till en niondel och så vidare.
- **Skärmning.** Om personer befinner sig i närheten av en röntgenutrustning vid exponering så ska de använda skärmande material mellan sig själva och utrustningen.

1.1 Strålskydd vid smådjursröntgen

Generellt bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten att anmälningspliktig smådjursröntgen är **berättigad**. I det enskilda fallet gör den ordinerande veterinären en berättigandeprövning genom att ta ställning till om en röntgenundersökning är nödvändig. Röntgenundersökningar bör utgöra ett komplement till andra undersökningsmetoder som till exempel palpation och ultraljud.

Verksamhetens strålskydd ska **optimeras**. Genom optimering av röntgenutrustningens exponeringsparametrar kan stråldoserna reduceras från såväl primärstrålning och spridd strålning som från läckstrålning. Optimering innebär att ta bilder med tillräcklig kvalitet för att ställa diagnos, men med så låga exponeringsparametrar som möjligt utan att bildförsämrande brus uppstår. När röntgenutrustningen köps in följer det ofta med en lista över exponeringsparametrar för olika typer av undersökningar. Denna lista är generell och kan ofta optimeras ytterligare utifrån den verksamhet som bedrivs på kliniken. Övergången från analog till digital bildteknik har också gjort det möjligt att överexponera utan att bilderna svärtas och blir oläsbara. Överexponering tillför dock inget ur diagnostisk synvinkel men riskerar att utsätta personal och djurägare för onödiga stråldoser. Ett annat exempel på optimering är att använda så litet primärstrålfält som möjligt vid bildtagning genom att fältet bländas in. Detta minskar stråldoser från både primärstrålfält och spridd strålning, eftersom dessa i hög utsträckning beror på fältstorleken.

Röntgenutrustningen bör vara placerad i en strålskärmad lokal och klinikens rutiner utformade så att personal och djurägare befinner sig utanför lokalen vid exponering. Optimering är extra viktigt om det förekommer att personer befinner sig i närheten av röntgenutrustningen vid exponering. Då ska rutinerna utformas så att den **tiden** blir så kort som möjligt. Det innebär bland annat att undvika onödiga exponeringar och omtag av bilder, till exempel genom att noggrant positionera djuren, centrera korrekt och med hjälp av sedering se till att de är stilla. Personerna ska också hålla så stort **avstånd** som möjligt till primärstrålfältet, djuret och röntgenutrustningen. Därför bör det finnas utrymme runt bordet så att det går att stå en bit bort från röntgenutrustningen, exempelvis vid ena kortändan på bordet. Vidare ska personerna använda strålskyddsutrustning som till exempel blyförkläde och blyhandskar. Strålskyddsutrustning utgör en effektiv **skärmning** mot spridd strålning. Primärstrålning är svårare att skärma och ingen del av kroppen bör hamna i primärstrålfältet även om strålskyddsutrustning används. Strålskyddsutrustning kan få sprickor i själva konstruktionen om den viks eller hanteras ovarsamt. Strålskyddsförkläden bör därför hängas upp på galgar.

I strålskyddsförordningen finns bestämmelser om **dosgränser** för arbetstagare inom verksamheter med joniserande strålning och för personer i allmänheten. Under förutsättning att anmälningspliktig smådjursröntgen bedrivs med ett optimerat strålskydd förväntas stråldoserna till både arbetstagare och personer i allmänheten bli betydligt lägre än dosgränserna.

2. Regelverk för anmälningspliktig smådjursröntgen

Verksamhet med joniserande strålning styrs av strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och föreskrifter utfärdade av Strålsäkerhetsmyndigheten.

I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter regleras anmälningspliktig veterinärmedicinsk röntgendiagnostik, vilket vi i denna handbok har valt att kalla *anmälningspliktig smådjursröntgen*. Regleringen avser röntgendiagnostik av smådjur på veterinärklinik och omfattar innehav och användning av nedanstående utrustningar:

- Stationär röntgenutrustning med en rörspänning som inte överstiger 150 kilovolt och med strålfältet enbart riktat nedåt.
- Röntgenutrustning för djurtandvård med en rörspänning som inte överstiger 75 kilovolt och med en intraoralt placerad bildmottagare.

För anmälningspliktig smådjursröntgen gäller följande författningssamling:

- Strålskyddslagen (SFS 2018:369)
- Strålskyddsförordningen (SFS 2018:506)
- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om anmälningspliktiga verksamheter (SSMFS 2018:2)

Merparten av de krav som är tillämpliga på anmälningspliktig smådjursröntgen finns i SSMFS 2018:2. Det finns dock en del krav i lagen och förordningen som också är viktiga att känna till.

I strålskyddslagen finns krav på att all verksamhet med joniserande strålning ska vara berättigad och optimerad (3 kap. 1 och 5 §§ SFS 2018:396). Det är verksamhetsbedrivarens ansvar att minimera risken för att personer, både arbetstagare och allmänhet, utsätts för onödiga stråldoser (3 kap. 5 § SFS 2018:396).

Verksamhetsbedrivaren är även skyldig att informera om de förhållanden, villkor och föreskrifter som verksamheten bedrivs under, samt om de risker som kan vara förenade med verksamheten (3 kap. 10 § SFS 2018:396). Arbetstagare är i sin tur skyldiga att använda skyddsanordningar och följa övriga anvisningar när det gäller strålskyddsåtgärder (4 kap. 15 § SFS 2018:396).

I strålskyddsförordningen finns en dosrestriktion som innebär att personer i allmänheten inte ska utsättas för en effektiv dos som överskrider 0,1 millisievert per år från en verksamhet med joniserande strålning (3 kap. 5 § SFS 2018:506).

2.1 Förutsättningar för anmälningspliktig smådjursröntgen

Ett av Strålsäkerhetsmyndighetens kriterier för anmälningspliktig verksamhet är att den årliga effektiva dosen till arbetstagare förväntas bli lägre än 1 millisievert. Det innebär att för anmälningspliktiga verksamheter är vissa krav i strålskyddslagen och strålskyddsförordningen inte aktuella.

Det gäller till exempel förbud i lagen om att sysselsätta minderåriga i verksamhet med joniserande strålning, samt bestämmelserna för gravida och ammande arbetstagare när det gäller rätten till omplacering (4 kap. 1, 7, 8 och 9 §§ SFS 2018:396). Dessa krav är tillämpliga om den årliga effektiva dosen förväntas komma upp i 1 millisievert eller mer.

Som en försiktighetsåtgärd rekommenderar ändå Strålsäkerhetsmyndigheten att verksamhetsbedrivaren informerar all personal om dessa bestämmelser, samt ser till att minderåriga och gravida inte deltar i moment som innebär exponering för joniserande strålning.

I strålskyddsförordningen finns bestämmelser om dosgränser för arbetstagare inom verksamheter med joniserande strålning och personer i allmänheten (2 kap. 1 och 2 §§ SFS 2018:506). Gränsen för den effektiva dosen som en arbetstagare får utsättas för är 20 millisievert per år, vilket är betydligt högre än vad någon arbetstagare inom veterinärmedicinsk verksamhet förväntas komma i närheten av. Förutom gränser för effektiv dos finns också gränser för ekvivalent dos till ögats lins, hud och extremiteter.

I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter för tillståndspliktiga verksamheter, som gäller för till exempel häströntgen och nuklearmedicin, finns även andra dosnivåer att förhålla sig till (4 kap. 15-17 §§ SSMFS 2018:1). Där anges dosintervall för indelning av arbetstagare i olika kategorier. B är den lägsta kategorin och innebär att den årliga effektiva dosen beräknas vara mellan 1 och 6 millisievert. Eftersom personal inom anmälningspliktig smådjursröntgen inte förväntas utsättas för högre effektiv dos än 1 millisievert per år finns inte motsvarande krav i regleringen för anmälningspliktiga verksamheter.

Det är i detta sammanhang viktigt att påpeka att Strålsäkerhetsmyndighetens kriterium för anmälningspliktiga verksamheter, om att den förväntade årliga effektiva dosen till arbetstagare är lägre än 1 millisievert, förutsätter att verksamhetens strålskydd är optimerat. Ett sätt att säkerställa detta är att utforma verksamheten enligt Strålsäkerhetsmyndighetens råd och vägledning i denna handbok.

3. Råd och vägledning för anmälningspliktig smådjursröntgen

I det här kapitlet finns råd och vägledning när det gäller att utforma och bedriva en verksamhet med smådjursröntgen i enlighet med kraven för anmälningspliktig verksamhet. Kapitlet består av sju avsnitt:

- Anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten och register över röntgenutrustningar
- Organisation och ledningssystem
- Kompetens och utbildning
- Kontroller inom röntgenverksamheten
- Röntgenlokaler
- Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder
- Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser

I *bilaga 1* framgår de krav ur SSMFS 2018:2 som handboken ger råd och vägledning om.

3.1 Anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten och register över röntgenutrustningar

Innan en klinik påbörjar röntgenverksamhet ska verksamhetsbedrivaren göra en anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten. Aktuell information om hur en anmälan går till finns på Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida, www.stralsakerhetsmyndigheten.se.

Anmälan om verksamhet med joniserande strålning

Verksamhetsbedrivaren ska anmäla samtliga röntgenutrustningar till Strålsäkerhetsmyndigheten. En utrustning får inte installeras eller användas förrän Strålsäkerhetsmyndigheten har bekräftat anmälan. En anmälan är normalt giltig i fem år och behöver därefter förnyas. Verksamhetsbedrivaren ansvarar för den registrerade utrustningen, vilket även inkluderar att betala en avgift, tills att utrustningen har avregistrerats.

Förändringar i verksamheten ska snarast meddelas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Exempel är försäljning eller kassation av utrustning, nytt organisationsnummer eller ändrade kontaktuppgifter. Enbart byte av ett röntgenrör i en befintlig utrustning behöver inte anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten. När verksamhetsbedrivaren avregistrerar en utrustning hos Strålsäkerhetsmyndigheten ska ett intyg om skrotning, eller information om att den lämnats för slutligt omhändertagande, bifogas.

Om en röntgenutrustning ska säljas (överlåtas) eller lånas ut (upplåtas) till en annan verksamhetsbedrivare så behöver mottagaren ha antingen ett giltigt tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten eller en bekräftad anmälan. Be mottagaren visa upp detta eller kontakta Strålsäkerhetsmyndigheten för att säkerställa att mottagaren får överta eller använda utrustningen.

Märkning och register över röntgenutrustningar

För att röntgenutrustningar ska vara spårbara är det viktigt att kliniken har ett register över sitt innehav och att varje röntgenutrustning går att identifiera. Vanligtvis märks röntgenutrustningar med tillräcklig information redan vid tillverkningen.

Det är verksamhetsbedrivarens skyldighet att verifiera att utrustningen är märkt med tillräcklig information när den kommer till kliniken. Märkningen av röntgenutrustningen ska minst omfatta:

- tillverkare, produktnamn och identifieringsnummer
- maximal rörspänning och maximal effekt eller rörström
- varselsymbol för joniserande strålning

På kliniken ska det finnas ett aktuellt register över samtliga röntgenutrustningar som minst innehåller följande information för varje röntgenutrustning:

- anskaffningsdatum
- identifieringsnummer
- användningsområde
- placering
- tillverkare och modell
- maximal rörspänning och maximal effekt eller rörström
- åtgärder av betydelse från strålskyddssynpunkt som har vidtagits och datum för åtgärderna

Exempel på *åtgärder av betydelse från strålskyddssynpunkt* för röntgenutrustningar är funktionskontroller.

3.2 Organisation och ledningssystem

Enligt strålskyddslagen har verksamhetsbedrivaren alltid det yttersta ansvaret för strålskyddet. Det hindrar inte att verksamhetsbedrivaren delegerar arbetsuppgifter till den veterinär som leder röntgenverksamheten eller till andra medarbetare.

Organisation

Verksamhetsbedrivaren ska dokumentera hur strålskyddsarbetet är organiserat, till exempel i en organisationsplan. För att göra det behöver verksamhetsbedrivaren först identifiera vilka arbetsuppgifter som har betydelse för strålskyddet, och därefter beskriva och avgränsa dessa.

För varje arbetsuppgift med betydelse för strålskyddet ska det finnas dokumenterat vad uppgiften innebär, vem som är ansvarig för arbetsuppgiften och vilka befogenheter den ansvariga personen har. Om en arbetsuppgift utförs av flera personer ska det finnas en tydlig beskrivning av varje persons ansvarsområde. Det är vanligt på kliniker att verksamhetsbedrivaren har delegerat arbetsuppgifter såsom introduktion och utbildning av personal, ansvar för strålskyddsutrustning eller kontroller av röntgenutrustning till en eller flera medarbetare.

Omfattningen av klinikens organisationsplan kommer att variera beroende på verksamhetens storlek och komplexitet. Stora kliniker med många anställda, eller verksamheter som består av flera kliniker på olika verksamhetsorter, behöver organisationsplaner där även kommunikationsvägar och samarbetsförhållanden inom och mellan kliniker tydligt framgår. För företag utan anställd personal blir organisationsplanen i den enklaste formen ett dokument där det framgår vem som är ansvarig veterinär.

Organisationsplanen bör minst omfatta information om vilken veterinär som leder röntgenverksamheten (4 kap. 2 § SSMFS 2018:2) samt vem eller vilka som ansvarar för:

- att upprätthålla ett aktuellt ledningssystem (2 kap. 6 § SSMFS 2018:2)
- utbildning av personal (2 kap. 9 § SSMFS 2018:2)
- kontroller och underhåll (2 kap. 7 § SSMFS 2018:2)
- rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder (4 kap. 3-7 §§ SSMFS 2018:2)
- rapportering av förändringar till Strålsäkerhetsmyndigheten (2 kap. 2 § SSMFS 2018:2)

Det är viktigt att organisationsplanen är aktuell och uppdateras vid förändringar såsom sjukskrivningar eller föräldraledigheter. Det är även viktigt att alla som arbetar i verksamheten känner till ansvarsfördelning och befogenheter när det gäller de egna arbetsuppgifterna.

Ledningssystem

Det ska finnas ett ledningssystem med dokumentation som beskriver hur verksamheten leds, styrs och utvecklas för att uppfylla strålskyddskraven i lag, förordning och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Det ska framgå av ledningssystemet att verksamhetsbedrivaren har det yttersta ansvaret för stålkyddet. Om det sedan tidigare finns ett ledningssystem för övrig verksamhet ska strålskyddsrelaterad dokumentation integreras i detta.

Vilka rutiner och dokument som behöver ingå i ledningssystemet kan variera beroende på verksamhetens storlek och komplexitet. För företag utan anställd personal behövs till exempel inga rutiner för utbildning av personal.

Ledningssystemet bör för de flesta kliniker innehålla minst följande information:

- bekräftelse från Strålsäkerhetsmyndigheten på anmälan om verksamhet med joniserande strålning (2 kap. 1 § SSMFS 2018:2)
- register över innehav av strålkällor (2 kap. 3 § SSMFS 2018:2)
- aktuell strålskyddsreglering (minst SSMFS 2018:2)
- bruksanvisning till samtliga röntgenutrustningar
- dokumentation över hur lokalerna är strålskärmda (2 kap. 21 § SSMFS 2018:2)
- organisationsplan (2 kap. 5 § SSMFS 2018:2)
- rutiner för utbildning av personal (2 kap. 9 § SSMFS 2018:2)
- rutiner för kontroll och underhåll (2 kap. 7 § SSMFS 2018:2)
- protokoll från genomförda kontroller och underhåll (2 kap. 7 § SSMFS 2018:2)
- rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder (4 kap. 3-7 §§ SSMFS 2018:2)

Ett ledningssystem behöver inte vara digitalt utan kan bestå av en pärm med dokumentation, jämför med den tidigare kvalitetshandboken¹. Det viktiga är att innehållet är aktuellt och att det är lätt att hitta informationen. Alla som berörs av röntgenverksamheten behöver på något sätt informeras och påminnas om innehållet. Många kliniker har som rutin att gå igenom innehållet med all personal i samband med att funktionskontroll utförs på röntgenutrustningen.

3.3 Kompetens och utbildning

Det är verksamhetsbedrivarens ansvar att all personal som deltar vid röntgenundersökningar har tillräcklig kompetens för att kunna arbeta under goda strålskyddsförhållanden. För att säkerställa detta behöver verksamhetsbedrivaren göra en bedömning av i vilken omfattning varje medarbetare behöver utbildning.

Veterinär som leder röntgenverksamheten

Det ska finnas en utpekad veterinär som leder och samordnar klinikens röntgenverksamhet. Arbetet kräver erfarenhet och kunskap om bland annat strålskydd, röntgenteknik, hantering av röntgenutrustning, funktionskontroller, arbetsmetoder och aktuell strålskyddsreglering. Den veterinär som leder röntgenverksamheten bör därför ha minst ett års relevant arbetslivserfarenhet under den senaste treårsperioden. Om personen har utländsk veterinärexamen kan utbildning i svensk lagstiftning vara nödvändig. Verksamhetsbedrivaren bör då också säkerställa att den utländska utbildningen ger tillräcklig kompetens inom strålskydd och röntgenteknik.

I uppdraget att leda röntgenverksamheten bör det ingå att säkerställa att klinikens bildtagningar är berättigade och att det finns en diagnostisk relevans för bildtagning. Uppdraget bör även omfatta optimering av klinikens bildtagning.

Den veterinär som leder röntgenverksamheten bör vara med och ta fram följande rutiner till ledningssystemet:

- rutiner för utbildning av personal
- rutiner för kontroll och underhåll
- rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder

Det praktiska arbetet med bildtagning kan delegeras till andra veterinärer, djursjukskötare eller annan kompetent personal.

Personal inom röntgenverksamheten

Generellt bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten att legitimerade veterinärer och djursjukskötare har tillräcklig kompetens i strålskydd och röntgenteknik för att arbeta inom smådjursröntgen. Personal utan legitimation kan däremot, beroende på utbildning och tidigare erfarenhet, behöva utbildning inom strålskydd och röntgenteknik.

¹ Beskrivs i Strålsäkerhetsmyndighetens tidigare förförskrifter om veterinärmedicinsk röntgendiagnostik SSMFS 2008:30.

Utöver kompetens i strålskydd och röntgenteknik bör samtlig ny personal minst introduceras i följande innan de börjar arbeta självständigt:

- rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder
- hantering av röntgenutrustningen
- gällande reglering på området

Det är verksamhetsbedrivarens ansvar att all personal får information om de skyldigheter och rättigheter som arbetet innebär. Personalen bör minst informeras om följande områden i strålskyddslagen (SFS 2018:396):

- risker som kan vara förenade med verksamheten (3 kap. 10 §)
- skyldighet att använda strålskyddsutrustning (4 kap. 15 §)
- förbud att sysselsätta någon som är under 18 år (4 kap. 1 §)
- rätt till omplacering vid graviditet (4 kap. 7-9 och 11 §§)

För att upprätthålla kompetensen bör verksamhetsbedrivaren se till att personalen genomgår repetitionsutbildning. Många kliniker väljer att genomföra interna repetitionsutbildningar i samband med årliga funktionskontroller av utrustningen.

Om nya utrustningar eller metoder införs på arbetsplatsen behöver personalen få tillräcklig utbildning för att kunna hantera dessa på ett säkert sätt.

Utbildning kan organiseras av externa utbildningsföretag eller internt inom kliniken, exempelvis av den veterinär som leder verksamheten. Både externt och internt genomförd utbildning bör dokumenteras för varje medarbetare.

Rutiner för utbildning av personal (se avsnittet ledningssystem) bör vara skriftliga och minst beskriva hur innehållet i detta avsnitt omsätts i praktiken.

3.4 Kontroller inom röntgenverksamheten

Verksamhetsbedrivaren ansvarar för att alla röntgenutrustningar fungerar bra och säkert så att personal och djurägare inte utsätts för onödiga stråldoser. Även annan utrustning som används i samband med röntgenundersökningar behöver kontrolleras och hållas i gott skick, till exempel strålskyddsutrustning, skyltning, mobila strålskärmar och lokaler.

Allmänt om kontroller

Det krävs tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten för att installera en röntgenutrustning samt utföra service och underhåll. Många leverantörer av röntgenutrustningar har ett sådant tillstånd och kan ofta erbjuda både installation, leveranskontroll och serviceavtal.

Regelbundna kontroller av röntgenutrustningar, strålskyddsutrustning, skyltning och lokaler bör vid normal drift utföras en gång per år. För att utföra regelbundna kontroller behövs inget tillstånd, men många kliniker väljer ändå att skriva avtal med leverantören om årliga kontroller. Andra alternativ är att anlita konsulter inom strålskyddsområdet, exempelvis strålskyddsexperten för tillståndspliktig veterinärverksamhet eller sjukhusfysiker, eller att klinikens egen personal utför kontrollerna.

Rutiner för kontroll och underhåll (se avsnittet ledningssystem) ska vara skriftliga och bör omfatta:

- vem som är ansvarig för att kontrollerna utförs
- vem som har behörighet att utföra dem
- hur ofta kontrollerna ska utföras
- vilka moment kontrollerna omfattar
- beskrivning av hur kontrollerna ska utföras för respektive moment
- vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser
- vem som är ansvarig för att eventuella åtgärder genomförs

Protokoll från samtliga genomförda kontroller ska bevaras så länge den berörda utrustningen finns i verksamheten. Detta gäller även för protokoll från service och underhåll.

Kontroll av röntgenutrustningar vid leverans

Vid installation av en röntgenutrustning ska en leveranskontroll utföras för att säkerställa att utrustningen och det inbyggda strålskyddet fungerar så som det är avsett. Företaget som ska utföra installationen ska kunna uppvisa ett giltigt tillståndsbevis. Be också om att få se en förteckning över vad leveranskontrollen omfattar.

En väl genomförd leveranskontroll bör minst säkerställa att:

- bruksanvisning och produktblad med teknisk specifikation finns tillgängligt
- märkningen är i överensstämmelse med 2 kap. 19 § SSMFS 2018:2
- eventuell genomlysningsfunktion är spärrad
- filtreringen överensstämmer med leverantörens uppgifter
- ljusfältet överensstämmer med strålfältet
- primärstrålfältet är centrerat till detektorns (bildplattans) mittpunkt
- exponeringsparametrarnas inställda värden överensstämmer med utrustningens output
- ljud och ljussignaler som indikerar exponering fungerar
- läckstrålning inte ger en effektiv dosrat som är högre än 1 millisievert per timme på 1 meters avstånd från rörfokus

Leveranskontrollen är också ett bra tillfälle att ta fram *utgångsvärden* för utrustningen. Utgångsvärden kan sedan användas för att upptäcka avvikelser vid efterföljande funktionskontroller, genom att jämföra *mätvärden* från funktionskontrollen med utrustningens utgångsvärden. Exempel på utgångsvärden är i vilken utsträckning inmatade exponeringsparametrar (mAs och kV) stämmer överens med utrustningens output.

Regelbundna kontroller av röntgenutrustningar

Regelbundna funktionskontroller ska genomföras för att se till att utrustningen fortsätter att fungera säkert och kan omfatta samma parametrar som för leveranskontroller. Kontroll av filtrering och läckstrålning behöver dock endast utföras vid behov, till exempel om bildkvaliteten förändras eller om det finns misstanke om att röntgenutrustningen kan ha blivit skadad.

Om personal på kliniken själva genomför funktionskontroller av röntgenutrustningar ska verksamhetsbedrivaren se till att de har lämplig kompetens. För att utföra en säker och korrekt funktionskontroll bör berörda personer få kompletterande utbildning i minst följande moment:

- strålskyddsrelaterade risker som arbetet innebär
- handhavande av skydds- och mätutrustning
- skyddsåtgärder vid en händelse av betydelse från strålskyddssynpunkt

Oavsett vem som genomför funktionskontrollerna är det bra om leverantören är med och tar fram rutinbeskrivningar för funktionskontroller så att de följer tillverkarens eller leverantörens instruktioner. Rutinerna bör också ange *toleransnivåer* för olika parametrar i förhållande till de utgångsvärden som togs fram i samband med leveranskontrollen. Toleransnivån för en parameter är ett uppsatt värde som innebär att åtgärder ska vidtas i det fall mätvärdet från en funktionskontroll faller utanför toleransnivån.

Innan en utrustning tas i kliniskt bruk efter ett ingrepp eller en serviceåtgärd som kan ha påverkat delar eller funktioner som har betydelse för utrustningens strålskyddsegenskaper, ska relevanta parametrar kontrolleras. Service kan till exempel vara byte av röntgenrör eller uppdatering av programvara.

Verksamhetsbedrivaren ansvarar för att det regelbundet sker inventeringar av att utrustningarna finns på avsedd plats och att märkningen är oskadd, synlig och läsbar. Många kliniker låter den periodiska inventeringen vara en del av funktionskontrollen. Det är ett enkelt sätt att se till att krav på regelbundenhet uppfylls.

Regelbundna kontroller av lokaler och strålskyddsutrustning

När det gäller rutiner för kontroll av lokaler, säkerhetssystem och skyltning är det bra att se över att samtliga ingångar till röntgenlokalen är skyltade och att låsen fungerar. Strålskärmning i lokalens väggar eller mobila strålskärmar kan också behöva kontrolleras. Detta är svårt för de flesta kliniker att kontrollera själva. I avsnittet *Strålskärmning av lokaler* finns mer information om mätningar av skärmning.

Strålskyddsutrustning, till exempel blyförkläden, blyhandskar, thyroideaskydd, blyglasögon och mobila strålskärmar, behöver kontrolleras regelbundet så att skärmningen är tillräcklig. Ett sätt är att ta röntgenbilder på strålskyddsutrustningen för att säkerställa att skärmningen är intakt. Kontrollera även att det finns fungerande hängare och hyllor till strålskyddsutrustning.

Om det finns misstanke om att strålskyddsutrustning eller säkerhetssystem kan ha blivit skadade är det förstås också viktigt att genomföra kontroller.

Avvikelser

Rutiner för kontroll och underhåll ska innehålla information om vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser och vem som ansvarar för att de genomförs. Vidtagna åtgärder ska dokumenteras och dokumentationen ska bevaras så länge som utrustningen finns i verksamheten.

Exempel på avvikelser när det gäller röntgenutrustningar är att spänningen eller rörströmmen avviker från de värden som personalen knappar in vid exponering, att ljusfältet inte korrekt indikerar primärstrålfältets läge, att strålskärningen som omger röntgenröret har skadats eller att filtreringen är bristfällig. Det har förekommit att servicepersonal har glömt att sätta in filter, eller satt in fel filter, efter att de har plockat isär utrustningen för att komma åt någon komponent. En sådan händelse kan innebära risk för att personer utsätts för onödig stråldos och att röntgenutrustningen måste tas ur bruk tills att felet är åtgärdat.

Exempel på avvikelser när det gäller strålskyddsutrustning är sprickor i blyförkläden. Sprickor kan medföra att bly omfördelas och samlas i blyförklädets nederkant vilket minskar skyddet över bröst och buk. Då kan strålskyddsutrustningen behöva bytas ut.

3.5 Röntgenlokaler

Det är viktigt att utforma lokaler för röntgenverksamhet så att exponering av personer kan begränsas så långt som det är rimligt och möjligt. Skyltar och lås kan till exempel hindra personer från att av misstag gå in i en röntgenlokal under exponering. Strålskärning i röntgenlokalens väggar gör att personal som arbetar i angränsande utrymmen, eller djurägare som visats i väntrum, inte utsätts för onödiga stråldoser.

Strålskärning av lokaler

Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att strålskärningen av en röntgenlokal är tillräcklig om varken personal eller djurägare utsätts för en årlig effektiv dos på mer än 0,1 millisievert från verksamheten. På så sätt uppfylls krav på optimering av strålskydd för arbetstagare samt strålskyddförordningens dosrestriktion för personer i allmänheten.

För att beräkna hur mycket material som krävs för att uppnå tillräcklig strålskärning av en röntgenlokal behövs dossaltekniska specifikationer för röntgenutrustningen, uppgift om ungefärligt antal exponeringar per år samt användningsområden för angränsande lokaler och utrymmen. Många leverantörer av röntgenutrustningar erbjuder hjälp med att strålskärma lokaler. Konsulter inom strålskyddsområdet, exempelvis strålskyddsexperter för tillståndspliktig veterinärverksamhet eller för företag som installerar röntgenutrustningar har kompetens att hjälpa till med beräkningar för strålskärning.

En vägledning till hur mycket material som krävs för att uppnå tillräcklig strålskärning av en röntgenlokal ges i *bilaga 2*. Bilagan fanns tidigare i den äldre föreskriften SSMFS 2008:11 om strålskärning av lokaler och anger en strålskärning som för de flesta verksamhetsbedrivare är mer än tillräcklig. Om strålskärning utförs enligt bilagan är det säkerställt att varken personal eller djurägare utsätts för en årlig effektiv dos på mer än 0,1 millisievert, oavsett röntgenverksamhetens omfattning.

Då verksamheten har kommit igång bör strålskärningen verifieras, exempelvis genom mätningar i angränsande utrymmen. Viktigt att tänka på vid sådana mätningar är bland annat val av mätutrustning, val av mätpunkter och korrekt placering av dosmätare. Även här kan konsulter inom strålskyddsområdet vara behjälpliga, och även vissa leverantörer av röntgenutrustningar eller persondosimetritjänster kan ge råd och mer information. På Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida finns en lista på godkända persondosimetritjänster.

För lokaler som inte är strålskärnade i enlighet med *bilaga 2* kan nya verifierande mätningar behövas om verksamheten i eller utanför röntgenlokalen förändras. Exempel på förändringar som kan påverka stråldosen till personal och djurägare är ändrade rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder, byte av röntgenutrustning eller att röntgenverksamhetens omfattning ökar.

Utformningen av lokalens strålskärning ska dokumenteras. Ritningar, uppgifter om strålskärningen och eventuella mätningar eller beräkningar bör därför sparas i ledningssystemet.

Lås, skyltning och utformning av lokaler

Lokalen bör vara låst då den inte används och samtliga ingångar bör skyltas med:

- varselsymbol för joniserande strålning
- kontaktuppgifter till ansvarig person eller funktion
- information om att det finns en röntgenutrustning i lokalen

Förutom skyltar vid ingångarna till lokalen ska det också finnas en skylt i anslutning till röntgenutrustningen. Skylten bör placeras så att den är lätt att se och läsa. De flesta kliniker väljer att sätta upp den på en av väggarna inne i röntgenlokalen. Skylten ska ha följande uppgifter:

- varselsymbol för joniserande strålning
- kontaktuppgifter till ansvarig person eller funktion

Om det förekommer att personer vistas inne i röntgenlokalen vid exponering bör personal utanför lokalen kunna sköta exponering samtidigt som de har möjlighet att se vad som sker därinne. Många kliniker löser detta genom att ha blyglasfönster in till röntgenlokalen eller med hjälp av kamera och bildskärm. Vid placering av undersökningsbordet i lokalen är det bra om det finns fria golvytor vid bordets kortsidor. Då kan personer stå en bit bort från röntgenutrustningen och därmed hålla ett visst avstånd till primärstrålfältet.

Om det förekommer att djurägare behöver hålla djuret under exponeringen bör det finnas skyltar för att uppmärksamma på att personer som deltar vid en röntgenundersökning bör vara över 18 år och inte gravida. En sådan skylt behöver inte sättas upp vid varje ingång till lokalen, utan välj snarare en plats där den är lätt att observera för de djurägare som kommer in i lokalen.

3.6 Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder

De två viktigaste faktorerna för att bedriva en verksamhet med bra strålskydd inom smådjursröntgen är att se till att bildtagningen är berättigad och att inga personer befinner sig i närheten av röntgenutrustningen vid exponering.

Om personer vistas i röntgenlokalen vid exponering är det viktigt att verksamhetens rutiner är utformade utifrån de tre grundpelarna inom strålskydd; tid, avstånd och skärmning.

Ordinering av röntgenundersökning

Alla röntgenundersökningar ska ordineras av veterinärer eftersom de har kompetens att avgöra när en röntgenundersökning är berättigad.

Vanligen ordinerar veterinärer varje enskild röntgenundersökning vid den kliniska undersökningen av djuret. För vissa specifika, rutinartade röntgenundersökningar, exempelvis sådana som ingår i Svenska kennelklubbens genetiska hälsoprogram, kan ordineringen vara utformad som ett generellt protokoll framtaget av en veterinär.

Utformning av rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder

Röntgenundersökningar ska i första hand genomföras i en lokal med tillräcklig strålskärmning, och på ett sätt så att samtliga personer kan befinna sig utanför denna lokal vid exponering. Om det inte finns en separat lokal för röntgenundersökningar kan strålskyddet utgöras av ett strålskärmat utrymme inne i lokalen, exempelvis en mobil strålskärm. För att ingen person ska behöva vara inne i lokalen för att hålla djuret bör det sederas och stötts upp med exempelvis sandormar och rep.

Om det förekommer att personer behöver vistas inne i lokalen bör det vara möjligt för personalen att sköta exponeringen utanför lokalen och samtidigt ha uppsikt över djuret, personen och röntgenutrustningen. Den person som är inne i lokalen vid exponering bör i första hand vara djurägaren, om denna är över 18 år och inte gravid. Personen ska använda strålskyddsutrustning som alltid bör bestå av blyförkläde och thyroideaskydd, och då det är relevant även blyglasögon och blyhandskar. För att undvika omtag av bilder på grund av att djuren rör sig bör de sederas och stötts upp med exempelvis sandormar och rep. Djurägare ska instrueras i hur de ska stå för att hålla så stort avstånd som möjligt till primärstrålfältet och undvika att luta sig in mot detta.

För standardiserade röntgenundersökningar ska det finnas optimerade exponeringsparametrar och instruktioner om hur strålfältet ska bländas in. Det bör också finnas instruktioner om hur djuret ska positioneras vid olika projektioner. Om det förekommer att personer vistas inne i lokalen vid exponering ska det beskrivas under vilka förutsättningar detta är nödvändigt.

Skriftliga rutiner

Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder (se avsnittet ledningssystem) ska vara skriftliga och minst beskriva hur avsnittet ovan omsätts i praktiken. Fördelning av ansvar och arbetsuppgifter vid exponering ska också framgå. Rutinerna kan innehålla hänvisningar till exempelvis exponeringslistor eller utbildningskompendium som finns i anslutning till röntgenutrustningen.

Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder ska utgöra ett stöd för de som arbetar med röntgenundersökningar och därför är det viktigt att de finns tillgängliga i anslutning till utrustningen. Om ledningssystemet är åtkomligt i närheten av utrustningen räcker det att rutinerna finns där, annars ska en kopia även finnas vid utrustningen. Det är då viktigt att säkerställa att kopian vid utrustningen byts ut till den senaste versionen vid uppdateringar.

3.7 Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser

Verksamhetsbedrivaren ansvarar för att erfarenheter i verksamheten samlas in och används för att utveckla olika rutiner i syfte att förbättra strålskyddet.

Erfarenhetsåterföring

Personalen bör uppmanas att rapportera såväl fel och brister som bra erfarenheter och exempel på bra lösningar. Det kan exempelvis vara feedback på innehållet i utbildningsmaterial, praktiska lösningar som underlättar röntgenundersökningar och problem med en röntgenutrustning.

Grunden för en fungerande erfarenhetsåterföring är att det är lätt för personalen att rapportera synpunkter och förbättringsförslag. Därför bör det finnas en rutin eller ett system som underlättar rapporteringen.

Utredning av händelser

Verksamhetsbedrivaren ansvarar för att utreda händelser som har betydelse för strålskyddet och vidta åtgärder i de fall det behövs. Upplýsningar om händelser ska rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten. Exempel på händelser som ska rapporteras är felfunktion, förlust, stöld eller otillåten användning av röntgenutrustningen.

Bilaga 1

I denna bilaga framgår vilka krav ur SSMFS 2018:2 som handboken ger råd och vägledning om. Kraven är indelade i samma områden som beskrivs i kapitel 3 i denna handbok.

Anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten och register över röntgenutrustningar

2 kap. 1 § Den som avser att bedriva verksamhet med joniserande eller icke-joniserande strålning som omfattas av dessa föreskrifter, ska anmäla detta till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Verksamheten får inte påbörjas förrän Strålsäkerhetsmyndigheten har lämnat en bekräftelse på att anmälan har mottagits. Av bekräftelsen framgår hur länge anmälan gäller.

2 kap. 2 § En anmälan enligt 1 § första stycket ska innehålla de uppgifter som myndigheten efterfrågar enligt fastställt formulär.

Förändringar i verksamheten som rör uppgifterna i anmälan ska snarast meddelas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Byte av röntgenrör behöver inte meddelas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

2 kap. 3 § Det ska finnas ett register över samtliga strålkällor avsedda för exponering som förekommer i verksamheten. Registret ska hållas aktuellt och ange

1. strålkällornas anskaffningsdatum,
2. strålkällornas identifieringsnummer,
3. strålkällornas användningsområde,
4. strålkällornas placering,
5. tillverkare och modell för slutna strålkällor och tekniska anordningar som innehåller röntgenrör eller en sluten strålkälla,
6. maximal rörspänning och maximal effekt för tekniska anordningar som innehåller röntgenrör,
7. radionuklid, aktivitet vid angivet datum och eventuellt omladdningsdatum för slutna strålkällor och tekniska anordningar som innehåller en sluten strålkälla,
8. det radioaktiva ämnet och dess aktivitet vid angivet datum för öppna strålkällor, och
9. åtgärder av betydelse från strålskyddssynpunkt som har vidtagits för tekniska anordningar samt datum för åtgärderna.

Av registret ska det även framgå namnet på den som vid överlåtelse eller upplåtelse har mottagit en strålkälla samt tidpunkten för detta.

2 kap. 4 § Den som överlåter eller upplåter en strålkälla ska informera mottagaren om att Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter gäller och förvissa sig om att mottagaren har anmält verksamheten enligt 1 § eller innehar ett tillstånd enligt strålskyddslagen (2018:396) som omfattar strålkällan.

2 kap. 19 § En teknisk anordning med röntgenrör ska vara märkt med

1. tillverkare, produktnamn och identifieringsnummer,
2. prestanda, och
3. en varselsymbol för joniserande strålning.

2 kap. 25 § Då en sluten strålkälla lämnas för slutligt omhändertagande enligt 5 kap. 3 § strålskyddslagen (2018:396), ska detta intygas av mottagaren och därefter redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Då en teknisk anordning som kan alstra joniserande strålning oskadliggörs enligt 5 kap. 2 § strålskyddslagen, ska en försäkran om detta sändas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Organisation och ledningssystem

2 kap. 5 § För arbetsuppgifter som har betydelse för strålskyddet ska ansvar, befogenheter och samarbetsförhållanden vara definierade och dokumenterade samt kända inom organisationen.

Det ska tydligt framgå av ledningssystemet att verksamhetsutövaren har det yttersta ansvaret för strålskyddet.

2 kap. 6 § Verksamheten ska ledas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett ledningssystem. Ledningssystemet ska vara utformat så att kraven på strålskydd tillgodoses samordnat med övriga krav på verksamheten.

Ledningssystemet ska vara dokumenterat, aktuellt och ändamålsenligt för verksamheten.

Kompetens och utbildning

2 kap. 9 § Det ska säkerställas att de som arbetar i verksamheten har den kompetens som behövs för att vidta relevanta skyddsåtgärder vid arbetets utförande och vid en händelse av betydelse från strålskyddssynpunkt.

Arbetstagare ska informeras om de skyldigheter och rättigheter som arbetet innebär.

4 kap. 2 § Verksamheten ska bedrivas eller ledas av en veterinär med lämplig kompetens inom området.

Kontroller inom röntgenverksamheten

2 kap. 7 § Det ska finnas dokumenterade rutiner för

1. genomförandet och dokumentationen av kontroll och underhåll enligt 13–16 §§,
2. vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser, och
3. handhavande, funktionskontroll och kalibrering av eventuella mätinstrument. Dokumentation ska hållas aktuell och finnas tillgänglig i verksamheten.

2 kap. 10 § Den som genomför kontroller enligt 13–16 §§ ska vara väl förtrogen med strålkällans konstruktion och vid behov ha tillgång till lämpliga mätinstrument och utrustningar.

2 kap. 13 § Innan en strålkälla får användas i verksamheten, ska en leveranskontroll av strålkällan utföras. Kontrollen ska omfatta sådana parametrar och moment som kan påverka strålkällans funktion och strålskydd.

Leveranskontrollen ska dokumenteras och dokumentationen ska bevaras så länge som strålkällan finns i verksamheten.

2 kap. 14 § Funktionskontroller av en teknisk anordning med röntgenrör eller som innehåller en sluten strålkälla, ska utföras i den omfattning och med de tidsintervall som krävs för att säkerställa att dess funktion och strålskydd är i gott skick.

Kontroller ska även utföras efter varje ingrepp som kan ha påverkat egenskaperna hos en teknisk anordning med röntgenrör eller som innehåller en sluten strålkälla innan den åter tas i bruk.

Kontrollerna ska dokumenteras och dokumentationen ska bevaras så länge som den tekniska anordningen finns i verksamheten.

2 kap. 15 § Lokaler, strålskyddsutrustning, säkerhetssystem och skyltning som används för strålkällor, ska kontrolleras regelbundet och hållas i gott skick.

2 kap. 16 § Det ska regelbundet kontrolleras att alla strålkällor i verksamheten finns på avsedd plats, är i gott skick och har synlig märkning. Kontrollen ska anpassas till typen av strålkällor samt verksamhetens art och omfattning.

Kontrollerna ska dokumenteras och dokumentationen ska bevaras så länge som strålkällan finns i verksamheten.

2 kap. 17 § Om det vid en sådan kontroll som avses i 13–16 §§ konstateras avvikelser, ska dessa åtgärdas.

Om det uppstår fel i en strålkälla som kan medföra risk för oavsiktlig exponering, ska den omedelbart tas ur bruk och får inte användas förrän felet har åtgärdats.

För fel som inte innebär någon omedelbar risk för oavsiktlig exponering och som inte åtgärdas omgående, ska det upprättas en tidsatt åtgärdsplan som tar hänsyn till de följder som bristen kan få från strålskyddssynpunkt.

Åtgärderna ska dokumenteras och dokumentationen ska bevaras så länge som strålkällan finns i verksamheten.

Röntgenlokaler

2 kap. 20 § I omedelbar anslutning till en stationär teknisk anordning med röntgenrör eller som innehåller en sluten strålkälla, ska det finnas

1. en varselsymbol för joniserande strålning, och
2. uppgift om ansvarig person eller funktion.

2 kap. 21 § Anläggningar, lokaler och platser där verksamhet bedrivs ska vara utformade så att utsläpp av radioaktiva ämnen kan begränsas och övervakas så långt som det är möjligt och rimligt och så att övrig exponering för strålning av arbetstagare och personer i allmänheten undviks.

Utformningen ska vara dokumenterad.

2 kap. 22 § Det ska finnas ett skydd mot olovlig befattning med de strålkällor som finns i verksamheten.

2 kap. 23 § Strålkällor ska hanteras och förvaras på ett sådant sätt att de och omgivningen inte påverkas negativt från strålskyddssynpunkt.

2 kap. 24 § Strålkällor ska låsas eller förvaras på en avgränsad plats som endast får tillträdas av den som uppfyller kraven i 9 § och som har tilldelats arbetsuppgifter som omfattar hantering av strålkällorna (behörig person). Besökare får endast ges tillträde till platsen i sällskap av en behörig person.

Varje förvaringsplats för radioaktiva strålkällor ska vara märkt med skyltar som visar

1. genom varselsymbol för joniserande strålning att det finns risk för exponering för sådan strålning,
2. kontaktuppgifter till ansvarig person eller funktion, och
3. vilken typ av strålkällor som förvaras där, när så är lämpligt.

Rutiner vid exponering och strålskyddsåtgärder

4 kap. 3 § Veterinärmedicinska röntgenundersökningar ska vara ordinerade av en veterinär.

4 kap. 4 § Det ska finnas skriftliga rutiner som ska tillämpas för

1. fördelning av ansvar och arbetsuppgifter vid exponering, och
2. exponeringsparametrar för standardiserade röntgenundersökningar.

Rutinerna ska hållas aktuella och finnas tillgängliga i anslutning till röntgenutrustningen.

4 kap. 5 § Det ska säkerställas att personer i allmänheten som är närvarande vid exponering med joniserande strålning i samband med en veterinärmedicinsk undersökning använder nödvändig strålskyddsutrustning.

4 kap. 6 § Vid exponering av djur ska sådana lösningar användas som innebär att personer kan befinna sig utanför röntgenrummet eller bakom en lämplig strålskärmning. Om detta inte är möjligt, ska det säkerställas att endast sådana personer som behövs för genomförandet av exponeringen är närvarande.

En person som måste uppehålla sig i röntgenrummet under exponering ska befinna sig så långt från röntgenutrustningen som möjligt.

Vid exponering ska lämpliga åtgärder vidtas för att djuret ska vara så stilla som möjligt utan att arbetstagare eller allmänhet behöver hålla i det.

4 kap. 7 § Vid exponering med joniserande strålning ska primärstrålfältet bländas in utifrån storleken på det område som ska undersökas. Primärstrålfältet får inte gå utanför bildmottagarens bildgivande omfång.

Första stycket gäller inte för odontologiska undersökningar.

2 kap. 18 § När en sluten strålkälla eller en teknisk anordning med röntgenrör eller som innehåller en sluten strålkälla används, ska det tydligt framgå att exponering pågår.

Innan en exponering får påbörjas ska det säkerställas att ingen obehörig person befinner sig i området för exponeringen.

Efter en exponering ska det säkerställas att exponeringen har upphört eller att strålfältet är avskärmat på lämpligt sätt, innan platsen där exponeringen har skett får beträdas.

Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser

2 kap. 11 § Erfarenheter i verksamheten ska fortlöpande tas tillvara för att utveckla strålskyddet.

2 kap. 12 § Inträffade händelser och upptäckta förhållanden i verksamheten som har betydelse för strålskyddet ska utredas. Upplysningar om händelser av betydelse från strålskyddssynpunkt ska lämnas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

De åtgärder som behövs för att förhindra att brister i strålskyddet uppträder eller återkommer, ska genomföras så snart som möjligt.

Bilaga 2

Lokal där röntgenutrustning med rörspänning om högst 75 kV avsedd för intraoralt placerade bildmottagare används

1. I väggar, golv, tak, dörrar och fönster ska strålskärningen motsvara minst 0,5 mm bly.
2. I väggar, golv, tak och dörrar till lokaler inom kliniken där personer endast tillfälligt uppehåller sig ska strålskärningen minst motsvara 0,25 mm bly.
3. Väggarna ska vara skärmade till en höjd av minst 2,1 m.
4. Dörr mot korridor eller dörr till annat behandlingsrum behöver inte strålskärmas om primärstrålning inte riktas mot dessa.
5. I golv och tak direkt anslutande till mark eller till yttertak krävs ingen strålskärning.
6. I ytterväggar och fönster i dessa krävs ingen strålskärning om personer inte vistas på ett avstånd mindre än 5 meter.
7. Hål i strålskärningen ska täckas om hålets diameter överstiger 75 mm.

Lokaler där bara smådjur undersöks och strålriktningen är låst mot golvet

1. I väggar, golv, tak, dörrar och fönster som vetter mot utrymme som inte tillhör kliniken ska strålskärningen motsvara minst 1 mm bly.
2. I väggar, dörrar och fönster inom kliniken ska strålskärningen motsvara minst 0,5 mm bly.
3. Väggar ska strålskärmas till en höjd av minst 2,1 m.
4. I ytterväggar och fönster i dessa krävs ingen strålskärning om personer inte vistas på ett avstånd mindre än 5 meter.

Strålskärmande material

Strålskärning anges i mm bly. I tabell 1 nedan anges några exempel på alternativa material. Eventuella fogar ska vara fyllda med fogmassa av motsvarande densitet som materialet.

Tabell 1. Alternativa material för strålskärning.

| Nominell rörspänning U | U≤75 | U≤75 | 75≤U≤100 | 100≤U≤150 |
|---|------|------|----------|-----------|
| Referensvärde för blyjocklek, mm | 0,25 | 0,5 | 1,0 | 2,0 |
| Alternativt material (densitet, kg/m ³) | | | | |
| Stålplåt, mm (7800) | 1,5 | 3 | – | – |
| Lättbetong, mm (500) | 70 | 150 | 250 | – |
| Betong, mm (2300) | 50 | 50 | 90 | 160 |
| Tegel, mm (1500) | 70 | 70 | 120 | 250 |
| Gipsskivor 13 mm, antal | 4 | 8 | – | – |



**Strål
säkerhets
myndigheten**

Swedish Radiation Safety Authority

Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

SE-171 16 Stockholm **Tel:** +46 8 799 40 00
Solna strandväg 96 **Fax:** +46 8 799 40 10

E-mail: registrator@ssm.se
Web: stralsakerhetsmyndigheten.se