



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Handbok i strålskydd

Häströntgen

Tillståndspliktig verksamhet

Rapportskrivare: Pia Eriksson, Marie Huss

Datum: Mars 2021

Version 2

ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på: www.ssm.se

Förord

Denna handbok är skriven för dig som bedriver eller arbetar med röntgendiagnostik av hästar, vilket vi i denna handbok har valt att kalla *häströntgen*. Den riktar sig både till kliniker och ambulerande verksamheter.

Handboken är tänkt att fungera som ett hjälpmedel för att uppnå ett bra strålskydd inom häströntgen och tar upp de mest relevanta kraven. Den ersätter inte regelverket och det kan finnas alternativa lösningar för att uppfylla en bestämmelse.

Handboken är indelad i tre delar.

I del 1 ges en introduktion till joniserande strålning och principerna för strålskydd samt en översikt av det regelverk som gäller för verksamhet med häströntgen.

I del 2 finns råd och vägledningar för att utforma och bedriva häströntgen i enlighet med kraven i gällande strålskyddsreglering. Sist i varje avsnitt finns referenser till de krav som råden grundas på. För att du lättare ska kunna hitta i handboken och få en överblick av regelverket är del 2 indelat i fem kapitel:

- Organisation och ledningssystem
- Kompetens
- Skydd av arbetstagare och allmänhet
- Lokaler och strålskyddsutrustning
- Röntgenutrustningar

I del 3 återfinns bilagor.

Har du frågor eller synpunkter så skicka dem gärna till oss via e-post:

stralningveterinarmedicin@ssm.se



Helene Jönsson

Chef för enheten för yrkesverksamhet, avdelningen för strålskydd

Innehåll

Del 1: Introduktion.....	5
1. Allmänt om röntgenstrålning och strålskydd	5
2. Regelverk för häströntgen	6
3. Tillstånd	6
Del 2: Råd och vägledning.....	7
4. Organisation och ledningssystem.....	7
4.1. Organisation.....	7
4.2. Ledningssystem.....	8
4.3. Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser	9
5. Kompetens	10
5.1. Strålskyddsexpertfunktion	10
5.2. Veterinär som leder röntgenverksamheten	11
5.3. Arbetstagare inom röntgenverksamheten.....	11
5.4. Arbetstagare som utför kontroller av röntgenutrustningar	12
6. Skydd av arbetstagare och allmänhet	13
6.1. Riskbedömning	13
6.2. Berättigande och ordinerings av röntgenundersökning	13
6.3. Optimering och rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen	14
6.4. Dosgränser och dosrestriktioner.....	16
6.5. Kategoriindelning av arbetstagare och klassning av lokaler	16
7. Lokaler och strålskyddsutrustning	18
7.1. Utformning av röntgenlokaler.....	18
7.2. Strålskyddsutrustning.....	19
7.3. Kontroller av lokaler och strålskyddsutrustning	20
8. Röntgenutrustningar	21
8.1. Märkning och register över röntgenutrustningar.....	21
8.2. Kontroll av röntgenutrustningar	22
8.3. Anmälan om förändring	23
Del 3: Bilagor.....	25
Bilaga 1 - Lagstöd.....	25
Bilaga 2 - Strålskärning av lokaler.....	35

Del 1: Introduktion

1. Allmänt om röntgenstrålning 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. Röntgenstrålning delas 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 för 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 för denna strålning.

Grunden för allt strålskyddsarbete syftar till att minska risken för skadliga effekter av joniserande strålning och baseras på följande tre principer¹:

- **Berättigande.** Berättigandepripcipen 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.

¹ ICRP Publication 103 - The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Volume 37 Nos. 2-4 2007.

2. Regelverk för häströntgen

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

För häströntgen gäller följande författningssamlingar:

- Strålskyddslagen (2018:396)
- Strålskyddsförordningen (2018:506)
- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2018:1)
- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om tillståndspliktig veterinärverksamhet (SSMFS 2018:7)

I bilaga 1 återges de krav som handboken ger råd och vägledning om. Hela regelverket hittar du på Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida, www.stralsakerhetsmyndigheten.se

3. Tillstånd

Häströntgen är tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning, både när den utförs vid kliniker och som ambulerande verksamhet. På en generell nivå anser Strålsäkerhetsmyndigheten att verksamheten är berättigad och är den myndighet som fattar beslut om tillstånd. Ett tillstånd är normalt giltigt i fem år och behöver därefter förnyas.

Aktuell information om tillvägagångssätt och vilken dokumentation som ska bifogas vid ansökan om tillstånd för verksamhet med joniserande strålning finns på Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida, www.stralsakerhetsmyndigheten.se.

Del 2: Råd och vägledning

4. Organisation och ledningssystem

Enligt strålskyddsregleringen har tillståndshavaren alltid det yttersta ansvaret för verksamhetens strålskydd. Det hindrar inte att tillståndshavaren delegerar arbetsuppgifter till den veterinär som leder röntgenverksamheten eller till andra medarbetare. Delegerade arbetsuppgifter behöver följas upp på ett systematiskt sätt.

Erfarenheter i verksamheten ska samlas in och användas för att utveckla olika rutiner i syfte att förbättra strålskyddet.

4.1. Organisation

Tillståndshavaren behöver definiera vilka arbetsuppgifter som ska utföras för att säkerställa ett gott strålskydd inom verksamheten. För varje arbetsuppgift ska det framgå vad uppgiften innebär och vem eller vilken funktion som är ansvarig för arbetsuppgiften. Om en arbetsuppgift utförs av flera personer ska det finnas en tydlig beskrivning av varje persons ansvarsområde. Ansvarsfördelningen behöver ses över och uppdateras vid förändringar i organisationen eller vid längre frånvaro såsom sjukskrivning eller föräldraledighet.

Behovet av dokumentationen om klinikens organisation och ansvarsfördelning 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 beskriva kommunikationsvägar och samarbetsförhållanden inom och mellan klinikerna. För mindre verksamheter kan det räcka med en enkel organisationsplan.

Det ska finnas en organisationsplan som minst bör omfatta information om:

- Vem som är tillståndshavare
- Vem eller vilka veterinärer som leder röntgenverksamheten
- Vem eller vilka som utgör strålskyddsexpertfunktionen

Ansvarsfördelningen för strålskyddsrelaterade arbetsuppgifter ska vara definierad och framgå av organisationsplanen eller annan dokumentation. Dokumentationen bör minst omfatta ansvarsfördelningen inom följande områden:

- Organisation och ledningssystem
- Kompetens
- Skydd av arbetstagare och allmänhet
- Lokaler och strålskyddsutrustning
- Röntgenutrustningar

Dokumentation om klinikens organisation och ansvarsfördelning ska hållas aktuell och uppdateras vid förändringar.

Tillståndshavaren ska följa upp att delegerade arbetsuppgifter som har betydelse för strålskyddet utförs, och att eventuella avvikelser omhändertas på ett systematiskt sätt. Detta kan exempelvis göras vid regelbundna strålskyddsronder.

Referenser

3 kap. 1, 2 och 12 §§ SSMFS 2018:1

2 kap. 1 § SSMFS 2018:7

4.2. Ledningssystem

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

Beroende på verksamhetens storlek och komplexitet kan det variera vilka rutiner och dokument som behöver ingå i ledningssystemet. För företag utan anställd personal behövs till exempel inga rutiner för utbildning av arbetstagare och för ambulerande verksamhet behövs ofta ingen dokumentation över hur lokalerna är strålskärnade.

Ledningssystemet bör för de flesta kliniker minst innehålla de dokument som listas nedan. Utförligare beskrivning och vägledning återfinns i hänvisade avsnitt eller kapitel:

- Tillstånd för verksamhet med joniserande strålning, se kapitel 3
- Aktuell strålskyddsreglering, se kapitel 2
- Organisationsplan och ansvarsfördelning, se avsnitt 4.1
- Rutiner för utbildning av arbetstagare, se avsnitt 5.3
- Rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen, se avsnitt 6.3
- Riskbedömning, se kapitel 6.1
- Kategoriindelning av arbetstagare, se avsnitt 6.5
- Dosrestriktion till personer i allmänheten, se avsnitt 6.4
- Utformning av lokaler, se avsnitt 7.1
- Rutiner för kontroll av röntgenlokaler och strålskyddsutrustning, se avsnitt 7.3
- Register över innehav av strålkällor, se avsnitt 8.1
- Bruksanvisning till samtliga röntgenutrustningar
- Rutiner för kontroll av röntgenutrustning, se avsnitt 8.2
- Protokoll från genomförda kontroller, se avsnitt 7.3 och 8.2

Ett ledningssystem kan vara digitalt eller finnas i pappersform. Det viktiga är att innehållet är aktuellt och att det är lätt att hitta informationen. Därför ska dokumentationen i ledningssystemet och sökbarheten ses över med jämna mellanrum. Detta kan exempelvis göras vid regelbundna strålskyddsronder.

Alla arbetstagare som berörs av röntgenverksamheten behöver känna till innehållet i ledningssystemet och informeras om uppdateringar.

Referenser

3 kap. 2, 4 och 5 §§ SSMFS 2018:1

4.3. Erfarenhetsåterföring och utredning av händelser

Arbetstagare bör uppmanas att rapportera såväl fel och brister som bra erfarenheter och exempel på bra lösningar. Det kan exempelvis vara feedback på innehållet i utbildningsmaterialet, förbättringsförslag när det gäller rutiner vid häströntgen eller tekniska problem med en röntgenutrustning.

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

Tillståndshavaren ansvarar för att se till att händelser som har betydelse för strålskyddet utreds och åtgärdas på ett lämpligt sätt. Åtgärderna syftar både till att ta hand om den aktuella händelsen men även att förhindra att liknande händelser inträffar igen.

Upplysningar om händelser ska i vissa fall lämnas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Exempel på händelser som Strålsäkerhetsmyndigheten vill ha kännedom om är felfunktion, förlust, stöld och otillåten användning av röntgenutrustning. Om någon person har utsatts för stråldoser som är betydligt högre än vad som förväntas i verksamheten, eller om en dosgräns kan ha överskridits, ska detta omgående rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Referenser

8 kap. 9 § SFS 2018:506

3 kap. 16, 18 och 19 §§ SSMFS 2018:1

5. Kompetens

Arbetstagare som deltar vid röntgenundersökningar ska ha tillräcklig kompetens för att kunna arbeta under goda strålskyddsförhållanden. För att säkerställa detta behöver tillståndshavaren göra en bedömning av i vilken omfattning varje medarbetare behöver utbildning.

5.1. Strålskyddsexpertfunktion

Verksamheten ska ha tillgång till en strålskyddsexpertfunktion som är godkänd av Strålsäkerhetsmyndigheten. Den eller de personer som fungerar som strålskyddsexperter behöver inte vara anställda inom verksamheten. Aktuell information om hur det går till att ansöka om godkännande av strålskyddsexpertfunktion finns på Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida, www.stralsakerhetsmyndigheten.se.

Strålskyddsexpertfunktionen har en rådgivande roll när det gäller tillämpning av författningskrav om strålskydd för arbetstagare och allmänhet. Syftet är att komplettera den veterinärmedicinska kompetensen med kunskap om strålningsfysik, mätteknik och strålskydd.

Strålskyddsexperter bör involveras i följande arbetsuppgifter:

- Riskbedömning
- Bedömning av strålmiljön
- Dosrestriktion för personer i allmänheten
- Utbildning av arbetstagare
- Kategoriindelning av arbetstagare
- Klassning av lokaler
- Framtagande av rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen
- Framtagande av rutiner för kontroller av röntgenutrustningar, strålskyddsutrustning och lokaler
- Strålskyddsronder
- Utredning av händelser
- Revision av ledningssystemet

Strålskyddsexperter har även kompetens att ge råd vid inköp av röntgenutrustning och strålskyddsutrustning samt vid utformning av röntgenlokaler.

Referenser

3 kap. 12 och 13 §§ SSMFS 2018:1

5.2. Veterinär som leder röntgenverksamheten

Det ska finnas en eller flera utpekade veterinärer som leder och samordnar klinikens röntgenverksamhet. Uppgiften kräver erfarenhet och kunskap om bland annat strålskydd, röntgenteknik, hantering av röntgenutrustning, funktionskontroller, arbetsmetoder och aktuell strålskyddsreglering. Veterinärer som leder röntgenverksamhet bör ha minst ett års relevant arbetslivserfarenhet under den senaste treårsperioden. När det gäller utländska utbildningar behöver tillståndshavaren säkerställa att utbildningen ger tillräcklig kompetens inom strålskydd och röntgenteknik. Personer med en utländsk veterinärexamen kan även behöva informeras om svensk lagstiftning.

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 också innebära att tillsammans med strålskyddsexperten utforma rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen och att ta fram optimerade exponeringsparametrar för vanligt förekommande projektioner.

Det praktiska arbetet med bildtagning kan delegeras till övriga arbetstagare som har fått utbildning enligt avsnitt 5.3.

Referenser:

2 kap. 1 § SSMFS 2018:7

5.3. Arbetstagare inom röntgenverksamheten

Samtliga arbetstagare behöver introduceras i följande innan de börjar arbeta självständigt:

- Rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen
- Hantering av röntgenutrustningen
- Aktuell strålskyddsreglering

Det är tillståndshavarens ansvar att alla arbetstagare får information om de skyldigheter och rättigheter som arbetet innebär. Arbetstagarna ska minst informeras om följande områden i strålskyddslagen:

- Risker som kan vara förenade med verksamheten
- Skyldighet att använda strålskyddsutrustning
- Förbud att sysselsätta någon som är under 18 år
- Rätt till omplacering vid graviditet

Arbetstagare som inte är legitimerade veterinärer eller djursjukskötare kan dessutom behöva kompletterande grundläggande utbildning inom strålskydd och röntgenteknik. En grundläggande förståelse för strålning, risker och strålskydd är viktigt för att öka motivationen hos enskilda arbetstagare att skydda sig själva och andra personer som är involverade i röntgenverksamheten.

För att upprätthålla arbetstagarnas kompetens bör tillståndshavaren tillhandahålla regelbunden repetitionsutbildning, exempelvis i samband med att arbetstagarna uppdateras om ledningssystemets innehåll.

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

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

Rutinerna för utbildning av arbetstagare bör vara skriftliga och minst beskriva hur innehållet i detta avsnitt omsätts i praktiken.

Referenser

3 kap. 10 §, 4 kap. 1, 7, 8, 9 och 15 §§ SFS 2018:396

3 kap. 10 §, 4 kap. 13 § SSMFS 2018:1

5.4. Arbetstagare som utför kontroller av röntgenutrustningar

Om det förekommer att klinikens arbetstagare själva genomför kontroller av röntgenutrustningar ska tillståndshavaren se till att de har tillräcklig kompetens. För att utföra en säker och korrekt kontroll bör berörda arbetstagare 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

Referenser

3 kap. 10 §, 4 kap. 13 § SSMFS 2018:1

6. Skydd av arbetstagare och allmänhet

För att häströntgen ska kunna bedrivas på ett säkert sätt behövs kännedom om verksamhetens strålmiljö och de risker som arbetstagare och personer i allmänheten kan utsättas för. Andra förutsättningar är att principerna om berättigande, optimering och dosgränser tillämpas inom verksamheten.

6.1. Riskbedömning

För att värdera verksamhetens påverkan på arbetstagare och personer i allmänheten behövs kännedom om strålmiljön. Faktorer som påverkar strålmiljön är bland annat röntgenverksamhetens omfattning, lokalernas utformning och vilken röntgenutrustning som används. För att utreda strålmiljön behövs, förutom kännedom om verksamheten, kunskap om strålningsfysik och mätteknik. Sådan kompetens har strålskyddsexperter.

Utifrån verksamhetens strålmiljö ska tillståndshavaren identifiera de arbetsmoment som vid normal användning av en röntgenutrustning kan medföra stråldoser till arbetstagare eller andra personer. Kartläggningen ska även omfatta händelser som kan medföra risk för högre stråldoser än vid normala förhållanden.

Resultaten ska dokumenteras i en riskbedömning som sedan regelbundet behöver uppdateras utifrån erfarenheter i verksamheten.

Referenser

2 kap. 1 § SSMFS 2018:1

6.2. Berättigande och ordinerings av röntgenundersökning

Alla röntgenundersökningar ska ordineras av en veterinär eftersom de har kompetens att avgöra när en röntgenundersökning är berättigad. I varje enskilt fall ska den ordinerande veterinären göra en berättigandeprövning genom att väga risker mot nytta, och därefter ta ställning till om en röntgenundersökning behöver genomföras, eller om det finns andra alternativa undersökningsmetoder.

En annan aspekt av berättigande är att röntgenbilderna ska ha tillräcklig kvalitet för att vara användbara när veterinären ställer diagnos. Därför är det viktigt med kompetens inom bilddiagnostik. Exempelvis kan förstoring med oskärpa samt geometrisk distorsion i bilderna undvikas genom att ha så litet avstånd som möjligt mellan objekt och detektor. För att få bilder med bra kvalitet är det även viktigt med korrekt fokus-detektor-avstånd (FDA). Vidare förbättras bildkvaliteten om detektorn centreras i förhållande till primärstrålfältet och primärstrålfältet bländas in. Tolkningen av bilderna underlättas om primärstrålfältet infaller vinkelrätt mot detektorn.

För ambulerande verksamhet anser Strålsäkerhetsmyndigheten att röntgenundersökningar endast är berättigade om de kan utföras med ett likvärdigt strålskydd som vid bildtagning i en strålskärmad lokal med fast installerad utrustningen. I annat fall anser myndigheten att hästen ska transporteras till en sådan lokal om det inte förekommer hälsomässiga skäl som hindrar detta.

När det kommer till olika typer av besiktningar av hästar är frågan om berättigande komplex. I besiktningar ingår ofta ett stort antal exponeringar vilket bidrar till ökade stråldoser för personer som närvarar. Denna typ av undersökningar medför därför ett stort ansvar för veterinären vid berättigandeprövningen. Det pågår en diskussion både i Sverige och inom EU där besiktningsröntgen delvis är ifrågasatt. Det gäller både den diagnostiska relevansen vid vissa typer av besiktningar eller projektioner samt att det ofta föreligger ett starkt ekonomiskt incitament.

Referenser

3 kap. 1 § SFS 2018:396

2 kap. 2 § SSMFS 2018:7

6.3. Optimering och rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen

Verksamhet med häströntgen ska utformas så att den kan bedrivas med så få personer som möjligt på undersökningsplatsen. För personer som behöver närvara vid exponering är det viktigt att optimera rutinerna för strålskyddsåtgärder utifrån tre grundpelare: begränsa *tiden* då exponering pågår, hålla *avstånd* till strålfält och spridd strålning samt använda *skärmande* material.

Röntgenundersökningar bör i första hand genomföras i en strålskärmad lokal med fast installerad röntgenutrustning och bildplatta. Detta för att arbetstagare och personer i allmänheten (t.ex. hästägare och hästkötare) i så stor utsträckning som möjligt ska kunna befinna sig utanför lokalen vid exponering. Om portabel utrustning används ska det finnas lämpliga distansverktyg. Helst i form av stativ till både röntgenutrustningen och bildplattan, alternativt stativ till röntgenutrustningen och hållare med förlängningsskaft till bildplattan.

Vid ambulerande verksamhet är det viktigt att välja en avskild undersökningsplats som är tillräckligt stor för att rymma stativ och hållare. Platsen ska antingen spärras av eller hållas under noggrann uppsikt så att personer inte exponeras av misstag. Detta kan även gälla angränsande utrymmen om exponering exempelvis sker i ett stall med träväggar. Skyltar bör sättas upp för att informera personer i omgivningen om att exponering pågår.

Genom att undvika onödiga exponeringar och omtag av bilder begränsas *tiden* då exponering pågår. För detta krävs goda förberedelser såsom att planera vilka projektioner som är aktuella och se till att eventuella skor vid undersökning av hovar har avlägsnats. Före röntgenundersökningen bör hästen sederas, om möjligt bindas upp och positioneras optimalt för undersökningen.

Personer som måste närvara ska hålla *avstånd* till både primärstrålning och läckstrålning. Förutom att använda distansverktyg till portabel utrustning är det också viktigt att tänka på var i rummet personer placeras i förhållande till den spridda strålningen. Avståndet har stor betydelse för stråldosen då den 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.

Närvarande personer ska använda strålskyddsutrustning. Samtliga närvarande personer bör minst ha blyförkläde och tyreoideaskydd. Beroende på personernas placering i förhållande till primärfältet, spridd strålning och läckstrålning kan det även vara relevant med blyglasögon och blyhandskar. Strålskyddsutrustning utgör en effektiv *skärmning*

mot spridd strålning. Primärstrålning är däremot svårare att skärma och det är därför viktigt att ingen del av kroppen hamnar i primärstrålfältet även om strålskyddsutrustning används. Personer får inte heller uppehålla sig bakom bildplattan vid exponering eftersom denna inte skärmar primärstrålfältet.

Personer som närvarar för att hålla hästen eller bildplattan kan vara personer i allmänheten, om de är över 18 år och inte gravida. De ska informeras om riskerna med att närvara vid en röntgenundersökning, tilldelas relevant strålskyddsutrustning och instrueras i hur de ska hålla avstånd för att inte utsättas för onödiga stråldoser.

En annan del i optimeringen innebär att ”begränsa mängden strålning” som används. Därför ska primärstrålfältet bländas in så att det endast täcker det område av hästen som ska undersökas. Detta kan underlättas genom att i förväg palpera ut och markera undersökningsområdet på hästen med exempelvis tejp. Inblandning minskar stråldoser från både primärstrålning och spridd strålning, eftersom dessa i hög utsträckning beror på fältstorleken.

Ett annat exempel på att ”begränsa mängden strålning” är att inte använda högre exponeringsparametrar än vad som krävs för att få bilder med tillräcklig diagnostisk kvalitet. När röntgenutrustningen köps in följer det ofta med en lista över exponeringsparametrar för olika typer av undersökningar för ett bestämt FDA. Om man vill arbeta med ett annat FDA behöver nya exponeringsparametrar tas fram för att undvika att onödigt höga exponeringsparametrar används. Listan är generell och kan ofta optimeras ytterligare utifrån den verksamhet som bedrivs. Att sänka exponeringsparametrarna minskar stråldoser från primärstrålning, spridd strålning och läckstrålning.

Det ska finnas skriftliga rutiner för strålskyddsåtgärder vid häströntgen som minst beskriver hur detta avsnitt omsätts i praktiken. För att utgöra ett stöd till de som arbetar med röntgenundersökningar är det viktigt att rutinerna finns tillgängliga i anslutning till utrustningen. Då kan även personer i allmänheten som hjälper till vid exponeringen ta del av dessa om de önskar. Om ledningssystemet är åtkomligt i närheten av utrustningen räcker det att rutinerna finns där, annars bör en kopia även finnas vid utrustningen. Det är då viktigt att säkerställa att kopian vid utrustningen byts ut till den senaste versionen vid uppdateringar.

Referenser

3 kap. 5 och 10 §§ SFS 2018:396

4 kap. 2 § och 5 kap. 6 § SSMFS 2018:1

2 kap. 3 och 4 §§, 3 kap. 1 och 3 §§ SSMFS 2018:7

6.4. Dosgränser och dosrestriktioner

I strålskyddsförordningen finns bestämmelser om dosgränser för arbetstagare inom verksamheter med joniserande strålning och för personer i allmänheten. Dosgränserna ger ett övre tak för den årliga sammanlagda stråldos som en person får utsättas för från verksamheter med joniserande strålning.

Dosgränser finns för effektiv dos, ekvivalent dos till ögats lins, ekvivalent dos till extremiteter och ekvivalent dos till hud. Effektiv dos beräknas för hela kroppen och tar hänsyn till att olika vävnader är olika känsliga för röntgenstrålning medan den ekvivalenta dosen beräknas för ett specifikt organ eller en specifik vävnad.

I dagsläget saknar Strålsäkerhetsmyndigheten en samlad bild när det gäller strålmiljö inom häströntgen, men har tagit del av mätresultat som indikerar att effektiv dos och ekvivalent dos till ögats lins kan bli betydande för arbetstagare vid omfattande verksamhet. För arbetstagare är båda dessa dosgränser 20 millisievert per år. Genom att implementera principerna för berättigande och optimering bör dock häströntgen kunna bedrivas på ett sätt så att stråldoser för arbetstagare hamnar långt under dosgränserna. Därför bör optimering av strålskyddsåtgärder inte utgå från dosgränserna. Ett användbart verktyg kan istället vara att sätta upp egna begränsande nivåer i verksamheten, så kallade dosrestriktioner.

Dosgränserna för personer i allmänheten avser den sammanlagda årliga dos som en enskild person får utsättas för från verksamheter med joniserande strålning i samhället. För en enskild verksamhet finns det därför krav på att fastställa dosrestriktioner som är lägre än dosgränserna. Dosrestriktionen för effektiv dos för personer i allmänheten får inte överskrida 0,1 millisievert per år. Detta kan vara särskilt viktigt att beakta om det förekommer att samma hästägare eller hästkötare ofta deltar vid röntgenundersökningar, eller om ambulering röntgenverksamhet regelbundet bedrivs på samma platser.

Referenser

2 kap. 1, 2 och 3 §§ SFS 2018:506

5 kap. 4 § SSMFS 2018:1

6.5. Kategoriindelning av arbetstagare och klassning av lokaler

Tillståndshavaren ska kategoriindela arbetstagarna och klassa lokaler och platser utifrån verksamhetens strålmiljö. Bedömningarna ska baseras både på de stråldoser som arbetstagarna kan utsättas för i sitt dagliga arbete och möjliga stråldoser från identifierade händelser i riskbedömningen.

Strålsäkerhetsmyndigheten anser att det utifrån dagens kunskapsläge om stråldoser inom häströntgen är rimligt att anta att effektiv dos eller ekvivalent dos till ögats lins är gränssättande, och därför diskuteras endast dessa i detta avsnitt.

Enligt gällande reglering ska arbetstagare delas in i kategori B om de kan få en årlig effektiv dos som överskrider 1 millisievert men inte 6 millisievert. På motsvarande sätt ska lokaler och platser klassas som skyddade områden om verksamheten som bedrivs där kan medföra att arbetstagare får en årlig effektiv dos i detta intervall. Om den effektiva dosen riskerar att överskrida 6 millisievert per år ska arbetstagare istället delas in i kategori A och lokaler och platser klassas som kontrollerade områden.

Baserat på den ekvivalenta dosen till ögats lins ska arbetstagare delas in i kategori A om dosen kan överskrida 15 millisievert per år. Lokaler och platser däremot klassas även här som skyddade områden, då klassning av kontrollerade områden enbart baseras på den effektiva dosen.

Strålsäkerhetsmyndighetens erfarenhet är att det inom många verksamheter är rimligt att arbetstagarna delas in i kategori B och att lokaler klassas som skyddade områden. Om arbetstagare utsätts för stråldoser som motiverar indelning i kategori A, eller att lokaler och platser klassas som kontrollerade områden, bör tillståndshavaren i samråd med strålskyddsexperten göra en översyn av arbetsrutiner och tillgänglig strålskyddsutrustning.

Det kan finnas verksamheter med så begränsad omfattning att det inte är nödvändigt att kategoriindela arbetstagare eller klassa lokaler och platser. Då ska sannolikheten vara försumbar att arbetstagare kan exponeras för stråldoser enligt ovan.

För ambulerande verksamhet är det oftast inte nödvändigt att klassa varje plats där röntgenundersökningar utförs. Det kan dock vara aktuellt för verksamheter som återkommande utför röntgen i samma stallar.

Klassning av lokaler och platser är nära kopplad till kategoriindelning av arbetstagare, men inte identisk. Detta gäller exempelvis ambulerande verksamhet. Även om platser där ambulerande röntgenverksamhet utförs inte är klassade som skyddade områden så kan arbetstagare få årliga stråldoser som motiverar att de delas in i kategori B.

Då verksamheten har kommit igång ska mätningar utföras för att verifiera att arbetstagarens kategoriindelning är korrekt. Därefter finns endast krav på kontinuerlig mätning av stråldoser för arbetstagare som är indelade i kategori A. Strålsäkerhetsmyndigheten rekommenderar dock att alla verksamheter mäter arbetstagarnas stråldoser med jämna mellanrum under enstaka månader. På så sätt kan försämrade arbetsrutiner, otillräcklig strålskärning av lokaler eller fel på utrustning upptäckas.

Arbetstagarnas kategoriindelning ska dokumenteras. I de fall dosövervakning av arbetstagarna genomförs kontinuerligt eller periodvis bör dessa resultat sparas.

Referenser

4 kap. 3, 4, 15, 16, 17 och 25 §§ SSMFS 2018:1

7. Lokaler och strålskyddsutrustning

Lokaler för häströntgen ska utformas för att begränsa exponering av personer så långt som det är möjligt och rimligt. För personer som närvarar vid exponering ska det finnas tillgång till strålskyddsutrustning.

7.1. Utformning av röntgenlokaler

Tillståndshavaren ska säkerställa att röntgenutrustningen endast används av behöriga arbetstagare. Därför bör röntgenlokaler vara låsta då de inte används. Detsamma gäller förvaringsplatser för portabla röntgenutrustningar.

Samtliga ingångar till lokaler som klassas som skyddat område ska vara skyltade med:

- Information om att det är skyddat område
- Varselsymbol för joniserande strålning
- Information om att det finns en röntgenutrustning i lokalen

Det är också bra om skyltarna anger:

- Kontaktuppgifter till ansvarig person eller funktion för röntgenutrustningen

Samtliga ingångar till lokaler som ej är klassade bör skyltas med:

- Varselsymbol för joniserande strålning
- Information om att det finns en röntgenutrustning i lokalen
- Kontaktuppgifter till ansvarig person eller funktion för röntgenutrustningen

Om det förekommer att personer i allmänheten behöver hålla hästen eller bildplattan under exponeringen bör det finnas skyltar med information om att närvarande personer ska vara över 18 år och inte gravida. En sådan skylt behöver inte sättas upp vid varje ingång till lokalen, utan placeras hellre inne i lokalen på en plats där den är lätt att observera.

Vid utformning av en röntgenlokal kan väggar, golv, tak, fönster och dörrar behöva strålskärmas beroende på vilka utrymmen som angränsar till lokalen. Behovet av skärmning ser olika ut för exempelvis en vägg som angränsar till ett väntrum eller kontor och för ett golv som utgör tak mot ett sällan använt förråd.

Strålsäkerhetsmyndigheten anser generellt att strålskärningen av en röntgenlokal är tillräcklig om verksamheten inte utsätter personer som vistas utanför lokalen (både arbetstagare och personer i allmänheten) för en effektiv dos på mer än 0,1 millisievert per år. Strålskyddsexperter har kompetens att beräkna om extra material krävs för att uppnå tillräcklig strålskärning. För sådana beräkningar behövs dosspecifikationer för röntgenutrustningen, uppgift om ungefärligt antal exponeringar per år samt användningsområden för angränsande lokaler och utrymmen.

För vissa verksamheter med begränsad omfattning kan utformningen av lokalerna vara sådan att inget extra material krävs för att uppnå tillräcklig strålskärning. Om verksamheten i eller utanför röntgenlokalen förändras kan en ny bedömning behövas. Exempel på förändringar som kan påverka behovet av strålskärning är ändrade rutiner

för strålskyddsåtgärder vid häströntgen, byte av röntgenutrustning eller att röntgenverksamhetens omfattning ökar.

Ett alternativ till att beräkna hur mycket material som krävs vid strålskärmning är att strålskärma lokalen enligt specifikationer i Strålsäkerhetsmyndighetens tidigare föreskrifter², se bilaga 2. Om strålskärmning utförs enligt denna är det osannolikt att personer som befinner sig utanför lokalen utsätts för en årlig effektiv dos på mer än 0,1 millisievert, oavsett röntgenverksamhetens omfattning.

Många leverantörer av röntgenutrustningar erbjuder hjälp med att strålskärma lokaler. Efter montering bör det verifieras att strålskärningen är intakt och att det inte finns springor mellan blysektioner eller glipor vid dörrkarmar och fönster.

Utformningen av röntgenlokaler ska dokumenteras. Dokumentationen bör minst omfatta:

- Ritning över lokaler (där röntgenutrustningens placering och användningsområden för angränsande utrymmen framgår)
- Klassning av röntgenlokaler (se avsnitt 6.5)
- Uppgifter om strålskärmning

Referenser

4 kap. 1 och 5 §§, 6 kap. 8 § SSMFS 2018:1

7.2. Strålskyddsutrustning

Strålskyddsutrustning ska användas av samtliga personer som närvarar vid exponering.

Strålsäkerhetsmyndigheten anser att det ska finnas blyförkläden och tyreoideaskydd till det antal personer som maximalt kan komma att närvara vid exponering. Därutöver bör det även finnas blyhandskar och blyglasögon att tillgå vid behov.

Det är viktigt att hantera strålskyddsutrustning varsamt så att det inte uppstår sprickor i den. Sprickor kan medföra att bly omfördelas och samlas i blyförklädets nederkant vilket minskar skyddet över bröst och buk. Då kan strålskyddsutrustningen behöva bytas ut. Strålskyddsutrustning bör därför inte vikas och blyförkläden bör hängas upp på galgar.

Referenser

2 kap. 4 § SSMFS 2018:7

² Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:11) om strålskärmning av lokaler.

7.3. Kontroller av lokaler och strålskyddsutrustning

Regelbundna kontroller ska utföras av lokaler, skyltar och strålskyddsutrustning som används i samband med röntgenundersökningar. Kontrollerna bör utföras minst en gång per år eller vid misstanke om att det uppstått ett fel eller en skada. Återkommande kontroller kan exempelvis utföras vid regelbundna strålskyddsronder.

Kontrollerna kan utföras av strålskyddsexperten, leverantören av röntgenutrustningen eller klinikens egna arbetstagare.

När det gäller kontroll av röntgenlokaler är det bra att se över att samtliga ingångar är korrekt skyltade och att låsen fungerar.

Vid kontroll av strålskyddsutrustning behöver det säkerställas att skärningen är intakt i blyförkläden, blyhandskar, tyreoideskydd och blyglasögon. Ett sätt är att ta röntgenbilder på strålskyddsutrustningen för att upptäcka sprickor. Kontrollerna bör även omfatta att det finns lämpliga hängare och hyllor till strålskyddsutrustningen.

Rutinerna för kontroll av röntgenlokaler och strålskyddsutrustning ska vara skriftliga och minst omfatta:

- Vem som är ansvarig för att utföra kontrollerna
- Hur ofta kontrollerna ska utföras
- Vilka moment kontrollerna omfattar och hur dessa ska utföras
- Vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser

Protokoll från samtliga genomförda kontroller bör bevaras så länge den berörda röntgenutrustningen finns i verksamheten. Även vidtagna åtgärder för konstaterade avvikelser bör dokumenteras.

Referenser

6 kap. 6 och 19 §§ SSMFS 2018:1

8. Röntgenutrustningar

Tillståndshavaren ansvarar för att alla röntgenutrustningar är anmälda till Strålsäkerhetsmyndigheten. För att röntgenutrustningar ska vara spårbara är det viktigt att kliniken har ett register över sitt innehav och att varje röntgenutrustning går att identifiera.

Röntgenutrustningar behöver kontrolleras regelbundet så att de fungerar som de ska och inte medför onödiga stråldoser till personer som närvarar vid exponering.

8.1. Märkning och register över röntgenutrustningar

Vanligtvis märks röntgenutrustningar med tillräcklig information redan vid tillverkningen. Det är tillståndshavarens skyldighet att verifiera att märkningen är tillräcklig i samband med leverans. Märkningen ska minst omfatta:

- Tillverkare, produktnamn och identifieringsnummer
- Maximal rörspänning och maximal effekt eller rörström

Märkningen bör även omfatta:

- Varselsymbol för joniserande strålning

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

- Identifieringsnummer
- Placering
- Användningsområde
- Tillverkare och modell
- Maximal rörspänning och maximal effekt eller rörström

Registret bör även innehålla uppgifter om:

- Anskaffningsdatum
- Genomförda leverans- och funktionskontroller
- Genomförd service

Referenser

6 kap. 2 och 14 §§ SSMFS 2018:1

8.2. Kontroll av röntgenutrustningar

Vid installation av en röntgenutrustning ska en leveranskontroll utföras för att säkerställa att utrustningen och det inbyggda strålskyddet fungerar så som det är avsett. Därefter ska regelbundna funktionskontroller genomföras. Strålsäkerhetsmyndigheten rekommenderar att funktionskontroller utförs en gång per år. Vid misstanke om fel eller skador, exempelvis att röntgenutrustningens skärmning inte är intakt, är det förstås också viktigt att genomföra en kontroll.

Kontroller kan utföras av strålskyddsexperten, leverantören av röntgenutrustningen eller klinikens egna arbetstagare. Leveranskontroll utförs ofta av det företag som installerar utrustningen. Om klinikens arbetstagare ska genomföra kontroller av röntgenutrustningar behöver tillståndshavaren se till att de har lämplig kompetens (se avsnitt 5.4). Oavsett vem som genomför kontroller av röntgenutrustningar är det bra om leverantören och strålskyddsexperten är med och tar fram rutinerna så att dessa följer tillverkarens eller leverantörens rekommendationer.

Kontrollerna bör minst säkerställa att:

- Bruksanvisning och produktblad med teknisk specifikation finns tillgängligt
- Märkningen är i överensstämmelse med 6 kap. 14 § SSMFS 2018:1
- Eventuell genomlysningsfunktion är spärrad
- Filtreringen överensstämmer med leverantörens uppgifter
- Ljusfältet överensstämmer med strålfältet
- Primärstrålfältet är centrerat till detektorns mittpunkt då både röntgenutrustning och detektor är fast installerade
- Exponeringsparametrarnas inställda värden överensstämmer med utrustningens output
- Ljud- och ljussignaler fungerar
- Läckstrålningen på 1 meters avstånd från rörfokus inte överstiger 1 millisievert per timme i effektiv dosrat

Exempel på avvikelser när det gäller röntgenutrustningar är att spänningen eller rörströmmen avviker från de värden som arbetstagaren knappar in vid exponering, att ljusfältet inte överensstämmer med primärstrålfältet, att strålskärmningen som omger röntgenröret har skadats eller att filtreringen är bristfällig.

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

Rutiner för kontroll av röntgenutrustning ska vara skriftliga och minst omfatta:

- Vem som är ansvarig för att utföra kontrollerna
- Hur ofta kontrollerna ska utföras
- Vilka moment kontrollerna omfattar och hur dessa ska utföras
- Acceptenskriterier för röntgenutrustningen
- Vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser

Protokoll från samtliga genomförda kontroller bör bevaras så länge den berörda utrustningen finns i verksamheten. Även vidtagna åtgärder för konstaterade avvikelser och utförd service bör dokumenteras.

Referenser

6 kap. 4, 5 och 19 §§ SSMFS 2018:1

8.3. Anmälan om förändring

Varje förändring i innehav, det vill säga inköp, försäljning eller kassation av röntgenutrustning, ska anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Ny utrustning får inte installeras eller användas förrän Strålsäkerhetsmyndigheten har bekräftat anmälan. Enbart byte av ett röntgenrör i en befintlig utrustning behöver dock inte anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Om en röntgenutrustning ska säljas (överlåtas) eller lånas ut (upplåtas) till en annan tillståndshavare så ska mottagaren kunna visa upp ett giltigt tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten. Ett alternativ är att kontakta Strålsäkerhetsmyndigheten som kan verifiera att mottagaren får överta eller använda utrustningen.

För att avregistrera en röntgenutrustning hos Strålsäkerhetsmyndigheten behöver tillståndshavaren lämna information om hur utrustningen tagits om hand. Vid skrotning av en röntgenutrustning ska tillståndshavaren bifoga ett intyg.

Referenser

6 kap. 24 § SFS 2018:396

6 kap. 1 § SSMFS 2018:1

Del 3: Bilagor

Bilaga 1 - Lagstöd

I denna bilaga framgår vilka krav ur strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter som handboken ger råd och vägledning om.

Strålskyddslagen

3 kap. 1 § SFS 2018:396

Det är förbjudet att bedriva en verksamhet med joniserande strålning som inte är berättigad.

3 kap. 5 § SFS 2018:396

Den som bedriver en verksamhet eller är ansvarig för en åtgärd som kan innebära att en människa exponeras för joniserande strålning ska optimera strålskyddet genom att så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhälleliga faktorer begränsa

1. sannolikheten för exponering,
2. antalet personer som exponeras, och
3. storleken på den individuella stråldosen.

3 kap. 10 § SFS 2018:396

Den som bedriver en verksamhet med joniserande strålning eller verksamhet i en omgivning med joniserande strålning eller som sysselsätter någon för att utföra arbete i en sådan verksamhet ska i den utsträckning som behövs från strålskyddssynpunkt och med hänsyn till verksamhetens eller arbetets art och andra förhållanden

1. kontrollera och upprätthålla strålskyddet på de platser där strålning kan förekomma,
2. underhålla de tekniska anordningar och den utrustning för mätning eller strålskydd som används i verksamheten,
3. vidta de åtgärder och försiktighetsmått i övrigt som behövs för att hindra eller motverka skada på människors hälsa eller miljön, och
4. se till att alla som arbetar i verksamheten och kan komma att exponeras för joniserande strålning har
 - a) god kännedom om de förhållanden, villkor och föreskrifter som verksamheten bedrivs under,
 - b) kunskap om de risker som kan vara förenade med verksamheten, och
 - c) den kompetens som behövs för att strålskyddet ska fungera tillfredsställande.

4 kap. 1 § SFS 2018:396

Det är förbjudet att sysselsätta någon som är under 18 år

1. i en verksamhet med joniserande strålning, om sysselsättningen medför att den underåriga kan exponeras för joniserande strålning och få en stråldos som överskrider en dosgräns som gäller för personer i allmänheten, eller
2. för att utföra en åtgärd i en radiologisk nödsituation.

4 kap. 7 § SFS 2018:396

Den som sysselsätter någon i en verksamhet med joniserande strålning, i en verksamhet som bedrivs i en omgivning med joniserande strålning eller för att utföra en åtgärd i samband med en radiologisk nödsituation ska informera arbetstagaren om vikten av att tidigt anmäla graviditet eller anning till arbetsgivaren.

4 kap. 8 § SFS 2018:396

Den som sysselsätter någon i en verksamhet med joniserande strålning eller i en verksamhet som bedrivs i en omgivning med joniserande strålning ska se till att arbetsuppgifter som utförs av en gravid arbetstagare som anmält sin graviditet medför att den ekvivalenta dosen till fostret under den återstående graviditeten blir så liten som möjligt och inte förväntas överstiga 1 millisievert.

4 kap. 9 § SFS 2018:396

Om en gravid arbetstagare begär det, ska arbetsgivaren erbjuda arbetsuppgifter som inte innebär någon exponering från joniserande strålning utöver den som personer i allmänheten får exponeras för.

4 kap. 15 § SFS 2018:396

Den som är arbetstagare i en verksamhet med joniserande strålning, i en verksamhet som bedrivs i en omgivning med joniserande strålning eller i en radiologisk nödsituation ska använda de skyddsanordningar och vidta de åtgärder i övrigt som anvisats av den som är ansvarig för strålskyddet.

6 kap. 24 § SFS 2018:396

Radioaktivt material och tekniska anordningar som innehåller ett radioaktivt ämne eller som kan alstra joniserande strålning får överlåtas eller upplåtas endast till den som har det tillstånd eller har fullgjort den anmälningsplikt som krävs enligt denna lag eller enligt föreskrifter som har meddelats i anslutning till lagen.

Strålskyddsförordningen

2 kap. 1 § SFS 2018:506

För en enskild person i allmänheten får den sammanlagda årliga stråldosen från verksamheter med joniserande strålning inte överskrida

1. en effektiv dos på 1 millisievert,
2. en ekvivalent dos på 15 millisievert till ögats lins, eller
3. en ekvivalent dos på 50 millisievert till huden som ett medelvärde över 1

kvadratcentimeter oavsett hur stor yta som exponeras.

2 kap. 2 § SFS 2018:506

För arbetstagare som har fyllt 18 år och sysselsätts i verksamhet med joniserande strålning får den sammanlagda årliga stråldosen inte överskrida

1. en effektiv dos på 20 millisievert,
2. en ekvivalent dos på 20 millisievert till ögats lins,
3. en ekvivalent dos på 500 millisievert till extremiteter, eller
4. en ekvivalent dos på 500 millisievert till huden som ett medelvärde över 1

kvadratcentimeter oavsett hur stor yta som exponeras.

2 kap. 3 § SFS 2018:506

För lärlingar, praktikanter och studerande som har fyllt 16 år men inte 18 år och som i en verksamhet med joniserande strålning som en del av sin utbildning fysiskt hanterar radioaktivt material eller tekniska anordningar som innehåller ett radioaktivt ämne eller kan alstra joniserande strålning, får den årliga stråldosen inte överskrida

1. en effektiv dos på 6 millisievert,
2. en ekvivalent dos på 15 millisievert till ögats lins,
3. en ekvivalent dos på 150 millisievert till extremiteter, eller
4. en ekvivalent dos på 150 millisievert till huden som ett medelvärde över 1

kvadratcentimeter oavsett hur stor yta som exponeras.

8 kap. 9 § SFS 2018:506

Den som bedriver en verksamhet med joniserande strålning eller i en omgivning med joniserande strålning ska snarast lämna upplysningar till tillsynsmyndigheten om händelser och förhållanden i verksamheten som har betydelse från strålskyddssynpunkt. Om det finns misstanke om att en dosgräns har överskridits ska verksamhetsutövaren omgående rapportera detta till tillsynsmyndigheten.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning

2 kap. 1 § SSMFS 2018:1

Innan en verksamhet påbörjas, under den tid som den bedrivs och när den avvecklas, ska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten identifieras och värderas.

Med utgångspunkt från värderingen enligt första stycket ska åtgärder genomföras så att verksamheten bedrivs på ett strålsäkert sätt.

Värderingen ska dokumenteras och hållas aktuell.

3 kap. 1 § SSMFS 2018:1

Verksamheten ska bedrivas med en organisation som är utformad så att strålsäkerheten kan upprätthållas och utvecklas på kort och lång sikt.

Organisationen ska vara dokumenterad i en organisationsplan.

3 kap. 2 § SSMFS 2018:1

För arbetsuppgifter som har betydelse för strålsäkerheten ska ansvar, befogenheter och samarbetsförhållanden vara definierade och dokumenterade samt kända inom organisationen.

Det ska tydligt framgå av ledningssystemet att tillståndshavaren har det yttersta ansvaret för strålsäkerheten.

3 kap. 4 § SSMFS 2018:1

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

Ledningssystemet ska vara dokumenterat, aktuellt och ändamålsenligt för verksamheten.

3 kap. 5 § SSMFS 2018:1

Ledningssystemet ska omfatta en beskrivning av hur det är uppbyggt samt innehålla information om

1. mål och riktlinjer för strålsäkerheten,
2. hur kraven på strålsäkerhet omsätts och tillgodoses,
3. organisationens struktur, ansvarsförhållanden och beslutsordning,
4. hur verksamhetens aktiviteter och eventuella processer ska genomföras, utvärderas och utvecklas,
5. kontaktytor mot externa organisationer som har betydelse för strålsäkerheten,
6. hur kraven på strålsäkerhet tillgodoses vid upphandling eller inköp av tjänster och produkter, och
7. andra omständigheter som har betydelse för strålsäkerheten.

3 kap. 10 § SSMFS 2018:1

Det ska säkerställas att de som arbetar i verksamheten har den kompetens och lämplighet i övrigt som behövs för arbetsuppgifter som har betydelse för strålsäkerheten.

Den kompetens som behövs inom verksamheten och den kompetens som finns tillgänglig ska på ett systematiskt sätt identifieras och dokumenteras.

Om det behövs för att uppnå och upprätthålla den kompetens som är nödvändig, ska utbildningar genomföras eller andra åtgärder vidtas.

3 kap. 12 § SSMFS 2018:1

Verksamheten ska ha tillgång till en strålskyddsexpertfunktion som är anpassad till verksamhetens art och omfattning samt har befogenhet att rapportera direkt till verksamhetens högsta ledning.

Strålskyddsexpertfunktionen och varje förändring av denna ska prövas och godkännas av Strålsäkerhetsmyndigheten innan den får tillämpas.

Strålskyddsexpertfunktionen ska rådfrågas avseende tillämpning av författningskrav om skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning.

3 kap. 13 § SSMFS 2018:1

Den eller de personer som utgör strålskyddsexpertfunktionen ska ha

1. en akademisk examen inom fysik, teknik, kemi eller biologi eller annan relevant utbildning,
2. kompetens om strålskydd och tillämplig lagstiftning inom området, och
3. minst tre års relevant erfarenhet av arbete med strålskydd inom det aktuella verksamhetsområdet.

Strålskyddsexpertfunktionen ska då så är relevant kunna ge råd i frågor som omfattar men inte är begränsade till de områden som framgår av bilaga 5.

3 kap. 16 § SSMFS 2018:1

Erfarenheter som har betydelse för strålsäkerheten i den egna verksamheten och från andra liknande verksamheter ska fortlöpande tas tillvara för att utveckla strålsäkerheten.

Det ska finnas dokumenterade rutiner för erfarenhetsåterföring som anger hur sådana erfarenheter ska inhämtas, värderas och tas tillvara.

3 kap. 18 § SSMFS 2018:1

Inträffade händelser och upptäckta förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska utredas på ett systematiskt sätt. Utredningen ska identifiera eventuella brister i verksamheten och omfatta

1. händelseförlopp,
2. orsaker,
3. eventuella stråldoser,
4. faktiska och potentiella konsekvenser, och
5. åtgärder som har vidtagits.

Utredningen ska beakta såväl samspelet människa-teknik-organisation som kultur i enlighet med 6 §.

3 kap. 19 § SSMFS 2018:1

Med utgångspunkt från den utredning som avses i 18 § ska åtgärder vidtas för att förhindra att identifierade brister återkommer.

För åtgärder som ska vidtas enligt första stycket, ska det finnas en dokumenterad plan. Planen ska omfatta den förväntade effekten av åtgärderna, datum och ansvar för genomförandet samt hur och när de ska följas upp.

4 kap. 1 § SSMFS 2018:1

Anläggningar, lokaler och platser där verksamhet bedrivs ska vara utformade så att exponering av arbetstagare för joniserande strålning och spridning av radioaktiva ämnen kan begränsas och mätas. Utformningen ska vara dokumenterad.

4 kap. 2 § SSMFS 2018:1

För varje plats där verksamhet bedrivs ska det finnas dokumenterade rutiner som ska tillämpas för de arbetsmoment som omfattar strålkällor avsedda för exponering.

För platser där det finns risk för att det uppkommer situationer som kan påverka strålskyddet, ska rutinerna även innehålla information om

1. hur sådana situationer kan undvikas,
2. vilka omedelbara åtgärder som ska vidtas, och
3. kontaktuppgifter till strålskyddsexpertfunktionen.

4 kap. 3 § SSMFS 2018:1

En lokal eller plats där verksamhet bedrivs ska utgöra kontrollerat område om en arbetstagare kan få sådana årliga stråldoser att den effektiva dosen överskrider 6 millisievert eller om radioaktiv kontamination av betydelse från strålskyddssynpunkt kan spridas till omgivande lokaler eller arbetsplatser.

4 kap. 4 § SSMFS 2018:1

En lokal eller plats där verksamhet bedrivs ska utgöra skyddat område om en arbetstagare kan få sådana årliga stråldoser att

1. den effektiva dosen överskrider 1 millisievert,
2. den ekvivalenta dosen till ögats lins överskrider 15 millisievert,
3. den ekvivalenta dosen till extremiteter överskrider 50 millisievert, eller
4. den ekvivalenta dosen till huden som ett medelvärde över 1 kvadratcentimeter överskrider 50 millisievert, oavsett hur stor yta som exponeras.

4 kap. 5 § SSMFS 2018:1

Varje kontrollerat eller skyddat område ska vara märkt med skyltar som visar

1. att det är ett kontrollerat eller skyddat område,
2. genom varselsymbol för joniserande strålning att det finns risk för exponering för sådan strålning, och
3. vilken typ av strålkällor som finns inom området, när så är lämpligt.

4 kap. 13 § SSMFS 2018:1

Det ska säkerställas att arbetstagare 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. 15 § SSMFS 2018:1

Arbetstagare ska delas in i kategori A eller B enligt vad som följer av 16 och 17 §§.

Indelningen ska dokumenteras och hållas aktuell med hänsyn till förändringar i verksamheten eller i förutsättningarna för exponeringen för joniserande strålning.

4 kap. 16 § SSMFS 2018:1

En arbetstagare ska tillhöra kategori A om arbetstagaren kan få sådana årliga stråldoser att

1. den effektiva dosen överskrider 6 millisievert,
2. den ekvivalenta dosen till ögats lins överskrider 15 millisievert,
3. den ekvivalenta dosen till extremiteter överskrider 150 millisievert, eller
4. den ekvivalenta dosen till huden som ett medelvärde över 1 kvadratcentimeter överskrider 150 millisievert, oavsett hur stor yta som exponeras.

4 kap. 17 § SSMFS 2018:1

En arbetstagare ska tillhöra kategori B om arbetstagaren kan få sådana årliga stråldoser att

1. den effektiva dosen överskrider 1 millisievert men inte 6 millisievert,
2. den ekvivalenta dosen till extremiteter överskrider 50 millisievert men inte 150 millisievert, eller
3. den ekvivalenta dosen till huden som ett medelvärde över 1 kvadratcentimeter överskrider 50 millisievert men inte 150 millisievert, oavsett hur stor yta som exponeras.

4 kap. 25 § SSMFS 2018:1

För en arbetstagare som tillhör kategori B ska den effektiva dosen och de ekvivalenta doserna övervakas genom mätningar, beräkningar eller bedömningar i sådan omfattning att det går att visa att indelningen i kategori B är korrekt.

5 kap. 4 § SSMFS 2018:1

Dosrestriktionen avseende effektiv dos till personer i allmänheten under vilken strålskyddet ska optimeras, ska vara 0,1 millisievert per år och verksamhet.

5 kap. 6 § SSMFS 2018:1

Allmänhetens tillträde till anläggningar, lokaler och platser där verksamheten bedrivs ska begränsas.

Om tillträde bedöms vara motiverat, ska de personer som medges tillträde informeras om de risker som finns och de försiktighetsåtgärder som ska vidtas.

6 kap. 1 § SSMFS 2018:1

Varje förändring avseende omfattningen av strålkällor avsedda för exponering som hanteras inom ramen för tillståndet, ska anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten för registrering innan förändringen sker. För slutna strålkällor, acceleratorer och tekniska anordningar som innehåller ett radioaktivt ämne eller ett röntgenrör ska även överlåtelse och upplåtelse anmälas för registrering.

En anmälan för registrering ska göras på ett formulär som tillhandahålls av Strålsäkerhetsmyndigheten och innehålla de uppgifter som framgår av detta.

6 kap. 2 § SSMFS 2018:1

Det ska finnas ett register över samtliga strålkällor avsedda för exponering som finns i verksamheten. Registret ska hållas aktuellt, innehålla information som gör strålkällorna spårbara och ange varje strålkällas

1. identifieringsnummer,
2. placering,
3. användningsområde, och
4. specifika egenskaper.

För en sluten strålkälla med hög aktivitet ska registret innefatta de uppgifter som framgår av bilaga 6.

6 kap. 4 § SSMFS 2018:1

Innan en strålkälla avsedd för exponering får användas i verksamheten, ska en leveranskontroll av strålkällan utföras. Kontrollen ska omfatta sådana parametrar och moment som kan påverka strålkällans funktion och strålskydd.

6 kap. 5 § SSMFS 2018:1

Funktions- och prestandakontroller av en teknisk anordning som kan alstra joniserande strålning eller som innehåller ett radioaktivt ämne, 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 som kan alstra joniserande strålning eller som innehåller ett radioaktivt ämne innan den åter tas i bruk.

6 kap. 6 § SSMFS 2018:1

Lokaler, strålskyddsutrustning, säkerhetssystem och skyltning som används för strålkällor avsedda för exponering samt märkning av sådana strålkällor, ska kontrolleras regelbundet och hållas i gott skick. Kontrollen ska omfatta sådana parametrar och moment som är av betydelse för strålskyddet.

6 kap. 8 § SSMFS 2018:1

Det ska så långt som det är möjligt och rimligt säkerställas att en strålkälla avsedd för exponering bara kan brukas av den som har tilldelats arbetsuppgifter med strålkällan.

6 kap. 14 § SSMFS 2018:1

En teknisk anordning med röntgenrör ska vara märkt med uppgifter om prestanda, tillverkare, produktnamn och identifieringsnummer.

Första stycket är inte tillämpligt på medicinteknisk utrustning som används i verksamhet med medicinsk exponering.

6 kap. 19 § SSMFS 2018:1

Det ska finnas dokumenterade rutiner för de kontroller som följer av 4–6 och 16–18 §§. Av rutinerna ska det framgå

1. vem som är ansvarig för att utföra kontrollerna,
2. omfattning och frekvens av kontrollerna och hur dessa ska utföras,
3. acceptanskriterierna för strålkällan, och
4. vilka åtgärder som ska vidtas vid konstaterade avvikelser.

Kontrollerna ska dokumenteras och signeras av utföraren

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om tillståndspliktig veterinärverksamhet

2 kap. 1 § i SSMFS 2018:7

Verksamheten ska bedrivas eller ledas av en veterinär som har lämplig kompetens om joniserande strålning.

2 kap. 2 § i SSMFS 2018:7

Varje undersökning eller behandling ska vara ordinerad av en veterinär.

2 kap. 3 § SSMFS 2018:7

Innan en exponering med joniserande strålning utförs på en ny plats, ska möjliga händelser och lokala förhållanden av betydelse för strålskyddet identifieras, värderas och hanteras.

2 kap. 4 § SSMFS 2018:7

Vid exponering med joniserande strålning ska

1. lämpliga åtgärder vidtas så att djuret är så stilla som möjligt, och
2. närvarande personer befinna sig så långt från primärstrålningen som det är möjligt och rimligt samt använda lämplig skyddsutrustning.

3 kap. 1 § SSMFS 2018:7

Röntgenutrustning och bildmottagare som används för röntgendiagnostik ska vara fastmonterade där så är möjligt.

3 kap. 3 § SSMFS 2018:7

Vid exponering med joniserande strålning ska primärstrålfältet bländas in utifrån storleken på det område som ska undersökas.

Bilaga 2 - Strålskärmning av lokaler

Uppgifterna är hämtade från bilagan i Strålsäkerhetsmyndighetens tidigare gällande föreskrifter (SSMFS 2008:11) om strålskärmning av lokaler.

Lokaler avsedda för veterinärmedicinsk röntgendiagnostik

Allmänna krav på strålskärmning motsvarande en tjocklek i mm bly anges i tabell 1.

Tabell 1. Strålskärmning motsvarande en tjocklek i mm bly.

Maximal rörspänning U (kV)	Väggar, golv, tak, dörrar och fönster
$U \leq 75$	0,5
$75 < U \leq 100$	1,0
$100 < U \leq 150$	2,0

- I golv och tak direkt anslutande till mark eller till yttertak krävs ingen strålskärmning.
- I ytterväggar och fönster i dessa krävs ingen strålskärmning om personer inte vistas på ett avstånd mindre än 20 meter.
- Väggar ska strålskärmas till en höjd av minst 2,1 m eller högre om primärstrålningen riktas högre upp på väggen.

Strålskärmande material

Strålskärmning anges i mm bly. I tabell 2 nedan anges några exempel på alternativa material. Eventuella fogar ska vara fyllda med fogmassa av motsvarande densitet som materialet.

Tabell 2. Alternativa material för strålskärmning.

Nominell rörspänning U (kV)	$U \leq 75$	$U \leq 75$	$75 \leq U \leq 100$	$100 \leq U \leq 150$
Referensvärde för blytjocklek, 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	–	–

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett samlat ansvar för att samhället är strålsäkert. Vi arbetar för att uppnå strålsäkerhet inom en rad områden: kärnkraft, sjukvård samt kommersiella produkter och tjänster. Dessutom arbetar vi med skydd mot naturlig strålning och för att höja strålsäkerheten internationellt.

Myndigheten verkar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden. Vi ger ut föreskrifter och kontrollerar genom tillsyn att de efterlevs, vi stödjer forskning, utbildar, informerar och ger råd. Verksamheter med strålning kräver i många fall tillstånd från myndigheten. Vi har krisberedskap dygnet runt för att kunna begränsa effekterna av olyckor med strålning och av avsiktlig spridning av radioaktiva ämnen.

Vi deltar i internationella samarbeten för att öka strålsäkerheten och finansierar projekt som syftar till att höja strålsäkerheten i vissa östeuropeiska länder. Strålsäkerhetsmyndigheten sorterar under Miljödepartementet. Hos oss arbetar drygt 300 personer med kompetens inom teknik, naturvetenskap, beteendevetenskap, juridik, ekonomi och kommunikation. Myndigheten är certifierad inom kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Publikationer utgivna av Strålsäkerhetsmyndigheten kan laddas ned via stralsakerhetsmyndigheten.se eller beställas genom att skicka e-post till registrator@ssm.se om du vill ha broschyren i alternativt format, som punktskrift eller daisy.

Strålsäkerhetsmyndigheten
171 16 Stockholm
08-799 40 00
www.ssm.se
registrator@ssm.se

©Strålsäkerhetsmyndigheten
ISSN:2000-0456
Grafisk form: Granath Reklam AB
Tryck: E-print