



Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

VERKSAMHET MED MEDICINSKA EXPONERINGAR

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

INNEHÅLL

1	BAKGRUND, SYFTE OCH OMFATTNING	4
2	ÖVERGRIPANDE VERKSAMHETSBESKRIVNING	4
2.1	Ledning, styrning och organisation	4
2.1.1	Lednings- och expertfunktioner	5
2.1.2	Sjukhusfysiker och medicintekniska ingenjörer	5
2.1.3	Samverkansformer	6
2.1.4	Risk- och avvikelshantering	6
2.2	Former för systematiskt strålskyddsarbete	6
2.3	Övergripande myndighetsärenden under året	7
3	UTBILDNING	7
4	MEDICINSK RÖNTGENDIAGNOSTIK	8
4.1	Verksamhetsbeskrivning	8
4.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	9
4.2.1	Optimering	9
4.3	Risk- och avvikelshantering	10
4.4	Interna och externa revisioner	11
4.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	11
4.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023	11
4.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024	11
5	EXTERN STRÅLBEHANDLING	11
5.1	Verksamhetsbeskrivning	11
5.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	12
5.2.1	Optimering	12
5.3	Risk- och avvikelshantering	13
5.4	Interna och externa revisioner	13
5.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	14
5.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023	14
5.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024	14
6	NUKLEARMEDICINSK DIAGNOSTIK	14
6.1	Verksamhetsbeskrivning	14
6.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	14
6.2.1	Optimering	15
6.3	Risk- och avvikelshantering	15
6.4	Interna och externa revisioner	15
6.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	15
6.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023	15
6.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024	15

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

7	NUKLEARMEDICINSK TERAPI.....	16
7.1	Verksamhetsbeskrivning	16
7.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	16
7.2.1	Optimering	16
7.3	Risk- och avvikelshantering	16
7.4	Interna och externa revisioner.....	16
7.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	17
7.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023.....	17
7.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024.....	17
8	BUCKYTERAPI	17
8.1	Verksamhetsbeskrivning	17
8.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	17
8.2.1	Optimering	17
8.3	Risk- och avvikelshantering	17
8.4	Interna och externa revisioner.....	18
8.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	18
8.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023.....	18
8.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024.....	18
9	INTERVENTIONELL OCH VÄGLEDANDE RÖNTGENVERKSAMHET	18
9.1	Verksamhetsbeskrivning	18
9.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	18
9.2.1	Optimering	18
9.3	Risk- och avvikelshantering	19
9.4	Interna och externa revisioner.....	19
9.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	19
9.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023.....	19
9.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024.....	19
10	ODONTOLOGISK RÖNTGENDIAGNOSTIK.....	19
10.1	Verksamhetsbeskrivning	19
10.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023	20
10.2.1	Optimering	20
10.3	Risk- och avvikelshantering	20
10.4	Interna och externa revisioner.....	20
10.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden	20
10.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2023.....	20
10.7	Planerade strålskyddsinsatser 2024.....	20
11	REGIONÖVERGRIPANDE STRÅLSKYDDSINSATSER PLANERADE FÖR 2024	20
12	REFERENSER	21

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

1 BAKGRUND, SYFTE OCH OMFATTNING

Detta strålskyddsbokslut upprättas i enlighet med 3 kap. 13 §, Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) föreskrifter om medicinska exponeringar (SSMFS 2018:5) och begränsas därmed till strålskyddsarbete relaterat till medicinska exponeringar. Strålskyddsbokslutet utgör en del i Region Västmanlands patientsäkerhetsberättelse.

En heltäckande rapportering av strålskyddsarbetet inom Region Västmanland, omfattande medicinska exponeringar och skydd av arbetstagare, allmänhet och miljö, lämnas årligen av chefsfysiker till koncernledningens och Hälso- och sjukvårdsförvaltningens ledning.

2 ÖVERGRIPANDE VERKSAMHETSBESKRIVNING

Region Västmanland bedriver verksamhet med joniserande strålning, i huvudsak med tillståndspliktiga medicinska tillämpningar (medicinska exponeringar). För viss verksamhet med medicinska exponeringar har Strålsäkerhetsmyndigheten, genom bemyndigande i Strålskyddsförordning SFS 2018:506, beslutat att tillståndsplikten ersätts med anmälningsplikt, innebärande att verksamhetens art är sådan att den i normalfall inte kräver tillståndsprövas utan i stället tillåts bedrivas efter anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Region Västmanlands tillståndspliktiga verksamheter med joniserande strålning har fram till 2023-12-17 bedrivits under följande tillstånd:

- Medicinsk röntgenverksamhet för diagnostik, vägledning och intervention
SSM2020-4249, Am-008-01654
- Nuklearmedicinsk verksamhet och laboratorieverksamhet med radioaktiva ämnen
SSM2012-3316, Cm-008-1654
- Medicinsk extern strålbehandling och buckyterapi
SSM2012-3505, Bm-008-01654
- Odontologisk röntgendiagnostik
SSM2016-2610, Ao-008-12003

Ovanstående tillstånd är sedan 2023-12-18 samlade i ett regionövergripande tillstånd med diarienummer SSM2023-8521.

Odontologisk röntgendiagnostik med rörspänning ≤ 75 kV med intraoralt placerade bildmottagare bedrivs som anmälningspliktig verksamhet.

2.1 Ledning, styrning och organisation

Strålskyddsarbetets ledning och styrning är integrerat i Region Västmanlands övergripande ledningssystem. Ansvarsfördelning och samverkansformer rörande strålskydd beskrivs i Ledningssystemets dokument [51729](#). Strålskyddsansvaret åligger

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

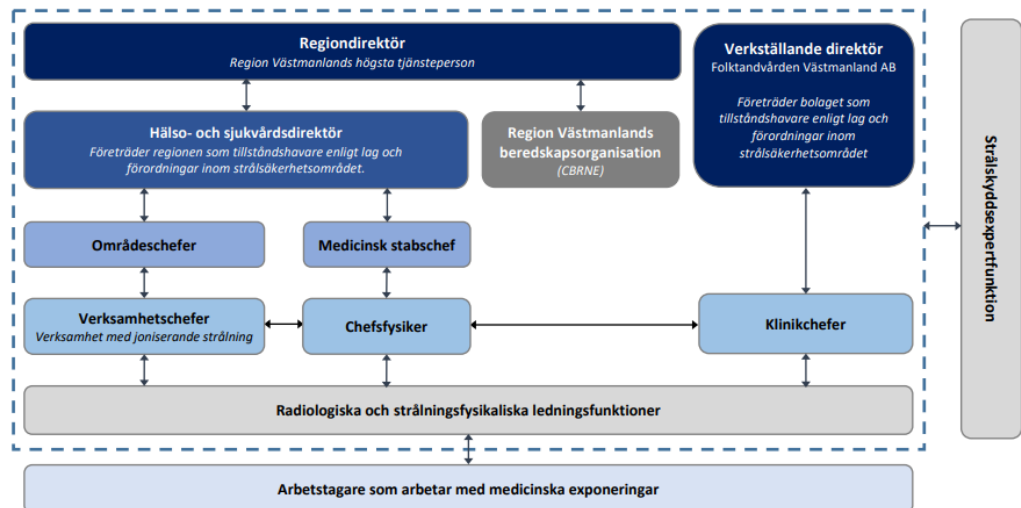
ytterst verksamhetsutövaren, det vill säga den juridiska personen Region Västmanland med regiondirektören som sin högsta tjänsteperson med uppdrag från regionstyrelsen. Hälso- och sjukvårdsdirektören, tillika firmatecknare inom sitt förvaltningsområde, företräder genom delegation Region Västmanland som tillståndshavare gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten. Ansvar för uppgifter inom strålskyddsområdet är dock fördelat enligt regionens linjeorganisation och inryms i uppgifter fördelade avseende arbetsmiljö, miljö och säkerhet/trygghet.

2.1.1 Lednings- och expertfunktioner

Fristående från linjeorganisationen finns inom Region Västmanland ett antal expert- och ledningsfunktioner med uppdrag att utveckla och förvalta strålskyddet i berörda kliniska verksamheter. Radiologiska och strålningsfysikaliska ledningsfunktioner uppdras av verksamhetschef till läkare och sjukhusfysiker med föreskriven kompetens medan strålskyddsexpertfunktion tilldelas sitt uppdrag från regiondirektören efter prövning om godkännande av Strålsäkerhetsmyndigheten.

Övergripande sakområdes- och samordningsansvarig för strålskyddet inom Region Västmanland är chefsfysiker, som utgör en funktion inom Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Medicinska stab.

Figur 1: Organisationsplan strålsäkerhet, Region Västmanland



2.1.2 Sjukhusfysiker och medicintekniska ingenjörer

Onkologikliniken och röntgenkliniken försörjer regionens verksamheter med medicinska exponeringar med expertis inom strålskydd och medicinteknik. Vid onkologikliniken finns fem sjukhusfysiker och två medicintekniska ingenjörer som arbetar inom extern strålbehandling och nuklearmedicinsk verksamhet.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

Röntgenklinikens tre sjukhusfysiker och tre medicintekniska ingenjörer har regionens röntgenverksamheter som arbetsområde.

2.1.3 Samverkansformer

För regionens verksamheter med medicinska exponeringar finns verksamhetsspecifika grupper som hanterar strålskyddsärenden inom respektive verksamhetsområde. Grupperna beskrivs i Ledningssystemets dokument [51729](#). Därutöver hanteras strålskyddsfrågor i verksamhetsnära team för bland annat optimeringsarbete, avvikelshantering och upphandlingar.

2.1.4 Risk- och avvikelshantering

Oplanerade händelser och tillbud i Region Västmanlands verksamheter rapporteras och hanteras i avvikelshanteringssystemet Synergi. Avvikelse som av verksamhetens avvikelssamordnare klassificeras som "Strålningsrelaterat" handläggs alltid i samverkan med sjukhusfysiker och läkare med strålningsfysikalisk- respektive radiologisk ledningsfunktion. Vid behov engageras chefsfysiker för bedömning av avvikelstens strålskyddsbetydelse och tillhörande informationskrav gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten.

Riskhantering inför och under verksamhetsförändringar administreras i ViRA, regionens verktyg för riskanalyser och -bedömningar.

2.2 Former för systematiskt strålskyddsarbete

Det systematiska strålskyddsarbetet avseende medicinska exponeringar inom regionen utgörs av:

- Säkerställande av kompetens hos arbetstagare som deltar i medicinska exponeringar genom kravprofilering vid rekrytering, återkommande strålskyddsutbildning samt metod- och utrustningsspecifik utbildning (metodik och handhavande).
- Strålskyddsmässig kvalitetsgranskning av metoder för medicinska exponeringar genom exempelvis deltagande i benchmarkingaktiviteter, resultat- och dosjämförelser vid metodförändringar samt remittent- och patientenkäter.
- Metodöversyn och -optimering genom kravställning i upphandlingar och kvalitetskontroller av utrustning, systematisk värdering av metoder mot nya rön, utveckling och riktlinjer inom området samt utvärdering av patientstråldoser från verksamhetens medicinska exponeringar.

Hur det systematiska strålskyddsarbetet är arrangerat varierar i viss mån mellan regionens olika verksamheter men inkluderar i samtliga verksamheter samverkan mellan radiologisk- och strålningsfysikalisk ledningsfunktion. Verksamhetsspecifika former för hur det systematiska strålskyddsarbetet genomförs framgår av avsnitt 4 – 10.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

2.3 Övergripande myndighetsärenden under året

Diariet förda övergripande ärenden gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) under 2023, med direkt koppling till medicinska exponeringar, utgörs av:

- HSF230022: Löpande anmälningar till SSM om ny- och avregistrering av medicinteknisk utrustning som kan alstra joniserande strålning.
- HSF230110: Ansökan om tidsbegränsad dispens från av SSM föreskrivet krav avseende tillhandahållande av riktlinjer för remittering till diagnostiska metoder med joniserande strålning (se även avsnitt 3.6 och 3.8).
- HSF230151: Av SSM genomförd granskning av regionens strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2022.

3 UTBILDNING

För att delta i verksamhet med medicinska exponeringar krävs grundläggande utbildning i strålskydd och lokala strålskyddstillämpningar. Den initiala utbildningen behöver i många fall kompletteras med en mer djuplodade utbildning som också omfattar bland annat nationell strålskyddslagstiftning, lokal strålsäkerhetsorganisation, ledningssystem för strålsäkerhet och strålskyddsrisiker. För att självständigt tillåtas utföra medicinska exponeringar krävs dessutom handled utbildning i exponeringsmetoder och utrustningshandhavande.

Som konstaterat i bland annat den inspektion som Strålsäkerhetsmyndigheten genomförde av regionens strålbearbetningsverksamhet i slutet av 2022, finns det brister i rutiner för att dokumentera genomförda strålskyddsutbildningar. Det pågår ett arbete med att fullt ut nyttja regionens utbildningsportal Kompetensplatsen för administrering av strålskyddsutbildningar. Denna administrering ska omfatta registrering, kvittens, behovskartläggning och uppföljning samt tillhandahållande av basutbildningar online och återkommande fördjupande klassrumsutbildningar. Arbetet sker i samverkan med regionens utbildningsenhet (CIFU) på verksamhetsnivå med stöd från chefsfysiker. Stödet från chefsfysiker har tyvärr inte kunnat ges i önskad utsträckning på grund av resursbrist. Därav ses en stor variation i hur långt berörda verksamheter har kommit i arbetet, vars slutförande därför planeras till andra kvartalet 2024 i stället för 30 september 2023, som planerat i åtgärdsredovisning till Strålsäkerhetsmyndigheten (HSF220401).

Mot bakgrund av ovanstående är det fortsatt svårt att möjliggöra en heltäckande kartläggning av strålskyddsrelaterat utbildningsbehov. Efter inventering i berörda verksamheter är bedömningen att arbetstagare i hög grad erhåller strålskydds- och handhavandeutbildning inför arbete med nya eller förändrade uppgifter inom medicinska exponeringar. Enligt regionens riktlinjer ska dock strålskyddsutbildning repeteras återkommande minst vart fjärde år. När det gäller denna repetitionsutbildning finns tydliga tecken på att den i verksamheter som inte har medicinska exponeringar som sin huvudsakliga verksamhet sker mer sällan.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

4 MEDICINSK RÖNTGENDIAGNOSTIK

4.1 Verksamhetsbeskrivning

Medicinsk röntgendiagnostik bedrivs av Röntgenkliniken och Bröstradiologiska kliniken, som båda organisatoriskt sorterar under Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Område diagnostik och teknik. Klinikernas verksamhet är huvudsakligen förlagd till Västerås men viss röntgenverksamhet bedrivs också vid sjukhusen i Köping, Sala och Fagersta. Till sitt förfogande har klinikerna ett 30-tal röntgensystem, varav sex datortomografer.

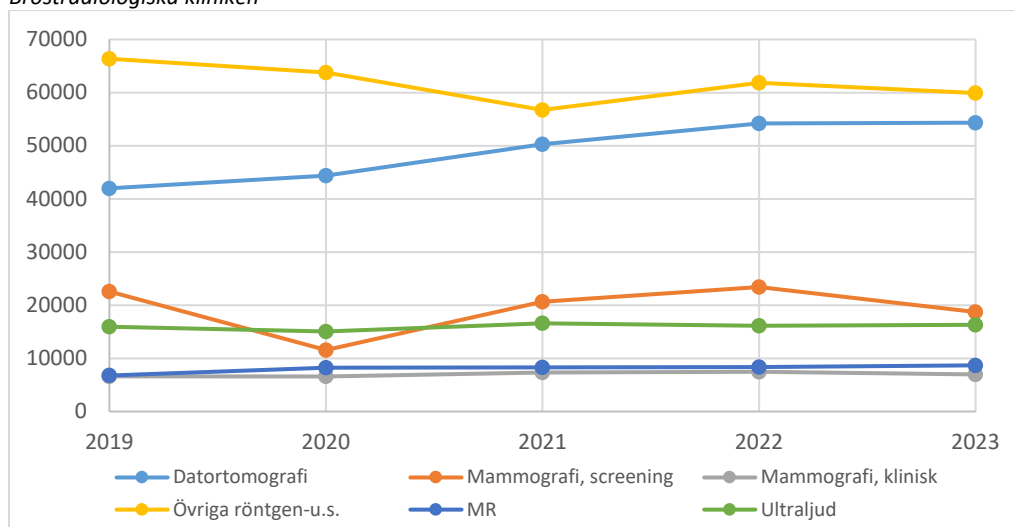
Medicinsk röntgendiagnostik inom Region Västmanland sysselsätter verksamheterna Röntgenkliniken sysselsätter ca 150 medarbetare.

Under 2023 genomförde klinikerna tillsammans totalt ca 165 000 patientundersökningar varav ca 140 000 utgjordes av röntgenundersökningar. Fördelningen mellan olika bildgivande modaliteter/undersökningstyper och utvecklingen under de senaste fem åren framgår av tabell 1 och diagram 1.

Tabell 1: Statistik, bildgivande undersökningar 2019 – 2023

Modalitet	2019	2020	2021	2022	2023
Datortomografi	41986	44405	50263	54209	54335
Mammografi, screening	22600	11567	20674	23416	18725
Mammografi, klinisk	6600	6586	7337	7471	6992
Övriga röntgen-u.s.	66361	63783	56735	61866	59900
MR	6767	8223	8287	8339	8684
Ultraljud	15944	15054	16585	16117	16305
Totalt	160258	149618	159881	171418	164941

Diagram 1: Statistik, bilddiagnostiska patientundersökningar 2019 – 2023, Röntgenkliniken och Bröstradiologiska kliniken



Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

4.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

Liksom under 2022 har bemanningssituationen varit ansträngd, varför strålskyddsfrämjande insatser inte heller under 2023 helt nått önskad omfattning. Detta till trots har strålskyddet både bibehållits och utvecklats under det gångna året.

4.2.1 Optimering

Utredningar och optimering av undersökningsmetodik och -teknik utförs av modalitetsspecifika optimeringsteam inkluderande sjukhusfysiker, radiolog och röntgensjuksköterskor. Optimering initieras i samband med periodisk översyn av undersökningsmetod eller identifiering av förbättringsbehov i det dagliga arbetet. Under 2023 har optimeringsarbete bedrivits inom följande områden:

- Dialog med ortopedkliniken för utredning av ökad efterfrågan av datortomografisk undersökning av handledsfrakturer.
- Upphandling för utbyte av en datortomograf och en magnetkamera.
- Datortomografiska undersökningsprotokoll, både generellt och specifikt för undersökning av barn. I det senare fallet har kliniken investerat i så kallade fantom som simulerar barnkroppar i optimeringssyfte.
- Strålskyddsmässig jämförelse mellan undersökningar av handskelett med konventionella planara bilder och tomografisk CBCT-teknik (Cone Beam CT).
- Översyn och optimering av rutiner för bildkomplettering vid konventionella röntgenundersökningar.

Diagnostiska standardnivåer

En diagnostisk standardnivå (DSN) är ett jämförande stråldosmått för en specifik röntgenundersökning och en grupp patienter av medelstorlek. DSN fastställs specifikt för enskilda röntgenutrustningar genom insamling av undersökningsdata för ett 20-tal patienter. Strålsäkerhetsmyndigheten fastställer diagnostiska referensnivåer för vanligt förekommande röntgenundersökningar, baserade på insamling av DSN-värden från landets röntgendiagnostiska verksamheter. DSN och DRN utgör optimeringsverktyg för metodjämförelser på nationell nivå, där överskridande av DSN föranleder utredning av eventuella optimeringsinsatser i syfte att reducera patientstråldos.

Av tabeller 2 – 4 framgår i regionen aktuella DSN med tillhörande DRN. Inom majoriteten av undersökningarna ligger regionens DSN med god marginal under DRN. För konventionella ländryggs- och höftledsundersökningar har dosintervallets övre nivå sänkts under 2023. Patientunderlaget är dock för lågt för att nytt DSN ska ha kunnat fastställas för berörda utrustningar under 2023. Avseende datortomografisk urografi ligger DSN aningen för högt för enskilda utrustningar. Berörda utrustningar kommer att bytas ut inom kort, varför optimeringsåtgärder inte prioriteras.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

Tabell 2: Diagnostisk standardnivå, konventionella röntgenundersökningar

Undersökning	Ålder	DRN	DSN
		DAP (Gy·cm ²)	DAP (Gy·cm ²)
Lungor – stående	Vuxna	0.25	0.16 – 0.23
Lungor – sängliggande	Vuxna	0.5	0.12 – 0.22
Ländrygg	Vuxna	4.0	3.7 – 6.1
Höftleder	Vuxna	1.8	0.86 – 2.0

Tabell 3: Diagnostisk standardnivå, datortomografi

Undersökning	Ålder	DRN		DSN	
		CTDI _{vol} (mGy)	DLP (Gy·cm)	CTDI _{vol} (mGy)	DLP (Gy·cm)
Hjärna utan kontrast	Vuxna	46	850	33 – 46	657 – 772
Halsrygg	Vuxna	10	240	8	213
Thorax med kontrast	Vuxna	6.1	245	3 – 5	107 – 181
Buk med kontrast	Vuxna	8.8	450	7 – 9	329 – 493
Urinvägar	Vuxna	3.8	180	2 – 3	97 – 136
Urografi	Vuxna	10	900	7 – 13	525 – 879

Tabell 4: Diagnostisk standardnivå, mammografi 2023

Undersökning	DRN	DSN
	AGD (mGy)	AGD (mGy)
Screening	1.1	0.95 – 1.01
Klinisk tomosyntes	1.9	1.3

Upphandlingar

Upphandling av två datortomografer har pågått under 2023 och representanter från röntgenkliniken har under 2023 varit engagerade i ett intensivt upphandlingsarbete för röntgenutrustning i Nytt Akutsjukhus Västerås (NAV) etapp 1.

Kvalitetskontroller

Vid Röntgen- och Bröstradiologiska klinikerna finns totalt 27 röntgensystem för medicinska exponeringar. Röntgenklinikens sjukhusfysiker har under 2023 genomfört årlig kontroll av samtliga dessa system enligt gällande rutiner. Denna typ av kontroll genomförs också efter serviceingrepp eller modifikationer som kan påverka utrustningens strålskyddsegenskaper.

4.3 Risk- och avvikelshantering

Under 2023 har totalt 11 avvikelserapporter inkommit som avser oplanerade strålningsrelaterade händelser i verksamhet med medicinsk röntgendiagnostik. Ingen av dessa har bedömts vara av sådan karaktär att det föranlett rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten. Merparten av de rapporterade avvikelserna utgörs av bristande följsamhet till befintliga undersöknings- och strålskyddsrutiner. För samtliga avvikelser har åtgärder vidtagits i syfte att förebygga upprepning.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

4.4 Interna och externa revisioner

Strålsäkerhetsmyndigheten begärde under 2022 in redogörelse för regionens uppföljning av åtgärdsplan, redovisad till myndigheten i samband med inspektion genomförd 2018. Redogörelsen lämnades till myndigheten i februari 2023 och efter genomförd granskning avslutade myndigheten ärendet.

Under 2023 har interna revisioner genomförts för röntgenverksamheterna i Sala och Fagersta samt för MR-verksamheten i Västerås. Revisionsfynd som har betydelse från strålskyddssynpunkt omfattar mindre avvikelser och förbättringsmöjligheter avseende rutiner för utbildning, modalitetsansvar, avvikelserapportering och resurstillgång, främst avseende röntgensjuksköterskor.

4.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

HSF220474: Se avsnitt 4.4.

4.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

För datortomografi har mer än 20 optimeringsinsatser utförts, vilket medfört förbättrade/tydligare metoder samt säkrare diagnostik. För konventionell röntgen har fokus främst legat på harmonisering av undersökningsprotokoll mellan Västerås, Köping, Sala, Fagersta samt att ortopederna (för vissa frågeställningar) fått tillgång till bättre bildmaterial i och med övergång från konventionella planara bilder till CBCT.

4.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

- Revidering av riktlinjer för remittering. Riktlinjerna kommer att göras tillgängliga för remittenter via Vårdgivarwebben och sammantaget harmonisera med gällande bestämmelser i SSMFS 2018:5.
- Utbyte av två datortomografer
- Fortsatt optimering av barnprotokoll för datortomografi. Här kommer de två barnfantom som röntgenkliniken har investerat i att vara viktiga verktyg.
- Fortsatt införande av "Auto Prescription" för vissa datortomografiska undersökningar. Detta innebär automatiska justeringar av exponeringsparametrar för att få individuell balansering av stråldos och bildkvalitet.
- Uppdatering av utbildningsmaterial för strålskyddsutbildningar.

5 EXTERN STRÅLBEHANDLING

5.1 Verksamhetsbeskrivning

Region Västmanland bedriver extern strålbehandling vid Västmanlands sjukhus Västerås. Verksamheten ligger organisatorisk under onkologikliniken som är del av Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Område akutsjukvård. Strålbehandlingsverksamheten bedrivs utrustningsmässigt med två

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

linjäracceleratorer, en datortomograf och ett integrerat system för onkologisk informationshantering och dosplanering.

Vid utgången av 2023 utgjordes bemanningen inom verksamheten av 20 sjuksköterskor/röntgensjuksköterskor, fyra sjukhusfysiker, två medicintekniska ingenjörer och sex läkare med specialistkompetens inom onkologi.

Behandlingsstatistik över de senaste fem åren framgår av tabell 5. Noterbart är den stadigt sjunkande siffran för antalet behandlingsfraktioner per patient. Den enskilt största orsaken är reducerat antal fraktioner och ökad stråldos per fraktion för de vanligast förekommande diagnoserna; prostata- och bröstcancer. Detta kräver dock mer komplex och tidskrävande optimeringsmetodik vilket innebär att reduktionen av antalet fraktioner inte har resulterat i ökad produktionskapacitet. Andelen patienter som behandlas i kurativt syfte håller sig relativt stadigt runt 70% under de senaste fem åren.

Tabell 5: Statistik, extern strålbehandling 2019 – 2023

	2019	2020	2021	2022	2023
Antal patienter	710	620	640	720	650
Antal behandlingsfraktioner	11330	9190	8670	9150	8110
Behandlingsfraktioner/patient	16	15	14	13	12

5.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

Omfattande sprängning har utförts i verksamhetens omedelbara närhet som en del i förberedande arbeten för upprättande av nytt akutsjukhus. Sprängningarna har haft negativ påverkan på produktion, arbetsmiljö och möjligheterna till strålskyddsfrämjande utvecklingsinsatser. Organisatoriska förändringar i verksamheten har också haft en dämpande effekt på utveckling inom bland annat strålskyddsområdet. Detta till trots har betydande utveckling skett under 2023, med de tydligaste strålskyddsinsatserna i form av ökad systematik i utrustningskontroller, kompetensförstärkning och upphandling av system för ökad precision i patientpositionering och AI-applikation för utlinjering av riskorgan i bildunderlag för dosplanering.

5.2.1 Optimering

Varje patients behandling optimeras individuellt i syfte att erhålla ordinerad stråldos till målvolymer med lägsta möjliga stråldosbelastning till frisk vävnad. Granskning och godkännande av målvolymer granskas och godkänns i dagliga target- respektive dosplaner. Korrekt leverans av varje patients behandling säkerställs genom daglig röntgenbildstyrd behandlingspositionering. Vidare genomförs omfattande kontroller av såväl utrustning som behandlingsplaner, vilka beskrivs under avsnitt *Värdetkontroller*.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

Samtliga behandlingsmetoder utgår från regionala eller nationella vårdprogram från Regionala Cancercentrum i samverkan. Verksamhetens metoder utvärderas och optimeras i diagnosspecifika optimeringsteam.

Upphandlingar

Se avsnitt 5.2.

Kvalitetskontroller

Kontroller och kalibreringar av utrustning i verksamheten utförs enligt fastställt program, från dagliga prestandakontroller till regelbundna eller påkallade (efter service/modifikation eller vid avvikande dagligt kontrollresultat) insatser av utförlig karaktär. Såväl kontroller som kalibreringar följer internationella riktlinjer och av utrustningsleverantören anvisade metoder.

Varje fastställd dosplan kontrollräknas med en från det ordinarie dosplaneringssystemet oberoende beräkningsapplikation i syfte att säkerställa beräkningarnas riktighet.

Leveransen av varje enskild behandlingsplan kvalitetssäkras genom behandlingssimulering mot ett tredimensionellt dosmätningssystem.

5.3 Risk- och avvikelshantering

Totalt har strålbearhandlingsverksamheten rapporterat sju strålningsrelaterade avvikelser i regionens avvikelshanteringssystem Synergi. Ingen av dessa avvikelser har bedömts ha en betydande inverkan på behandlingsutfallet eller vara av sådan karaktär att anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten var aktuell. Merparten av avvikelserna har sin orsak i bristande dokumentation eller informationsöverföring. I ett av fallen har tidspress i samband med pågående sprängningsarbeten i närområdet varit en bidragande faktor. För samtliga avvikelser har åtgärder vidtagits i syfte att förebygga upprepning.

5.4 Interna och externa revisioner

Strålsäkerhetsmyndigheten genomförde i slutet av 2022 en inspektion av extern strålbearhandling vid onkologikliniken. Inspektionen identifierade fyra brister:

- avsaknad av revisionsprogram
- instruktion för avvikelshantering saknar explicit information om beaktande av samspelet Människa-Teknik-Organisation (MTO) och säkerhetskultur i avvikelseutredning.
- avsaknad av utbildningskvittenser
- heltäckande kliniska metodbeskrivningar finns inte för alla diagnoser

Region Västmanland förelades av myndigheten att redovisa en åtgärdsplan för att komma till rätta med identifierade brister. Åtgärdsplanen godkändes efter redovisning till myndigheten i maj 2023, varvid inspektionsärendet avslutades.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

5.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

HSF220401: Verksamhetsinspektion Strålsäkerhetsmyndigheten. Se avsnitt 5.4.

5.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

Det omedelbara resultatet av 2023 års strålskyddsinsatser är ökad kvalitetssäkring av funktion och prestanda hos utrustning för strålbehandling. Resultatet av kompetensförstärkning och upphandlingsarbete kommer vi kunna se först under 2024, då i form av förbättrad arbetsmiljö och kvalitetssäkring av våra behandlingar. Båda dessa resultat ger en betydande höjning av patientsäkerheten i verksamheten.

5.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

- Implementering av ett så kallat ytskanningsystem för ökad behandlingsprecision och -säkerhet.
- Driftsättning av AI-system för definiering av anatomiska strukturer (riskorgan) i datortomografiskt bildunderlag för dosplanering.
- Införande av stereotaktisk strålbehandlingsteknik för att kunna erbjuda patienter högprecisionsbehandling som idag kräver utomlänsremittering.

6 NUKLEARMEDICINSK DIAGNOSTIK

6.1 Verksamhetsbeskrivning

Nuklearmedicinsk diagnostik bedrivs av Fysiologkliniken, som organisatoriskt sorterar under Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Område diagnostik och teknik. Klinikens verksamhet är förlagd till Västerås och bedrivs med två SPECT/CT-utrustningar och ett beredningslaboratorium för tillverkning och hantering av radioaktiva läkemedel.

Verksamheten sysselsätter åtta biomedicinska analytiker (BMA) och sex läkare.

Den helt dominerande radionukliden i radioaktiva läkemedel för nuklearmedicinska undersökningar är ^{99m}Tc . I tabell 6 ses statistik för 2019 – 2023 över antalet administreringar av ^{99m}Tc -läkemedel och den totala aktivitetens mängd som administrerades under respektive år.

Tabell 6: Statistik ^{99m}Tc 2019 – 2023, antal administreringar och total administrerad aktivitet

	2019	2020	2021	2022	2023
Antal administreringar	1181	1169	1134	1130	1172
Total administrerad aktivitet (GBq)	383	387	342	372	338

6.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

I tillägg till det löpande strålskyddsarbetet i den dagliga verksamheten har en betydande strålskyddsaktivitet varit fortsatt implementering och anpassning av det digitala laboratoriehanteringssystem som driftsattes i slutet av 2022.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

6.2.1 *Optimering*

Översyn och optimering av undersökningsmetodik och -teknik utförs av metodspecifika arbetsgrupper inkluderande sjukhusfysiker, fysiolog och BMA. Optimering sker enligt program för metodrevidering eller identifiering av förbättringsbehov i det dagliga arbetet. Under 2023 har inget optimeringsbehov identifierats i samband med genomförda metodöversyner.

Upphandlingar

Inga upphandlingar med strålskydds inverkan har genomförts under 2023.

Kvalitetskontroller

Verksamhetens utrustning för medicinska exponeringar har kontrollerats i enlighet med utrustningsleverantörens anvisningar. Datortomograf i SPECT/CT har i tillägg genomgått årlig kontroll enligt röntgenklinikens ordinarie kontrollrutiner. Kontroller har genomförts enligt schemalagt kontrollprogram och efter serviceingrepp och modifieringar som kan ha påverkan på utrustningens strålskyddsegenskaper.

6.3 **Risk- och avvikelshantering**

Det har under 2023 inrapporterats fyra strålningsrelaterade avvikelser i verksamheten. Med undantag för en extravasal injektion, som är en oundviklig risk i verksamheten, har ingen faktisk oplanerad exponering orsakats av dessa avvikelser. Ingen avvikelse har bedömts vara av sådan karaktär att anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten varit aktuell.

6.4 **Interna och externa revisioner**

Verksamheten har inte genomgått någon revision under 2023.

6.5 **Verksamhetsspecifika myndighetsärenden**

Rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten av användningen av radioaktiva läkemedel i nuklearmedicinsk verksamhet under kalenderåret 2022.

6.6 **Resultat av strålskyddsarbetet 2023**

Investering i en ny SPECT/CT har medfört en teknisk kvalitetshöjning som möjliggör ökad diagnostisk informationskvalitet. Denna kvalitetshöjning har kommit verksamheten till nytta under det gångna året och är ett viktigt bidrag till ökad nytta, och därmed förbättrat strålskydd, för patienter som genomgår nuklearmedicinska undersökningar i Region Västmanland.

Det under 2023 fullt implementerade digitala laborariehanteringssystemet har inneburit en ökad styrning och spårbarhet i arbetet med tillverkning och hantering av radioaktiva läkemedel. Systemet medför strålskyddsmässig riskreduktion avseende förväxlingar och fel vid aktivitetsmätning.

6.7 **Planerade strålskyddsinsatser 2024**

Det finns inga särskilda verksamhetsspecifika insatser planerade för 2024.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

7 NUKLEARMEDICINSK TERAPI

7.1 Verksamhetsbeskrivning

Behandlingar med radioaktiva läkemedel utförs av onkologikliniken, Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Område akutsjukvård. Beslut om behandling tas av onkolog, endokrinolog eller hematolog beroende på typ av behandling. Verksamheten involverar sjukhusfysiker, läkare, sjuksköterskor och undersköterskor i de olika stegen från beslut och utförande av behandling till omvårdnad av ineliggande patienter som genomgår behandling. Behandlingsutvecklingen under den senaste femårsperioden framgår av tabell 7.

Tabell 7: Nuklearmedicinska behandlingar 2019 – 2023

	2019	2020	2021	2022	2023
Natriumjodid (¹³¹ I) – tyreoidcancer	13	14	7	10	14
Natriumjodid (¹³¹ I) – tyreotoxikos	34	35	29	23	42
Natriumfosfat (³² P) – myeloproliferativ sjukdom	7	3	5	5	0
Radiumklorid (²²³ Ra-Xofigo) – prostatacancer	17	17	32	25	26

7.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

Patienter som erhåller behandling med radioaktiv jod för tyreoidcancer isoleras tre dygn i strålskärmrum på den onkologiska slutenvårdsavdelningen. Vid hemgång erhåller patienten såväl muntliga som skriftliga anvisningar för att reducera exponering av anhöriga och allmänhet. Under isoleringstiden klassas rummet som kontrollerat område och tillåts användas för ordinarie onkologisk vård först efter genomförd sanering och friklassning. Övriga nuklearmedicinska behandlingar sker polikliniskt med överlämning av muntliga och skriftliga strålskyddsanvisningar efter avslutad behandling.

7.2.1 Optimering

Behandlingar anpassas individuellt i varierande grad, beroende på behandlingstyp. Några metodoptimeringsinsatser har inte genomförts under 2023.

Upphandlingar

Inga upphandlingar relaterade till nuklearmedicinska behandlingar under 2023.

Kvalitetskontroller

Aktivitetmätare för aktivitetsbestämning har under 2023 kontrollerats i enlighet med utrustningsleverantörens anvisningar.

7.3 Risk- och avvikelshantering

Inga strålningsrelaterade avvikelser har registrerats i verksamheten under 2023.

7.4 Interna och externa revisioner

Verksamheten har inte genomgått någon revision under 2023.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

7.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2023.

7.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

2023 års strålskyddsinsatser har resulterat i strålskyddsmässigt oförändrad verksamhet.

7.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

Det finns inga särskilda verksamhetsspecifika insatser planerade för 2024.

8 BUCKYTERAPI

8.1 Verksamhetsbeskrivning

Buckyterapi är strålbehandling med så kallad ultramjuk röntgenstrålning. Tekniken används för behandling av ytliga hudåkommor av både malign och benign karaktär. Verksamheten bedrivs av hudkliniken som ingår i Hälso- och sjukvårdsförvaltningens område Akutsjukvård. Fyra av klinikens sjuksköterskor utför behandlingarna efter beslut av någon av klinikens sex specialistläkare.

Under 2023 behandlades totalt 5 patienter med buckyterapi. Det ovanligt låga antalet behandlingar är en följd av att behandlingsutrustningen inte har varit i klinisk drift sedan i maj 2023 (se avsnitt 8.3).

8.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

8.2.1 Optimering

Inga optimeringsinsatser eller metodförändringar har genomförts under 2023.

Upphandlingar

Akutupphandling har genomförts för ersättning av den nuvarande bucky-apparaten, se avsnitt 8.3. Installation kommer att genomföras under januari 2024.

Kvalitetskontroller

Buckyterapi-utrustningen genomgår en enkel funktionskontroll inför varje behandlingstillfälle. Årlig referensdosimetrisk kalibrering av strålfältet från buckyterapi-utrustningen har inte genomförts under 2023 till följd av att utrustningen tagits ur bruk i maj 2023 (se avsnitt 8.3).

8.3 Risk- och avvikelshantering

Nuvarande buckyterapi-utrustning har åtskilliga år på nacken och en ökad mekanisk instabilitet har under flera år setts på den arm till vilket röntgenröret är monterat. I maj 2023 var instabiliteten så påtaglig att patient- och personalstrålsäkerheten markant äventyrades. Beslut togs då att ta utrustningen ur klinisk drift och ersättas.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

8.4 Interna och externa revisioner

I december 2023 utfördes en intern revision av verksamhetens följsamhet till nationella och lokala strålskyddsbestämmelser. Revisionen identifierade fyra mindre avvikelser och ett förbättringsförslag.

8.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2023.

8.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

Beslut om att ta nuvarande buckyterapi-utrustning ur kliniskt bruk och upphandla ersättningsutrustning har inneburit en strålskyddsmässig riskreducering för såväl patienter som arbetstagare.

8.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

Under 2024 installeras en ny buckyterapi-utrustning. Strålskyddsmässigt erbjuder den nya utrustningen bättre skydd mot obehörig användning och en större driftsäkerhet.

9 INTERVENTIONELL OCH VÄGLEDANDE RÖNTGENVERKSAMHET

9.1 Verksamhetsbeskrivning

Verksamheten i detta avsnitt omfattar röntgenomlysning för vägledning och kontroll vid kirurgiska ingrepp, endoskopiska undersökningar och ingrepp, pacemaker-inläggning samt vid stötvågsbehandling av njursten (ESVL). Avsnittet omfattar också kardiologisk interventionsradiologi (koronarangiografi, PCI) och slutligen perifer angiografi.

Dessa verksamheter bedrivs utanför röntgenkliniken med undantag för kardiologisk interventionsradiologi och perifer angiografi. De röntgenutrustningar som används i verksamheterna upphandlas och ägs av röntgenkliniken.

I verksamheterna verkar arbetstagare från ett stort antal av regionens kliniker. Arbetstagare som deltar i dessa medicinska exponeringar omfattar läkare, sjuksköterskor och undersköterskor.

9.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

9.2.1 Optimering

Det har under 2023 inte utförts några metodoptimeringsinsatser.

Upphandlingar

Under 2023 har två C-bågar upphandlats och driftsatts vid operationsavdelningen, Västmanlands sjukhus Köping. Mini-C-båge för röntgenomlysning av extremiteter har upphandlats och driftsatts på akutmottagningen.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

Kvalitetskontroller

Samtliga röntgenutrustningar i berörda verksamheter har kontrollerats under 2023 i enlighet med gällande rutiner.

9.3 Risk- och avvikelsehantering

Inga strålningsrelaterade avvikelser har rapporterats under 2023.

Akutkliniken har under året startat upp verksamhet i egen regi med röntgengenomlysning vid reponering av extremitetsfrakturer. Verksamheten har föregåtts av en riskanalys (ViRA) som har identifierat strålningsrelaterade risker för vilka riskreducerande åtgärder har vidtagits.

9.4 Interna och externa revisioner

Verksamheten har inte genomgått någon revision under 2023.

9.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2023.

9.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

2023 års strålskyddsinsatser bedöms ha resulterat i strålskyddsmässigt oförändrad verksamhet.

9.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

Under 2024 planeras för att höja systematiken för optimering av interventionell röntgenverksamhet, med optimeringsarbete särskilt för datortomografi som förlaga.

10 ODONTOLOGISK RÖNTGENDIAGNOSTIK

10.1 Verksamhetsbeskrivning

Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Specialisttandvårdsklinik bedriver tillståndspliktig odontologisk röntgendiagnostikverksamhet med panoramaröntgen- och CBCT-utrustning. Verksamheten bedrivs huvudsakligen vid Västmanlands sjukhus Västerås med en CBCT-utrustning och två panoramaröntgenutrustningar med tillhörande kefalostat. Specialisttandvårdskliniken nyttjar också Folk tandvården Västmanland AB:s panoramaröntgenutrustning i Köping.

Under 2023 genomfördes 1533 undersökningar med panoramaröntgen, varav 26 utgörs av kefalogram. Antalet CBCT-undersökningar var samma år 290.

Verksamheten sysselsätter totalt ett åttiotal medarbetare som antingen utför själva undersökningarna eller prioriterar och granskar undersökningsbilder. Prioritering och bildgranskning av CBCT-undersökningar är begränsad till en tandläkare med specialistkompetens inom odontologisk radiologi.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

10.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2023

10.2.1 Optimering

Under 2023 har verksamheten genomfört en översyn och optimering av exponeringsparametrar för röntgenundersökningar med intraoralt placerade bildmottagare.

Upphandlingar

Inga upphandlingar av tillståndspliktig utrustning har ägt rum under 2023. En anmälningspliktig röntgenutrustning har bytts under det gångna året.

Kvalitetskontroller

Samtliga utrustningar har genomgått planerad årlig kontroll enligt regionens rutiner.

10.3 Risk- och avvikelshantering

Verksamheten har inte rapporterat någon strålningsrelaterad avvikelse i regionens avvikelshanteringssystem Synergi under 2023.

10.4 Interna och externa revisioner

Verksamheten har inte genomgått någon revision under 2023.

10.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2023.

10.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2023

Riktade utbildningsinsatser för CBCT-ansvariga sköterskor har ökat strålsäkerheten i den tillståndspliktiga odontologiska verksamheten.

Utbytet av en utrustning för intraoralt placerade bildmottagare och byte av röntgenrör till en annan har resulterat i lägre patientdoser respektive ökad bildkvalitet.

10.7 Planerade strålskyddsinsatser 2024

Ett utökat samarbete med den medicinska röntgendiagnostikverksamheten är påbörjat genom att röntgenutredningar av käkleder genomförs och granskas på oral radiologi.

11 REGIONÖVERGRIPANDE STRÅLSKYDDSINSATSER PLANERADE FÖR 2024

- Fullt ut nyttja regionens e-portal Kompetensplatsen för administrering, kartläggning och uppföljning av utbildning inom strålskyddsområdet. Tillsammans med Kompetensplatsen tillhandahåller online-basutbildningar för verksamheter med medicinska exponeringar, som del i introduktionspaket för nyanställda. Vidare ska fördjupningsutbildningar i klassrumsformat regelbundet erbjudas berörda verksamheter. Arbetet med detta kommer till största del att ske i samarbete

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2023

mellan berörda verksamheter och CIFU – Utbildning med samordningsstöd från chefsfysiker.

- Fortsatt planeringsarbete avseende verksamheter med medicinska exponeringar i Nytt Akutsjukhus Västerås (NAV) etapp 1 och 2, som planeras tas i drift 2030. Arbetet innefattar bland annat upphandling av utrustning för medicinska exponeringar och strålskärning av lokaler.
- Implementering av ändrade bestämmelser som den 1 november 2022 infördes i SSMFS 2018:5 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om medicinska exponeringar.

12 REFERENSER

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:5) om medicinska exponeringar