



Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

VERKSAMHET MED MEDICINSKA EXPONERINGAR

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

INNEHÅLL

1	BAKGRUND, SYFTE OCH OMFATTNING	4
2	ÖVERGRIPANDE VERKSAMHETSBESKRIVNING	4
2.1	Ledning, styrning och organisation.....	4
2.1.1	Lednings- och expertfunktioner	4
2.1.2	Sjukhusfysiker och medicintekniska ingenjörer.....	5
2.1.3	Samverkansformer	5
2.1.4	Risk- och avvikelshantering	5
2.2	Former för systematiskt strålskyddsarbete	6
2.3	Övergripande myndighetsärenden under året.....	6
3	UTBILDNING	6
4	MEDICINSK RÖNTGENDIAGNOSTIK	7
4.1	Verksamhetsbeskrivning.....	7
4.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	8
4.2.1	Optimering.....	8
4.3	Risk- och avvikelshantering	10
4.4	Interna och externa revisioner	10
4.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden.....	10
4.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2024	10
4.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	10
5	EXTERN STRÅLBEHANDLING	11
5.1	Verksamhetsbeskrivning.....	11
5.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	11
5.2.1	Optimering.....	12
5.3	Risk- och avvikelshantering	12
5.4	Interna och externa revisioner	12
5.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden.....	12
5.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2024	13
5.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	13
6	NUKLEARMEDICINSK DIAGNOSTIK	13
6.1	Verksamhetsbeskrivning.....	13
6.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	14
6.2.1	Optimering.....	14
6.3	Risk- och avvikelshantering	14
6.4	Interna och externa revisioner	14
6.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden.....	15
6.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2024	15
6.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	15

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

7	NUKLEARMEDICINSK TERAPI	15
7.1	Verksamhetsbeskrivning.....	15
7.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	16
7.2.1	Optimering.....	16
7.3	Risk- och avvikelshantering	16
7.4	Interna och externa revisioner	16
7.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden.....	16
7.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2024	16
7.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	16
8	INTERVENTIONELL OCH VÄGLEDANDE RÖNTGENVERKSAMHET	17
8.1	Verksamhetsbeskrivning.....	17
8.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	17
8.2.1	Optimering.....	17
8.3	Risk- och avvikelshantering	17
8.4	Interna och externa revisioner	17
8.5	Verksamhetsspecifika myndighetsärenden.....	17
8.6	Resultat av strålskyddsarbetet 2024	17
8.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	18
9	ODONTOLOGISK RÖNTGENDIAGNOSTIK	18
9.1	Verksamhetsbeskrivning.....	18
9.2	Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024.....	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 2024	19
9.7	Planerade strålskyddsinsatser 2025	19
10	REGIONÖVERGRIPANDE STRÅLSKYDDSINSATSER PLANERADE FÖR 2025	19
11	REFERENSER	20

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

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 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 bedrivs under ett regionövergripande samlingstillstånd med Strålsäkerhetsmyndighetens diarienummer SSM2024-8521.

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 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

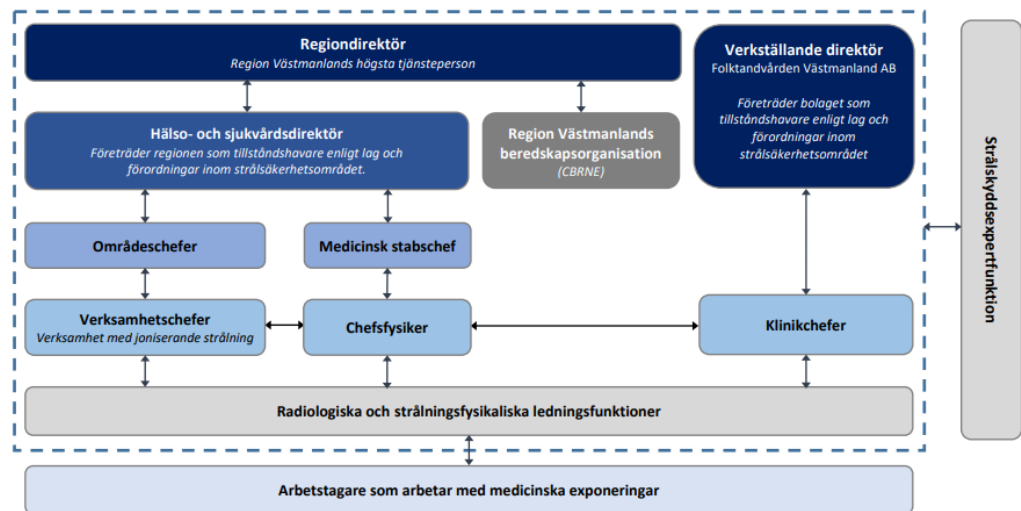
Fristående från linjeorganisationen finns inom Region Västmanland ett antal expert- och ledningsfunktioner med uppdrag att utveckla och förvalta strålskyddet i berörda kliniska verksamheter. Radiologiska och strålningsfysikaliska ledningsfunktioner uppdras av verksamhetschef till läkare och sjukhusfysiker med föreskriven

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

kompetens, medan strålskyddsexpertfunktion tilldelas sitt uppdrag från Hälso- och sjukvårdsdirektör efter prövning om godkännande av Strålsäkerhetsmyndigheten.

Det övergripande sakområdes- och samordningsansvaret för strålskyddet inom Region Västmanland åligger chefsfysiker, vars uppdrag i denna roll sorterar under 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 sju sjukhusfysiker och två medicintekniska ingenjörer som arbetar inom extern strålbehandling och nuklearmedicinsk verksamhet. 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 avvikellesamordnare klassificeras som "Strålningsrelaterat" handläggs alltid i samverkan med sjukhusfysiker och läkare med strålningsfysikalisk-

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

respektive radiologisk ledningsfunktion. Vid behov engageras chefsfysiker för bedömning av avvikelsernas 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 det systematiska strålskyddsarbetet framgår av avsnitt 4 – 9.

2.3 Övergripande myndighetsärenden under året

Diariet förda övergripande ärenden gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) under 2024, med direkt koppling till medicinska exponeringar, utgörs av:

- HSF240030: Remiss gällande ändringsförslag till SSMFS 2018:2, Föreskrifter om anmälningspliktiga verksamheter.
- HSF240038: Anmälan av ny- och avregistrering av utrustning som alstrar joniserande strålning.
- HSF240260: Remiss gällande ändringsförslag till SSMFS 2018:5, Föreskrifter om medicinska exponeringar.

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.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

För att självständigt tillåtas utföra medicinska exponeringar krävs dessutom handled utbildning i exponeringsmetoder och utrustningshandhavande.

Det är svårt att göra en fullgod kartläggning över i vilken grad föreskriven utbildning har genomförts inom berörda verksamheter. Den strålskyddsenkät som besvarats av verksamhetschefer, och som till stor del ligger till grund för strålskyddsbokslutet, visar spretiga, och i flera fall sannolikt ganska grovt skattade, siffror avseende just utbildningsgrad. En trolig orsak till detta är bristande rutiner för behovskartläggning och dokumentation av utbildningsinsatser.

De verksamheter vars kärnverksamhet utgörs av medicinska exponeringar uppvisar mindre brister i utbildningsgrad, som bedöms ha ringa inverkan på strålskyddet i verksamheten. För röntgenverksamheter som bedrivs utanför röntgenkliniken, anges att upp till hälften av berörda medarbetare saknar aktuell strålskyddsutbildning. När det gäller handhavandeutbildning finns det indikationer på att utbildningsgraden kan vara ännu lägre för vissa av dessa verksamheter.

4 MEDICINSK RÖNTGENDIAGNOSTIK

4.1 Verksamhetsbeskrivning

Medicinsk röntgendiagnostik bedrivs av Röntgenkliniken och Bröstradiologiska kliniken, som båda organisatoriskt sorterar under Hälso- och sjukvårdsförvaltningens område Medicinsk diagnostik, teknik och farmaci. Klinikernas verksamhet är huvudsakligen förlagd till Västerås med viss verksamhet i Köping, Sala och Fagersta. Verksamheten bedrivs med ett 30-tal röntgensystem, varav sex datortomografer.

Under 2024 genomförde klinikerna tillsammans totalt ca 150 000 röntgenundersökningar. Undersökningsstatistik för de senaste tre åren visas i tabell 1. Från tabellen framgår att antalet datortomografier, kliniska mammografier och övriga röntgenundersökningar håller sig relativt konstanta under perioden 2022 – 2024. Den markanta variation som kan ses för mammografi-screening är ett resultat av extraproduktion enstaka år vilket, på grund av 24-månaders screeningintervall, ger toppar och dalar vartannat år.

Tabell 1: Statistik, röntgenundersökningar 2022 – 2024

Modalitet	2022	2023	2024
Datortomografi	54209	54335	54376
Mammografi, screening	23416	18725	26828
Mammografi, klinisk	7471	6992	7026
Övriga röntgen-u.s.	61866	59900	62135
Totalt	146962	139952	150365

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

4.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

4.2.1 Optimering

Med optimering avses här säkerställande av att undersökningar ger önskad diagnostisk information med så låg stråldos som det är rimligt och möjligt. Utredningar och optimering av undersökningsmetodik och -teknik utförs av modalitetsspecifika optimeringsteam inkluderande sjukhusfysiker, radiolog och röntgensjuksköterskor. Optimering initieras vid implementering av ny utrustning, i samband med periodisk översyn av undersökningsmetod eller identifiering av förbättringsbehov i det dagliga arbetet.

Datortomografi

Under 2024 har ett flertal optimeringsinsatser gjorts för länets datortomografiverksamhet. Några exempel på dessa är:

- Optimering av nya undersökningsprotokoll i samband med utbyte av tre datortomografer.
- Jämförande utvärdering av utrustningsprestanda och undersökningsoptimering för datortomografiskt vägleda biopsier och kranskärleksundersökningar.
- Optimering av datortomografiska urografier, vilket reducerat patientstråldoser och risk för ofullständiga undersökningar.

Konventionell röntgendiagnostik

Även här har det under året bedrivits omfattande optimeringsarbete, i form av bland annat:

- Fortsatt arbete med att ensa undersökningsprotokoll, och därmed patientstråldoser, mellan länens röntgenavdelningar.
- Reducering av stråldoser vid ländryggs- och höftled/bäckenundersökningar, för att möta nya diagnostiska referensnivåer.
- Optimering av skelettundersökningar på barn, utförda med mobila röntgenutrustningar.
- Investering i strålskyddsutrustning för ökat skydd av såväl patienter som personal.

Mammografi

Dosreducering för kliniska mammografiundersökningar.

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

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

optimeringsverktyg för metodjämförelser på nationell nivå, där överskridande av DSN föranleder utredning av eventuella optimeringsinsatser i syfte att reducera patientstråldos.

I tabeller 2 – 4 redovisas regionens aktuella diagnostiska standardnivåer med tillhörande föreskrivna diagnostiska referensnivåer (DRN). Inom majoriteten av undersökningarna ligger regionens DSN med god marginal under DRN. Ett undantag är konventionell ländryggsundersökning, där stråldoserna har optimerats under 2024 för att ligga under DRN, men där DSN ännu inte hunnit fastställas. Avseende datortomografisk urografi och buk med kontrast ligger DSN aningen för högt för enskilda utrustningar. Berörda utrustningar har nyligen bytts ut och strålskyddsoptimering av ersättningsutrustningens undersökningsprotokoll medför att DSN kommer att sänkas markant.

Tabell 2: Diagnostisk standardnivå, konventionella röntgenundersökningar. DAP = Dos-area-produkt.

Undersökning	Ålder	DRN DAP (Gy·cm ²)	DSN DAP (Gy·cm ²)
Lungor – stående	Vuxna	0.25	0.16 – 0.22
Lungor – sängliggande	Vuxna	0.5	0.12 – 0.22
Ländrygg	Vuxna	4.0	3.7 – 6.1
Höftleder	Vuxna	1.8	0.90 – 1.8

Tabell 3: Diagnostisk standardnivå, datortomografi. CTDI_{Vol} = Datortomografiskt dosindex, DLP = Dos-längd-produkt.

Undersökning	Ålder	DRN CTDI _{Vol} (mGy)	DRN DLP (Gy·cm)	DRN CTDI _{Vol} (mGy)	DRN 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. AGD = Genomsnittlig körteldos.

Undersökning	DRN AGD (mGy)	DSN AGD (mGy)
Screening	1.1	0.95 – 1.01
Klinisk tomosyntes	1.9	1.26 – 1.3

Upphandlingar

Upphandling har pågått under 2024 för att nästkommande år byta samtliga fem mammografi-utrustningar och utöka med ytterligare utrustning.

Utbyte av tre datortomografer har genomförts under 2024.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

Representanter från röntgenkliniken har under 2024 varit engagerade i ett intensivt upphandlingsarbete för röntgenutrustning i Nytt Akutsjukhus Västerås (NAV) etapp 1.

Kvalitetskontroller

Vid Röntgen- och Bröstradiologiska klinikerna finns totalt ett 30-tal röntgensystem för medicinska exponeringar. Röntgenklinikens sjukhusfysiker har under 2024 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 2024 har totalt 18 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. Orsaker till de rapporterade avvikelserna är av varierande karaktär och innefattar förväxlingar, resursbrist och ouppmärksamhet eller bristande följsamhet till befintliga undersöknings- och strålskyddsrutiner. För samtliga avvikelser har åtgärder vidtagits i syfte att förebygga upprepning.

4.4 Interna och externa revisioner

Under 2024 har interna processrevisioner mot standard ISO 9001:2015 genomförts av verksamheter för Röntgenklinikens interventionsverksamhet i Västerås och för verksamhet med datortomografi och konventionell röntgen i Köping.

Avvikelser med strålskyddsrelevans som identifierats under dessa revisioner inkluderar avser främst brister i rutiner för utbildning i röntgenutrustningens handhavande.

4.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Saknas

4.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

Optimeringsinsatserna har generellt lett till sänkta stråldoser för såväl patienter som personal men också till ökad patientsäkerhet. Enhetligheten i undersökningsprotokoll bidrar till en jämnare stråldosnivå för patienter som undersöks med röntgenmetoder i länet.

4.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

Utöver ordinarie metodöversyner och löpande strålskyddsarbete, planeras följande särskilda strålskyddsaktiviteter under 2025:

- Optimering av protokoll för konventionella röntgenundersökningar, för bättre anpassning till olika patientstorlekar.
- Uppdatering av innehåll i material för strålskyddsutbildning av mammografipersonal.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

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

Vid utgången av 2024 utgjordes bemanningen inom verksamheten av sjuksköterskor/röntgensjuksköterskor, sjukhusfysiker, medicintekniska ingenjörer, koordinator och läkare med specialistkompetens inom onkologi.

Behandlingsstatistik över de senaste tre 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, i enlighet med nationella vårdprogram, för de vanligast förekommande diagnoserna; prostata- och bröstcancer. Detta kräver dock mer komplex, tidskrävande optimeringsmetodik och behandlingsteknik vilket innebär att reduceringen av antalet fraktioner inte ses i ökad produktionskapacitet. Andelen patienter som behandlas i kurativt syfte håller sig relativt stadig runt 70% under de senaste åren.

Tabell 5: Statistik, extern strålbehandling 2022 – 2024

	2022	2023	2024
Antal patienter	720	650	674
Antal behandlingsfraktioner	9150	8110	6726
Behandlingsfraktioner/patient	13	12	10

5.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

Under 2024 har de enskilt viktigaste strålskyddsfrämjande aktiviteterna varit upphandling och klinisk implementering av ett så kallat ytskanning-system för ökad precision i patientpositionering och en AI-applikation för utlinjering av riskorgan i bildunderlag för dosplanering.

Chefsfysiker har både i rollen som verksamhetsrepresentant och strålskyddsexpert haft ett stort engagemang i framtagande av underlag för systemhandling i projekt NAV etapp 2. Projektet avser en ny byggnad som planeras inrymma onkologisk öppenvård, däribland strålbehandlingsverksamhet. Arbetet har varit kopplat både till medicinteknisk utrustning, rumsfunktionsplanering och byggteknisk strålskärning av lokaler.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

5.2.1 *Optimering*

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

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 strålbehandlingsverksamheten rapporterat fyra 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. Gemensamt för avvikelserna är bristande dokumentation eller informationsöverföring. För samtliga avvikelser har åtgärder vidtagits i syfte att förebygga upprepnig.

5.4 **Interna och externa revisioner**

Saknas

5.5 **Verksamhetsspecifika myndighetsärenden**

Saknas

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

5.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

Det omedelbara resultatet av 2024 års strålskyddsinsatser är ökad kvalitetssäkring/effektivisering av definitionen av riskorgan och precision i patientpositionering under behandling.

Engagemanget i planeringen av nya lokaler för strålbehandling i NAV etapp 2, syftar till att säkerställa hög strålsäkerhet för såväl arbetstagare, patienter och allmänheten vid förväntad verksamhetsflytt om 5 – 6 år.

5.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

- Fortsatt metodöversyn och -optimering.
- Fortsatt implementering av ytskanningssystem, bland annat med större diagnospektrum.
- Införande av så kallat klinikprogram inom regionens utbildningsportal Kompetensplatsen, vilket kommer att möjliggöra förbättrad kartläggning av utbildningsbehov, tillgången till e-utbildningar inom strålskyddsområdet samt dokumentation/kvittens av genomförda utbildningar.
- Engagemanget i planeringen av nya lokaler för strålbehandlingsverksamhet i NAV etapp 2, syftar till att säkerställa hög strålsäkerhet för såväl arbetstagare, patienter och allmänheten vid förväntad verksamhetsflytt om 5 – 6 år. För att uppnå det syftet är fortsatt engagemang genom hela projektet viktigt.

6 NUKLEARMEDICINSK DIAGNOSTIK

6.1 Verksamhetsbeskrivning

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

Den helt dominerande radionukliden i radioaktiva läkemedel för nuklearmedicinska undersökningar är ^{99m}Tc (teknium). I tabell 6 ses statistik för 2022 – 2024 över antalet administreringar av ^{99m}Tc-läkemedel och den totala aktivitet som administrerades under respektive år, som båda håller sig relativt konstanta över 3-årsperioden.

Tabell 6: Statistik ^{99m}Tc 2022 – 2024, antal administreringar och total administrerad aktivitet

	2022	2023	2024
Antal administreringar	1130	1172	1042
Total administrerad aktivitet (GBq)	372	338	330

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

6.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

Under 2024 har sjukhusfysikerbemanningen stärkts med en tjänst kopplad till nuklearmedicinsk verksamhet.

Regelbundna strålskyddsronder har införts under året. Vid dessa genomförs en systematisk strålskyddskontroll av bland annat lokaler, arbetsställen och skyddsanordningar.

Remittentriktlinjer för nuklearmedicinska undersökningsmetoder har kompletterats och färdigställt. De finns nu tillgängliga via "För vårdgivare och samarbetspartners" på regionens externa webb-sajt.

Chiefsysiker har både i rollen som verksamhetsrepresentant och strålskyddsexpert haft ett stort engagemang i framtagande av underlag för systemhandling i projekt NAV etapp 2. Projektet avser en ny byggnad som planeras inrymma bland annat nuklearmedicinsk diagnostik och en helt ny verksamhet i form av PET/CT. Arbetet har varit kopplat både till medicinteknisk utrustning, rumsfunktionsplanering och byggteknisk strålskärning av lokaler.

6.2.1 Optimering

Syftet med optimering inom nuklearmedicinsk verksamhet är att erhålla önskad diagnostisk information med utan att patienten tillförs mer radioaktivt läkemedel än nödvändigt. 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 2024 har inget optimeringsbehov identifierats i samband med genomförda metodöversyner.

Upphandlingar

Inga upphandlingar med strålskydds inverkan har genomförts under 2024.

Kvalitetskontroller

Verksamhetens utrustning för medicinska exponeringar har kontrollerats i enlighet med utrustningsleverantörens anvisningar.

6.3 Risk- och avvikelshantering

Det har under 2024 inrapporterats nio strålningsrelaterade avvikelser i verksamheten. Tre av dessa var patientrelaterade, med ingen eller obetydlig strålskyddskonsekvens. Övriga avvikelser avser brister i leverans av radioaktiva läkemedel och intern hantering av radioaktivt avfall. Inte heller dessa brister hade någon reell strålskyddskonsekvens, varför ingen av de rapporterade avvikelserna är av sådan karaktär att anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten varit aktuell.

6.4 Interna och externa revisioner

I april 2024 genomfördes internrevision av den nuklearmedicinska diagnostikverksamheten avseende efterlevnad av bestämmelser i strålskyddslag,

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

strålskyddsförordning och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter SSMFS 2018:1 och 2018:5. Revisionen identifierade sju mindre avvikelser och ett förbättringsförslag för vilka åtgärder har planerats eller redan vidtagits.

I september 2024 inspekterades regionens nuklearmedicinska verksamhet (diagnostik och terapi) av Strålsäkerhetsmyndigheten. Inspektionen innefattade granskning av dokument som styr verksamheten och besök på plats i verksamheten med intervjuer av chefer, lednings- och expertfunktioner och medarbetare. Resultatet av inspektionen var att Region Västmanland uppfyllde samtliga krav som inspektionen omfattade. Två förbättringsområden identifierades under inspektionen.

6.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

- Rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten av användningen av radioaktiva läkemedel i nuklearmedicinsk verksamhet under kalenderåret 2023 (rapportering i Strålsäkerhetsmyndighetens e-tjänst DosReg).
- HSF240337: Inspektion nuklearmedicinsk verksamhet (SSM2024-9595)

6.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

Stora insatser har gjorts inför och efter 2024 års internrevision och myndighetsinspektion. Dessa insatser har haft betydande positiv inverkan på strålskyddet i verksamheten.

Förstärkningen av sjukhusfysikerbemanningen innebär ökade resurser för strålskyddsarbetet både på kort och lång sikt.

Engagemanget i planeringen av nya lokaler för nuklearmedicinsk diagnostik och PET-CT-verksamhet i NAV etapp 2, syftar till att säkerställa hög strålsäkerhet för såväl arbetstagare, patienter och allmänheten vid förväntad verksamhetsflytt om 5 – 6 år. För att uppnå det syftet är fortsatt engagemang genom hela projektet viktigt.

6.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

- Optimering av CT-stråldoser i SPECT/CT-undersökningar, främst i syfte att minska skillnader mellan utrustningar.
- Återinförande av samverkansforum för strålskyddsarbete i nuklearmedicinsk verksamhet.
- Förbättrade rutiner för kvalitetskontroll av radioaktiva läkemedel.

7 NUKLEARMEDICINSK TERAPI

7.1 Verksamhetsbeskrivning

Behandlingar med radioaktiva läkemedel utförs av onkologikliniken, Hälso- och sjukvårdsförvaltningens Område akutsjukvård. Beslut om behandling tas av onkolog eller endokrinolog 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

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

genomgår behandling. Behandlingsutvecklingen under den senaste treårsperioden framgår av tabell 7. Avsaknaden av behandlingar med Natriumfosfat (^{32}P) under 2023 – 2024 förklaras av utebliven tillgång till läkemedlet på den europeiska marknaden.

Tabell 7: Nuklearmedicinska behandlingar 2022 – 2024

	2022	2023	2024
Natriumjodid (^{131}I) – tyreoidcancer	10	14	23
Natriumjodid (^{131}I) – tyreotoxikos	23	42	31
Natriumfosfat (^{32}P) – myeloproliferativ sjukdom	5	0	0
Radiumklorid (^{223}Ra -Xofigo) – prostatacancer	25	26	7

7.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

Se avsnitt 6.2, andra och tredje stycket.

7.2.1 Optimering

Behandlingar anpassas individuellt i varierande grad, beroende på behandlingstyp. Några metodoptimeringsinsatser har inte genomförts under 2024.

Upphandlingar

Inga upphandlingar relaterade till nuklearmedicinska behandlingar under 2024.

Kvalitetskontroller

Aktivitetsmätare för aktivitetsbestämning har under 2024 kontrollerats i enlighet med utrustningsleverantörens anvisningar.

7.3 Risk- och avvikelshantering

En avvikelse har registrerats under 2024. Denna avser bristande skyltning av rum där patient vistades efter administrering av radioaktiv jod.

7.4 Interna och externa revisioner

Den nuklearmedicinska verksamheten inom Region Västmanland inspekterades av Strålsäkerhetsmyndigheten i september 2024, se avsnitt 6.4.

7.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2024.

7.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

Se avsnitt 6.6, första stycket.

7.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

Det finns inga särskilda verksamhetsspecifika insatser planerade för 2025.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

8 INTERVENTIONELL OCH VÄGLEDANDE RÖNTGENVERKSAMHET

8.1 Verksamhetsbeskrivning

Verksamheten i detta avsnitt omfattar röntgengenomlysning för vägledning och kontroll vid operationer och kirurgiska ingrepp, endoskopiska metoder, pacemakerinläggning samt vid stötvågsbehandling av njursten (ESVL). Avsnittet omfattar också kardiologisk interventionsradiologi (kronarangiografi, 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.

8.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

8.2.1 Optimering

Det har under 2024 inte utförts några metodoptimeringsinsatser.

Upphandlingar

Upphandling av intraoperativt röntgensystem för ortopediska ingrepp påbörjades under 2024 och förväntas avslutas under första kvartalet 2025.

En C-båge för röntgengenomlysning har under 2024 upphandlats och tagits i bruk i Köping.

Kvalitetskontroller

Samtliga röntgenutrustningar i berörda verksamheter har kontrollerats under 2024 i enlighet med gällande rutiner.

8.3 Risk- och avvikelshantering

Inga strålningsrelaterade avvikelser har rapporterats under 2024.

8.4 Interna och externa revisioner

Verksamheten har inte genomgått någon revision under 2024.

8.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2024.

8.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

2024 års strålskyddsinsatser bedöms ha resulterat i strålskyddsmässigt oförändrad verksamhet.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

8.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

- Implementering och optimering av intraoperativt röntgensystem för ortopediska ingrepp.
- Strålsäkerhetsmyndigheten aviserade i slutet av 2024 att man vecka 8 2025 kommer att inspektera röntgenverksamhet vid operationskliniken. Med stor sannolikhet kommer utfallet av inspektionen att generera behov av strålskyddsinsatser under 2025.

9 ODONTOLOGISK RÖNTGENDIAGNOSTIK

9.1 Verksamhetsbeskrivning

Hälsa- 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 Folktandvården Västmanland AB:s panoramaröntgenutrustning i Köping.

Under 2024 genomfördes 1785 undersökningar med panoramaröntgen, varav 59 utgörs av kefalogram. Antalet CBCT-undersökningar var samma år 346. Jämfört med 2023 ses en ökning i antalet undersökningar med 17 %.

Verksamheten sysselsätter totalt ett sjuttioal 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.

9.2 Strålskyddsfrämjande aktiviteter 2024

Som ett led i åtgärder av brister som identifierades under den internrevision som beskrivs i avsnitt 9.4, har följande aktiviteter påbörjats under 2024:

- Upprättande av remittentriktlinjer för samtliga odontologiska röntgenmodaliteter.
- Administrera utbildning i strålskydd, röntgenmetoder och utrustningshandhavande i utbildningsportalen Kompetensplatsen.
- Revidering av rutiner för optimeringsarbete.

Ytterligare strålskyddsfrämjande insatser under 2024 har varit protokollrevidering för CBCT (Cone Beam CT) och genomförandet av en panoramaröntgenutbildning i bildteknik och strålskydd för tandsköterskor.

9.2.1 Optimering

Under 2024 har metodbeskrivning och protokoll för CBCT (Cone Beam CT) genomgått revidering.

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

Upphandlingar

Inga upphandlingar av tillståndspliktig utrustning har ägt rum under 2024. Ett antal anmälningspliktig röntgenutrustning har bytts under det gångna året.

Kvalitetskontroller

Samtliga utrustningar har genomgått planerad årlig kontroll enligt regionens rutiner.

9.3 Risk- och avvikelshantering

Verksamheten har rapporterat sju strålningsrelaterade avvikelser i regionens avvikelshanteringssystem Synergi under 2024. Orsaker till dessa inkluderar bristande berättigandebedömning, patientförväxling och utrustningsproblem. Ingen av avvikelserna har varit av sådan karaktär att anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten bedömts vara befogad.

9.4 Interna och externa revisioner

I juni 2024 genomfördes internrevision av specialisttandvårdsklinikens röntgenverksamhet avseende efterlevnad av bestämmelser i strålskyddslag, strålskyddsförordning och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter SSMFS 2018:1 och 2018:5. Revisionen identifierade fem mindre avvikelser och två förbättringsförslag för vilka åtgärder har planerats eller redan vidtagits.

9.5 Verksamhetsspecifika myndighetsärenden

Det har varken upprättats eller inkommit några myndighetsärenden rörande verksamheten under 2024.

9.6 Resultat av strålskyddsarbetet 2024

Genomförd panoramaröntgenutbildning i bildteknik och strålskydd för tandsköterskor har ökat strålsäkerheten i den tillståndspliktiga odontologiska verksamheten.

Åtgärdande av de brister som identifierats vid internrevision medför ökat strålsäkerhet och följsamhet till gällande strålskyddslagstiftning.

9.7 Planerade strålskyddsinsatser 2025

Ökad systematik och struktur för optimeringsarbetet i verksamheten.

10 REGIONÖVERGRIPANDE STRÅLSKYDDSINSATSER PLANERADE FÖR 2025

- Fortsatt arbete med att fullt ut nyttja regionens e-portal Kompetensplatsen för administrering, kartläggning och uppföljning av utbildning inom strålskyddsområdet. Tillse att 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

Strålskyddsbokslut för verksamhetsår 2024

kommer till största del att ske i samarbete mellan berörda verksamheter och CIFU – Utbildning med samordningsstöd från chefsfysiker.

- Fortsatt strålskyddsplanering för verksamheter med medicinska exponeringar i Nytt Akutsjukhus Västerås (NAV) etapp 1 och 2, som förväntas tas i drift 2030. Arbetet innefattar bland annat upphandling av utrustning för medicinska exponeringar och strålskärning av lokaler.
- Ökat stöd från chefsfysiker till regionens verksamheter med joniserande strålning, avseende mål och målrelaterade aktiviteter för ökad strålsäkerhet.

11 REFERENSER

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:5) om medicinska exponeringar