

# Strålskyddsbokslut 2022

Handläggare: Jakob H. Lagerlöf

Datum: 2023-04-03

Dokumenttyp: Slutrapport

Diarienummer: HSN/233121

## Innehåll

1	Inledning . . . . .	2
1.1	Ledningssystem och kvalitetshandbok för strålskydd . . . . .	2
1.2	Mötesforum . . . . .	4
2	Övergripande . . . . .	6
2.1	Aktiviteter 2022 . . . . .	6
3	Medicinsk röntgen, radiologi . . . . .	7
3.1	Aktiviteter 2022 . . . . .	7
3.2	Utbildning . . . . .	8
3.3	Kvalitetskontroller . . . . .	8
3.4	Diagnostiska standardnivåer . . . . .	10
3.5	Persondosimetri . . . . .	12
3.6	Genomlysningstider . . . . .	12
3.7	Avvikelser . . . . .	14
3.8	Planerade aktiviteter 2023 . . . . .	14
4	Medicinsk röntgen, opererande verksamheter . . . . .	15
4.1	Verksamhet . . . . .	15
4.2	Aktiviteter 2022 . . . . .	15
4.3	Utbildning . . . . .	15
4.4	Kvalitetskontroller . . . . .	15
4.5	Persondosimetri . . . . .	17
4.6	Genomlysningstider . . . . .	18
4.7	Avvikelser . . . . .	20
5	Nuklearmedicin . . . . .	21
5.1	Verksamhet . . . . .	21
5.2	Aktiviteter 2022 . . . . .	21
5.3	Statistik . . . . .	21
5.4	Utbildning . . . . .	21
5.5	Kvalitetskontroller . . . . .	24
5.6	Persondosimetri . . . . .	24
5.7	Avvikelser . . . . .	25
5.8	Utsläpp och avfall till förbränning . . . . .	25
5.9	Förteckning över slutna strålkällor . . . . .	27
5.10	Planerade aktiviteter 2023 . . . . .	27
6	Extern strålbehandling . . . . .	28
6.1	Verksamhet . . . . .	28
6.2	Aktiviteter 2022 . . . . .	28
6.3	Statistik . . . . .	29
6.4	Utbildning . . . . .	29
6.5	Kvalitetskontroller . . . . .	30
6.6	Avvikelser . . . . .	32
6.7	Planerade aktiviteter 2023 . . . . .	33
7	Övriga verksamheter . . . . .	34
7.1	Tandvård . . . . .	34
7.2	PCI . . . . .	35
7.3	Hudkliniken . . . . .	36

## 1 Inledning

Enligt strålskyddslagen (SFS 2018:396) samt Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) författningar (SSMFS), är all verksamhet med joniserande strålning anmälnings- eller tillståndspliktig. Tillståndshavare är den juridiska personen Region Värmland med regiondirektören som dess främste företrädare.

Region Värmland bedriver omfattande verksamhet med joniserande strålning och har i dagsläget tillstånd för följande:

- Medicinsk röntgen, SSM2020-4319, Am-009-09858.
- Nuklearmedicin, SSM2019-3350, Cm-009-00165.
- Odontologisk röntgendiagnostik, SSM2020-195, Ao-009-02906.
- Extern strålterapi och buckyterapi, SSM2012-3454, Bm-009-00165.

För att erhålla/behålla tillstånden skall alla relevanta SSMFS samt de specifika tillståndsvillkor som tillhör respektive tillstånd uppfyllas. Gemensamt för samtliga tillståndsvillkor är att en årsredogörelse skall sammanställas för det gångna kalenderåret ur ett strålskyddsperspektiv.

Detta strålskyddsbokslut är en redogörelse som omfattar samtliga tillstånd och behandlar kalenderåret 2022. Strålskydd i berörda verksamheter är starkt kopplat till patientsäkerhet och personalsäkerhet, strålskyddsbokslutet omnämns därför i "Patientsäkerhetsberättelse 2022".

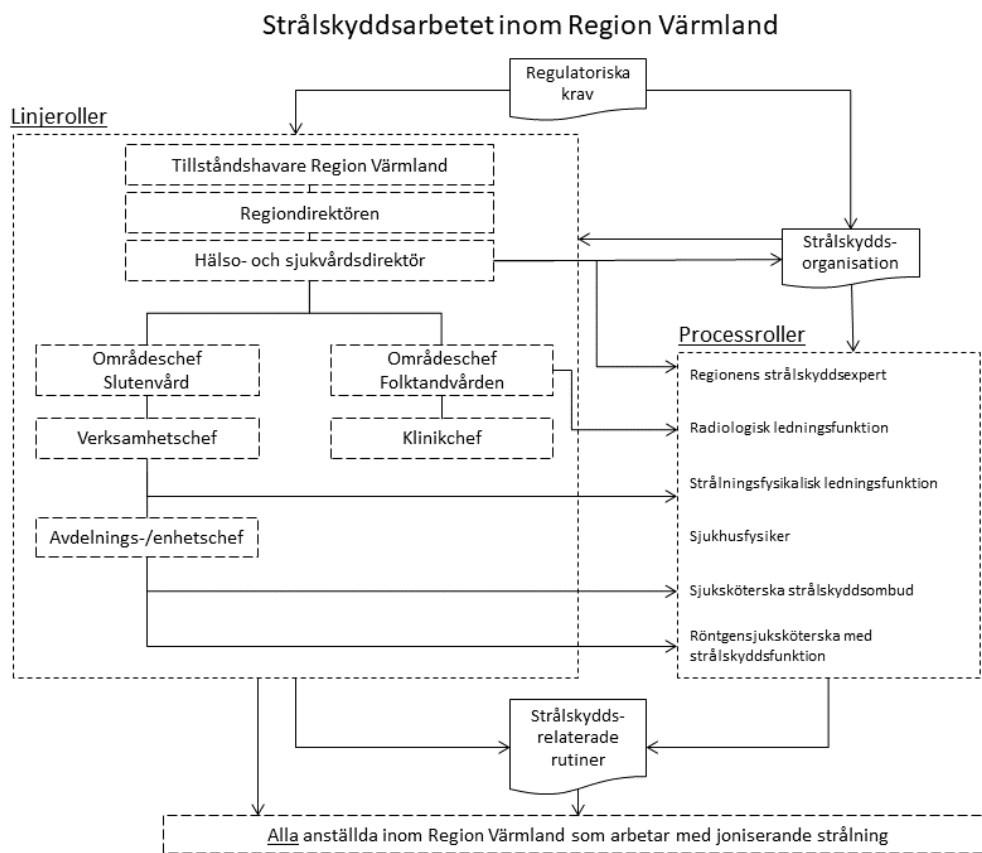
### 1.1 Ledningssystem och kvalitetshandbok för strålskydd

Strålsäkerhetsmyndigheten föreskriver att verksamheten ska bedrivas med en organisation som är utformad så att strålskyddet kan upprätthållas och utvecklas på kort och lång sikt. Organisationen ska vara dokumenterad i en organisationsplan (SSMFS 2018:1 3 kap. 1 §). Strålskyddsorganisationsplanen ska definiera ansvarsfördelning och samspel mellan tillståndshavare, linjechefer, radiologisk ledningsfunktion, strålskyddsexpertfunktion, strålningsfysikalisk ledningsfunktion, sjukhusfysiker och annan berörd personal.

Detta hanterar Region Värmland inom ramen för sin kvalitetshandbok för strålskydd. Ansvar för strålskyddet följer linjeorganisationen i regionen. Tillståndshavare är den juridiska personen Region Värmland med regiondirektören som dess främste företrädare. Kvalitetshandboken beskriver även hur regionens strålskyddsarbete handläggs.

Regionens gällande kvalitetshandbok för strålskydd fastställdes av hälso- och sjukvårdsdirektören 2020-11-26. En schematisk beskrivning av linje- och processroller som rör strålskyddsarbetet inom Region Värmland visas i figur 1.

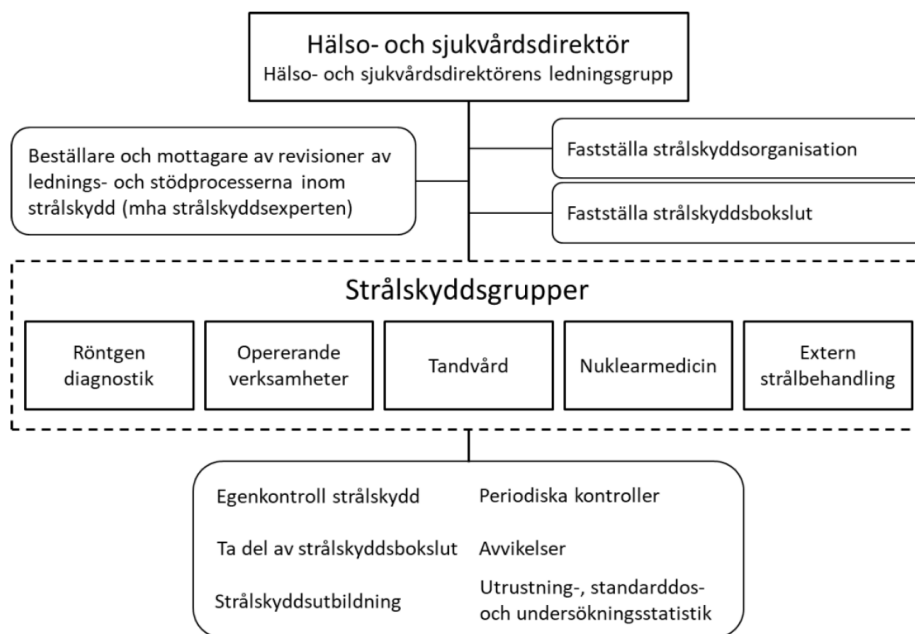
Tillståndshavaren och befattningshavare i linjeorganisationen måste förvissa sig om att den som tilldelas en roll inom strålskyddsverksamheten har kompetens och resurser för att utföra arbetet. Den som under denna förutsättning tilldelas uppgifter inom strålskyddsverksamheten svarar för att arbetet blir utfört.



**Figur 1:** Schematisk beskrivning av linje- och processroller.

## 1.2 Mötesforum

De primära mötesforumen för strålskyddsfrågor inom regionen är hälso- och sjukvårdsdirektörens ledningsgrupp samt de fem strålskyddsgrupperna. I strålskyddsgrupperna diskuteras strålskyddsfrågor ur både patient- och personalsynpunkt. De ska genom sin verksamhet stimulera till ett väl fungerande strålskydd.



Figur 2: Hälso- och sjukvårdsdirektörens ledningsgrupp samt de fem strålskyddsgrupperna.

### Hälso- och sjukvårdsdirektörens ledningsgrupp

Hälso- och sjukvårdsdirektörens ledningsgrupp är mottagare av strålskyddsbokslutet samt beställare och mottagare av interna strålskyddsrevisioner av lednings- och stödprocesserna inom strålskyddsarbetet samt följer upp huvudprocesserna inom strålskyddsarbetet via egenkontroller som redovisas i strålskyddsbokslutet.

Strålskyddsexperten redogör för det gångna årets strålskyddsarbete vid ett av gruppens möten i början av året.

### Strålskyddsgrupper

Det finns fem separata strålskyddsgrupper (se figur 2) en för respektive röntgendiagnostik, tandvård, opererande verksamheter, nuklearmedicin samt extern strålbehandling. De tar upp och hanterar strålskyddsfrågor inom respektive verksamhetsområde och utgör en expertinstans inom respektive verksamhet och skall:

- årligen utföra egenkontroll av strålskyddsarbetet, avvikelser skall redovisas i strålskyddsbokslutet
- utreda problem och ge förslag på lösningar i strålskyddsfrågor
- bevaka utbildningsfrågor inom strålskydd
- hjälpa till med att planera, prioritera och följa upp arbetet med optimering och berättigande
- tillstyrka inkomna ansökningar angående forskningsprojekt som omfattar bestrålning av försökspersoner med joniserande strålning. Ansökningar kan beredas och bedömas

av sjukhusfysiker och radiologisk ledningsfunktion separat men inkomna ansökningar skall redovisas för strålskyddsgruppen.

- följa upp föregående och innevarande års strålskyddsarbete och formulera mål och handlingsplan för innevarande verksamhetsår.
- ta del av årsbokslut.
- tillstyrka reviderad strålskyddsorganisation för fastställande av hälso- och sjukvårdsdirektören
- Sammanträden ska ske vid behov dock minst en gång per år

Strålskyddsgrupperna har den sammansättning verksamheten finner lämplig men ledningsrepresentant, radiologisk ledningsfunktion och strålningsfysikalisk ledningsfunktion ska ingå. Länsoprådet har vid ett av sina möten varje år även funktion som strålskyddsgrupp för opererande verksamheter.

Nedan följer en presentation av strålskyddsarbetet som berör de fyra olika tillstånden. Medicinsk röntgen delas upp i radiologi och opererande verksamheter (extern röntgen).

## 2 Övergripande

### 2.1 Aktiviteter 2022

En omorganisation har genomförts inom avdelningen för sjukhusfysik. Tidigare tillhörde alla 7 sjukhusfysiker samt accelerator-ingenjör Onkologikliniken. Bild- och funktionsdiagnostik (BFD) är den nya organisationen för de 3 sjukhusfysiker som arbetar inom Radiologi, Strålskydd, MR samt Nuklearmedicin. Närmaste chef är Biträdande verksamhetschef på BFD. De 4 sjukhusfysiker och acceleratoringenjör som arbetar på Strålbehandlingsenheten tillhör Onkologikliniken. Närmaste chef är Avdelningschef på Strålbehandlingsenheten.

Vid SSM:s inspektion vid strålbehandlingens verksamhet (se kapitel 6.5) upptäcktes brister i regionens övergripande ledningssystem. Dessa hanteras på central nivå och en åtgärdsplan ska presenteras till SSM under våren 2023.

Regionens treåriga internrevisionsprogram har satts och internrevisioner, av hur strålskyddsföreskrifterna efterlevs, har genomförts vid

- Anestesi, operation, intensivvård
- Hjärt- och akutmedicin (PCI)
- Kvinnosjukvården
- Kirurgkliniken Karlstad
- Ortopedi Arvika och Karlstad
- Anestesi- och operationsenheten, sjukhuset Torsby
- Öron-, näs- och halssjukvården
- Folktandvården

Inriktningen på revisionerna har varit

- Organisation, ledning och styrning (SSMFS 2018:1 3 kapitlet, SSMFS 2018:5 3 kapitlet)
- Utbildning och kompetens (SSMFS 2018:1 3 kapitlet, SSMFS 2018:5 3 kapitlet)

Resultatet av internrevisionen återfinns i sin helhet i Platina och i diariet (dnr. HSN/232985) med titeln *Internrevisionsrapport av strålskyddsföreskrifter i Region Värmland 2022*.

De vanligast förekommande observationerna var

- Strålskyddsbokslutet är inte känt i verksamheten.
- Rutin som anger hur erfarenheter inhämtas, värderas och tas tillvara för att återföra erfarenheter av utredningar av händelser som berör strålsäkerheten, i den egna verksamheten och från andra liknande verksamheter, saknas.
- Organisationsplanen och Kvalitetshandbok för strålskydd (RIK-21340) är inte känd i alla delar av verksamheten.
- Verksamheten kan inte redogöra för att de som arbetar har den handhavandekompetens av utrustning som krävs.

Respektive verksamhet har fått återkoppling på resultatet, med tillhörande förbättringsförslag att jobba med. En allmän åtgärd som redan har genomförts är att bokslutet strålskyddsbokslutet har gjorts tillgängligt på [intranätets strålskyddssida](#).

### 3 Medicinsk röntgen, radiologi

Utbudspunkterna är Arvika, Karlstad (CSK), Kristinehamn, Säffle och Torsby. Vid CSK finns även länets mammografiverksamhet. Utrustningsparken omsluter totalt 29 röntgensystem och cirka 185 anställda. Av dessa är 26 radiologer, 17 ST-läkare, 73 röntgensjuksköterskor, 14 undersköterskor samt 12 vårdadministratörer. Under 2022 utfördes cirka 160 000 undersökningar och behandlingar vid röntgenmottagningarna och 65 000 undersökningar/åtgärder på mammografimottagningen, se tabell 1.

**Tabell 1:** Antal undersökningar vid radiologin i Värmland, 2018-2022.

Antal	2018	2019	2020	2021	2022
Datortomografi	46 877	50 286	51 199	58 968	57 857
MR	8 491	9 440	9 468	10 483	9 844
Mammografi, klinisk	8 222	9 874	10 163	10 424	11 884
Mammografi, screening	57 830	48 982	42 468	52 270	54 606
Ultraljud	13 288	12 884	11 464	13 199	11 469
Röntgen övrigt	95 841	95 258	76 943	82 317	78 941
<b>Totalt</b>	<b>230 549</b>	<b>226 724</b>	<b>201 705</b>	<b>227 661</b>	<b>224 601</b>

Radiologiverksamhetens uppdrag är att förse medborgarna i Värmland och andra som söker sig hit med radiologisk diagnos och behandling (till exempel interventioner). Inom verksamheten erbjuds konventionell röntgen, ultraljud, datortomografi, genomlysning, magnetresonanskamera, mammografi samt intervention. Coronaåret 2020 visade en kraftig minskning av framför allt mammografiscreening men 2021-22 ligger produktion återigen på höga nivåer framför allt inom de mer resurskrävande undersökningarna. Sammanlagt gjordes 224 601 undersökningar/behandlingar under 2022.

#### 3.1 Aktiviteter 2022

Ett röntgenråd instiftades för att ha ett forum där de största remittentgrupperna är representerade. I detta forum diskuteras remissinflöde och dess orsaker. Arbete med remisskvalitet har initierats och en ökad gemensam bild av nuläget har uppnåtts. Radiologin vill säkerställa att man gör rätt undersökningar och vill samtidigt minska antalet undersökningar med tveksam eller avsaknad av indikation.

Samarbete Karlstad-Örebro. Remisser för PET-CT av värmlänningar, prioriteras och undersökningsplanering görs av specialister i Karlstad, undersökningen utförs i Örebro, bilder skickas tillbaka för granskning och utlåtande av läkare i Karlstad.

Under året har vi bytt leverantör av distansgranskning under jourtid. Numera använder vi Teleconsult. För elektiva undersökningar används både Telemedicin Clinic och Teleconsult.

Vi har under året sökt förlängd dispens från kravet om ett stöd för dem som remitterar till diagnostiska undersökningar. Detta i väntan på ett system som ska kunna integreras med Cosmic. Dispens har beviljats fram till 2024-06-30.

Ett nytt AI-baserat system för granskningsstöd inom mammografien har införts, Transpara. Detta kommer snabba upp arbetsflödet och samtidigt medföra säkrare diagnostik. I första skedet sker alltid dubbelgranskning av en radiolog.



### 3.2 Utbildning

All personal som i sitt arbete kommer i kontakt med joniserande strålning skall ges utbildning om strålning, strålskydd, strålrisker, lagar och föreskrifter. Utrustningen får dessutom endast användas av den som är förtrogen med dess riktiga handhavande och har kunskap om strålskydd och strålrisker. Innehållet i utbildningen skall finnas dokumenterad och personalen bekräftar genom kvittering att säkerhetsrutiner och andra utbildningsmoment genomgåts. Vid varje verksamhet där joniserande strålning förekommer skall det finnas en rutin som beskriver hur utbildningen är upplagd samt hur dokumentationen över utförd utbildning ser ut. Ansvarig chef säkerställer att aktuell personal får utbildning samt att den bekräftas genom kvittering.

Precis som året innan har inga katestrålsäkerhetsutbildningar hållits på grund av pandemin men det har erbjudits utbildningstillfällen via Teams. Fördelen med detta är att man kan erbjuda utbildning för hela regionen vid samma tillfälle. I tabellen nedan kan man utläsa hur stor andel av personalen som erhållit strålsäkerhetsutbildning vid minst ett tillfälle under dom senaste 4 åren. Utbildningsgraden är något bättre än förra året men som vanligt något sämre för läkarna.

**Tabell 2:** Andel av personalen inom Radiologin i Värmland som erhållit strålskyddsutbildning.

Ort/Personalkategori	Antal	Erhållit utbildning	Andel [%]
<b>Arvika/Säffle</b>			
Läkare	8	5	63
Röntgensjuksköterskor	14	12	86
Undersköterskor/vårdadm.	12	12	100
<b>Torsby</b>			
Läkare	4	2	50
Röntgensjuksköterskor	11	11	100
Undersköterskor/vårdadm.	6	6	100
<b>Mammografi</b>			
Läkare	3	3	100
Röntgensjuksköterskor	9	9	100
Undersköterskor	-	-	-
<b>Karlstad</b>			
Läkare	24	14	58
Röntgensjuksköterskor	35	27	77
Undersköterskor/vårdadm.	12	7	58
<b>Kristinehamn</b>			
Läkare	1	0	0
Röntgensjuksköterskor	4	4	100
Undersköterskor	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>135</b>	<b>112</b>	<b>83</b>

### 3.3 Kvalitetskontroller

Utrustning som genererar joniserande strålning skall kontrolleras leveranskontrolleras innan klinisk drift därefter årligen avseende prestanda och strålsäkerhet. En kontroll skall även ske efter serviceåtaganden som kan påverka strålsäkerheten på dessa utrustningar för att säkerställa att prestanda och säkerhet ej försämrats av serviceåtgärderna. I tabell 3 ses en sammanställning av systemen inom Radiologin i Värmland och i hur stor utsträckning dessa

krav efterlevs. Sammanfattningsvis har 96 % av systemen kontrollerats under 2022. Nytt för i år är att vi inte längre omfattar mobila röntgenutrustningar i denna tabell då de saknar dosautomatik. För dessa görs sporadiska kontroller av kV och doslinearitet görs i samband med FU eller vid behov.

**Tabell 3:** Sammanställning av utförda periodiska kontroller på röntgensystem inom Radiologin i Värmland.

Modalitet	Placering Lab	Ort	Leverantör	System	Senaste SSM-kontroll
Datortomograf	CT	Arvika	Siemens	Definition AS 64	2022-10-12
Skelettlab	2	Arvika	Samsung	GC85A	2022-03-23
Skelettlab	1	Arvika	Mediel	Adora DRFi	2022-05-18
Datortomograf	32	Karlstad	Siemens	Definition AS 64	2022-09-07
Datortomograf	11	Karlstad	Siemens	Definition AS+	2022-09-06
Datortomograf	31	Karlstad	Siemens	Definition AS+	2022-09-09
Genomlysning	20	Karlstad	Siemens	Artis Zeego	2022-03-03
Genomlysning	23	Karlstad	Siemens	Artis dMP	2022-10-19
Mammografi	52	Karlstad	Hologic	3Dimensions	2022-09-10
Mammografi	53	Karlstad	Hologic	Selenia Dimensions 3D	2022-09-10
Mammografi	55	Karlstad	Hologic	Selenia Dimensions	2023-01-19
Mammografi	56	Karlstad	Hologic	Selenia Dimensions	2022-09-30
Skelettlab	13	Karlstad	Samsung	GC85A	2022-11-11
Skelettlab	12	Karlstad	Siemens	Ysio	2022-11-25
Skelettlab	24	Karlstad	Mediel	Adora DRFi	2022-12-28
Skelettlab	25	Karlstad	Siemens	Aristos FX	2022-12-30
Skelettlab	3	Kristinehamn	GE	Discovery XR656	2021-07-09
Skelettlab	2	Kristinehamn	Siemens	Luminos dRF	2023-01-19
Datortomograf	CT	Säffle	Siemens	Definition AS+	2023-01-25
Skelettlab	3	Säffle	Mediel	Adora DRFi	2023-01-25
Datortomograf	CT	Torsby	Siemens	Definition AS+	2022-10-12
Skelettlab	3	Torsby	Samsung	GC85A	2022-11-16
Skelettlab	2	Torsby	Mediel	Adora DRFi	2022-10-12

Den årliga kontrollen samplaneras med medicinsk teknik som i enstaka fall även utför själva kontrollen. Kontrollen utförs (oftast) i direkt anslutning till utförd FU.

### 3.4 Diagnostiska standardnivåer

Den diagnostiska standardnivån, DSN, är ett mått på den genomsnittliga stråldosen för vuxna, normalstora, patienter vid en viss specificerad undersökning. DSN bestäms och jämförs med den sk diagnostiska referensnivån, DRN, vilken är en av SSM fastställd nivå. Om DSN överskrider DRN måste generellt åtgärder vidtas för att sänka stråldosen vid undersökningen. SSM anmodar att registrera DSN i deras egen databas som kallas "Dosreg". Vi har valt att göra så årligen för att få god en uppföljning av DSN. Enligt SSM:s föreskrifter finns det specificerat att DSN samlas in för en mängd olika undersökningar men det saknas referensnivåer för merparten av dessa. De referensnivåer som finns angivna i föreskriften anges i tabellerna 4-10 under rubriken för DSN. De angivna undersökningar som vi gör fler än 100 per år för vuxna och fler än 50 för barn finns angivna med värden i tabellerna, övriga markeras med överstruken cell.

**Tabell 4:** Diagnostiska standardnivåer för konventionella röntgenundersökningar, vuxna ( $\geq 16$  år).

Placering Lab	Ort	Lungor, stående		Lungor, liggande		Ländrygg		Bäcken		Höftleder	
		Antal SOS 320, 322	DSN 0,3/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 323	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 623	DSN 5,1/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 626	DSN 1,6/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 639	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>
12	Karlstad	928	0,15	200	0,35	-	-	62	0,72	282	1,43
13	Karlstad	1195	0,21	268	0,57	20	2,69	121	0,74	615	0,89
24	Karlstad	134	0,21	-	-	-	-	-	-	118	1,73
25	Karlstad	-	-	-	-	-	-	-	-	115	0,92
2	Torsby	24	0,31	-	-	-	-	-	-	27	2,47
3	Torsby	511	0,19	83	0,32	27	2,52	76	1,11	406	0,93
1	Arvika	39	0,29	-	-	23	4,84	-	-	58	1,80
2	Arvika	550	0,16	116	0,21	25	2,66	88	0,69	465	0,96
2	Kristinehamn	-	-	-	-	337	2,95	118	0,64	620	0,49
3	Kristinehamn	1035	0,17	-	-	-	-	-	-	60	1,60
3	Säffle	383	0,21	-	-	137	4,39	38	0,72	329	1,08

**Tabell 5:** Diagnostiska standardnivåer för konventionella röntgenundersökningar, barn (4-15 år).

Placering Lab	Ort	Lungor, stående		Lungor, liggande		Skolios (primär)		Skolios (kontroll)		Buköversikt	
		Antal SOS 320, 322	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 323	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 629	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 629	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 460	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>
12	Karlstad	34	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Karlstad	65	0,05	-	-	33	0,26	33	0,26	31	0,10
24	Karlstad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Karlstad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Torsby	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Torsby	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Arvika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Arvika	-	-	-	-	13	0,27	13	0,27	-	-
2	Kristinehamn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Kristinehamn	-	-	-	-	40	0,41	40	0,41	-	-
3	Säffle	-	-	-	-	16	0,29	16	0,29	-	-

För insamlingen extraheras data ur vårt eget dosinsamlingssystem DoseWatch där samtliga röntgensystem är uppkopplade. Denna data behandlas sedan med hjälp av ett egenskrivet Matlab-program som sorterar ut och behandlar datan så att den kan importeras direkt in till Dosreg.

Fortsatt något höga stråldoser på bedsidelungor på lab 13 men bättre för lab 12 i år. Övrigt höga doser i allmänhet på dom nyare Adoralabben men speciellt på ländryggsundersökningar. Detta är något som fås ses över under 2023. Fysikerna kommer

**Tabell 6:** Diagnostiska standardnivåer för konventionella röntgenundersökningar, barn (0-3 år).

Placering Lab	Ort	Lungor, stående		Lungor, liggande		Ländrygg		Höftleder (barnhöfter)		Buköversikt	
		Antal SOS 320	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 323	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 623	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 640	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>	Antal SOS 460	DSN -/- Gy·cm <sup>2</sup>
12	Karlstad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Karlstad	60	0,03	41	0,02	-	-	-	-	30	0,03
24	Karlstad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Karlstad	-	-	-	-	-	-	35	0,04	-	-

**Tabell 7:** Diagnostiska standardnivåer för datortomografiundersökningar, vuxna (≥ 16 år).

Placering Lab	Ort	Hjärna utan kontrast			Halsrygg			Thorax med kontrast			Buk med kontrast			Urinvägar		
		Antal SOS 810, 811	CTDI <sub>vol</sub> 60/30	DLP 1000/500 Gy·cm	Antal SOS 820,	CTDI <sub>vol</sub> 13/4	DLP 300/100 Gy·cm	Antal SOS 83080,	CTDI <sub>vol</sub> 9/3	DLP 350/100 Gy·cm	Antal SOS 84080,	CTDI <sub>vol</sub> 11/6	DLP 550/300 Gy·cm	Antal SOS 85900,	CTDI <sub>vol</sub> 5/2	DLP 200/100 Gy·cm
11	Karlstad	2176	39,3	686	85	9,6	350	101	7,0	273	824	7,9	404	242	3,4	149
31	Karlstad	131	38,6	652	35	7,9	192	174	4,9	198	187	6,8	350	235	3,3	146
32	Karlstad	332	35,4	604	32	7,1	190	99	4,8	186	141	7,3	367	210	3,3	150
CT	Torsby	724	38,0	666	66	8,3	218	119	5,2	209	322	7,1	361	185	3,2	145
CT	Säffle	178	41,8	708	27	8,7	240	-	-	-	-	-	-	122	3,4	142
CT	Arvika	431	45,7	842	22	10,1	264	28	4,3	172	40	6,5	317	125	3,3	133

**Tabell 8:** Diagnostiska standardnivåer för datortomografiundersökningar, barn (4-15 år).

Undersökning	Placering Lab	Ort	Antal	CTDI <sub>vol</sub>	DLP
			81000 - Hjärna UK	11	Karlstad
83080 - Thorax MK	11	Karlstad	21	4,3	222
89080 - Trauma MK	11	Karlstad	18	6,2	1043
84000 - Buk MK	11	Karlstad	21	4,3	221

**Tabell 9:** Diagnostiska standardnivåer för datortomografiundersökningar, hjärna utan kontrast, barn (0-48 mån).

Modalitet	Placering Lab	Ort	Antal	CTDI <sub>vol</sub>	DLP
			SOS 810, 811	48/24	800/400 Gy·cm
Datortomograf	11	Karlstad	18	24,6	408

**Tabell 10:** Diagnostiska standardnivåer för mammografiundersökningar.

Placering Lab	Leverantör	Ort	Screening		Klinisk tomosyntes	
			Antal SOS 66200	AGD/exp 1,3/0,6	Antal SOS 66061	AGD/exp -/-
52	Hologic	3Dimensions	54	0,88	63	2.10
53	Hologic	Selenia Dimensions	1014	0,62	63	1.92
55	Hologic	Selenia Dimensions	999	0,91	-	-
56	Hologic	Selenia Dimensions	998	0,88	-	-

att gå utbildning för detta lab i maj 2023. Lungor på Adoran i Torsby till och med över referensnivån men det är egentligen för få patienter för att ge en bra statistik.

För datortomografin så ligger halsryggar på CT11 fortsatt något över referensnivån men det är bättre för halsryggarna i Arvika i år. Man kan se att CT11 i Karlstad ligger generellt lite högre än övriga maskiner vilket antas bero på det höga flödet av akuta patienter. Hjärna utan kontrast i Arvika ligger också något högt men i övrigt så är det väldigt likvärdigt till följd av att vi har samma leverantör och liknande protokoll på alla maskiner.

### 3.5 Persondosimetri

Från och med början av 2019 har vi gått över att utföra persondosimetrin i egen regi. Som persondosimeter används ett system som heter Instadose+ där persondosimetrarna läses av trådlöst enligt ett valbart schema. Stickprovsmätningar utförs genom att beställa ögon- och fingerdosimetrar av Gammadata som sedan skickas tillbaka för avläsning. För stickprovsmätningar med bånddosimeter (helkroppsdos) så använder vi våra reservdosimetrar.

**Tabell 11:** Uppmätta stråldoser per år (mSv) vid utförda persondosimeträmätningar inom radiologin i Värmland för personal i kategori A. Ett streck (-) innebär att uppmätta värden ligger under detektionsgränsen.

Ort	Namn	Placering	Hp(10) 12 mån	Hp(0,07) 12 mån
Karlstad	Edlund Magnus	Helkropp	-	-
	Kocys Egidijus	Helkropp	0,13	0,13

**Tabell 12:** Uppmätta stråldoser (mSv) vid utförda stickprovsmätningar för operation i Torsby personal i kategori B. Ett streck (-) innebär att uppmätta värden ligger under detektionsgränsen.

Ort	Namn	Placering	Hp(10) 12 mån	Hp(0,07) 12 mån
Torsby	Jan Clausen	Utanför förkläde	-	-
	Pavel Petkow	Innanför förkläde	-	-
	Gundel Strömberg	Innanför förkläde	0,1	0,1

**Tabell 13:** Uppmätta stråldoser (mSv) vid utförda stickprovsmätningar för interventionspersonal för Radiologin i Värmland. Stråldoserna är uppmätta under 1 månads tid och multiplicerade med 12 för att ge uppskattning av årsdos. Ett streck (-) innebär att uppmätta värden ligger under detektionsgränsen.

Ort	Namn	Placering	Stråldos 12 mån
Karlstad	Edlund Magnus	Finger	24
	Kocys Egidijus	Finger	36
Karlstad	Edlund Magnus	Ögon	7,2
	Kocys Egidijus	Ögon	4,8

### 3.6 Genomlysningstider

**Tabell 14:** Genomlysningstider 2022 vid lab 20 CSK (Siemens Artis Zeego), max och medel, i minuter för de vanligast förekommande procedurerna.

Procedur	Max [min]	Medel [min]
67600 Femoralisangio	68,8	20,1
67800 Angio av dialysfistel	42,8	9,5
67700 Buk/Ben-angio	58,8	22,7
39951 CDK	5,7	1,7

**Tabell 15:** Genomlysningstider 2022 vid lab 23 CSK (Siemens Artis), max och medel, i minuter för de vanligast förekommande procedurerna.

Procedur	Max [min]	Medel [min]
59000 Nefrostomi	22,5	3,8
41100 Hypofarynx/Esophagus	6,5	1,4
49900 Buk	37,4	3,8
32028 Hjärta/lungor gml	2,0	0,6
51100 Pyelografi	18,6	2,5
53000 Uretrocystografi	8,3	2,0
45400 Cholangiografi	6,3	1,5
44100 Colon	7,2	2,4

**Tabell 16:** Medelgenomlysningstid i minuter, 2016-2022, för operatörer som registrerat genomlysningstid de senaste 3 åren vid Radiologin i Värmland. Operatörer med minst tio genomförda procedurer.

Operatör	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Anders Ebbesen (Hyrläkare)				0,8	0,5	2,37	0,5
Bashar Mohamed (Hyrläkare)					1,2	2,0	2,0
Awaz Hashim Bashir						4,5	2,5
Björn Edlund				1,2	1,1	2,0	1,4
Daniel Zangeneh					2,0		
Egidijus Kocys	9,7	11,9	12,3	12,3	9,4	22,5	13,6
Emma-Johanna Samuelsson					4,0	1,0	
Erik Arvids						1,8	
Hans Lindgren					2,5	0,3	
Harald Olson							3,1
Hawar Gharib				2,4		3,2	
Henry Andersson	1,5	2	1,6	1,7	1,6	2,2	1,4
Izabela Orzel					1,8	2,6	
Isa Bråten Johansson					1,4	2,4	
Jakob Nilsson					1,7		
Jan Zizala	13,6	7,2	6,9	4,9	0,8	1,6	
Jens Ramsin Eklund							2,0
Johan Rudenhed			1,9	2,5	5,0	9,7	6,1
Johannes Eden						2,6	1,8
Jonas Saxen							3,9
Magnus Edlund	17,3	15,5	13,5	15,7	13,2	22,2	13,0
Maria Lozana			1,6	1,6	1,2	1,3	
Mario Villani			2,6	2,9	3,0	3,4	2,7
Molly Ternström					1,7	3,9	3,4
Monika Andrin						2,9	2,7

Operatör	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Mootaz El Shimale					3,6		
Nicoleta Feyer			1,3	7,1			
Rehab Al-Alousi	3,4	2	3,4		3,3	0,7	2,8
Rezheen Saber							2,8
Saija Jonsson		4,3	1,9		4,0	5,0	2,8
Sebastian Bergklint							2,2
Sofia Papageorgiou	1,3	0,8	1,2		0,5	6,6	
Xenofon Angelis					2,0	3,2	

### 3.7 Avvikelser

Under året har 19 avvikelser relaterade till joniserande strålning rapporterats i AHA. Ingen av händelserna har bedömts vara tillräckligt allvarlig för att rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten. Detta är ungefär lika många som förra året.

### 3.8 Planerade aktiviteter 2023

Under 2023 så kommer ett skelettlab (lab 12) bytas ut i Karlstad. Det finns även option på ett till som kan nyttjas. Det påbörjas en stor upphandling av CT som troligen ska bli ett ramavtal för utbyte av samtliga maskiner i Regionen. För MR startas en annan stor upphandling som omfattar 4 maskiner med option på en 5:e vilket även det omfattar samtliga maskiner i Regionen. Detta är ett medvetet val för att se till att få samma leverantör och möjlighet till att ha samma protokoll på alla sjukhus. Även hybridlabbet (lab 20) kommer att upphandlas under 2023 och det samupphandlas tillsammans med PCI.

Remittentanvisningar och patientinformation har tillgängliggjorts på intranätet. Arbete med lathund och remittentstöd för hur man skriver och vad som ska ingå i remisser är på gång. Utredning ska göras om huruvida vi kan/bör utöka med ytterligare en datortomograf i verksamheten.

## 4 Medicinsk röntgen, opererande verksamheter

### 4.1 Verksamhet

I kategorin opererande verksamheter inkluderas alla verksamheter som har genomlysning-utrustning utanför röntgen, förutom PCI, Inom Region Värmland utförs operationer vid sjukhusen i Arvika, Karlstad och Torsby, Under 2022 genomfördes c:a 3600 operationer med genomlysning enligt statistik från Provisio och Dosewatch. I dagsläget arbetar c:a 280 personer med genomlysning i någon form inom opererande verksamheter.

### 4.2 Aktiviteter 2022

Internrevision strålskydd

### 4.3 Utbildning

Strålskyddsutbildning hålls en till två gånger per år inom opererande verksamheter, så att alla kan få regelbunden repetition, riktmärket är utbilda minst 25% av personalen årligen. Under 2022 har utbildningarna tillhandahållits digitalt. För nyanställda finns möjlighet att genast få vår basutbildning, som finns tillgänglig i regionens utbildningsplattform. Aktuell utbildningsstatus för 2022 framgår ur tabell 17.

**Tabell 17:** Sammanställning av strålskyddsutbildning 2022 vid opererande verksamheter.

Verksamhet	Antal	Erhållet utbildning	Andel %
AnOpIVA	145	30	21
Kirurgi CSK	60	0	0
Kirurgi/Ortopedi/ AnOpIVA Torsby	23	0	0
Kvinnosjukvården	4	3	75
Ortopedi	48	N/A	N/A
Öron, näsa, hals	9	0	0
<b>Totalt</b>	<b>284</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>

### 4.4 Kvalitetskontroller

Utrustning som genererar joniserande strålning skall leveranskontrolleras före klinisk drift, därefter årligen avseende prestanda och strålskydd, En kontroll skall även ske efter serviceåtaganden som kan påverka strålskyddet på dessa utrustningar för att säkerställa att prestanda och säkerhet ej försämrats av serviceåtgärderna. Tabell 18 visar en sammanställning av systemen inom opererande verksamheter och i hur stor utsträckning dessa krav efterlevs. Sammanfattningsvis har 78 % av systemen kontrollerats under 2022.



**Tabell 18:** Sammanställning av utförda periodiska kontroller på genomlysningsutrustning inom opererande verksamheter i Värmland under 2022.

Ort	Klinik	Fabrikat	Märkning	Modell	Kontroll
Arvika	Operation	GE		OEC one	2022-10-12
Arvika	Operation	GE		OEC one	2022-10-12
Karlstad	Akuten	Philips	Brun	BV Endura	2022-08-19
Karlstad	Endoskopi	Philips	Gul/Blå	BV Pulsera	2022-08-05
Karlstad	Operation	Philips	Röd/Grön	BV Pulsera	2022-03-09
Karlstad	Operation	Philips	Orange/Blå	BV Pulsera	2022-03-25
Karlstad	Operation	Philips	Blå	BV Pulsera	2022-03-22
Karlstad	Operation	Philips	Röd	BV Pulsera	2022-06-23
Karlstad	Operation	Philips	Grön	BV Pulsera	2022-08-10
Karlstad	Operation	Philips	Gul	BV Pulsera	2022-04-22
Karlstad	Operation	Philips	Orange	BV Pulsera	2022-06-29
Karlstad	Operation	Siemens		Cios Alpha	
Karlstad	Operation	Siemens		Artis Q Zeego	
Karlstad	Operation	Swemac		Biplanar 600s	2022-06-14
Torsby	Operation	Philips	Blå	BV Pulsera	2022-02-18
Torsby	Operation	Philips	Gul	BV Pulsera	2022-02-07
Karlstad	Ortopeden	GE		OEC one	
Karlstad	Urologen	Siemens		Modularis	

#### 4.5 Persondosimetri

Stickprovsmätningar av doser till ögon och fingrar har genomförts vid opererande verksamheter under året.

**Tabell 19:** Uppmätta stråldoser (mSv) 2022 vid opererande verksamheter efter subtraktion av lokal bakgrund. Ett streck (-) innebär att uppmätta värden ligger under detektionsgränsen och X att mätning inte har gjorts.

Namn	Mättid [d]	Ögon [mSv]	Hand [mSv]
Camilla Augustsson	26	-	-
Leif Fredriksson	26	-	-
Antonio Garcia	26	0,1	1,0
Maria Sandblom	26	0,1	-
Gabor Simo	26	0,1	1,0
Anna Tidén	26	-	-
Linn Thyberg	26	-	-

## 4.6 Genomlysningstider

Genomlysningstider för aktiva operatörer visas i tabell 20.

**Tabell 20:** Medelgenomlysningstid (i minuter), 2018-2022, för operatörer som utfört minst 10 procedurer det aktuella året. Data från Provisio och Dosewatch.

Operatör	2018	2019	2020	2021	2022
Abdulsamad Omar	1,5	2,2	3,5	3,6	6,0
Aldergård Niklas	4,5				
Alhaj Karim Alnajjar Fouzi		1,6	3,6	3,0	3,3
Alkasier Muayyed		2,4	3,5	4,2	4,1
Allenby Ryan			5,1		
Al-Tai Saif	1,1	1,0	1,8	1,4	2,9
Alwan Moayedd		1,1	2,0	0,9	1,1
Arlebrink Jesper	2,0		2,3	6,2	2,0
Axer Stephan	1,4	1,6	1,6	2,2	1,4
Bentjerodt Hammersley Markus	1,9	2,4	1,7	1,4	1,4
Bergenheim Mikael	4,6		5,1	3,0	
Berhane Simon					1,0
Björling Patrik			4,2	3,2	3,2
Blithikiotis Pavlos Ioannis	0,6	0,8	1,2		
Boman Carl	2,5	1,1	1,8	2,2	3,1
Cachrimanidis Per	2,0				
Carlsson Per-Inge				1,6	
Chakraborty Peter	3,7	8,3	4,2	4,9	4,5
Claussen Jan	2,3	2,3	2,8	3,1	3,2
Csanádi Gábor	4,0	2,2	4,3	5,6	4,8
Danersund Niklas	5,8	6,9	4,5	4,1	5,7
Daouacher Georgios	2,2		1,4	2,2	
Doumas Leon	2,2		4,3	2,3	3,6
Ehlers Kem	1,2	0,2			
Ek Helena	3,7		3,6	2,1	2,7
Eklind Jonas					5,0
Emmesjö Thomas	4,6	2,3	7,0	9,3	15,9
Engström Anders					4,5
Ericsson Josef		2,2			
Eriksson Mia				1,4	0,5
Fischer Per				2,7	2,3
Forsberg Magnus	4,9	2,9	4,3	4,7	4,8
Garcia Pereira Filho Antonio	8,9		12,0	8,9	20,0
Gardebäck Rickard					2,2
Granlund Petter	2,2	1,7	2,6	3,1	2,8
Grzegorek Dominik		0,5	3,0	1,9	
Grzegorek Rafael	1,7				
Gustafsson Petter	0,2	0,2	1,5		
Hagbom Ola	0,2				
Hallén Magnus	14,6		24,3	27,9	20,1
Hallgren Mattias	3,7	0,9	4,6	3,8	4,1
Halvarsson Stellan	3,5		3,5	5,6	4,9
Handel Mikael	5,2	7,3	4,9	4,8	4,4
Hansske Bengt	0,6	1,1		0,9	

Operatör	2018	2019	2020	2021	2022
Harbut Andrew	2,2				
Hauge Linda	4,8		3,0	3,8	3,1
Himmelsbach Niklas	2,5		3,5	3,6	3,6
Holm Jenny				1,9	1,3
Ihle Christof			0,9		
Ioannidis Ioannis	2,5	2,2	2,6	2,0	1,8
Janerås Lars	3,9				
Jansson Staffan		1,4			
Kahwaji Hassan		0,5			
Karlsson Dragana		2,0	2,5	4,3	4,1
Karlsson Torbjörn		1,6	1,0	0,8	
Kaur Sonja				1,0	3,0
Kempka Martin	4,8			4,5	7,0
Kihl Karin	1,2	2,1	3,0		
Kopp Martin	1,5		1,9	3,4	1,8
Koria Akad				3,6	2,9
Langousis Konst	2,6				
Larsson Kristin	1,6				
Lepasalu Eero	2,6		3,8	2,9	2,8
Lundmark Markus	4,6	4,1	5,4	4,6	5,7
Lyrholm Hans	0,7	0,2		0,3	0,3
Lähdesmäki Maja					2,6
Mai Ringblom					5,1
Mohamed Elhadi	4,2		3,8		
Mäkinen Harri	2,0	1,6			
Nyquist Erik	3,0	1,4	5,4	3,6	4,7
Otto Andreas	3,3	0,4			
Ouchterlony Karin				6,2	15,9
Pantazis Konstantinos					3,0
Patrikareas Christos	2,9			3,3	6,1
Petkow Pawel		1,6	1,9	2,6	3,4
Pilichos Georgios				3,8	
Rasmus Gusenbauer Camilla	3,1				
Ringblom Lovisa				3,1	1,8
Saidi Shah	3,3			3,5	2,6
Sauciuc Alin	1,2	0,8			
Schönberg Tony	9,5	8,4	16,6	11,5	15,2
Sigvant Birgitta			7,3		8,7
Simo Gabor	24	15,6	26,1	13,7	16,8
Skoglund Ulf			3,1	2,4	4,0
Stenmark Sara					5,5
Ståhlbröst Joen	5,8	5,2	4,6	4,8	3,5
Sundström Fredrik	1,5	0,1	3,8	1,7	2,7
Swanholm Per	1,4		2,2	2,0	1,9
Thelaus Åsa	2,2				
Tholén Karin	1,9	0,3	4,2	1,4	2,3
Thorstensson Ann-Charlott				1,0	
Tóth Sándor		2,1	4,8	4,0	4,5
Touma Hassan	0,8				
Tuutma Joonas			2,6		3,5

Operatör	2018	2019	2020	2021	2022
Törnqvist Ulf	0,2		0,2	0,2	0,1
Vargas Moberg Anna		1,7	1,8	2,9	
Vasileoiu Alexandros				2,4	3,1
Viberg Johan	2,0		7,6		
Vonikopoulou Efcharis	4,1	14,2	4,5	4,7	3,6
Wannberg Marcus			1,3	2,4	1,7
Westman Fredrik	5,8		3,9	4,7	3,5
Wiksell Oscar	7,8	8,5	5,1	3,8	8,7
Willmarsson Stefan			5,3	4,7	4,2
Wirehag Karl-Göran			3,3		
Wåhlander Malin					1,5

#### 4.7 Avvikelser

Under 2022 har inga avvikelser noterats i AHA som rör joniserande strålning.

## 5 Nuklearmedicin

### 5.1 Verksamhet

Den nuklearmedicinska verksamheten inom Region Värmland drivs av Bild-och funktionsdiagnostik vid Centralsjukhuset i Karlstad. Teamet består av sju biomedicinska analytiker med varierande tjänstgöringsgrad och kliniska fysiologer. Vid sektionen finns två SPECT/CT gammakameror installerade 2022 respektive 2014. Nuklearmedicin producerar cirka 2200 undersökningar och cirka 110 behandlingar per år.

### 5.2 Aktiviteter 2022

Under kvartal två installerades en ny SPECT/CT, modell GE NM/CT 870DR i rum 3.

Läkemedelsverket inspekterade beredningsverksamheten i februari. Totalt noterades 10 st avvikelser varav ingen var kritisk eller större. Utöver det gjordes en observation.

Införande av kompetensbevis för bma har genomförts.

Det har införts en ny rutin vid skelettscintigrafi där vissa undersökningar ska kompletteras med en SPECT/CT. Tillsammans med två radiologer har det tagits fram en ny priorlista samt en indikationslista för bma att använda som stöd till beslut om komplettering.

Henrik Bergs exjobb utfört på kliniken under 2021 vann pris för bästa abstract på Vårmetet i Linköping.

Upplärning av en nyanställd BMA på Nuklearmedicin.

Beslut togs om att Meckel och CBF ej ska göras längre på grund av att de var väldigt få. Dessa patienter remitteras nu istället till Örebro.

### 5.3 Statistik

Under 2022 har totalt 2238 undersökningar och behandlingar utförts. Av dessa är 94 undersökningar på barn under 16 år. Jämfört med 2021 har totala antalet undersökningar och behandlingar minskat med 5% (figur 3).

Totalt utfördes 2120 stycken undersökningar 2022. Antalet har minskat 6 % jämfört med föregående kalenderår (tabell 21). Se trend för de fem mest förekommande undersökningarna i figur 4.

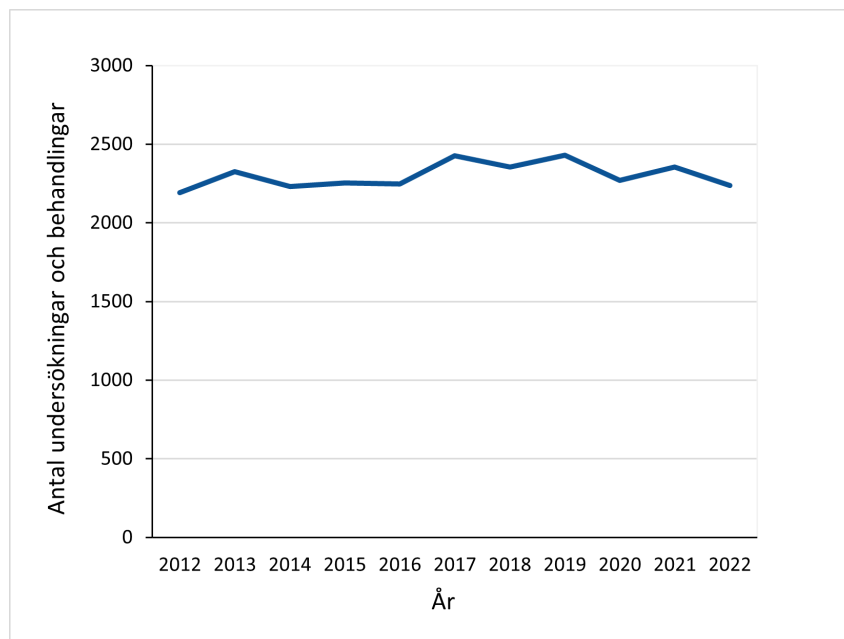
I figur 5 ses det totala antalet hjärtscintigrafier uppdelat på arbets- respektive viloundersökningar för de senaste 10 åren. Angivet värde visar andel patienter som kallades åter för kompletterande viloundersökning.

Totalt utfördes 118 stycken behandlingar under 2022 vilket är 13% fler än föregående kalenderår (tabell 22). 14 stycken radiojodbehandlingar har medfört inläggning och isolering på vårdavdelning 7, samtliga utslagsdoser vid thyroideacancer.

Tabell 23 visar en sammanställning på beställd aktivitet under 2021. För Teknetium ( $^{99m}\text{Tc}$ ) är total mängd eluerad aktivitet angivet. För övriga nuklider är det beställd aktivitet vid referenstidpunkt.

### 5.4 Utbildning

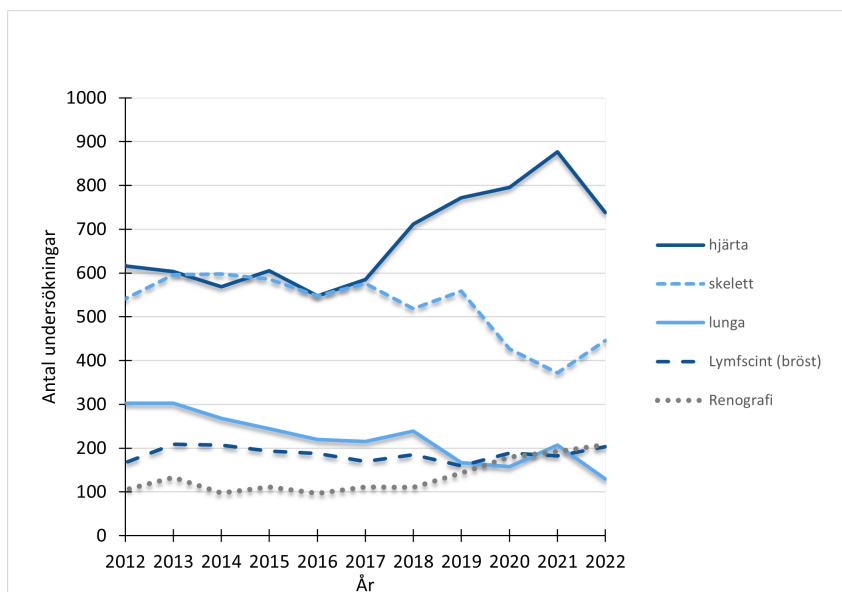
Enligt lokal utbildningsplan ska personal på nuklearmedicin genomgå strålskyddsutbildning minst vartannat år. För personal som arbetar med läkemedelsberedningar ska GMP-utbildning uppdateras varje år. Den lokala repetitionsutbildningen i strålskydd hölls i september. GMP-utbildningen senarelades till jan 2023, men är redovisat i aktuellt bokslut. I tabell 24 framgår



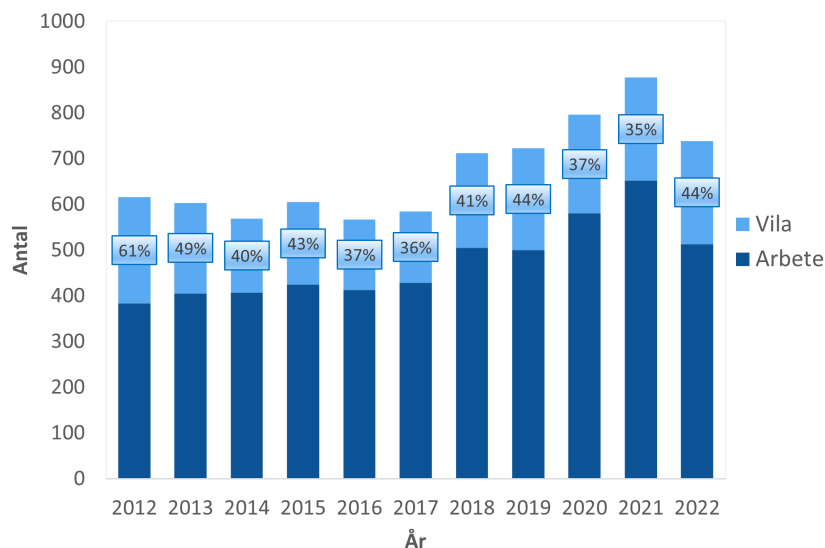
Figur 3: Antal undersökningar och behandlingar vid nuklearmedicin år 2012-2022.

Tabell 21: Antal undersökningar år 2020 och 2021.

Undersökning	2021	2022	Skillnad
Hjärtscintigrafi (arb + vila)	877 (652 + 225)	738 (513 + 225)	-16%
Skelettscintigrafi	372	446	+20%
Lungscintigrafi (vent+perf)	207 (101 + 106)	130 (61 + 68)	-37%
Lymfscintigrafi bröst	182	203	+12%
Lymfscintigrafi melanom	35	50	+43%
Renografi	192	208	+8%
Njurscintigrafi DMSA	67	64	-4%
Thyroideascintigrafi	116	95	-18%
Parathyreoidea	53	52	-2%
Datscan, <sup>123</sup> I	76	64	-16%
SeHCAI	21	15	-29%
Spårjod	52	53	+2%
Helkroppscintigrafi, <sup>123</sup> I	1	4	+300%
<b>Totalt</b>	<b>2163</b>	<b>2252</b>	<b>+4%</b>



Figur 4: Trend för de fem mest förekommande undersökningarna på nuklearmedicin, 2012-2022.



Figur 5: Trend, 2011-2021, för hjärtscintigräfi uppdelat på arbets- (mörkblå) respektive viloundersökningar (ljusblå). Angivet värde visar andel patienter som kom åter för viloundersökning.

Tabell 22: Antal behandlingar år 2021 och 2022.

	2021	2022	Skillnad
Radiojodbehandling, $^{131}\text{I}$ (hyperthyreos)	42	38	-10%
Radiojodbehandling, $^{131}\text{I}$ (cancer)	8	14	+75%
Fosforbehandling, $^{32}\text{P}$	1	4	+300%
Xofigobehandling, $^{223}\text{Ra}$	53	62	+17%
<b>Totalt</b>	<b>104</b>	<b>118</b>	<b>+13%</b>

andel av personalen med aktuell utbildning (<2 år). I tabell 25 ses en sammanställning på kurser inom nuklearmedicin under året som personal från kliniken deltagit på.



**Tabell 23:** Sammanställning över beställd aktivitet. Angiven aktivitet avser mängd vid referenstidpunkt.

Nuklid	Beställd aktivitet (MBq)
$^{99m}\text{Tc}$	7200 000 (eluat)
$^{131}\text{I}$	78 134
$^{123}\text{I}$	27 010
$^{223}\text{Ra}$	343
$^{32}\text{P}$	1000
$^{75}\text{Se}$	3,7

**Tabell 24:** Strålskydds- och GMP-utbildning, Nuklearmedicin 2022

Personalgrupp	Antal	Erhållet utbildning	Andel %
BMA nuklear+ sterilrum	5	3 (strålskydd) 5 (GMP)	60 100
BMA nuklear	4	4	100
Läkare	7	5	71

**Tabell 25:** Kurs- och konferensdeltagande 2022

Kurs/konferens	Läkare	BMA
Vårmöte Linköping	0	2
Equalis utbildningsdag (live + digitalt)	2	2
Hjärtscintigrafi Lund, 4d	0	1

## Egenkontroll

2022 års egenkontroll flyttas till början av 2023 efter beslut i isotopgruppen. Detta för att vänta in att regionens strålskyddsexpert är tillbaka i tjänst efter föräldraledighet.

## 5.5 Kvalitetskontroller

Dagliga funktionskontroller av gammakameror, aktivitetsmätare samt strålskyddsinstrument har utförts enligt plan. Vid kontrollvärden utanför angivna gränsvärden kontaktas sjukhusfysiker och/eller MT för ställningstagande till fortsatt användning och för eventuell kalibrering. Leverantörerna utför kontroller och kalibreringar två gånger per år och kamera. Periodiska kontroller utöver morgonkontrollerna på kamerorna har varit eftersatt. En plan för återkommande tid varje månad för fysiker och ingenjör på utrustningen har tagits fram.

## 5.6 Persondosimetri

BMA som huvudsakligen jobbar på nuklearmedicin bär helkroppsdosimeter som läses av en gång i månaden. Mätvärdena korrigeras med lokalt uppmätt bakgrundsnivå. Tabell 26 visar en sammanställning av årsdoser 2022 samt 2021.

Senaste stickprovsmätningar på ögon- och fingerdoser utfördes senast i december 2021. Nya mätningar planeras under kvartal 2, 2023.

**Tabell 26:** Sammanställning av uppmätta helkroppsdoser till personal på Nuklearmedicin, 2021 samt 2022.

Personal	2021 [mSv]	2022 [mSv]
Lena Johansson	0,8	1,5
Ahmad Mozooni	0,6	0,2
Gunilla Nilsson	0,5	0,6
Ella Andersson	0,4*	0,54
Sonja Persson	0,2	0,2
Charlotta Zachrisson	0,2	0,3
Elin Neu	0,2	0,1*
Johan Nilsson	-	0,1*

\*Mätning endast del av året.

## 5.7 Avvikelser

Samtliga avvikelser ska rapporteras in i Regionens avvikelshanteringssystem, där tre olika kategorier används:

**Risk** Möjlighet att en negativ händelse ska inträffa.

**Tillbud** Händelse som hade kunnat medföra skada/ohälsa.

**Negativ händelse** Händelse som har medfört skada/ohälsa.

Under 2022 rapporterades det in tio stycken avvikelser med joniserande strålning (tabell 27), varav ingen klassades som negativ händelse. Två avvikelser orsakades av produktfel på generatorerna som gjorde att Teknetium-utbytet blev för lågt vid eluering. Tre extravaseringar har rapporterats varav en patient behövde ny tid. Övriga två undersökningar gick att rädda med förlängd insamlingstid samt extra bilder.

En avvikelse gällde upptäckt av att fel normaldatabas lades in av programmet QPS/QGS vid utvärdering av hjärtscintigrafier på Xeleris. Hur länge felet hade funnits var oklart eftersom de flesta hjärtutvärderingarna har gjorts EBW. Radiologisk ledningsfunktion gick igenom de 25 senaste patienterna på Xeleris, felet hade inte påverkat slutsvaret i något av fallen.

Samtliga avvikelser har utretts i samråd med sjukhusfysiker och ingen av dessa har bedömts vara aktuell för rapportering till SSM.

**Tabell 27:** Sammanställning av oplanerade händelser under 2022 som berör joniserande strålning.

Kategori	Antal	Händelse
Risk	8	extravasering (3 st), lågt Tc-utbyte från generator (2), spill i samband med injektion (1), fel normaldatabas vid hjärtscintigrafi (1)
Tillbud	2	för låg injicerad aktivitet vid lymfscintigrafi (1), missad leveranskontroll av SeHCAT (1).
Negativ händelse	0	-
Totalt	10	

## 5.8 Utsläpp och avfall till förbränning

Små mängder av radioaktiva ämnen spolas ner i avsedd vask på avdelningen efter uppnådd avklingningstid. Aktivitetsinnehållet vid varje utsläppningstillfälle beror på typ av ämne och varje månad får den sammanlagda aktivitetsnivån ej överskrida 10 gånger angivna gränsvärden. I tabell 28 framgår utsläpp för 2022 för radioaktiva ämnen med halveringstid längre än 10 timmar.

**Tabell 28:** Nedspolningar av radioaktiva ämnen under 2022

Nuklid	Aktivitetsgräns/spolning (MBq)	Antal nedspolningar
<sup>131</sup> I	1	12

Övrigt avfall så som oanvända patientdoser, sprutor, kontaminerade handskar etc., förflyttas till CSK:s avklingningsrum. Där förvaras det tills dess att aktivitetsnivån sjunkit tillräckligt för att få skickas till förbränning (tabell 29). För förpackningar innehållande flera sorters nuklider kontrolleras att summan av respektive nuklids andel av gränsvärdet understiger 1.

**Tabell 29:** Avfall till förbränning 2022

Nuklid	Aktivitetsgräns/kolli (MBq)	Typ	Antal förpackningar
<sup>223</sup> Ra/ <sup>32</sup> P	0,1/0,1	Överblivna patientdoser	2
<sup>123</sup> I	10	Överblivna patientdoser	2
<sup>131</sup> I	1	Sopor	4
<sup>223</sup> Ra/ <sup>32</sup> P/ <sup>123</sup> I	0,1/0,1/10	Sopor	1

### Redovisning av radioaktivt avfall

Verksamhet med joniserande strålning har krav på sig att rapportera radioaktivt avfall enligt 5 kap. 13 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1). Detta gäller endast avfall med aktivitet som överstiger vissa gränsvärden vid årsskiftet. För Region Värmland överskrider Tc-generatorerna angiven gräns för Mo-99 och ska således rapporteras in till SSM innan den 31 mars 2023.

## 5.9 Förteckning över slutna strålkällor

En förteckning över slutna strålkällor finns i tabell 30.

**Tabell 30:** Förteckning över slutna strålkällor, Centralsjukhuset i Karlstad.

Strålkälla	Antal	Kalibrerad aktivitet	Kalibreringsdatum
<b>Plankällor</b>			
Co-57	1	370 MBq	01 aug 2007
Co-57	1	469 MBq	15 okt 2014
Co-57	1	387 MBq	20 okt 2016
Co-57	1	370 MBq	01 okt 2018
Co-57	1	370 MBq	01 jun 2020
Co-57	1	370 MBq	01 nov 2021
<b>Pennor</b>			
Co-57	1	7,4 MBq	01 feb 2018
Co-57	1	7,4 MBq	01 feb 2018
Co-57	1	7,4 MBq	01 nov 2021
Co-57	1	7,4 MBq	01 nov 2021
<b>Mynt</b>			
Cs-137	1	40 kBq	27 dec 1989
Ba-133	4	3,7 MBq	1992
Co-57	2	0,93 MBq	01 nov 2008
Gd-153	6	3,7 MBq	01 apr 2012
Gd-153	6	3,7 MBq	01 nov 2018
<b>Övrigt</b>			
Co-57	1	195 MBq	14 okt 2016
Ba-133	1	10 MBq	14 okt 2016
Cs-137	1	8,3 MBq	14 okt 2016
Cd-109, Co-57, Co-60, Na-22, Mn-54, Ba-133, Cs-137	1 set	-	-
Cs-137	1	8,3 MBq	1974
Co-60	1	1,7 MBq	07 nov 1974
Ba-133	1	10,4 MBq	20 sep 1974
Cs-137	1	9,25 kBq	jan 1991
Sr-90/Y-90	1		03 jan 1988
C-14	1	3,7 MBq	1989
C-14	1	3,7 MBq	1980
C-14	1	9,25 MBq	-
Sr-90	1	370 MBq	1990
<b>Radioaktiva stenar</b>			
Ra-226	1	222 kBq	-

## 5.10 Planerade aktiviteter 2023

Installation av ny SPECT/CT.

Uppstart av scintigrafi för hjärtamyloidosis-utredning

Påbörja planering för det nuklearmedicinska vårmötet 2024

Undersöka möjligheter att avlasta radiologin med att köra konventionella CT-undersökningar på nya utrustningen.

Fortsatt utvärdering av SPECT för bättre volymsbestämning av thyroidea inför radiojodbehandling.

Diskutera kompetensbevis för läkare.

## 6 Extern strålbehandling

### 6.1 Verksamhet

Strålbehandlingsenheten tillhör Onkologikliniken som har ett länsövergripande ansvar för den allmänonkologiska cancersjukvården i länet och strategiskt ansvar för specialiserad palliativ vård. Strålbehandlingsenheten har två accelerators och en CT-simulator. Inom enheten arbetar följande personalkategorier: 4 sjukhusfysiker, 1 acceleratoringenjör med uppbackning på 20 % från medicinsk teknik, 19 sjuksköterskor, 17 med strålutbildning och 2 under utbildning varav 1 är röntgensjuksköterska, 5 specialistläkare och 2 ST-läkare alternerar med att bemanna enheten.

Extern strålbehandling innefattar även buckyterapi (behandling av ytliga förändringar med en buchyterapi maskin) som bedrivs av hudsjukvården. 13 läkare och 2 sjuksköterskor är involverade i behandlingen.

### 6.2 Aktiviteter 2022

En ny funktion som biträdande avdelningschef på Strålbehandlingsenheten har införts.

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har genomfört en inspektion av verksamheten.

Fortsatt arbetet med att ta fram förslag på ombyggnad av Strålbehandlingsenheten i samarbete med regionfastigheter.

Optimerat strålbehandlingsprocessen genom att införa ett digitaliserat arbetsflöde. Utgått från ARIA som är Strålbehandlingsenhetens Onkologiska informationssystem.

Inaktiverat elektronenergierna 6 MeV och 16 MeV på acceleratorsna.

Köpt fixationsutrustning för att patienter med huvud- och halscancer ska kunna genomföra MRI undersökning i samma läge som vid strålbehandling.

Köpt licens till acceleratorsna för Gated CBCT samt Short Arc CBCT.

Onkologikliniken har deltagit i följande studier som innefattar extern strålbehandling under året:

- Artscan III.** Randomiserad multicenterfas III studie för patienter med lokalt avancerad huvud-hals cancer. Jämförelse mellan cisplatin plus radioterapi och cetuximab plus radioterapi. Uppföljning pågår.
- Artscan IV.** Icke-randomiserad multicenter observationsstudie efter rebestrålning för patienter med huvud hals cancer. Inklusion pågår.
- Artscan V.** Randomiserad multicenterfas II studie för patienter med tonsill cancer. Jämförelse mellan strålbehandling som ges med protoner alternativt fotoner. Inklusion pågår.
- Hilusstudien.** Icke-randomiserad multicenterfas II studie som ska undersöka lokal tumörkontroll för patienter med centralt lokaliserade lunglesioner. Patienterna får stereotaktisk strålbehandling. Uppföljning pågår.

- Hypostudien.** Randomiserad multicenterfas III studie för patienter med intermediär risk prostatacancer. Jämförelse mellan konventionell fraktionering, 2.0 Gy x 39 upp till 78.0 Gy, och HYPO armen, 6.1 Gy x 7 upp till 42.7 Gy. Uppföljning pågår.
- Marsstudien.** Randomiserad multicenterfas III studie för patienter med icke-småcellig lungcancer stadie IV. Jämförelse mellan addering av radioterapi efter standard kemoterapi och enbart standard kemoterapi. Inklusion pågår.
- Senomac.** Randomiserad prospektiv multicenter studie mellan lymfkörtelutrymning och ej lymfkörtelutrymning i samband med operation för bröstcancer. Inklusion pågår.
- Proper 2.** Prospektiv fas III-studie för patienter med tidigt PSA återfall. Patienter som anses ha hög risk för återfall enligt PSA respons baserad prediktionsmodell är randomiserad till att antingen fortsätta behandlingen enligt vårdprogrammet eller till att addera strålbehandling mot lymfkörtlarna. Inklusion pågår.

### 6.3 Statistik

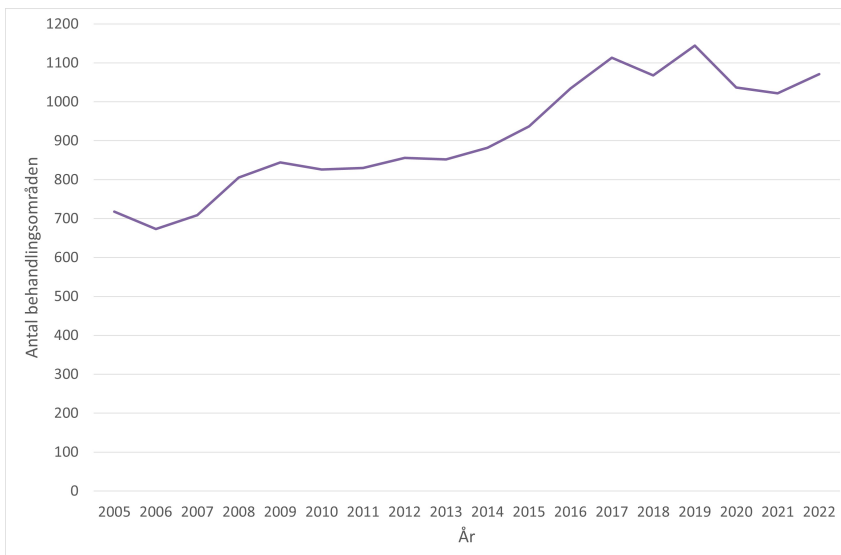
Andelen behandlingsområden vid Strålbehandlingsenheten ökade med 5 % jämfört med år 2021. Antal inkommande remisser var 965 vilket är på samma nivå som 2021 då det var 978 remisser. De diagnoser som är vanligast i samband med strålbehandling är bröstcancer samt prostatacancer. De största skillnaderna jämfört mer året innan var att för lungcancer och prostatacancer hade antal behandlingsområden minskat med 36 % respektive ökat med 31 %. Se figur 6 och 7 för ytterligare statistik.

### 6.4 Utbildning

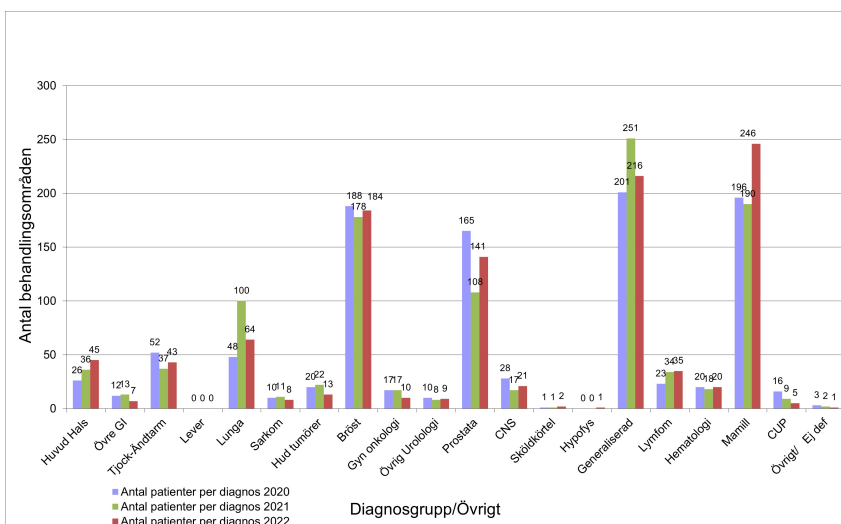
I dokumentet Utbildningsplan för personal RUT-03381 som tillhör kvalitetssystemet på strålbehandlingen finns dokumenterat vilka krav som ställs på personalen. Strålskyddsutbildningen vid Strålbehandlingsenheten ges som två webbutbildningar via utbildningsplattformen och upprepas vartannat år. Strålskyddsutbildningen till lokalvårdare ges av sjukhusfysiker.

**Tabell 31:** Sammanställning av strålskyddsutbildning vid strålbehandlingsenheten.

Personalkategori	Antal	Erhållet utbildning	Andel %
Läkare	7	7	100
Sjuksköterskor	19	19	100
Sjukhusfysiker	4	4	100
Ingenjör	3	3	100
Lokalvårdare	3	3	100



Figur 6: Antal behandlingsområden år 2005-2022.



Figur 7: Antal behandlingsområden per diagnosgrupp/övrigt år 2020-2022.

### 6.5 Kvalitetskontroller

I tabell 32 beskrivs de kontroller/kalibreringar som utförs för att kvalitetssäkra utrustningen.

**Tabell 32:** Sammanställning av planerade kontroller samt andel utförda.

Metod	Intervall [dagar]	Utfört [%]
Morgonkontroll av accelerator med myQa Daily	1	100
Kontroll av geometri för bildtagning	1	100
Kontroll av accelerator med dedikerat fantom (MPC)	7	100
Kalibrering av patientdiöder	Vid behov	100
Kontroll av beräknad dos med Mobius3D	Vid behov	100
Verifikation av VMAT-dosplan med Delta4	Vid behov	100
Verifikation av VMAT-dosplan med EPID	Vid behov	100
Kontroll av dosplaneringssystem	Förändring/uppggr.	100
Kontroll av samspel mellan gantry- MLC-position samt leverans av dos - Snooker	30	100
Kontroll av system för andningsstyrning (DIBH/4DCT)	30	100
Kontroll av bildkvalitet för kV- och MV-bilder	60	100
Kontroll av bländare med bildplatta	90	100
Kontroll av MLC	90	100
Kontroll av strålfält/ljusfält	90	100
Kontroll av datortomograf	90	100
Kalibrering av linjäraccelerator. Absolutdosimetri för fotoner.	Vid behov, max 120	100
Kalibrering av linjäraccelerator. Absolutdosimetri för elektroner.	Vid behov, max 120	100
Korskalibrering av planparallell jonisationskammare	Vid behov, max 120	100
Konstanskontroll av cylindrisk jonisationskammare	Vid behov, max 120	100
Kontroll av profiler vid accelerator med IC Profiler	120	100
Kontroll av profiler och djupdoser vid accelerator med strålfältsanalysator	365	100
Doskalibrering av EPID	365	100
Doskalibrering av Delta 4	365	100
Kontroll av DLG och MLC-transmission	365	100
Kontroll av dos vid olika gantryvinklar	365	100
Kontroll av kedjan datortomograf-dosplaneringssystem	365	100
Dosimetrisk kontroll av strålbehandlingskedjan	365	100
Kontroll av datortomograf. Mätning av dos (CTDI)	365	100
Kontroll av CBCT med Catphan	365	100
Kontroll av CT-nummer med Gammexfantom	365	100
Kalibrering av jonisationskammare och elektrometer hos SSM	730	100
Korrektionsfaktor Polaritetseffekt	730	100
Korrektionsfaktor Jonrekombination	730	100
Kalibrering av IC Profiler	730	100
Kalibrering av manometer och termometer	730	100

### Kvalitetskontroller – behandling

Nedan beskrivs vilka moment som utförs för att säkerställa att den absorberade dosen i målvolymer överensstämmer med den planerade dosen för varje individuell dosplan:

- Alla dosplaner som är planerad med fotoner kontrolleras av ett oberoende program (Mobius3D).
- In-vivo dosimetri utförs för alla strålfält (dock ej VMAT) vid det första behandlingstillfället.
- Strålfält som ges med VMAT kontrolleras med ett 3-dimensionellt fantom (Delta4) eller med EPID.

### Egenkontroll

Egenkontroll i strålsäkerhet, enligt Vida-dokumentet *Kontrollista för egenkontroll av Strålbehandlingsenheten ur ett strålsäkerhetsperspektiv FOR-24021*, utfördes i februari av strålskyddsgruppen för extern strålbehandling.



## Internrevision

Två internrevisioner har genomförts

Rutiner för efterföljande vård/återbesök avseende strålbehandling mot lunga för primär lungcancer.

Förslag på förbättring som uppdagades var att väl dokumenterade nybesök med gedigen vårdplan säkerställer den efterföljande vården och att tydligare genomgång av gällande rutiner vid nyanställning ökar följsamheten av rutinerna.

Se över att våra befintliga arbetssätt och Vida-dokument (rutiner) följer de nationella vårdprogrammen för Tumörer i hjärna eller ryggmärg samt Tjock- och ändtarmscancer (endast glioblastom för hjärntumörer).

Arbetssättet på enheten förefaller väl följa lokala skriftliga rutiner.

## Inspektion SSM

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, utförde en inspektion av verksamheten under perioden 220913 – 220915. Syftet med inspektionen var att säkerställa att Region Värmland bedriver en, för patienter, strålsäker strålbehandlingsverksamhet samt att bidra till att strålsäkerhetsarbetet utvecklas. Tillsynen utgick från de lagar och regler som gäller för den granskade verksamheten. Målet med inspektionen var att kontrollera efterlevnaden av ställda krav.

Begärda dokument, 58 st, skickades till SSM innan inspektionen. Verksamhetschef, Avdelningschef, Radiologisk ledningsfunktion. Strålningsfysikalisk ledningsfunktion, Dosplanerare samt Behandlingspersonal intervjuades.

Verksamheten fick 4 förelägganden som ska redovisas enligt följande:

1. Hur Region Värmlands ledningssystem är utformat så att kraven på strålsäkerhet tillgodoses samordnat med övriga krav på verksamheten.
2. En beskrivning av hur olika delar i ledningssystemet hänger ihop i en helhet, det vill säga en beskrivning hur ledningssystemet är uppbyggt.
3. En rutin som beskriver att händelseutredningar som verksamheten genomför beaktar såväl samspelet människa-teknik-organisation som kultur.
4. Hur Region Värmland planerar att optimera lokalerna ur strålsäkerhetssynpunkt.

Föreläggandepunkterna tillsammans med en beskrivning av hur de implementeras i verksamheten ska redovisas skriftligen till SSM senast den 1 maj 2023.

Sammantaget bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten att de identifierade bristerna har liten betydelse för strålsäkerheten på kort sikt. I det längre perspektivet kan strålsäkerhetsbetydelsen öka om inte bristerna åtgärdas.

## 6.6 Avvikelser

Indelas i fyra olika kategorier:

<b>Störning</b>	Tid och/eller pengar åtgår för att rätta till störning.
<b>Risk</b>	Möjlighet att en negativ händelse ska inträffa.
<b>Tillbud</b>	Händelse som hade kunnat medföra skada/ohälsa.
<b>Negativ händelse</b>	Händelse som har medfört skada/ohälsa.

**Tabell 33:** Sammanställning av oplanerade händelser som berör joniserande strålning.

Kategori	Antal
Störning	0
Risk	40
Tillbud	31
Negativ händelse	0
Totalt	71

## 6.7 Planerade aktiviteter 2023

Patienter med huvud- och halscancer ska genomföra MRI undersökning i samma läge som vid strålbehandling.

Implementera mjukvara som skapar strukturer för organ på våra CT-bilder. Mjukvaran bygger på Artificiell Intelligens, AI.

Ombyggnation av manöverdelen för acceleratorerna samt flytt av verkstaden till befintligt förråd. Nuvarande verkstad blir arbetsplats för personal.

Patienter med cervixcancer kommer få sin externa strålbehandling i Örebro.

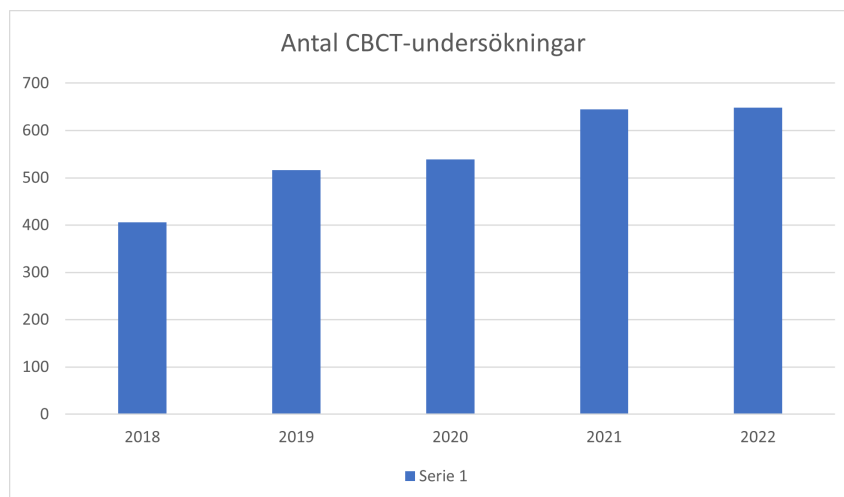
Ta i bruk Gated CBCT och Short arc CBCT på acceleratorerna.

## 7 Övriga verksamheter

### 7.1 Tandvård

#### Verksamhet

Folktandvården består av 18 allmäntandvårdskliniker och 4 specialistkliniker med specialister från samtliga 9 specialiteter. På 7 orter finns skolkliniker och på ytterligare 9 orter används den mobila enheten. I verksamheten arbetar cirka 550 personer. Nyttjandet av radiologiska undersökningar är i stora delar ganska konstant över tid men i figuren nedan framgår att antalet CBCT-undersökningar ökade fram till år 2021 och var stabilt strax under 650 årligen under 2021-2022.



Figur 8: Antal utförda CBCT-undersökningar under 2018-2022.

#### Aktiviteter 2022

Digital utbildning om berättigandebedömning av röntgenundersökningar har genomfördes av medarbetare som arbetar med röntgen.

Intern revision av röntgenarbetet har inletts med enkät till klinikchefernas om deras kännedom om aktuella röntgenrutiner.

Upphandling av nya direktdigitala sensorer har genomförts och förberedelser för implementering pågår.

Ny CBCT-maskin installerades på odontologisk radiologi på käkkirurgikliniken i februari 2022. Odontologisk radiolog har haft möte med tandläkarna på panoramaklinikerna med genomgång av remissrutiner och berättigandebedömning av panoramaremissier.

Uppgradering av tandvårdens bildhanteringsprogram till DentalEye 3.4.

Ny rutin för årlig kalibrering av granskningsskärmar har införts där en utbildad medarbetare som genomför kalibrering nu finns på varje klinik. Kalibreringspuckar har köpts in för detta ändamål. Samtliga granskningsskärmar kalibrerades under vår och sommar och de skärmar som inte klarade kraven byttes ut.

#### Utbildning

Strålsäkerhetsutbildning för nyanställda har getts via web-utbildning på grund av Covid-19 restriktioner. Det finns numera även strålskyddsutbildning att tillgå via utbildningsplattfor-

men som möjliggör web-baserad strålskyddsutbildning inom tandvården och som ska genomföras vart tredje år med automatiska påminnelser när det är dags för repetition. Under 2022 har 60 medarbetare genomfört strålskyddsutbildningen.

### Kvalitetskontroller

Inom tandvården finns 250 intraorala röntgenapparater varav fem är mobila. Dessa kontrolleras av tandvårdens dentalingenjörer i samband med service. Inom tandvården finns dessutom sju panoramautrustningar och två CBCT-maskiner varav en kombinationsutrustning (vid käk-kirurgen). Dessa har kontrollerats av sjukhusfysiker under 2022. Kvalitetskontroller och kalibreringar har utförts av leverantören av CBCT utrustningarna.

### Avvikelser

Under 2022 har 48 avvikelser noterats i AHA som rör joniserande strålning. Ingen av dessa var av så pass allvarlig grad att de behöver rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten.

### Planerade aktiviteter 2023

Utbildning i att skilja sjukt från friskt i röntgenbilden.

Uppdatering av röntgenrutiner med check-lista för granskning av olika bildtyper och tydliggörande av roller och befogenheter vid granskning av bite-wingbilder.

Byte av sensorer på samtliga Folktandvårdskliniker.

Upphandling av panoramautrustning till nybyggda kliniker i Säffle och Sunne.

Genomföra service och förebyggande underhåll på samtliga panoramamaskiner och fortsätta kvalitetsarbetet för panorama genom utbildning för bildtagare och granskare i samarbete med Göteborgs dentalteknik. Dessa aktiviteter fick skjutas upp under 2021 och 2022 på grund av Covid 19-pandemin.

Förbättrad uppföljning av berättigandebedömningsprocessen med hjälp av egenkontroller med journalgranskning av alla behandlares journaler. Rapportering av resultatet sker till Folktandvårdens stab och återkopplas till klinikerna.

Fortsatt intern revision av Folktandvårdens röntgenarbete.

## 7.2 PCI

Vid PCI-enheten arbetar åtta sjuksköterskor och fyra ordinarie läkare. Under 2022 genomfördes c:a 1400 ingrepp med genomlysning. Genomsnittliga genomlysningstider per operatör redovisas i tabell 34.

**Tabell 34:** Medelgenomlysningstid (i minuter), 2022, per operatör. Data från SCAAR.

Operatör	medeltid (min)
Johansson David	11,5
Kellerth Thomas	11,5
Khalili Payam	12,8
Saidi Shah	15,5

Strålskyddsutbildning under de senaste tre åren framgår ur tabell 35.

**Tabell 35:** Sammanställning av strålskyddsutbildning 2020-2022 vid PCI. De två sjuksköterskor som inte har utbildats är nyanställda och har gått basutbildning strålskydd online.

Personalkategori	Antal	Erhållet utbildning	Andel %
Läkare	4	4	100
Sjuksköterskor	8	6	75

Inom PCI-verksamheten finns i dagsläget fyra operatörer som bär dosimeter. Doserna för 2022 finns i tabell 36.

**Tabell 36:** Effektiv dos (i mSv), 2022, per operatör.

Operatör	Effektiv dos Hp(10) (mSv)
Johansson David	0,70
Kellerth Thomas	0,73
Khalili Payam	0,98
Saidi Shah	0,61

### Planerade aktiviteter 2023

Upphandling av ny genomlysningsutrustning för installation under första halvan av 2024. Upphandlingen görs gemensamt med radiologins hybridlabb.

### 7.3 Hudkliniken

Hudkliniken innehar en utrustning som genererar lågenergetisk röntgenstrålning och används för behandling av vissa hudåkommor. Denna utrustning kvalitetskontrolleras årligen med avseende på överensstämmelse mellan nominell och uppmätt stråldos.

Under 2022 gjorde sjukhusfysiker mätningar på stråldoser i rummet vid bestrålning av en vattenflaska. Då konen var placerad dikt an flaskan, så som vid en behandlingssituation, kunde ingen signal mätas vare sig på 50 cm avstånd eller direkt intill buckyapparaten. Stråldoserna till personal från buckyverksamheten är således obefintliga/försumbara.

Vid hudsjukvården behandlades under året 15 patienter med buckyterapi. Antalet behandlade patienter år 2020 och 2021 var 13 respektive 15 st.

Egenkontroll av verksamheten utfärdades i december. Vid kontrollen framgick det att dokumenterat underlag för kategoriindelning av personal saknades. Sjukhusfysiker gjorde kompletterande mätningar i slutet av december och verifierade att indelning av behandlande personal i kategori B är korrekt. Inga övriga åtgärds punkter noterades vid egenkontrollen.

Senaste strålskyddsutbildningen hölls i november 2020 i samband med ett avdelningsmöte. Tabell 37 visar sammanställning av personal som arbetat med bucky under 2022 och andel av dessa som hade aktuell (inom 3 år) strålskyddsutbildning. En sjuksköterska har gått i pension.

**Tabell 37:** Sammanställning av strålskyddsutbildning vid hudkliniken som bedriver buckyterapi.

Personalkategori	Antal	Erhållet utbildning	Andel %
Läkare	4	4	100
Sjuksköterskor	3	3	100



---

Jakob H. Lagerlöf  
Regionens strålskyddsexpert



---

Lena Gjevert  
Hälsa- och sjukvårdsdirektör