SUNDHEDSSTYRELSEN
Strålebeskyttelse

Stråle-beskyttelse

Myndighedens årsberetning 2022

Strålebeskyttelse
Myndighedens årsrapport 2022

Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
2300 København S

www.sst.dk

Version: 1.0
Versionsdato: 25.04.2023

Design og layout: Sundhedsstyrelsen

Foto: Troels Heien for Sundhedsstyrelsen
Billedet på side 60 er udlånt af Dansk Dekommissionering

Elektronisk ISBN: 978-87-7014-558-9

Udgivet af Sundhedsstyrelsen,

Juni 2023

Indholdsfortegnelse

Introduktion

Ioniserende stråling fra radioaktive stoffer og strålingsgeneratorer anvendes i mange sammenhænge. Det sker bl.a. i sundhedssektoren i forbindelse med undersøgelse og behandling af patienter, på universiteter og i bioteknologiske virksomheder i forbindelse med forskning og udvikling, samt i industrien i forbindelse med produktion og vedligehold mv.

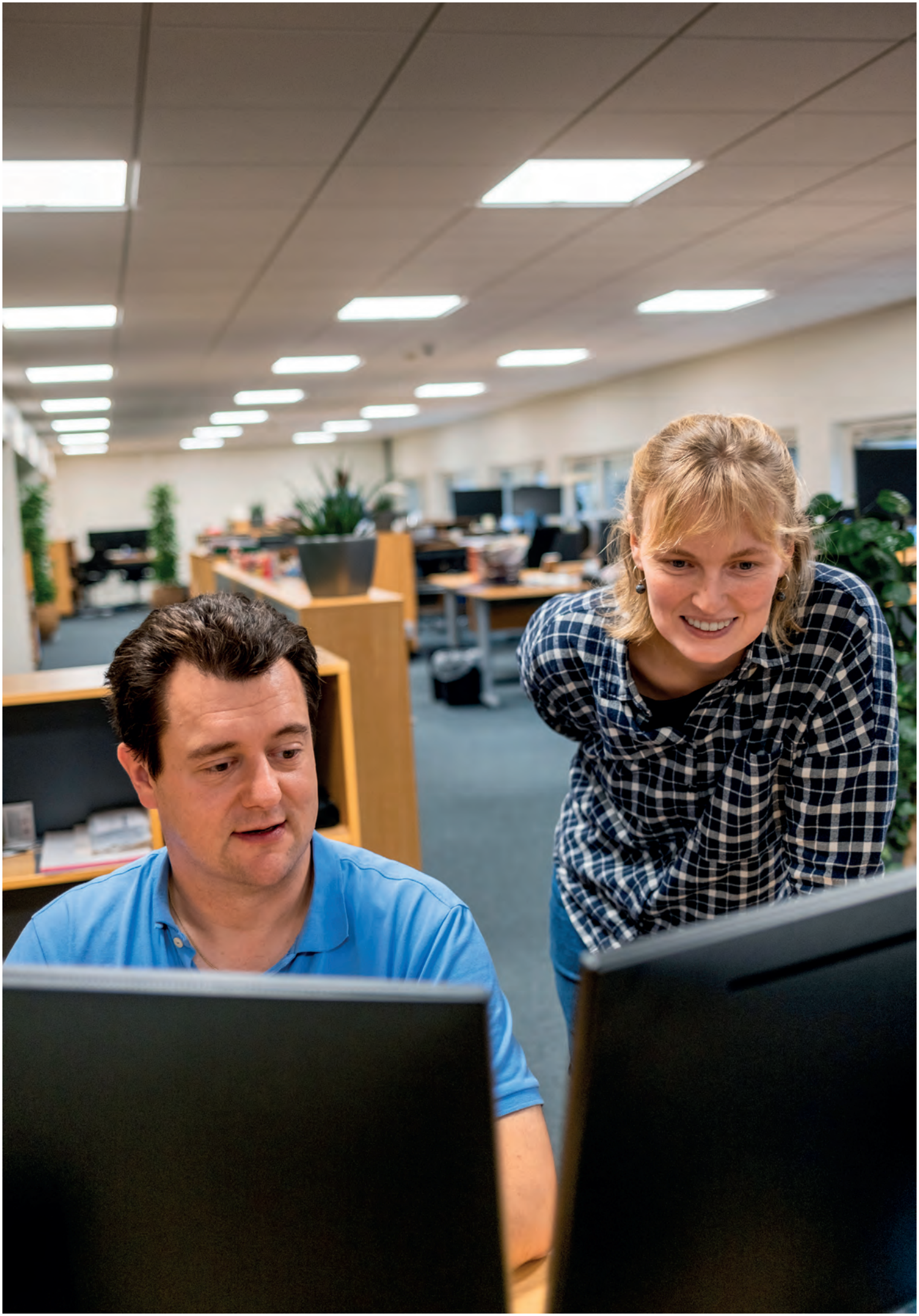
Sundhedsstyrelsen er strålebeskyttelsesmyndighed for brug af strålekilder og stråleudsættelse i medfør af strålebeskyttelsesloven. Sundhedsstyrelsens opgaver vedrørende strålebeskyttelse bliver løst af enheden Strålebeskyttelse (SIS). Kerneopgaven er at sikre, at brug af strålekilder og eksponering for stråling altid er berettiget, optimeret og inden for dosisgrænserne. Sundhedsstyrelsen varetager endvidere i samarbejde med Beredskabsstyrelsen de myndighedsopgaver, der er delegeret til de nukleare tilsynsmyndigheder i overensstemmelse med atomanlægsloven.

Mission
Sundhedsstyrelsens mission på strålebeskyttelsesområdet er at beskytte mennesker og miljø mod skadelige virkninger af ioniserende stråling ved brug af eller udsættelse for menneskeskabt eller naturlig stråling, hvad enten det er i planlagte, eksisterende eller nødstrålingssituationer.

Sundhedsstyrelsens opgaver på strålebeskyttelsesområdet i medfør af strålebeskyttelsesloven omfatter primært regelfastsættelse, godkendelse af og tilsyn med strålingsgeneratorer og radioaktive stoffer, information og rådgivning over for arbejdstagere, institutioner, virksomheder, offentligheden og andre myndigheder samt standardisering. Sundhedsstyrelsen deltager desuden aktivt i internationalt samarbejde ved at bidrage til bl.a. implementering af EU-lovgivning og varetagelse af danske interesser i EU såvel som i internationale fora som Det Internationale Atomenergiagentur (IAEA) og Heads of the European Radiological protection Competent Authorities (HERCA).

I henhold til strålebeskyttelsesloven skal Sundhedsstyrelsen sammenfatte og offentliggøre de vigtigste resultater af sine tilsyn og aktiviteter på strålebeskyttelsesområdet. I efterlevelse heraf udgives denne årsberetning med en overordnet gennemgang af Sundhedsstyrelsens opgaver og resultater på strålebeskyttelsesområdet i 2022.

I tillæg til Sundhedsstyrelsens myndighedsfunktion, knyttet til opgaverne i forbindelse med ioniserende stråling beskrevet ovenfor, bidrager Sundhedsstyrelsen ligeledes med rådgivning vedrørende ikke-ioniserende stråling til ministerier, myndigheder og offentligheden om bl.a. radiofrekvente elektromagnetiske felter fra telekommunikation, højspænding i energiforsyningen samt UV-stråling i forbindelse med solarier.



1

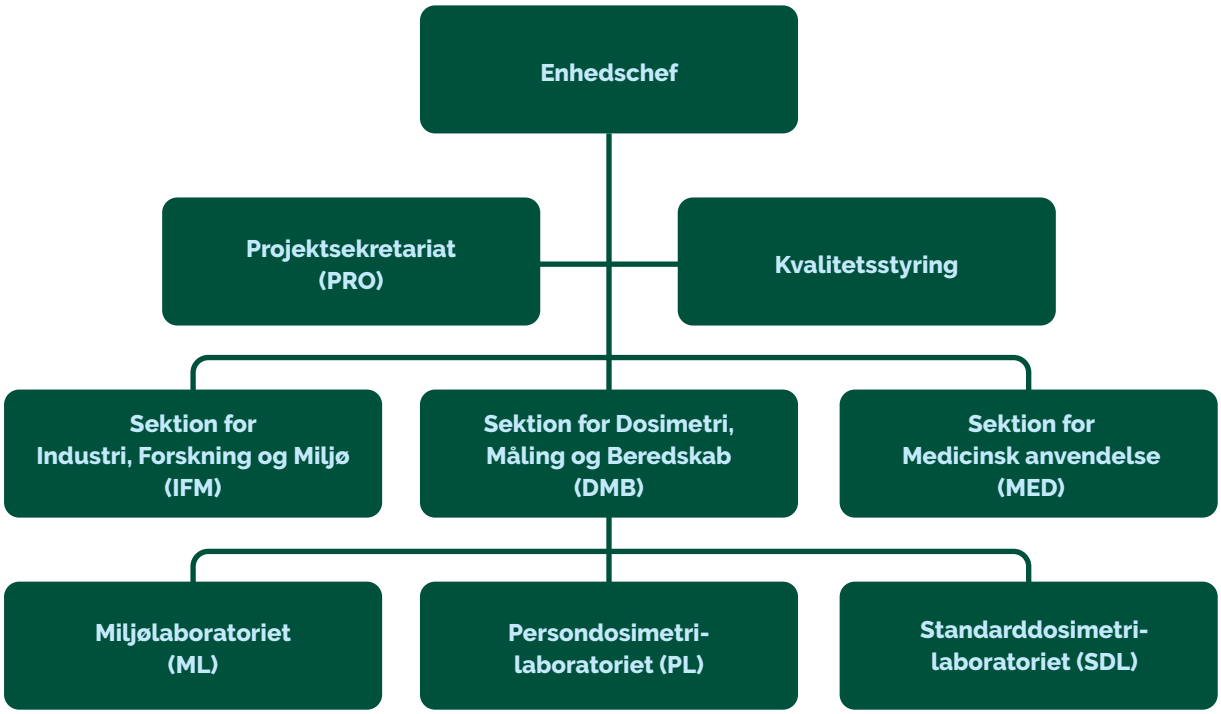
Organisation

1. Organisation

Sundhedsstyrelsen er en styrelse under Sundhedsministeriet. Sundhedsstyrelsen består af en direktion, et sekretariat samt ni faglige enheder (Beredskab og smitsomme sygdomme, Evidensbaseret medicin, Forebyggelse og ulighed, Kommunikation, Primære sundhedsvæsen, Sygehusplanlægning, Uddannelse, Ældre og demens og Strålebeskyttelse).

Sundhedsstyrelsens enhed Strålebeskyttelse ledes af en enhedschef og var i 2021 organiseret i tre faglige sektioner, hver ledet af en sektionsleder: Industri, Forskning og Miljø (IFM), Medicinsk anvendelse (MED) og Persondosimetri (PSD). Tilsyn og beredskabsopgaver understøttes af tre tekniske laboratorier: Standarddosimetilaboratoriet, Persondosimetrilaboratoriet og Miljølaboratoriet. Ledelsen og de faglige sektioner understøttes desuden af Projektsekretariatet og Kvalitetsstyringsfunktionen (figur 1).

Figur 1 Organisationsdiagram for Sundhedsstyrelsens enhed Strålebeskyttelse.



Organisationen af enheden skal sikre størst mulig kvalitet, effektivitet og ensartethed i opgaveløsningen. Endvidere bidrager organisatorisk adskillelse af funktioner og arbejdsopgaver til at sikre habilitet, uafhængighed og upartiskhed, hvor det er nødvendigt.

Arbejdsdelingen mellem de to tilsynssektioner IFM og MED er fastsat med henblik på at sikre, at industri og forskningsvirksomheder hhv. sundhedssektoren hver oplever én enstrenget indgang til Sundhedsstyrelsen for hvert område dækkende forskellige typer strålekilder eller eksempelvis rådgivning om anskaffelse, brug, udledning eller bortskaffelse.

Sektionen Dosimetri, Måling og Beredskab (DMB) leverer dosimetriydelser og kalibrering af måleinstrumenter og er organisatorisk adskilt fra den øvrige del af enheden Strålebeskyttelse for at sikre habilitet og uafhængighed i opgavevaretagelsen. DMB's kerneopgave er akkrediteret, hvilket sikrer uafhængighed og en kvalitet, der lever op til internationale kvalitetsstandarder.

Det daglige ansvar for vedligeholdelsen af strålebeskyttelsesenhedens kvalitetsstyringssystem ligger hos en organisatorisk uafhængig kvalitetschef, der i forhold til denne opgave refererer direkte til enhedschefen. Dette har til formål at bidrage til, at evalueringen af politikker, procedurer og instrukser – og evalueringen af omfanget af deres anvendelse – er upartisk.

Projektsekretariat bidrager til væsentlige kerneopgaver, der går på tværs af enheden. Særligt til ekstraordinære nationale eller internationale opgaver af projektmæssig eller politisk karakter.

Sundhedsstyrelsens enhed Strålebeskyttelse beskæftigede ved udgangen af 2022 i alt 37 fastansatte samt 3 studentermedhjælpere, svarende til cirka 35 fuldtidsstillinger.

1.1. Ledelsessystem

Sundhedsstyrelsens ledelsessystem understøtter, at ledere og medarbejdere udfører en professionel, kvalitetssikret, ensartet og dokumenteret opgaveløsning. Ledelsessystemet er en helt nødvendig støtte til udførelsen af Sundhedsstyrelsens kerneopgaver på strålebeskyttelsesområdet. Nedenstående er en beskrivelse af ledelsessystemets dele: Kvalitetsstyringssystemet (D4), kundestyringssystemet (CRM) og sagsstyringssystemet (ESDH).

Sundhedsstyrelsens kvalitetsstyringssystem er bygget op i D4 kvalitetssystemet. D4 dokumenterer og versionsstyrer Sundhedsstyrelsens gældende politikker, procedurer og instrukser, herunder de, der vedrører kerneopgaver på den del af myndighedsområdet, der administreres af enheden Strålebeskyttelse samt processer og funktioner, der administreres af de tre laborationer og døgnvagten på strålebeskyttelsesområdet (SIS-vagten). Endelig indeholder kvalitetssystemet en række instruktioner, der understøtter udførelsen af administrative og praktiske opgaver på enhedens adresse. Bidrag fra enheden Strålebeskyttelse udgør en væsentlig del af D4, ligesom enheden bidrager væsentligt til udvikling, implementering og vedligeholdelse af kvalitetssystemet med særlig fokus på optimering af strålebeskyttelse.

Kundestyringssystemet CRM, der administreres af enheden Strålebeskyttelse, indeholder registreringspligtige oplysninger om virksomheder, der bruger strålekilder. Registreringerne omfatter for hver virksomhed bl.a. lokalitet, anlæg, strålekilder, kompetencepersoner, resultater af tilsyn og opfølgning på tilsyn. Sundhedsstyrelsens Register for Persondosimetri, SRP, der indeholder resultater fra dosisovervågning af stråleudsatte arbejdstagere, administreres ligeledes i CRM.

Sagsstyringssystemet ESDH (WorkZone) indeholder dokumenter relateret til myndighedsopgaverne på strålebeskyttelsesområdet, herunder dokumenter vedrørende alle virksomheder, der er registreret i CRM. Dokumenterne omfatter korrespondance, tilladelser, tegninger, rådgivning, tilsyn og beslutninger, typisk i form af indgående og udgående korrespondance inklusive vedhæftet dokumentation.


THEMATIC AREAS
SITE EVALUATION
EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE
Status as of September 2016

2

Opgaver på myndighedsområdet

2. Opgaver på myndighedsområdet

Sundhedsstyrelsen varetager som strålebeskyttelsesmyndighed de opgaver, som er knyttet til implementering af EU-direktiver inden for rammerne af Euratom-traktaten. Det drejer sig primært om direktiver vedr. strålebeskyttelse, nuklear sikkerhed og radioaktivt affald, i det daglige omtalt som strålebeskyttelsesdirektivet[1], det nukleare sikkerhedsdirektiv[2], direktivet om sikker håndtering af radioaktivt affald[3] og direktivet om overførsel af radioaktivt affald[4].

Opgaverne omfatter bl.a. medvirken som faglig kompetent myndighed til etablering og opdatering af det lovgivningsmæssige grundlag for implementering af EU-direktiver og rapportering til EU-Kommissionen og øvrige EU-medlemsstater herom. Sundhedsstyrelsen deltager endvidere i faglige og koordineringsmæssige aktiviteter med myndigheder fra andre medlemsstater og EU-Kommissionen, samt koordinering og gennemførelse af direktivbundne opgaver relateret til f.eks. internationale fagfælle-bedømmelser (peer reviews) vedrørende systemet for strålebeskyttelse og håndtering af radioaktivt affald. Sundhedsstyrelsen fungerer i tillæg som nationalt kontaktpunkt for EU-Kommissionen vedrørende såvel overordnede henvendelser som konkrete projekter relateret til ovennævnte direktiver. Sundhedsstyrelsen repræsenterer sammen med Beredskabsstyrelsen Danmark i European Nuclear Safety Regulators' Group (ENSREG) og arbejdsgrupper herunder. Sundhedsstyrelsen bidrager ligeledes med faglig støtte til dansk deltagelse (ved repræsentationen i Bruxelles) i Atomarbejdsgruppen (Working Party on Atomic Questions, WPAQ), som følger arbejdet inden for Euratom-aftalens område og er den overordnede arbejdsgruppe i Rådets regi, hvor alle juridiske og tekniske tiltag inden for det nukleare område drøftes.

Sundhedsstyrelsen repræsenterer derudover Danmark i en række andre faglige internationale organisationer og fora som omtalt i kapitel 8.

Opfølgning på IRRS-mission

Ved IRRS-missionen, som blev gennemført i Danmark i 2021, bedømte en multinational gruppe af eksperter det danske system for strålebeskyttelse i forhold til IAEA's sikkerhedsstandarder. De samlede anbefalinger og forslag fra ekspertgruppen til Danmark er samlet i en missionsrapport, som er tilgængelig på Sundhedsstyrelsens hjemmeside.

Sundhedsstyrelsen har på baggrund af missionens anbefalinger påbegyndt arbejdet med at adressere de anbefalinger og forslag, som er rettet specifikt mod Sundhedsstyrelsens virke og regelgrundlag. Flere af de relevante temaer er endvidere adresseret i udkastet til det faglige oplæg "Styrket indsats for strålebeskyttelse af borgere, patienter og samfund", som har været drøftet med Sundhedsministeriets departement. Det faglige oplæg vedrører radon, byggematerialer, forbrugerprodukter, beredtigelse på det medicinske område samt etablering af et mere helhedsorienteret radiologisk beredskab.

I 2022 blev arbejdet med revision af bekendtgørelserne udstedt i medfør af strålebeskyttelseslovgivningen påbegyndt. Revisionen vil adressere de erfaringer, som er indhentet siden 2018, samt de emner, der specifikt blev identificeret under IRRS missionen.

Ligeledes er opdatering af D4-procedurer for arbejdsgange i enheden Strålebeskyttelse blevet igangsat, og der er i 2022 gennemført en serie workshops om udformning og indhold af sikkerhedsvurderinger med henblik på at præcisere kravbilledet over for virksomheder underlagt krav om udformning af sikkerhedsvurderinger.

Revision af bekendtgørelser, opdatering af D4 mv. indgår i opfølgningen efter IRRS-missionen i 2021 og vil bidrage som grundlag for gennemførelsen af den såkaldte "follow-up mission", som for Danmarks vedkommende forventeligt vil finde sted i 2025.

[1] Rådets direktiv 2013/59/Euratom om fastlæggelse af grundlæggende sikkerheds-normer til beskyttelse mod de farer, som er forbundet med udsættelse for ioniserende stråling.
[2] Rådets direktiver 2009/71/Euratom om nukleare anlægs sikkerhed og 2014/87/Euratom om ændring af direktiv 2009/71/Euratom om EF-rammebestemmelser for nukleare anlægs nukleare sikkerhed.
[3] Rådets direktiv 2011/70/Euratom om fastsættelse af en fællesskabsramme for ansvarlig og sikker håndtering af brugt nukleart brændsel og radioaktivt affald.
[4] Rådets direktiv 2006/117/Euratom om overvågning af og kontrol med overførsel af radioaktivt affald og brugt nukleart brændsel.

ARTEMIS-mission
Danmark var i foråret 2022 vært for gennemførelsen af en såkaldt ARTEMIS mission (Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation), som blev gennemført i regi af Det Internationale Atomenergiagentur (IAEA). Gennemførelse af missionen bidrager til Danmarks efterlevelse af bestemmelserne i direktivet om sikker håndtering af radioaktivt affald. Målsætningen med missionen er ved peer-review at identificere områder, hvor de organisatoriske og praktiske rammer for, hvordan radioaktivt affald forvaltes i Danmark, kan bringes yderligere på linje med IAEA´s anbefalinger, og at understøtte og styrke den videre udvikling af det arbejde, som gennemføres i medfør af Folketingets beslutning B90 fra 2018 om en langsigtet løsning for Danmarks radioaktive affald.

ARTEMIS-reviewet blev afholdt i Danmark fra den 1. til 9. maj 2022, hvor et hold på 4 internationale eksperter for håndtering af radioaktivt affald sammen med repræsentanter fra IAEA besøgte Danmark. Forud for reviewet havde Sundhedsstyrelsen, som nationalt kontaktpunkt til IAEA, koordineret en selvevaluering med bidrag fra Uddannelses- og Forskningsministeriet, Uddannelses- og Forskningsstyrelsen samt Dansk Dekommissionering, som hovedansvarlige for håndtering af radioaktivt affald og implementering af det nationale program herfor i Danmark. Som for IRRS-missionen, mundede reviewet ud i en rapport, som er publiceret på Sundhedsstyrelsens hjemmeside.

Missionsrapporten identificerede anbefalinger, som primært er rettet til Uddannelses- og Forskningsministeriet, Uddannelses- og Forskningsstyrelsen samt Dansk Dekommissionering, som hovedansvarlige for håndtering af radioaktivt affald og implementering af det nationale program herfor i Danmark, men indeholder i lighed med IRRS missionens konklusioner også enkelte anbefalinger om udbygning af dele af regelgrundlaget for etablering af anlæg til håndtering og deponering af radioaktivt affald.

Bistand til øvrige myndigheder
Sundhedsstyrelsen leverede i 2022 bistand på strålebeskyttelsesområdet til andre ministerier og styrelser, særligt Udenrigsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, Indenrigs- og Boligministeriet samt Beskæftigelsesministeriet. Sundhedsstyrelsen bidrog desuden til besvarelse af spørgsmål fra Kommissionen vedrørende implementering af Strålebeskyttelsesdirektivet (Rådets Direktiv 2013/59/Euratom). I den forbindelse blev cirkulære 9233 om Sundhedsstyrelsens fastsættelse af regler om ioniserende stråling og strålebeskyttelse, om berettigelse og optimering og om internationalt samarbejde udstedt fra Sundhedsministeriet til Sundhedsstyrelsen. Cirkulæret pålægger Sundhedsstyrelsen opgaver i forbindelse med bl.a. vurdering af berettigelse og optimering samt internationalt samarbejde, bl.a. i forbindelse med nødsituationer. Sundhedsstyrelsen har endvidere leveret bidrag til Beredskabsstyrelsen i forbindelse med Danmarks rapportering til IAEA's konvention om nuklear sikkerhed i form af kommentering og besvarelse af spørgsmål til Danmarks rapport til konventionen.

Sundhedsstyrelsen har siden 2017 bistået Sundhedsministeriet med vurderinger af radioaktivitet i indefrosset affald fra den nedlagte amerikanske Camp Century-base i det nordvestlige Grønland, hvor en mindre transportabel kernereaktor var i drift sidst i 1950´erne og starten af 1960´erne. Sundhedsstyrelsen har bidraget til en række tekniske undersøgelser og projekter for at afklare mulige miljø- og sundhedsmæssige risici og omfanget af forurening i området. De gennemførte radiologiske undersøgelser viste, at driften af reaktoren ved Camp Century ikke havde medført radioaktiv forurening af strålebeskyttelsesmæssig betydning. En samlet rapport om alle gennemførte studier blev påbegyndt i 2021 og forventes færdiggjort i 2023.

3

Opgaver og resultater på tilsynsområdet

3. Opgaver og resultater på tilsynsområdet

Strålebeskyttelseslovgivningen beskriver tre niveauer af myndighedskontrol for brug af strålekilder: tilladelse, underretning og undtagelse herfra – afstemt efter risikoen forbundet med brugen. Hvor brug af radioaktive kilder kræver tilladelse, skal strålekilder og anlæg være registreret hos Sundhedsstyrelsen. For strålingsgeneratorer skal strålekilder og anlæg registreres ved både tilladelse og underretning.

Sundhedsstyrelsen foretager risikobaseret tilsyn med strålekilder og anlæg og brugen af disse. Det betyder, at tilsyn gennemføres efter en graduéret tilgang således, at der udføres flere og mere omfattende tilsyn hos de virksomheder, der bruger strålekilder, hvor der er størst risiko for stråledoser og færre tilsyn, hvor risikoen er mindre. Konkret skal det ved tilsyn kontrolleres, om virksomheder, der bruger strålekilder, overholder strålebeskyttelseslovgivningen samt de vilkår tilladelser til brug af strålekilder er givet under. Overholdelsen af strålebeskyttelseslovgivningen bidrager til optimering af strålebeskyttelsen samt til at opretholde og forbedre sikkerheden, herunder at forebygge uheld og hændelser. Med baggrund i Sundhedsstyrelsens tilsynsstrategi på strålebeskyttelsesområdet samt politikken for prioritering af tilsyn udarbejder ledelsesgruppen tilsynsplaner for ét tilsynsår ad gangen. Der følges op på status for gennemførelsen af tilsyn midt i året, og evt. justeres tilsynsplanen, idet også andre udefrakommende forhold inddrages. Størstedelen af de udførte tilsyn udføres på baggrund af den årlige tilsynsplan, men der udføres også tilsyn, der ikke indgår i tilsynsplanen, eksempelvis reaktive tilsyn. Tilsyn kan således ske proaktivt eller som reaktion på tilgængelige indikatorer for afvigelser.

Tilsynsstrategien opererer med tre forskellige typer af tilsyn:

- Administrative tilsyn
- Almindelige tilsyn, typisk udgående
- Systemtilsyn, typisk udgående.

Administrative tilsyn kan, afhængigt af den risikovurdering, der foreligger i forbindelse med den konkrete type praksis, udføres enkeltstående eller suppleret med almindelige tilsyn på stikprøvebasis. Administrative tilsyn kan endvidere anvendes som supplement til regelmæssige almindelige tilsyn. Administrative tilsyn kan f.eks. omfatte kontrol via CVR-/CPR-registeret af, hvorvidt navn, adresse, ejerforhold mv. stemmer overens med de oplysninger, som Sundhedsstyrelsen er bekendt med, gennemgang af eftersynsrapporter eller resultater af kontroller i forbindelse med medicinsk anvendelse samt kontrol af virksomhedens instrukser, protokoller, logbøger, lagerfortegnelser mv. Administrative tilsyn gennemføres ikke som udgående tilsyn.

Almindelige tilsyn gennemføres som udgående tilsyn hos en virksomhed og kan være stikprøvetilsyn eller regelmæssigt tilbagevendende tilsyn. Almindelige tilsyn omfatter bl.a. indledende tilsyn forud for at en praksis påbegyndes evt. som nødvendigt led i processen for udstedelse af tilladelse. Almindelige tilsyn omfatter desuden planlagte tilsyn i forhold til eksisterende tilladelser/underretninger. Almindelige tilsyn kan ligeledes foretages efter ophør af en praksis, eller hvis en tilladelse er inddraget, for uafhængigt at bekræfte overdragelse/bortskaffelse af strålekilder, fjernelse af advarselsskilte, dekontaminering af faciliteter, osv.

Systemtilsyn gennemføres som udgående tilsyn hos en virksomhed og omfatter ud over indholdet i almindelige tilsyn, beskrevet ovenfor, et fokus på virksomhedens administrative værktøjer som f.eks. kvalitetsstyringssystem, medarbejdernes uddannelse og kvalifikationer samt beredskabsplan og sikringsplaner. Systemtilsyn udføres typisk på hospitaler og på virksomheder med flere og større komplicerede anlæg f.eks. med softwarebaserede styrings- eller proceskontrolredskaber og på virksomheder, der besidder én eller flere kraftige strålekilder.

Som det fremgår, er der stor forskel på kompleksiteten af de forskellige tilsyn både i forhold til typen af tilsyn samt det anvendelsesområde, der føres tilsyn med.

Sundhedsstyrelsen har i 2022 ydet omfattende rådgivning vedrørende brug af strålekilder og stråleudsættelse samt overholdelse af strålebeskyttelseslovgivningen. En stor del af rådgivningen har relateret sig til de ændrede regler for tilladelser og underretninger samt for krav til tilknytning af kompetencepersoner og for ændringer i tilknyttede kompetencepersoner. I alt er der i 2022 foretaget 626 nye godkendelser af kompetencepersoner, fortrinsvis som strålebeskyttelseskoordinator.

Det har været nødvendigt at udarbejde nye vejledninger til brugere af radioaktive stoffer og strålingsgeneratorer i forlængelse af fornyet regelværk fra 2018. De første vejledninger blev udgivet i 2019, og der udarbejdes løbende nye vejledninger. I 2022 er der udgivet yderligere fire nye vejledninger. Der er i 2022 tillige udarbejdet/opdateret to rapportskabeloner for udvalgte anvendelsesområder til hjælp for virksomheders udarbejdelse af sikkerhedsvurderinger. Sundhedsstyrelsen vil fortsat have fokus på sikkerhedsvurderinger, ligesom det planlægges at udarbejde rapportskabeloner til flere specifikke områder. Udgivelser i 2022 fremgår af kapitel 11.

Det omfattende arbejde i forlængelse af det reviderede regelværk betød som i foregående år, at en del ressourcer, der normalt ville være anvendt til udgående tilsyn, i stedet blev anvendt til rådgivning og vejledning direkte til enkeltbrugere samt til udarbejdelse af vejledningsmateriale, rapportskabeloner m.v., som beskrevet ovenfor.

Nedenfor følger en gennemgang af Sundhedsstyrelsens opgaver og faglige resultater på tilsynsområdet inden for hhv. erhvervsmæssig bestråling af arbejdstagere, medicinsk bestråling af patienter og befolkningsmæssig bestråling.

3.1. Erhvervsmæssig bestråling

Erhvervsmæssig bestråling defineres i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og strålebeskyttelse som den bestråling, som en arbejdstager eller personer under uddannelse modtager fra brug af strålekilder eller stråleudsættelse i den virksomhed, den pågældende udfører arbejde for. Erhvervsmæssig bestråling omfatter således bestråling af arbejdstagere forbundet med dels brug af strålekilder til industrielle og forskningsmæssige formål og dels anvendelse af strålekilder til medicinske formål.

3.1.1. Industrielle og forskningsmæssige formål

Sektionen for Industri, Forskning og Miljø (IFM) varetager myndigheds- og strålebeskyttelsesopgaver i forbindelse med brug af strålekilder til industrielle og forskningsmæssige formål og i forbindelse med naturligt forekommende radioaktive stoffer. IFM udfører endvidere opgaver vedrørende radioaktivt affald samt afviklingen af de nukleare anlæg på Risøområdet (kapitel 6) og transport af radioaktive stoffer (afsnit 3.1.4).

Opgaverne omfatter bl.a. udstedelse af tilladelser, registrering og tilsyn ved virksomheder, der benytter teknologier inden for bl.a. strålesterilisering, industriel radiografi, lækagesporing, proceskontrol, borehulslogning, gennemlysning ved brug af røntgen, røntgenanalyse, forskning hvor der bruges radioaktive stoffer, eftersynsvirksomheder og forbrugerprodukter. Specielt udføres systemtilsyn med særlig fokus på kvalitetssystemet på virksomheder, hvor brugen af strålekilder er forbundet med særlig risiko, og hvor anvendelsen er omfattende som f.eks. industriel radiografi og bestrålingsanlæg.

Antal tilladelser, underretninger og registrerede strålekilder
Tabel 1 viser antallet af tilladelser udstedt i 2022 og det samlede antal tilladelser i 2022 til brug af strålekilder til industrielle og forskningsmæssige formål. For strålingsgeneratorer er desuden angivet det estimerede antal tilladelser gældende i henhold til overgangsbestemmelser.

Tabel 1 Antal tilladelser, industrielle og forskningsmæssige formål.

Tilladelser	Åbne radioaktive kilder	Lukkede radioaktive kilder	Strålings-generatorer	Andre tilladelser **
Antal tilladelser udstedt i 2022	15	15	9	0
Samlet antal tilladelser i 2022	151	375	110	3
Antal tilladelser i henhold til overgangs-bestemmelser	–	–	40*	–

* Tallet er et estimat for antal tilladelser, der er gældende i henhold til overgangsbestemmelser i bekendtgørelse om brug af strålingsgeneratorer.
** Tilladelser som krævet af strålebeskyttelseslovgivningen, men som ikke falder under kildekategorierne. I 2022 omfatter disse godkendelser af persondosimetrilaboratorier.

Visse typer brug af strålekilder er undtaget fra krav om tilladelse, men omfattet af krav om underretning. Tabel 2 viser antallet af nye underretninger i 2022 samt det samlede antal underretninger registreret i 2022 for brug af strålekilder til industrielle og forskningsmæssige formål. For strålingsgeneratorer er desuden angivet det estimerede antal underretninger gældende i henhold til overgangsbestemmelser.

Tabel 2 Antal underretninger, industrielle og forskningsmæssige formål.

Underretninger	Åbne radioaktive kilder	Lukkede radioaktive kilder	Strålings-generatorer
Antal underretninger, der er registreret første gang i 2022 eller opdateret i 2022	1	5	2
Samlet antal underretninger registreret i 2022	25	73	369

Hvor brug af strålekilder kræver tilladelse eller underretning, skal strålekilder og anlæg være registreret hos Sundhedsstyrelsen.[5] Tabel 3 viser antal registrerede strålekilder og anlæg til industrielle og forskningsmæssige formål.

Tabel 3 Antal registrerede strålekilder og anlæg, industrielle og forskningsmæssige formål.

Type	Nye registreringer i 2022	Flytte-registreringer i 2022	Alle registreringer
Strålings-generatorer	63	10	1212
Lukkede radioaktive kilder	121	–	2188
Anlæg tilknyttet åbne radioaktive kilder	12*	–	540

*Tallet dækker nyregistrerede anlæg, men ikke eksisterende anlæg, hvor der allerede anvendes andre kildetyper.

Tilsyn

Sundhedsstyrelsen udførte i 2022 tilsyn med flere typer af brug af såvel radioaktive stoffer som strålingsgeneratorer til industrielle hhv. forskningsmæssige formål. Tabel 4 viser det samlede antal administrative tilsyn med industrielle og forskningsmæssige anvendelsesområder, mens tabel 5 viser antallet af almindelige tilsyn og systemtilsyn fordelt på anvendelsesområder. Tilsyn med nukleare anlæg er beskrevet i kapitel 6.

Tabel 4 Antal administrative tilsyn, industrielle og forskningsmæssige anvendelsesområder.

Område	Administrative tilsyn
Industrielle og forskningsmæssige anvendelsesområder	274

[5] Brug af radioaktive stoffer underlagt krav om underretning er undtaget herfra.

Tabel 5 Antal almindelige tilsyn og systemtilsyn, industrielle og forskningsmæssige anvendelsesområder.

Område	Almindelige tilsyn	Systemtilsyn
Partikelacceleratorer og cyklotroner	5	
Bestrålingsanlæg	1	2
Blodbestrålingsanlæg (radioaktive stoffer)		4
Industriel radiografi (radioaktive stoffer og strålingsgeneratorer)	4	8 (1)
NORM onshore og offshore	4	
Strålingsgeneratorer	17	
Åbne radioaktive kilder	21 (1)	1
Service og eftersynsvirksomheder	2	
Transportvirksomheder	10 (3)	
I alt	**64 (4)**	**15 (1)**

Tallet i parentes angiver antal reaktive tilsyn

Vigtigste observationer ved tilsyn

Ved tilsyn i 2022 blev der typisk konstateret mindre afvigelser ift. kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Den overordnede vurdering er således, at virksomhederne i al væsentlighed efterlevede kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Krav på baggrund af tilsyn blev derfor stillet med henblik på at rette op på mindre overtrædelser og på yderligere optimering af strålebeskyttelsen.

Tilsynet med virksomheders brug af åbne radioaktive kilder konstaterede bl.a. uhensigtsmæssigheder i laboratorieindretning, f.eks. ikke-rengøringsvenlige overflader og mangel på instrukser.

Tilsynene i 2022 afslørede, at mange virksomheder, der bruger strålingsgeneratorer og/eller radioaktive kilder, finder det vanskeligt at opfylde kravet om, at de skal udarbejde sikkerhedsvurderinger for deres brug af ioniserende stråling. Krav om sikkerhedsvurderinger fremgår af strålebeskyttelseslovgivningen og betyder, at alle virksomheder, som er underlagt krav om tilladelse til brug af strålingsgeneratorer og/eller radioaktive kilder, skal udarbejde en sikkerhedsvurdering. Sikkerhedsvurderingen skal dokumentere hvilke risici, der vurderes at være forbundet med virksomhedens arbejde med strålekilder, og virksomhedens tiltag for at imødegå disse risici således, at arbejdet kan udføres sikkert.

Flertallet af virksomheder håndterer i praksis deres strålekilder på sikker vis, men arbejdet med sikkerhedsvurderingerne har eksempelvis vist, at flere virksomheder kan have vanskeligt ved at vurdere den stråledosis, som arbejdstagerne og andre kan udsættes for. Denne vurdering er afgørende for den risikovurdering, en sikkerhedsvurdering skal indeholde. Klassifikation af områder og kategorisering af arbejdstagere, som indgår i en sikkerhedsvurdering udfordrer ligeledes virksomhederne.

Ved de administrative tilsyn var en gennemgående observation en manglende opmærksomhed fra virksomhederne på, at deres underretning og/eller tilladelse skal opdateres, når der sker ændringer i virksomhedens brug. En anden observation fra administrative tilsyn var manglende opmærksomhed fra virksomhederne på korrekt registrering af strålekilder, og at virksomhedernes fortegnelse derfor ikke altid stemte overens med de reelle kildebeholdninger. Ligeledes var en observation fra de administrative tilsyn, at virksomhederne for ofte har manglende opmærksomhed på at udpege en strålebeskyttelseskoordinator og registrere denne hos Sundhedsstyrelsen, når den hidtidige ikke er i virksomheden mere.

Der kan optræde naturligt forekommende materiale (NORM), som uønsket biprodukt ved f.eks. offshore olie- og gasindvinding. For de virksomheder, hvor NORM kan optræde, er det en generel udfordring at afgøre, om virksomhedens NORM-materiale indeholder radioaktive stoffer i koncentrationer, som er over undtagelsesværdierne, og dermed om virksomhedens NORM er omfattet af strålebeskyttelseslovgivningen. Det er dertil en udfordring for sådanne virksomheder, at der ikke findes en national modtagefacilitet for NORM-affald, og virksomhederne skal derfor opbevare affaldet indtil en sådan er etableret, eller indtil der etableres en samlet affaldsvej for NORM-affald i Danmark.

Særlige fokusområder i 2022

I tilsynet med virksomheders brug af strålekilder var der i 2022 fortsat stort fokus på de kraftige strålekilder, der anvendes dels til strålesterilisering og dels til kontrol af svejsninger og materialer. Ved brug af strålekilder, der til disse formål enten kan være lukkede radioaktive kilder eller strålingsgeneratorer, kan der være risiko for alvorlige stråledoser, hvis ikke virksomhederne er omhyggelige og følger reglerne for sikkerhed.

Tilsynet har i tillæg et vedvarende stort fokus på industrielle bestrålingsanlæg, hvor der anvendes meget kraftige lukkede radioaktive kilder eller strålingsgeneratorer til strålesterilisering, hvor arbejdet involverer mange arbejdstagere.

I tilsynet med industriel radiografi, hvor strålekilder anvendes til f.eks. kvalitetskontrol af svejsninger, var der i 2022 særlig fokus på arbejde med strålekilder uden for anlæg, dvs. i områder, som ikke er specielt indrettet til at yde strålebeskyttelse, f.eks. på bygge- og anlægspladser. Fokus var ligeledes på anlæg, der er ejet af virksomheder, der ikke selv udfører industriel radiografi, idet disse virksomheder ikke altid er opmærksomme på, at de som ejer af anlægget har et ansvar, selvom de ikke selv anvender strålekilder.

Tilsynet havde i 2022 desuden fokus på transport af radioaktive materialer, som beskrevet i kapitel 3.1.4.

3.1.2. Medicinske formål

Sektion for Medicinsk anvendelse (MED) varetager myndigheds- og strålebeskyttelsesopgaver i forbindelse med anvendelse af ioniserende stråling til medicinske og veterinærmedicinske formål.

Opgaverne omfatter bl.a. udstedelse af tilladelser, registrering og tilsyn med strålekilder til anvendelse inden for en række områder: stråleterapi, nuklearmedicinske undersøgelser og behandlinger, produktion af radioaktive lægemidler, interventionsradiologi og kardiologi, diagnostisk radiologi, hudterapi, kiropraktik, tandlæge/tandplejerpraksis, samt andre områder, hvor tilsvarende apparatur eller teknikker anvendes eller trænes, f.eks. retsmedicin og uddannelsesinstitutioner for sundhedspersoner. Opgaver vedrørende veterinærmedicinske anvendelser på dyreklinikker/-hospitaler mv. er beskrevet i afsnit 3.1.3.

Specielt udføres systemtilsyn, på sygehusafdelinger og på større private klinikker med brug af flere eller kraftigere strålekilder. Almindelige tilsyn med besøg på stedet udføres i forbindelse med anvendelse af f.eks. middelstore strålingsgeneratorer og mindre laboratorier på sygehuse. Administrative tilsyn udføres for alle brugere og er det primære værktøj ved anvendelse af mindre strålingsgeneratorer mv.

Antal tilladelser, underretninger og registrerede strålekilder

Tabel 6 viser antallet af tilladelser udstedt i 2022 og det samlede antal tilladelser i 2022 til anvendelse af strålekilder til medicinske formål. For strålingsgeneratorer er desuden angivet det estimerede antal tilladelser gældende i henhold til overgangsbestemmelser.

Tabel 6 Antal tilladelser, medicinske formål.

Tilladelser	Åbne radioaktive kilder	Lukkede radioaktive kilder	Strålings-generatorer
Antal tilladelser udstedt i 2022	12	6	76
Samlet antal tilladelser	52	45	714
Antal tilladelser i henhold til overgangsbestemmelser	–	–	85*

* Tallet er et estimat for antal tilladelser, der er gældende i henhold til overgangsbestemmelser i bekendtgørelse om brug af strålingsgeneratorer

Anvendelse af strålingsgeneratorer på dentalområdet (med undtagelse af dental CBCT, håndholdte strålingsgeneratorer og anvendelse uden for virksomhedens egne lokaler) er som eneste område hørende til medicinsk bestråling undtaget fra krav om tilladelse men omfattet af krav om underretning. Tabel 7 viser antallet af nye underretninger i 2022 samt det samlede antal underretninger registreret i 2022.

Tabel 7 Antal underretninger, medicinske formål

Underretninger	Strålingsgeneratorer, dental
Antal underretninger, der er registreret første gang i 2022 eller opdateret i 2022	109
Samlet antal underretninger registreret i 2022	1.958

Hvor brug af strålekilder kræver tilladelse eller underretning, skal strålekilder og anlæg tillige være registreret hos Sundhedsstyrelsen. Tabel 8 viser antal registrerede strålekilder og anlæg til medicinske formål.

Tabel 8 Antal registrerede strålekilder og anlæg, medicinske formål.

Type	Nye registreringer i 2022	Flytteregistreringer i 2022	Alle registreringer
Strålingsgeneratorer	924	137	9.417
Lukkede radioaktive kilder	90	–	373
Anlæg tilknyttet åbne radioaktive kilder*	54*	–	492

* Tallet dækker nyregistrerede anlæg, men ikke eksisterende anlæg, hvor der allerede anvendes andre kildetyper.

Tilsyn
Sundhedsstyrelsen udførte i 2022 tilsyn med anvendelse af såvel radioaktive stoffer som strålingsgeneratorer til medicinske formål. Tilsynene dækkede både forhold relateret til strålebeskyttelse af arbejdstagere (erhvervsmæssig bestråling) og patienter (medicinsk bestråling), idet anvendelse af strålekilder til medicinske formål ud over bestråling af patienten kan medføre bestråling af de arbejdstagere, der udfører undersøgelsen eller behandlingen. Derudover udførte Sundhedsstyrelsen i 2022 tilsyn med virksomheder, som udfører installation, eftersyn og kontroller af strålingsgeneratorer, der anvendes til medicinske formål.

Tabel 9 viser det samlede antal administrative tilsyn med medicinske anvendelsesområder, mens tabel 10 viser antallet af almindelige tilsyn og systemtilsyn fordelt på medicinske anvendelsesområder.

Tabel 9 Antal administrative tilsyn, medicinske anvendelsesområder.

Område	Administrative tilsyn
Medicinske anvendelsesområder	1.362 (7)

Tallet i parentes angiver antal reaktive tilsyn

Tabel 10 Antal almindelige tilsyn og systemtilsyn, medicinske anvendelsesområder.

Område	Almindelige tilsyn	Systemtilsyn
Dental, CBCT	4	
Dental, intraoral og panorama	24 (3)	
Hudterapi	3	1
Kiropraktik	7	
Nuklearmedicin	5 (1)	3
Røntgendiagnostik (sygehuse mv.)		2
Kardiologi		4
Stråleterapi		3
Service- og eftersynsvirksomheder		5
I alt	**43 (4)**	**18**

Tallet i parentes angiver antal reaktive tilsyn

Vigtigste observationer ved tilsyn
Ved tilsyn i 2022 blev der typisk konstateret mindre afvigelser ift. kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Den overordnede vurdering var således, at virksomhederne i al væsentlighed efterlevede kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Krav på baggrund af tilsyn blev derfor stillet med henblik på at rette op på de konstaterede mangler og dermed opnå yderligere optimering af strålebeskyttelsen.

Ved tilsyn med virksomheder, der anvender strålingsgeneratorer, blev det i lighed med tidligere år konstateret, at dokumentation for og gennemførelse af eftersyn ikke i alle tilfælde var i overensstemmelse med kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Der var også en del tilfælde, hvor strålingsgeneratorer ikke var registreret hos Sundhedsstyrelsen som påkrævet.

Ved tilsynet med virksomheders brug af radioaktive stoffer blev der konstateret en del tvivl omkring skiltning af anlæg samt uhensigtsmæssigheder i laboratorieindretning, f.eks. ikke-rengøringsvenlige overflader

Fælles for virksomheders brug af strålingsgeneratorer og radioaktive stoffer ses også fortsat udfordringer med udfærdigelse af sikkerhedsvurderinger, men der er også områder, hvor alle afdelinger har fået udarbejdet sikkerhedsvurderinger eller er kommet meget langt i processen. Der har blandt andet været fokus på sikkerhedsvurderinger i tilsyn med virksomheder, som installerer og udfører service på strålingsgeneratorer til medicinske formål, hvor virksomhederne har givet udtryk for at have haft stor gavn af den skabelon til sikkerhedsvurdering, som er udarbejdet af Sundhedsstyrelsen.

3.1.3. Veterinærmedicinske formål
Opgaver vedrørende veterinærmedicinske anvendelser af strålekilder på dyreklinikker/-hospitaler varetages af MED. Veterinærmedicinsk bestråling er bestråling, som dyr udsættes for som led i veterinærmedicinsk undersøgelse, veterinærmedicinsk behandling eller forskning inden for disse områder. I relation hertil vil arbejdstagere eller dyrenes ejere kunne udsættes for stråling.

Der har i de seneste år været en del fokus på brug af røntgenapparater på dette område og på at sikre den rette strålebeskyttelse for arbejdstagere. På den baggrund har Sundhedsstyrelsen i 2022 arbejdet med udkast til en vejledning på området, med planlagt udgivelse i første halvdel af 2023. Faglige organisationer har været inddraget i arbejdet frem mod den nye vejledning, og der er trukket på erfaringer fra tilsyn, se også næste side.

Antal tilladelser, underretninger og registrerede strålekilder

Veterinærmedicinske anvendelser af strålekilder kræver i nogle tilfælde tilladelse, mens andre anvendelser er omfattet af krav om underretning. Omfattet af krav om tilladelse er veterinærmedicinsk anvendelse af strålingsgeneratorer uden for egne lokaler, anvendelse af CT, håndholdte strålingsgeneratorer og gennemlysning samt nuklearmedicinske undersøgelser og behandlinger af dyr. Tabel 11 viser antallet af tilladelser udstedt i 2022 og det samlede antal tilladelser i 2022 til anvendelse af strålekilder til veterinærmedicinske formål. For strålingsgeneratorer er desuden angivet det estimerede antal tilladelser gældende i henhold til overgangsbestemmelser.

Tabel 11 Antal tilladelser, veterinærmedicinske formål.

Tilladelser	Åbne radioaktive kilder	Lukkede radioaktive kilder**	Strålings-generatorer
Antal tilladelser udstedt i 2022	1	2	37
Samlet antal tilladelser i 2022	3	4	11
Antal tilladelser i henhold til overgangsbestemmelser	–	–	5*

* Tallet er et estimat for antal tilladelser, der er gældende i henhold til overgangsbestemmelser i bekendtgørelse om brug af strålingsgeneratorer.
** Kalibreringskilder i forbindelse med anvendelse af åbne radioaktive kilder.

Tabel 12 viser antallet af nye underretninger i 2022 samt det samlede antal underretninger registreret i 2022. For strålingsgeneratorer er desuden angivet det estimerede antal underretninger gældende i henhold til overgangsbestemmelser.

Tabel 12 Antal underretninger, veterinærmedicinske formål.

Type	Strålingsgeneratorer
Antal underretninger, der er registreret første gang i 2022 eller opdateret i 2022	48
Samlet antal underretninger registreret i 2022	414

Hvor anvendelse af strålekilder kræver tilladelse eller underretning, skal strålekilder og anlæg tillige være registreret hos Sundhedsstyrelsen. Tabel 13 viser antal registrerede strålekilder og anlæg til veterinærmedicinske formål.

Tabel 13 Antal registrerede strålekilder og anlæg, veterinærmedicinske formål.

Type	Nye registreringer i 2022	Flytte-registreringer i 2022	Alle registreringer
Strålingsgeneratorer	91	14	865
Lukkede kilder	0	–	7
Anlæg tilknyttet åbne radioaktive kilder	0*	–	15

*Tallet dækker nyregistrerede anlæg, men ikke eksisterende anlæg, hvor der allerede anvendes andre kildetyper.

Tilsyn

Tabel 14 Antal tilsyn, veterinærmedicinsk anvendelsesområde.

Område	Almindelige tilsyn	Administrative tilsyn	Systemtilsyn
Veterinærmedicin	88 (1)	193	
Service- og eftersynsvirksomheder			1

Tallet i parentes angiver antal reaktive tilsyn

Vigtigste observationer ved tilsyn

Ved tilsyn med veterinærmedicinsk røntgendiagnostik blev der i 2022 i lighed med tidligere år typisk konstateret manglende eftersyn af apparater og udstyr eller mangelfuldt kvalitetsstyringssystem. Derudover var der i flere tilfælde behov for rådgivning om basale tiltag som indblænding i forbindelse med røntgenbilleder, der er vigtigt for såvel billedkvalitet som begrænsning af doser til arbejdstagere, hvis der er behov for at opholde sig tæt ved dyret. Der var også en del steder, hvor der var mangelfulde procedurer for håndtering og brug af persondosimetre. Persondosimetrene blev ikke anvendt regelmæssigt og korrekt, eller personalet havde ikke adgang til information om resultaterne af dosisovervågningen. Ved et enkelt tilsyn blev der fundet graverende mangler i forhold til dosisovervågning og fastgørelse af transportabelt røntgenapparat.

3.1.4. Transport af radioaktivt materiale

Radioaktivt materiale transporteres dagligt til virksomheder i hele Danmark, der anvender radioaktivt materiale til industrielle, forskningsmæssige eller medicinske formål. Fra og med 2019 indgår årlige opgørelser over transporter i den samlede årsberetning for strålebeskyttelsesområdet. De tidligere udsendte transportorienteringer dækkende 1993-2018 kan hentes på www.sis.dk.

I tabel 15 og 16 gives en opgørelse over antallet af transporter i Danmark i 2022. Da det efter gældende bestemmelser er de færreste transporter af radioaktivt materiale, der kræver godkendelse eller forhåndsmeddelelse, er disse informationer baseret på estimater foretaget på baggrund af bl.a. indberetninger om levering af radioaktivt materiale.

Tabel 15 Transporter af radioaktivt materiale til medicinske, industrielle eller forskningsmæssige formål fordelt på kollitype.

Forsendelsestype	Antal kolli (overslag)
Undtagelseskolli	15.000
Type A kolli*	35.000
Type B kolli**	5.000
Total	**55.000**

* Størstedelen var transport af åbne radioaktive kilder til sygehuse og forskningslaboratorier.
** Størstedelen var transport af gammaradiografikilder til industriel radiografi.

Tabel 16 Antal transporter af radioaktivt materiale fordelt på typen af strålekilde.

Strålekilde	Antal kolli (overslag)
Hospitaler	
Technetium- og rubidiumgeneratorer	1.300
F-18-Fluordeoxyglucose (F-18-FDG)	2.500
Industri og forskning	
Gammaradiografikilder til industriel radiografi	5.000
Lukkede radioaktive kilder til mobil anvendelse (eksklusiv gammaradiografi)	10.000
Andre lukkede radioaktive kilder	70
Radioaktivt affald	
Overdragelser til Dansk Dekommissionering	660*

* Tallet dækker over antallet af affaldsemner registreret hos Dansk Dekommissionering og ikke antallet af kolli, der er modtaget.

Tabel 17 til 19 viser en opgørelse over omfanget af transport af radioaktivt materiale i og gennem Danmark samt på danskflagede skibe de seneste 5 år. Opgørelsen omfatter de transporter, der krævede godkendelse, forhåndsmeddelelse eller på anden måde involverede Sundhedsstyrelsen.

Tabel 17 Transporter i Danmark med krav om godkendelse.

Transporttype	Antal transporter				
	2018	2019	2020	2021	2022
Co-60 til/fra industrielle bestrålingsanlæg	2	3	0	3	0
Transport som særligt arrangement*	1	1	0	1	0

* Et særligt arrangement er bestemmelser, der er godkendt af den kompetente myndighed, og i henhold til hvilke, forsendelser, der ikke opfylder kravene i ADR for radioaktivt materiale, kan transporteres.

Tabel 18 Transporter af nukleart materiale enten i transit ad vej gennem Danmark eller på danskflagede skibe.

Materiale	Kolli-type	Antal forsendelsesenheder (f.eks. lastbiler eller containere)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Vejtransport af nukleart materiale						
Ubestrålet brændsel	A	7	26	66	71	71
Uranhexafluorid (ubestrålet)	B	25	21	25	14	35
Søtransport af nukleart materiale						
Ubestrålet brændsel	A	16	4	4	11	10
Uranhexafluorid (ubestrålet)	B	19	5	4	9	9
INF-transport (Irradiated Nuclear Fuel)	A/B	0	2	2	3	2

Tabel 19 Overførsel af radioaktivt affald og brugt nukleart brændsel.

Materiale	Antal ansøgninger eller orienteringer				
	2018	2019	2020	2021	2022
Ansøgninger i henhold til Rådets forordning 2006/117/Euratom					
Bestrålet brændsel (herunder prøver)	3	1	1	0	1
Radioaktivt affald	9	27	51	15	12
Orienteringer om SIGRID-sejladser[6,7]					
Bestrålet brændsel	1	16	18	42	48
Radioaktivt affald	2	1	3	12	21

[6] Transport af brugt reaktorbrændsel og radioaktivt affald fra de svenske kernekraftværker sker ad søvejen med det svenske specialfartøj SIGRID. Planer for sejladser med brugt reaktorbrændsel meddeles på forhånd til Sundhedsstyrelsen. Under sejlads observeres SIGRID rutinemæssigt af MAS, som videresender observationerne til Sundhedsstyrelsen.

[7] Opgørelsesmetoder for SIGRID-sejladser er ændret i forhold til tidligere transportorienteringer.

Tilladelser og underretninger

Det er de færreste virksomheder, der transporterer radioaktivt materiale, der skal have tilladelse hertil. Hovedparten af transportvirksomheder, der transporterer radioaktivt materiale, skal derimod underrette Sundhedsstyrelsen om deres transportaktiviteter. Tabel 20 viser antallet af tilladelser og underretninger i 2022.

Tabel 20 Antal tilladelser og underretninger, transportvirksomheder.

	Tilladelser	Underretninger
Antal tilladelser og underretninger udstedt i 2022	4	14
Samlet antal tilladelser og underretninger i 2022	11	43

Tilsyn

Sundhedsstyrelsen fører tilsyn med forsendelser af radioaktivt materiale, de benyttede transportmidler og transitopbevaringssteder. Sundhedsstyrelsen fører tillige tilsyn med virksomheder, der udvikler, fremstiller og vedligeholder transportbeholdere.

De tilsyn, som Sundhedsstyrelsen udfører på transportområdet, er tilsyn, hvor der kun er fokus på transport, hhv. tilsyn, hvor virksomheden er bruger af en kilde, og hvor transporttilsynet kombineres med et tilsyn med brugen af radioaktivt materiale på virksomheden. De tilsyn, der indebærer behov for at standse et køretøj, udføres i samarbejde med Politiet.

Tabel 21 viser antal tilsyn på transportområdet i 2022.

Tabel 21 Antal tilsyn, transport

Område	Almindelige tilsyn	Administrative tilsyn
Transport	10	81*

* Tallet dækker over administrative tilsyn med virksomheder, der er omfattet af krav om enten tilladelse eller underretning til transport. I tallet indgår desuden valideringer af kollikonstruktioner samt godkendelser af ansøgninger om overførsler af radioaktivt affald og brugt nukleart brændsel.

Vigtigste observationer ved tilsyn

Ifølge bekendtgørelse nr. 993 om transport af radioaktive stoffer er der krav om underretning om eller tilladelse til transport af radioaktivt materiale.

Sundhedsstyrelsen førte i 2022 flere udgående almindelige tilsyn med virksomheder, der afsender eller transporterer radioaktivt materiale til bl.a. hospitaler. Sundhedsstyrelsen observerede i forbindelse med disse tilsyn, at kravene på transportområdet generelt efterleves, men at der kan være behov for vejledning i forhold til mærkning af transportbeholdere med radioaktivt materiale samt i korrekt udfyldelse af de transportdokumenter, der skal medfølge transporten.

Særlige fokusområder i 2022

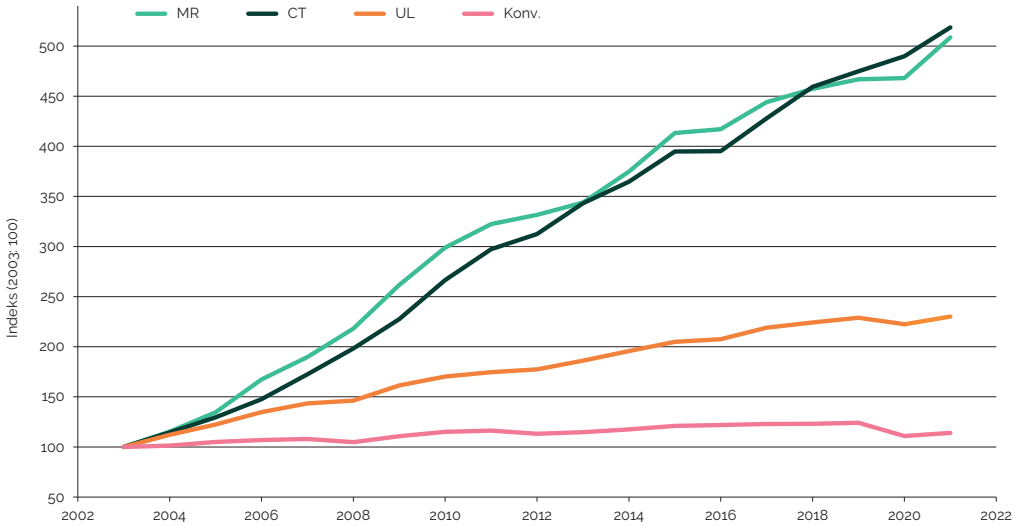
Tilsynet med transport af radioaktivt materiale har i 2022 rettet sig mod afsendelse og transport, herunder transitopbevaring i lufthavne, af radioaktivt materiale til brug på hospitaler. Transport af visse typer af lægemidler kan være forbundet med en relativt høj dosishastighed på ydersiden af transportbeholderen, og formålet var derfor at sikre, at de arbejdstagere, der er beskæftiget med denne type transport, er tilstrækkeligt instrueret og dosisovervågede, hvor påkrævet.

3.2. Medicinsk bestråling

Strålekilder anvendes i stadigt stigende omfang til medicinske undersøgelser og behandlinger, og sundhedssektoren er det sted i samfundet, hvor flest danskere bliver udsat for ioniserende stråling. Medicinsk bestråling dækker en række forskellige anvendelser lige fra røntgenundersøgelser på tandklinikker til stråleterapi ved behandling af kræft.

Figur 2 viser udviklingen over tid i antallet af billeddiagnostiske undersøgelser. MR og ultralyd er ikke undersøgelser med brug af ioniserende stråling, men er medtaget for sammenligningens skyld. Antallet af konventionelle undersøgelser (røntgenundersøgelser ekskl. mammografiscreening) ligger stabilt. Der ses en mindre stigning i antallet af ultralydsundersøgelser og en mere udtalt stigning i antallet af undersøgelser med MR og CT. De absolutte tal for opgørelsesperiodens start- og sluttidspunkt fremgår af tabel 22.

Figur 2 Udviklingen i antallet af billeddiagnostiske undersøgelser, 2003-2021.



Data: Landspatientregistret

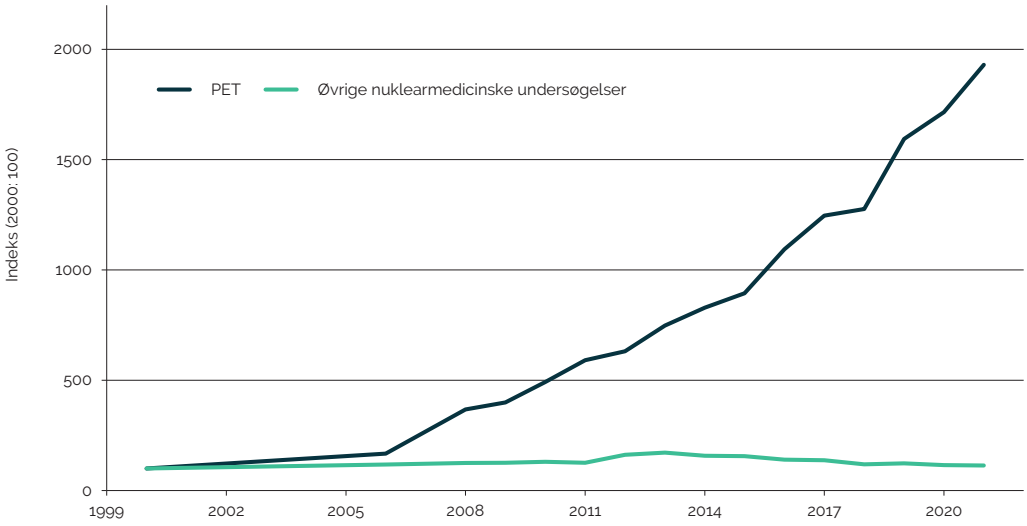
Tabel 22 Antallet af billeddiagnostiske undersøgelser i absolutte tal i hhv. 2003 og 2021.

	2003	2021
Konventionelle røntgenundersøgelser, ekskl. mammografiscreening	2.199.931	2.507.456
Ultralydsundersøgelser	934.609	2.150.512
CT-skanninger	232.869	1.207.765
MR-skanninger	112.891	574.284

Data: Landspatientregistret

Figur 3 viser udviklingen for antallet af nuklearmedicinske undersøgelser, hvor særligt antallet af PET-skanninger er stigende. De absolutte tal for opgørelsesperiodens start- og sluttidspunkt fremgår af tabel 23.

Figur 3 Udviklingen i antallet af nuklearmedicinske undersøgelser, 2000-2021.



Data: Landspatientregistret

Tabel 23 Antallet af nuklearmedicinske undersøgelser i absolutte tal i hhv. 2001 og 2021.

	2001	2021
PET	4.703	90.766
Øvrige nuklearmedicinske undersøgelser	84.325	95.585

Data: Landspatientregistret

Medicinsk bestråling defineres i bekendtgørelse om ioniserende stråling og strålebeskyttelse som bestråling, som mennesker udsættes for som led i deres egen medicinske eller dentale diagnose eller behandling, og som har til formål at gavne deres sundhed, og bestråling, som omsorgspersoner og hjælpere udsættes for i denne forbindelse, samt den bestråling, som frivillige udsættes for i forbindelse med medicinsk eller biomedicinsk forskning.

Der fastsættes ikke dosisgrænser for patienter, idet beskyttelsen ved medicinsk bestråling, herunder bestråling af personer uden symptomer, som det f.eks. sker i forbindelse med screeningsundersøgelser, i stedet er baseret på, at bestrålingen altid skal være berettiget. At medicinsk bestråling skal være berettiget vil sige, at nyttevirkningen for patienterne skal opveje de ulemper, bestrålingen kan forårsage. I den enkelte situation beror stillingtagen til, om anvendelse af stråling som led i undersøgelse eller behandling er berettiget, på en sundhedsfaglig vurdering – typisk en lægefaglig vurdering.

Anvendelse af strålekilder til undersøgelse eller behandling af patienter er underlagt dosisbindinger for omsorgspersoner og hjælpere samt for enkeltpersoner i befolkningen. Dosisbindingen ved en undersøgelse er fastsat til 1 mSv for effektiv dosis til en omsorgsperson hhv. en hjælper. Ved en behandling er dosisbindingen for omsorgspersoner hhv. hjælpere fastsat for forskellige aldersgrupper. For omsorgspersoner hhv. hjælpere under 18 år er dosisbindingen fastsat til 1 mSv, for aldersgruppen 18-60 år er den 3 mSv og for omsorgspersoner eller hjælpere over 60 år er den fastsat til 15 mSv. For enkeltpersoner i befolkningen er dosisbindingen ved behandling fastsat til 0,1 mSv for effektiv dosis. Dosisbindinger er udgangspunkt for optimering af strålebeskyttelsen. Sundhedsstyrelsen fører tilsyn med overholdelse af, at anvendelse af dosisbindinger indgår i optimeringen – bl.a. ved, som grundlag for udstedelse af tilladelse, at kræve dokumentation i sikkerhedsvurderingen for anvendelse af dosisbindinger.

Sektion for Medicinsk anvendelse (MED) varetager myndigheds- og strålebeskyttelsesopgaver i forbindelse med medicinsk bestråling omfattet af strålebeskyttelseslovgivningen.
Sundhedsstyrelsen indsamler ikke-personhenførbare data vedr. patientdoser fra medicinske undersøgelser med henblik på fastsættelse af diagnostiske referenceniveauer. De indsamlede patientdoser er ikke et direkte udtryk for dosis til patienten i forbindelse med undersøgelsen. For undersøgelser med røntgen angiver de indsamlede data den mængde stråling, som det anvendte apparat leverer ved pågældende undersøgelse, og for nuklearmedicinske undersøgelser den aktivitetsmængde, som indgives til patienten.

Diagnostiske referenceniveauer er et udtryk for den patientdosis, som en given undersøgelse af en standardpatient forventes at kunne udføres med under anvendelse af almindeligt udbredt udstyr, når undersøgelsen er udført korrekt og med velfungerende udstyr. Data indsamles og indberettes af de virksomheder, der udfører undersøgelserne. I forbindelse hermed udarbejder Sundhedsstyrelsen vejledninger til fagpersoner for indsamling og vurdering af patientdoser. Måling af patientdoser i forbindelse med undersøgelser er et værktøj til optimering af protokoller og procedurer, der sammen med princippet om berettigelse er med til at sikre strålebeskyttelse af patienter.

3.2.1. Tilsyn

Oversigt over antal tilsyn med medicinske anvendelsesområder ses i tabel 9 og 10, afsnit 3.1.2.

Vigtigste observationer ved tilsyn

I 2022 blev der ved tilsyn med medicinsk bestråling typisk konstateret mindre afvigelser ift. kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Den overordnede vurdering var således, at virksomhederne i al væsentlighed efterlevede kravene i strålebeskyttelseslovgivningen. Krav på baggrund af tilsyn blev stillet med henblik på at rette op på de observerede mangler og på yderligere optimering af strålebeskyttelsen.

Enkelte steder konstateres der ved udgående tilsyn manglende fokus på basale tiltag som indblænding i forbindelse med røntgenbilleder, hvilket er vigtigt for såvel billedkvalitet som for stråledosis til patienten. Ligeledes var der nogle steder behov for rådgivning i forhold til brug af patientdoser og sammenligning med referencedoser i arbejdet med optimering af billedkvalitet. En andet forhold af særlig relevans ved tilsyn med medicinsk bestråling er gennemgang af virksomhedernes kontroller (modtage-, status- og konstanskontroller), idet rationalet er at sikre, at apparaturet kan give den rette dosis til patienten. En tilbagevendende og udbredt observation ved tilsyn var udfordringer med udførelse af kontroller eller opfølgning på disse, ligesom instrukser for kontroller i en del tilfælde manglede eller ikke var fyldestgørende. I 2022 blev især observeret manglende procedurer for kontroller af diagnostiske monitorer, blandt andet i forbindelse med monitorer, som anvendes ved beskrivelse af røntgenbilleder, der udføres uden for røntgenafdelingen, eks. hjemmefra eller af eksterne virksomheder.

3.2.2. Særlige fokusområder i 2022

I forlængelse af en række tilsyn fra 2019 og frem var der også i 2022 fokus på gennemførelse af systemtilsyn på kardiologiske afdelinger, hvor længerevarende anvendelse af røntgenstråling til gennemlysning af patienten er et væsentligt værktøj ved komplicerede indgreb med indførelse af katetre fra en meget lille åbning i håndleddet eller lysken i forbindelse med undersøgelse eller behandling af hjertets kranspulsårer. Overordnet kunne det konstateres, at de kardiologiske afdelinger generelt havde en god kultur for strålebeskyttelse, idet der dog blev konstateret behov for forbedring af optimeringsprocedurer og opfølgning på patientdoser, såvel som af procedurer for audit. Dette kan bl.a. være resultater af, at samarbejdet med den medicinsk-fysiske ekspert nogle steder ikke fungerede helt optimalt.

Der blev i 2022 fulgt op med en mindre version af den tilsynskampagne i forhold til anvendelse af røntgenapparater på tandklinikker, som blev gennemført i 2021. Det kunne konstateres, at det fortsat er de samme områder, hvor der konstateres udfordringer: status- og konstanskontroller, differentierede eksponeringstider og audit. Der er planer om at følge op med tilsvarende kampagner i fremtiden.

3.2.3. Utilsigtede hændelser ved medicinsk bestråling

Sundhedspersoner har pligt til at rapportere utilsigtede hændelser (egne og andres), de får kendskab til under udførelsen af sundhedsfaglig virksomhed. Rapporteringen skal ske til Dansk Patientsikkerhedsdatabase (DPSD). Patienter og pårørende kan ligeledes rapportere utilsigtede hændelser til DPSD. De indberettede hændelser er anonyme.

Sundhedsstyrelsen har en formaliseret aftale med Styrelsen for Patientsikkerhed (STPS) om mulighed for en periodisk gennemgang af utilsigtede hændelser i DPSD, der kan være af relevans for strålebeskyttelsesområdet, med henblik på at skabe læring om de strålebeskyttelsesmæssige aspekter af hændelserne. Sundhedsstyrelsen noterer sig udelukkende generelle betragtninger og statistik over hændelsernes klassifikation. Sundhedsstyrelsen kategoriserer derfor hændelserne med henblik på at identificere overordnede tendenser samt for at tilpasse sine tilsynsprocedurer. Procedurer for oplæring af personalet kan f.eks. fremadrettet indgå som et fokuspunkt i tilsyn. Desuden kan oplysninger i DPSD om svigt af udstyr eller apparatnedbrud krydstjekkes med orienteringer om hændelsessager modtaget fra Lægemiddelstyrelsens Enhed for Medicinsk Udstyr.

Efter aftale med STPS indberetter Sundhedsstyrelsen desuden udvalgte hændelser inden for stråleterapi videre til IAEA via hændelsesdatabasen Safety in Radiation Oncology (SAFRON). Målet med dette er at give mulighed for, at klinikker i andre lande kan lære af hændelserne.

Metode

Gennemgang af utilsigtede hændelser foregår periodisk ved, at medarbejdere fra Sundhedsstyrelsen hos STPS gennemgår relevante oversigter over STPS' dataudtræk fra DPSD vedr. indberettede hændelser, der i et eller andet omfang omfatter brug af ioniserende stråling. Gennemgangen af hændelser gennemføres aktuelt fire gange om året. Søgningen efter hændelser foretages for en periode på tre måneder og med tre måneders forsinkelse, med henblik på at sikre, at gennemgangen kun vedrører hændelser, der er færdigbehandlede (90 dages frist for afslutning). Hændelserne kategoriseres efter afdelingstype, årsag og konsekvens.

Den aktuelle gennemgang nedenfor er baseret på færdigbehandlede hændelser, der er oprettet i DPSD imellem 1. januar 2022 og 31. december 2022.

Generelle tendenser

Det samlede antal hændelser, der involverede ioniserende stråling, var 713, hvoraf 61% (438) af hændelserne blev vurderet relevante for Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse. Flest hændelser er indberettet for røntgendiagnostik (258), efterfulgt af stråleterapi (232), nuklearmedicin (83) og dentalrøntgen (40). Dette vurderes fortsat primært at være udtryk for forskelle i indberetningskultur snarere end forskelle i reelle antal hændelser.

For alle afdelingstyper var den hyppigst kategoriserede årsag en bevidst eller ubevidst omgåelse af henvisninger, instrukser eller procedurer (43 %), efterfulgt af andre menneskelige fejl (19 %), fejlagtig lejring af patienten (18 %, primært inden for stråleterapi) og fejl eller nedbrud på udstyr eller apparatur (13 %). Mangelfuld oplæring eller uddannelse af personale vurderes at være medvirkende årsag til ca. 7 % af hændelserne, ligesom fejl i behandlingsplanlægning i stråleterapi og fejlagtig dataoverførsel (primært inden for røntgendiagnostik) hver er vurderet årsag til 7 % af hændelserne.

Røntgendiagnostik

Der er fortsat et begrænset antal hændelser indberettet af privathospitaler og stort set ingen hændelser indberettet af kiropraktiske klinikker. Flest hændelser er relateret til omgåelse af henvisninger eller procedurer, øvrige menneskelige fejl, hardwarenedbrud og dataoverførsel.

Antallet af hændelser relateret til hardware, software og dataoverførsel er fortsat højest inden for røntgendiagnostik. Der ses f.eks. tilfælde, hvor information om undersøgelser er gået tabt pga. fejlagtige procedurer for automatisk arkivering og sletning.

Stråleterapi

Tendenser i tallene for 2022 er sammenlignelige med dem for tidligere år. Antallet af hændelser i DPSD, hvor stråling er involveret, men som ikke umiddelbart har betydning for strålebeskyttelsen, er fortsat højest for stråleterapi. Sådanne hændelser omhandler typisk forsinkelser af behandlingsplaner forårsaget af utilstrækkelig kommunikation imellem personalegrupper. Sådanne hændelser er problematiske i det kliniske arbejde og vidner om et stort tidspres, men vurderes ikke at have strålebeskyttelsesmæssig konsekvens. Flest hændelser er relateret til omgåelse af henvisninger eller procedurer, efterfulgt af hændelser relateret til lejring af patienten forud for behandling, mangelfulde procedurer samt fejl i behandlingsplanlægningen.

For mange hændelser med strålebeskyttelsesmæssig relevans synes en fællesnævner at være, at særlige forhold vedr. behandlingsplanlægning eller lejring af patienten dokumenteres eller kommunikeres utilstrækkeligt, og at fejl i efterfølgende kontroller bevirker, at hændelsen opdages inden behandlingsstart ved et tilfælde (nærhændelse) eller opdages efter første eller senere behandlingsfraktioner. For mange af disse hændelser skønnes der ikke at være kliniske konsekvenser, da behandlingsplanen efter opdagelse af hændelsen korrigeres for de tilbageværende behandlingsfraktioner.

Nuklearmedicin

Antallet af indberettede hændelser er fortsat lavt for nuklearmedicin sammenlignet med røntgendiagnostik og stråleterapi, og andelen af det samlede antal hændelser er stort set uændret sammenlignet med tallene for 2021 (12 %). Hændelserne er primært relateret til omgåelse af henvisninger eller procedurer og andre menneskelige fejl, subkutane injektioner, fejl på udstyr, fejl i henvisninger og utilstrækkelig oplæring eller uddannelse.

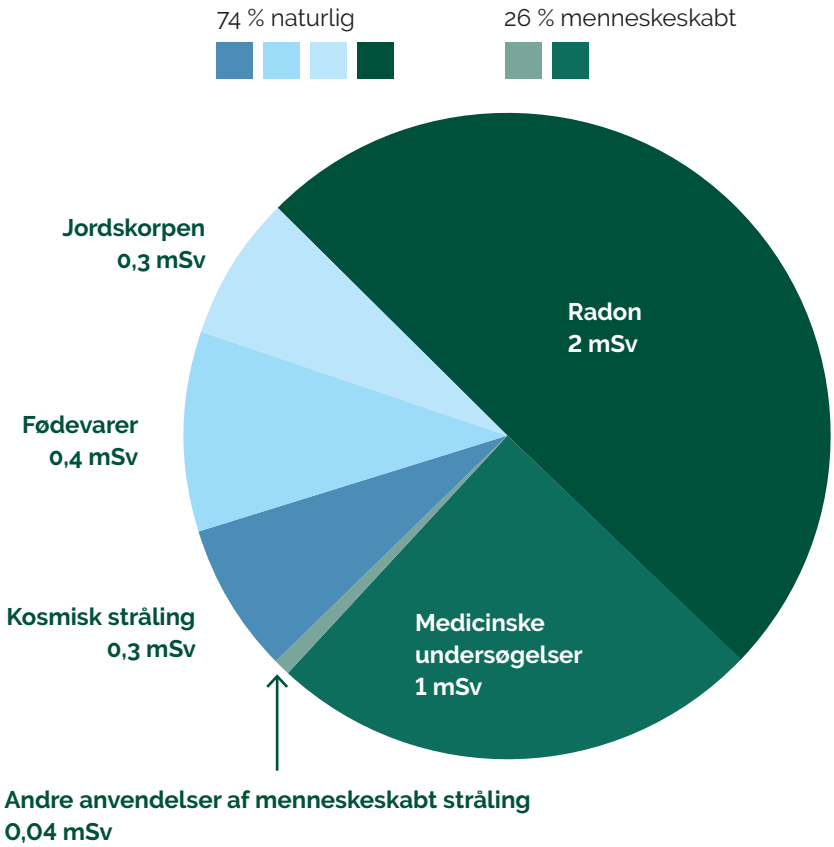
Dentalrøntgen

Der er fortsat få indberettede hændelser for området, og hændelserne omhandler primært omgåelse af henvisninger eller procedurer, øvrige menneskelige fejl, apparatnedbrud og utilstrækkelig oplæring eller uddannelse.

3.3. Befolkningsmæssig bestråling

En indbygger i Danmark modtager i gennemsnit 4 mSv om året fra naturlig og menneskabt stråling, hvor ca. 74% er af naturlig oprindelse, mens ca. 26% er menneskabt. På figur 4 ses de gennemsnitlige stråledoser en indbygger i Danmark modtager om året fra naturlig og menneskabt stråling.

Figur 4 Gennemsnitlig årlig dosis til en indbygger i Danmark.



Ca. ¾ af den gennemsnitlige dosis til en indbygger i Danmark hører til i kategorien befolkningsmæssig bestråling, der omfatter bestråling af personer undtaget enhver erhvervsmæssig eller medicinsk bestråling. Den befolkningsmæssige bestråling andrager således ca. 3 mSv pr. år. Heraf hidrører ca. 2 mSv fra udsættelse for radon. En mindre del af den befolkningsmæssige bestråling stammer fra jordskorpens indhold af radioaktive stoffer, fødevarers indhold af radioaktive stoffer, kosmisk stråling fra solen og vores galakse og endelig mindre bidrag fra f.eks. erhvervsmæssig bestråling.

Stråleudsættelsen fra radon på arbejdspladser, forbrugerprodukter indeholdende radioaktive stoffer og naturligt forekommende radioaktive stoffer i byggematerialer er omfattet af Sundhedsstyrelsen myndighedsområde.

3.3.1. Radon

Sundhedsstyrelsen er myndighed vedrørende arbejdstageres udsættelse for radon på arbejdspladser og bidrager i øvrigt med rådgivning om emnet til borgere, statslige myndigheder, kommuner og virksomheder. Lovgivningens referenceniveauer og bestemmelser for begrænsning af stråleudsættelsen i situationer, hvor referenceniveauet overskrides, sikrer efterlevelse af strålebeskyttelsesdirektivets bestemmelser og sætter de formelle rammer for nedbringelse af stråleudsættelse fra radon på arbejdspladser, i boliger og bygninger med offentlig adgang.

I 2022 har Sundhedsstyrelsen bidraget med faglig vejledning til offentlige instanser, f.eks. kommuner, vedrørende radon på skoler, daginstitutioner mv. Sundhedsstyrelsen har desuden besvaret skriftlige og telefoniske henvendelser fra borgere primært vedrørende radonmålinger i private boliger.

IRRS-missionen i Danmark (se kap 2) resulterede i anbefalinger om udarbejdelse af en national radonhandlingsplan. Planen vil være en opfølgning på en handlingsplan fra 2018, der indeholdt en række tidsbegrænsede initiativer. Radonhandlingsplanens formål er at reducere langvarige risici fra udsættelse for radon i boliger, bygninger med offentlig adgang og arbejdspladser under hensyntagen til specifikke forhold, såsom geologi, bygningsforhold samt de øgede risici, som radonudsættelse af rygere medfører. Elementer, der kan indgå i en radonhandlingsplan, er også en del af Sundhedsstyrelsens udkast til det faglige oplæg *"Styrket indsats for strålebeskyttelse af borgere, patienter og samfund"*.

Sundhedsstyrelsen deltager i faglige fora vedrørende radon i HERCA og i regi af de nordiske strålebeskyttelsesmyndigheder (se kap 8) med henblik på erfaringsudveksling og beskrivelse af fælles fokusområder og problemstillinger samt sondering af muligheden for fælles løsninger.

I 2022 blev der i HERCA fortsat arbejdet med initiativer vedr. nationale radonhandlingsplaner med henblik på at udveksle erfaringer imellem relevante myndigheder vedr. indhold, udformning, implementering og opdatering af nationale radonhandlingsplaner.

Endvidere udarbejdede de nordiske strålebeskyttelsesmyndigheder i 2020 i samarbejde en fællesnordisk oversigt over radonhåndteringen i de nordiske lande med det formål at skabe et overblik og se nærmere på ligheder og forskelle mellem de nordiske lande til nytte for det nordiske samarbejde og som grundlag for yderligere arbejde omkring fælles problemstillinger og løsninger. Arbejdet er nu afsluttet og oversigten forventes publiceret i 2023. Planer for det videre fællesnordiske samarbejde vedr. radon omfatter vejledning omkring brug af elektroniske måleinstrumenter og anvendelse af ICRP's opdaterede dosiskonverteringsfaktorer.

3.3.2. Forbrugerprodukter

Forbrugerprodukter er apparater eller genstande, som indeholder radioaktivt materiale, eller som frembringer ioniserende stråling, og som fremstilles med det formål at gøre apparatet eller genstanden tilgængelig for forbrugere. Røgdetektorer indeholdende en svag radioaktiv kilde udfases efterhånden til fordel for optiske røgdetektorer. I 2022 modtog den danske modtagestation for radioaktivt affald hos Dansk Dekommissionering godt 5000 kasserede røgdetektorer, dog hovedsageligt fra større brandalarmeringsanlæg. Målt i antal udgør disse røgdetektorer fortsat en betydende gruppe af forbrugerprodukter.

Smykker, der indeholder radioaktivt materiale, er ikke tilladte i Danmark. Sundhedsstyrelsen oplever dog ved søgninger på internettet eller ved henvendelser fra borgere, at der fra tid til anden forhandles smykker, der indeholder radioaktive stoffer. I 2022 foretog Sundhedsstyrelsen både administrative og almindelige tilsyn hos flere forhandlere vedr. deres salg af smykker, der indeholdt naturligt forekommende radioaktive stoffer i aktivitetskoncentrationer over undtagelsesniveauerne. Tilsynene resulterede i, at Sundhedsstyrelsen udstedte påbud til pågældende forhandlere om, at de smykker, som indeholdt radioaktive stoffer, ikke måtte bruges eller sælges, men skulle bortskaffes som radioaktivt affald. Da den danske modtagestation for radioaktivt affald hos Dansk Dekommissionering ikke modtager denne type radioaktivt affald, viste det sig nødvendigt, at forhandlerne for nærværende måtte sikre sig Sundhedsstyrelsens tilladelse til at opbevare disse radioaktive forbrugerprodukter.

Tabel 24 Antal tilsyn, forbrugerprodukter, 2022.

Område	Almindelige tilsyn
Forbrugerprodukter	2

3.3.3. Byggematerialer

Stråleudsættelse fra indholdet af naturligt forekommende radioaktive stoffer i byggematerialer er reguleret efter strålebeskyttelseslovningen, som definerer screeningsniveauer, der bør verificeres før markedsføring af byggematerialer. Hensynet til varernes frie bevægelighed gør det hensigtsmæssigt at udvikle fælles europæiske retningslinjer og mærkningsordninger for byggematerialer, så byggematerialer kan anvendes bredt inden for det europæiske fællesskab og samtidig efterleve relevante national og EU-lovgivning. Som i foregående år har Sundhedsstyrelsen også i 2022 i regi af HERCA og den Nordiske Chefgruppe fulgt de initiativer, der er under udvikling på dette område, med henblik på at fastsætte fælles europæiske tekniske standarder for analyse, vurdering og deklarering af indholdet af naturligt forekommende radioaktive stoffer i byggematerialer.


EvolutX FP

4

Doser forbundet med erhvervsmæssig bestråling

4. Doser forbundet med erhvervsmæssig bestråling

Arbejdstagere kan udsættes for ioniserende stråling i forbindelse med arbejde med strålingsgeneratorer og radioaktive stoffer. Anvendelse af dosisbindinger og overholdelse af dosisgrænser sikrer, at stråledoser forbundet med erhvervsmæssig bestråling holdes så lave, at de samlede fordele ved anvendelse af strålekilder overstiger de samlede ulemper. Afhængigt af den dosis en arbejdstager vurderes at kunne modtage under normale forhold samt ved hændelser og uheld i forbindelse med sit arbejde, kan der være krav om dosisovervågning. Dosisovervågning er reguleret i Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om ioniserende stråling og strålebeskyttelse og gælder kun arbejdstagere. For oplysninger om doser forbundet med medicinsk bestråling og doser til befolkningen henvises til Sundhedsstyrelsens udgivelse Strålingsguiden.

Løbende individuel dosisovervågning af arbejdstagere, som udsættes for ioniserende stråling som følge af deres arbejde med strålingsgeneratorer eller radioaktive stoffer, er et af flere vigtige elementer for at sikre opretholdelse af en optimeret strålebeskyttelse på arbejdspladsen. Ud over at give et mål for den dosis, den enkelte arbejdstager udsættes for i en given periode, har dosisovervågning også til formål at demonstrere overholdelsen af lovgivningsmæssige krav herunder i særdeleshed overholdelse af dosisgrænserne.

4.1. Dosisgrænser

Summen af doser, en person udsættes for, må ikke overstige dosisgrænserne. Dosisgrænserne med baggrund i internationale anbefalinger er konservativt fastsat, så de begrænser risikoen for forekomst af senskader og forhindrer forekomsten af akutte skader. Dosisgrænser for erhvervsmæssig bestråling fra virksomheders brug af strålekilder fremgår af tabel 25. Den samlede dosis til hele kroppen, dvs. summen af alle vægtede bidrag fra ekstern og intern bestråling, betegnes den effektive dosis. Doser til enkeltorganer, væv mv. betegnes ækvivalente doser.

Tabel 25 Dosisgrænser for stråleudsatte arbejdstagere.

Personkategori	Grænse for effektiv dosis [mSv/år]	Grænse for ækvivalent dosis[1] [mSv/år]		
		Øjelinse	Hud[2]	Ekstremiteter[3]
Stråleudsat arbejdstager, der er fyldt 18 år	20	20	500	500
Person mellem 16 og 18 år[4]	6	15	150	150

1) Der er ikke fastsat dosisgrænser for andre organer og væv end øjelinse, hud og ekstremiteter, da dosisgrænsen for effektiv dosis begrænser dosis til øvrige organer og væv tilstrækkeligt.
2) Dosisgrænsen for huden gælder for hver overflade af 1 cm2.
3) Ekstremiteter omfatter hænder, underarme, fødder og ankler.
4) Person mellem 16 og 18 år, der er i en mindst 2-årig erhvervskompetencegivende uddannelse, der er reguleret ved lov eller i henhold til lov, og hvor brug af strålekilder indgår som et nødvendigt led i den pågældende uddannelse.

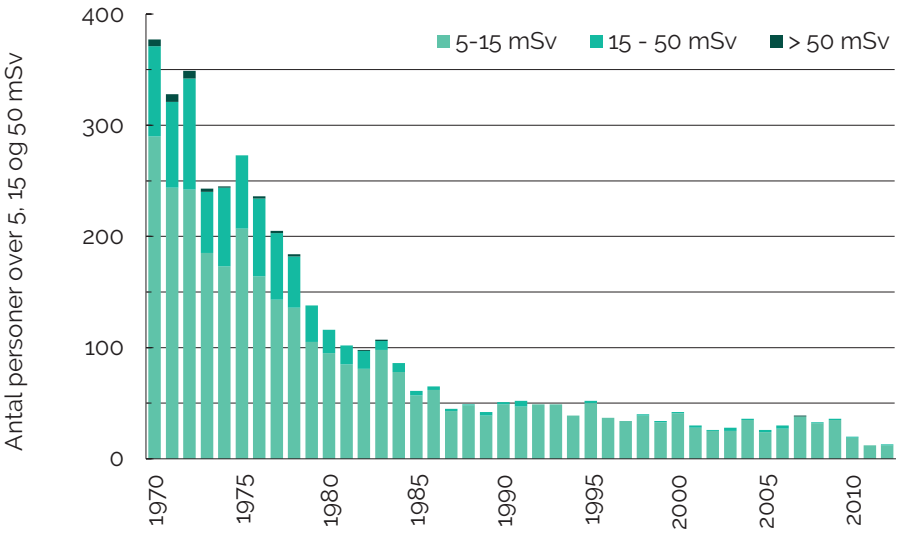
4.2. Udvikling i doser

Et af de væsentligste formål med strålebeskyttelseslovgivningen er at sikre, at doser til stråleudsatte arbejdstagere reduceres så meget som det med rimelighed er muligt (ALARA). Erfaringer fra mere end 50 års dosisovervågning af stråleudsatte arbejdstagere viser, at dette mål i høj grad er nået.

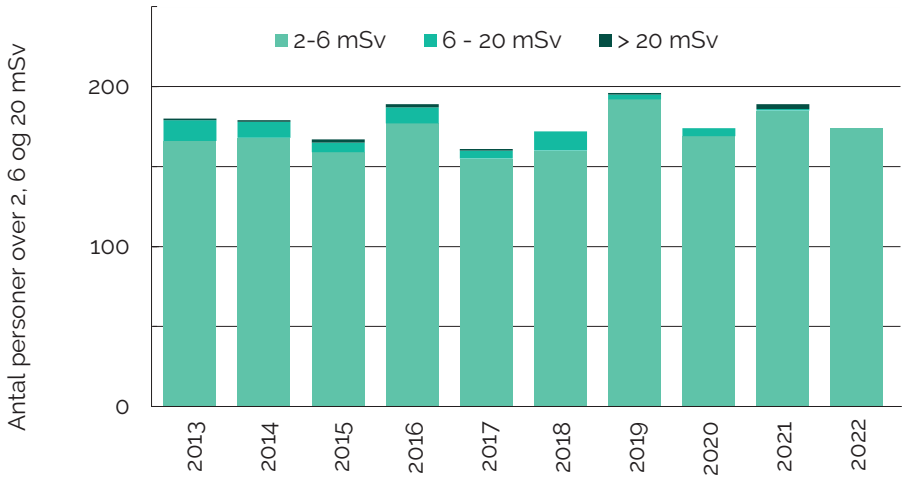
Det er i Danmark yderst sjældent, at arbejdstagere udsættes for bestråling, så dosisgrænsen for effektiv dosis på 20 mSv/år overskrides, og langt hovedparten modtager mindre end 2 mSv/år. Figur 5 og 6 viser udviklingen i antallet af arbejdstagere, der har modtaget over hhv. 5 mSv/år og 2 mSv/år. Af figurerne fremgår, at der gennem årene er sket et betydeligt fald i antallet af arbejdstagere, der modtager doser højere end 5 mSv. Særligt i 1970'erne skete et stort fald (figur 5), mens niveauet af doser til stråleudsatte arbejdstagere har ligget lavt og mere stabilt de senere år (figur 6).

Det skal bemærkes, at figur 5-6 giver et overordnet billede af udviklingen i doser fra slut 60'erne til i dag, idet procedurerne for måling og registrering af doser har ændret sig over perioden og ikke i alle tilfælde er helt sammenlignelige.

Figur 5 Udviklingen i registrerede doser over 5 mSv/år i perioden 1970-2012.



Figur 6 Udviklingen i registrerede doser over 2 mSv/år i perioden 2013-2022.



4.3. Dosisovervågning

Dosisovervågning af stråleudsatte arbejdstagere, der er omfattet af krav om dosisovervågning, blev i 2021 varetaget af fire persondosimetrilaboratorier. Dosisovervågning foregår i praksis ved, at den enkelte arbejdstager i en periode (1 eller 3 måneder afhængig af omfanget af stråleudsættelsen) bærer et dosimeter, der kan måle arbejdstagerens udsættelse for ekstern bestråling. Dosimetrene udstedes af persondosimetrilaboratorierne, der efterfølgende udlæser dem. Siden 1990 er resultater af alle udlæsninger blevet registreret i Sundhedsstyrelsens Register for Persondosimetri (SRP).

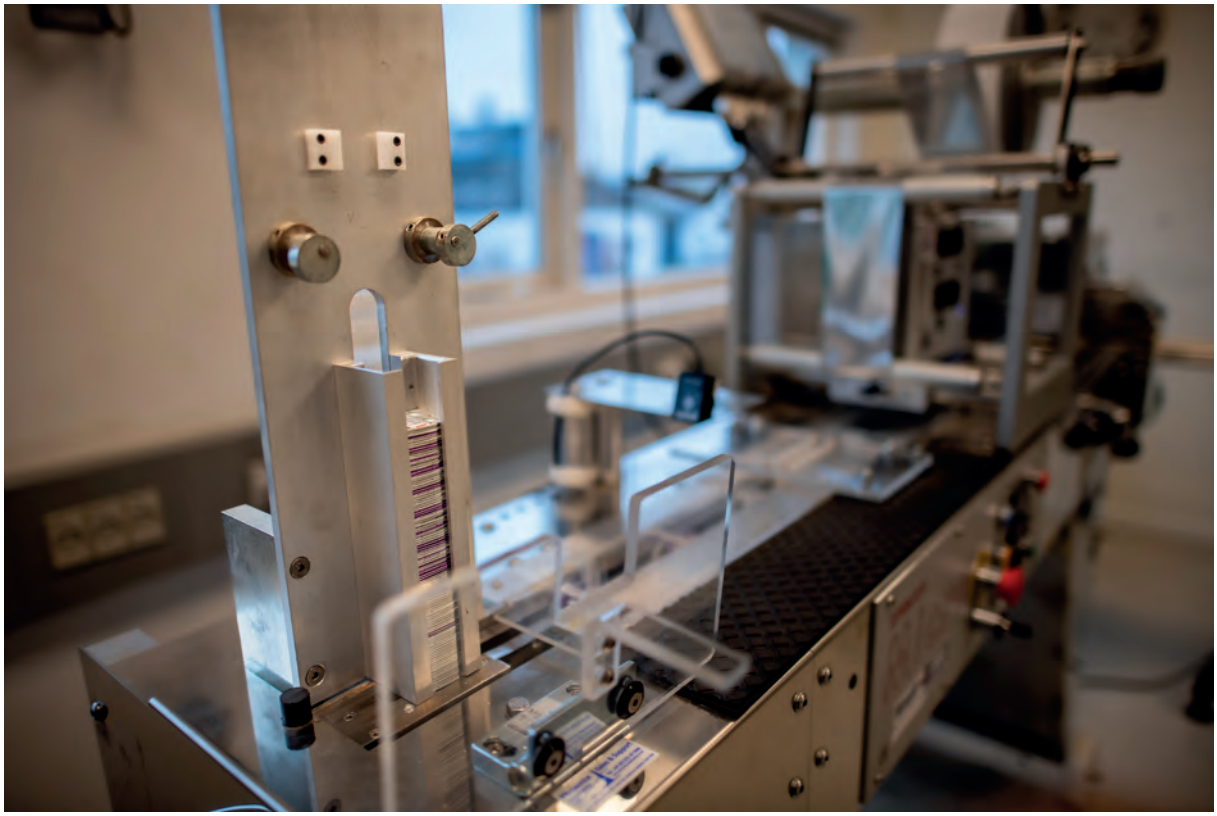
Det samlede antal dosisovervågede arbejdstagere og antal udstedte dosimetre fra de fem persondosimetrilaboratorier i 2022 er vist i tabel 26.

Tabel 26 Antal arbejdstagere og antal udstedte persondosimetre i 2022.

Persondosimetrilaboratorium	Arbejdstagere	Udstedte persondosimetre
Århus Universitetshospital	1.609	5.954
Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse	13.823	58.834
Forsmark*	19	61
Ringhals*	26	64
I alt	**15.477**	**64.913**

* Persondosimetrilaboratorier i Sverige

Arbejdstagere, der har været dosisovervåget af flere persondosimetrilaboratorier, indgår i tallet for hvert af disse laboratorier. I 2022 var 104 arbejdstagere registreret under mere end ét persondosimetrilaboratorium.



4.4. Resultater fra dosisovervågning

Arbejds- og strålebeskyttelsesmæssige forhold afhænger betydeligt af typen af strålekilde og anvendelsesområdet. Med henblik på at kunne udarbejde statistik for de forskellige anvendelsesområder og af hensyn til den praktiske tilrettelæggelse af dosisovervågningen placeres arbejdspladser med brug af strålekilder i en af 25 grupper på baggrund af anvendelsesområde. I tabel 27 ses resultaterne af dosisovervågningen i 2022 i Danmark fordelt på de 25 grupper. Hvis en person har været overvåget inden for mere end én gruppe i løbet af året, vil personen fremgå flere gange i tabellen. I 2022 var 148 personer overvåget inden for flere grupper. Ni af disse personer modtog samlet doser over 1 mSv, mens de resterende 139 personer modtog doser, der var under 1 mSv. Resultater af dosisovervågning er desuden opgjort for forskellige faggrupper/professioner, se tabel 28. Resultater for dosisovervågning i årene 2018-2021 kan ses i bilag 1.

De 45 arbejdstagere, der har været dosisovervåget af persondosimetrilaboratorierne Forsmark og Ringhals (hhv. 19 og 26 personer), er arbejdstagere fra danske virksomheder, som har været udstationeret på svenske nukleare anlæg. Da nogle af disse arbejdstagere har været dosisovervåget af begge persondosimetrilaboratorier, svarer de 45 dosisovervågede personer til 33 arbejdstagere. Resultater af denne dosisovervågning findes i afsnit 4.4.1.

Tabel 27 Årsstatistik for persondosimetri 2022 fordelt på 25 grupper på baggrund af brugs- eller anvendelsesområde.

Årsstatistik for persondosimetri 2022

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Billeddiagnostik	97	3330	2555	695	64	16	0	0	0	199,5	0,06
Intervention	18	791	648	112	20	10	1	0	0	64,2	0,08
Anden operation (inkl. anæstesi)	103	3522	2847	625	37	13	0	0	0	148,6	0,04
Kiropraktik	46	102	65	35	2	0	0	0	0	8,2	0,08
Dental	7	48	35	13	0	0	0	0	0	1,8	0,04
Nuklearmedicin	23	1090	406	253	118	312	1	0	0	716,6	0,66
Stråleterapi	16	1321	1139	169	7	6	0	0	0	42,6	0,03
Biomedicinsk forskning	3	24	23	1	0	0	0	0	0	0,1	0,00
Anden medicinsk	18	214	155	57	0	2	0	0	0	15,4	0,07
Industrielle bestrålingsanlæg	5	119	80	39	0	0	0	0	0	4,9	0,04
Industriel radiografi	26	347	185	85	30	45	1	0	1	223,4	0,64
Logging	2	7	5	1	0	1	0	0	0	1,5	0,21
Densitets- og fugtighedsmåling	7	21	11	7	2	1	0	0	0	5,4	0,26
Proceskontrol	3	10	8	0	0	2	0	0	0	6,6	0,66
Acceleratoranlæg	2	71	63	8	0	0	0	0	0	0,8	0,01
Forskning og udvikling (åbne radioaktive kilder)	20	279	240	27	11	1	0	0	0	12,7	0,05
Forskning og udvikling (andet)	20	258	200	33	6	19	0	0	0	49,3	0,19

Årsstatistik for persondosimetri 2022 (fortsat)

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Lækagesporing	4	10	10	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00
Anden industri	33	322	255	37	16	13	1	0	0	50,1	0,16
Veterinærmedicin	442	3012	1956	984	61	11	0	0	0	230,5	0,08
Transport	9	71	40	20	5	6	0	0	0	16,3	0,23
Militær	4	47	31	15	0	1	0	0	0	4,2	0,09
Dekommissionering	1	141	124	17	0	0	0	0	0	3,9	0,03
Service	33	276	175	62	19	19	1	0	0	58,4	0,21
Anden	2	36	29	7	0	0	0	0	0	0,8	0,02
I alt	**944**	**15469**	**11285**	**3302**	**398**	**478**	**5**	**0**	**1**	**1865,6**	**0,12**

Tabel 28 Årsstatistik for persondosimetri 2022 fordelt på 26 grupper på baggrund af profession. "Ikke opgivet" dækker registrerede personer, hvor der ikke er opgivet en profession til persondosimetrilaboratoriet.

Årsstatistik for persondosimetri 2022, fordelt på profession

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Akademiker/ ingeniør	410	323	62	8	17	0	0	0	45,5	0,11
Anden autoriseret sundhedsperson	1	0	1	0	0	0	0	0	0,4	0,4
Bioanalytiker	509	154	81	62	211	0	0	0	451,8	0,89
Chauffør	35	17	13	2	3	0	0	0	8,8	0,25
Dyrlæge	1083	679	371	28	5	0	0	0	91,5	0,08
Farmaceut	7	6	1	0	0	0	0	0	0,2	0,03
Hospitalsfysiker	169	131	29	7	2	0	0	0	12,9	0,08
Industriel radiograf	76	29	17	6	23	1	0	0	63,5	0,84
Kemiker	83	35	22	13	12	1	0	0	39,7	0,48
Kiropraktor	105	67	36	2	0	0	0	0	8,3	0,08
Klinikassistent	161	109	47	4	1	0	0	0	13,2	0,08
Laborant	91	56	17	3	15	0	0	0	40,7	0,45
Læge	2168	1590	472	73	32	1	0	0	206,0	0,10
Operatør	55	40	13	0	2	0	0	0	4,9	0,09
Portør	46	40	5	1	0	0	0	0	1,9	0,04
Radiograf	1894	1367	415	57	55	0	0	0	217,9	0,12
Rengørings-personale	83	65	16	2	0	0	0	0	4,1	0,05
Sekretær	42	35	7	0	0	0	0	0	1,5	0,04

Årsstatistik for persondosimetri 2022, fordelt på profession (fortsat)

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Servicemedarbejder	114	101	11	2	0	0	0	0	3,1	0,03
Social- og sundhedsassistent	216	180	33	2	1	0	0	0	8,6	0,04
Studerende	590	479	100	6	5	0	0	0	26,4	0,04
Sygeplejerske	4152	3413	692	25	22	0	0	0	179,3	0,04
Tandlæge	14	7	7	0	0	0	0	0	0,9	0,06
Tandplejer	6	5	1	0	0	0	0	0	0,1	0,02
Tekniker	364	262	69	20	13	0	0	0	48,8	0,13
Veterinær-sygeplejerske	1107	762	337	8	0	0	0	0	60,3	0,05
Alle grupper	**13581**	**9952**	**2875**	**331**	**419**	**4**	**0**	**0**	**1540,2**	**0,11**
Ikke opgivet	1740	1196	423	69	60	1	0	1	325,4	0,19
I alt	**15321**	**11148**	**3288**	**400**	**479**	**5**	**0**	**1**	**1865,6**	**0,12**

Én arbejdstagers akkumulerede effektive dosis lå i 2022 over dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere på 20 mSv pr. år, mens fem arbejdstagere modtog en akkumuleret effektiv dosis mellem 5 og 10 mSv. Alle øvrige akkumulerede doser var under 5 mSv og således væsentligt under dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere.

En arbejdstager beskæftiget med industriel radiografi modtog under arbejdet en effektiv dosis på 89,1 mSv på sit personlige dosimeter for september måned. Sundhedsstyrelsen nedlagde forbud mod arbejdstagerens arbejde med stråling, mens den videre undersøgelse pågik. Biologisk dosimetrianalyse viste, at det ikke er sandsynligt at pågældende høje dosis er modtaget. Dosis blev herefter administrativt fastsat til 1,0 mSv ud fra den gensnitlige dosis registreret for det seneste år. Sundhedsstyrelsen gav efter vurdering af den biologiske dosimetrianalyse tilladelse til, at arbejdstageren kunne genoptage arbejdet med ioniserende stråling.

4.4.1. Strålepas – ved danske arbejdstageres arbejde i udlandet

Strålepas udstedes til stråleudsatte arbejdstagere, der skal arbejde i udlandet, for at sikre, at en arbejdstagers samlede udsættelse for ioniserende stråling ikke overstiger dosisgrænsen, selvom vedkommende udfører arbejde flere steder, hvor arbejdstageren udsættes for stråling. Strålepas er primært rettet mod de arbejdspladser, hvor arbejdstageren kan kategoriseres som stråleudsat arbejdstager i kategori A, jf. bekendtgørelse om ioniserende stråling og strålebeskyttelse. På strålepasset fremgår oplysninger om tidligere modtagne doser. Doser modtaget under det pågældende arbejde i udlandet, hvortil strålepasset er udstedt, noteres i strålepasset, før det igen returneres til Sundhedsstyrelsen. Doserne modtaget i udlandet registreres efterfølgende i Sundhedsstyrelsens Register for Persondosimetri (SRP).

Doser fra strålepas til brug ved arbejde i udlandet er vist i tabel 29 for perioden 2018-2022. Der var i 2022 tale om 33 arbejdstagere fra to danske virksomheder, og arbejdet omfattede kontrol, undersøgelse og service, primært på svenske nukleare anlæg. I 2022 har ingen arbejdstagere med strålepas modtaget akkumulerede effektive doser, der oversteg 5 mSv. Doserne til danske arbejdstagere med arbejde i udlandet er faldet de senere år, men tallene viser, at danske arbejdstagere, der udfører servicearbejde mv. på de udenlandske nukleare anlæg, stadig tilhører en af de grupper af danske arbejdstagere, der modtager de højeste stråledoser. Middeldosis pr. person til arbejdstagere med strålepas i 2022 var 0,74 mSv.

Til sammenligning var middeldosis pr. arbejdstager på nuklearmedicinske afdelinger 0,66 mSv, mens den gennemsnitlige middeldosis for alle danske arbejdspladser var 0,12 mSv pr. stråleudsat arbejdstager (se tabel 27).

Tabel 29 Årsstatistik 2018-2022 for persondosimetri, strålepas

Strålepas

Årstal	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
2018	5	49	15	5	10	18	1	0	0	50,8	1,04
2019	3	47	7	9	12	17	2	0	0	51,4	1,09
2020	2	33	5	4	7	14	3	0	0	55,8	1,69
2021	3	35	9	11	6	9	0	0	0	20,5	0,59
2022	2	33	10	5	8	10	0	0	0	24,5	0,74

4.4.2. Flypersonale

Flypersonale udsættes i forbindelse med deres arbejde for kosmisk stråling. Alle danske luftfartsselskaber skal hvert år indberette data vedrørende stråleudsatte arbejdstagere til SRP. Dette gælder for flypersonale, der kan modtage en årlig effektiv dosis større end 1 mSv fra udsættelse for kosmisk stråling under flyvning. Reglerne foreskriver bl.a., at luftfartsselskaberne efter hvert kalenderår skal estimere den effektive dosis til hvert besætningsmedlem i det foregående år efter nærmere angivne retningslinjer, og at hvert besætningsmedlem skal oplyses om den estimerede effektive dosis. De estimerede doser skal rapporteres i sammendrag (antal besætningsmedlemmer i intervaller på 1 mSv) til SRP.

SRP har i 2022 modtaget indberetning fra 12 indberetningspligtige luftfartsselskaber. Antallet af indrapporterede persondoser er steget sammenlignet med 2021, men antallet er fortsat ikke på niveau med indrapporteringen fra de foregående år før COVID-19 pandemien. Dosisstatistikken fremgår af tabel 30.

Tabel 30 Årsstatistik for estimerede effektive doser til flypersonale i 2018-2022.

Doser til flypersonale

Årstal	Antal selskaber	Antal personer		Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
				D < 1	1 ≤ D < 2	2 ≤ D <3	3 ≤ D < 4	4 ≤ D < 5	5 ≤ D < 6	D ≥ 6		
2018*	13	3920		771	892	1049	579	563	64	2	9271	2,4
2019*	13	3862		708	905	1102	723	404	20	0	8925	2,3
2020	11	3024	Kabine	1367	497	173	55	0	0	0	2054	1,0
			Cockpit	641	241	44	6	0	0	0	813	0,9
2021	10	2149	Kabine	443	357	173	188	141	0	0	1302	1,9
			Cockpit	421	304	72	35	15	0	0	847	1,2
2022	12	2849	Kabine	425	470	450	267	286	68	0	1966	2,4
			Cockpit	254	254	212	106	46	11	0	883	1,9

*Før 2020 blev doser indrapporteret samlet for kabinepersonale og personale i cockpit.

Flypersonale modtager en middeldosis på ca. 2 mSv, og disse arbejdstagere er dermed nogle af de mest stråleudsatte i Danmark. Dog var middeldosis i 2020 halveret, hvilket må tilskrives den reducerede flytrafik i 2020 grundet covid-19 pandemien. I 2022 var middeldosis igen på niveau med doserne før covid-19 pandemien.

Siden 2019 er doser indrapporteret for hhv. kabinepersonale og personalet i cockpittet. Det fremgår af tabel 30, at doser til kabinepersonale generelt er højere end doser til personalet i cockpittet, hvilket sandsynligvis skyldes, at kabinepersonale tilbringer mere tid i luften. I 2022 er der for kabinepersonale og personale i cockpit registreret effektive doser mellem 5 og 6 mSv, hvilket ikke var tilfældet i de foregående to år under covid-19. Intet flypersonale har i 2022 modtaget effektive doser over 6 mSv.

De individuelle doser inden for gruppen varierer ganske lidt i forhold til, hvad der normalt ses for andre grupper. Det skyldes, at variationen i kosmisk stråling er beskeden sammenlignet med variationen i strålingsmiljøet fra menneskeskabte og naturlige strålekilder på jorden.

4.4.3. Intern bestråling

En mindre gruppe stråleudsatte arbejdstagere bliver dosisovervåget for et potentielt indtag af radioaktive stoffer. I 2022 udgjorde denne gruppe knap 30 personer. Dette er en stigning sammenlignet med 2021. Ud af de knap 30 personer blev ca. 20 overvåget ved analyse af evt. radioaktivitet udskilt i urin, mens de øvrige blev overvåget ved direkte måling uden på kroppen (helkropstælling). For omsætning af målt indhold af radioaktivitet til effektiv dosis for pågældende arbejdstager anvendes modeller udviklet af The International Commission on Radiological Protection (ICRP). I 2022 blev der for stråleudsatte arbejdstagere registreret 71 effektive doser fra intern bestråling. Positiv påvisning af radioaktivitet i urin forekommer sjældent. Alle registrerede doser fra intern bestråling var mindre end 0,2 mSv.

5

Sundhedsstyrelsens dosisovervågning og måletjenester

5. Sundhedsstyrelsens dosis-overvågning og måletjenester

Sundhedsstyrelsen tilbyder dosisovervågning af arbejdstagere ved Persondosimetrilaboratoriet (PL) samt kalibreringer og kontroller af egne såvel som eksterne instrumenter ved Standarddosimetrilaboratoriet (SDL). Sundhedsstyrelsen råder desuden over Miljølaboratoriet (MIL), der som støtte til tilsyns- og vagtopgaver udfører bestemmelse af indholdet af radioaktive stoffer i forskellige typer prøver.

Hovedparten af PL, MIL og SDL's ydelser er akkrediteret af DANAK (reg. nr. 503). DANAK er det nationale akkrediteringsorgan i Danmark. Sundhedsstyrelsens kvalitetssystem, som også bruges i de akkrediterede laboratorier, lever således op til den nyeste internationale standard på området (ISO/IEC 17025:2017). DANAK foretager tilsynsbesøg på såvel den tekniske og den administrative del for at sikre, at laboratorierne fortsat lever op til standarden. I 2022 var DANAK på besøg i november måned. Ved den lejlighed gen-akkrediterede DANAK Persondosimetrilaboratoriet. Ved samme besøg indstilledes tillige en udvidelse af akkrediteringen til fremover ligeledes at omfatte områderne "fingerdosimetri", "kontrol af overflademonitorer" samt "gammaspektrometri" ved brug af germanium halvlederdetektorer. Samtlige tre ovennævnte områder har opnået akkreditering af DANAK med udgangen af april 2023.

Laboratoriernes ydeevne evalueres løbende ved deltagelse i internationale laboratoriesammenligninger og blindprøvninger, hvor prøveemner med ikke forud kendt resultat modtages og analyseres i henhold til gældende procedurer. Formålet er at foretage en uvildig bedømmelse af målesystemernes evne til nøjagtigt og præcist at bestemme det ønskede resultat.

5.1. Persondosimetri

Sundhedsstyrelsen tilbyder dosisovervågning af personer, der er omfattet af krav om dosisovervågning (persondosimetri). Persondosimetrilaboratoriet overvågede i 2022 godt og vel 14.000 stråleudsatte arbejdstagere på knap 1.000 virksomheder over hele Danmark.

I alt blev udsendt knap 59.000 persondosimetre, hvoraf de fleste blev anvendt inden for sygehusvæsenet. Størstedelen af de anvendte dosimetre var "helkropsdosimetre" til måling af effektiv dosis til arbejdstageren.

Derudover er der udsendt knap 3.500 dosimetre til vurdering af dosis til ekstremiteter, primært fingre, samt knap 800 "skulderdosimetre" til måling af dosis til øjets linse.

Persondosimetri finansieres ved indtægtsdækket virksomhed, jf. finansloven.

5.2. Standarddosimetri

SDL bidrager til at sikre, at målinger relateret til anvendelse af ioniserende stråling kan udføres med tilstrækkelig nøjagtighed ved at tilbyde sporbare ydelser. Kalibreringer af ionkamre, kontroller af miljødosimetre og bestrålinger af persondosimetre er akkrediterede ydelser. For bestrålinger og kontroller fungerer SDL som teknisk støtteorganisation for hhv. Sundhedsstyrelsens persondosimetrilaboratorium og tilsyns- og beredskabsfunktionerne.

Ionkamre bruges i forbindelse med strålebehandling på de danske onkologiske afdelinger. I 2022 udførte SDL 10 kalibreringer.

Miljødosimetre bruges rutinemæssigt inden for industri, forskning, på hospitaler og i beredskabssammenhæng til at måle mængden af ioniserende stråling i omgivelserne. SDL udførte 36 kontroller af miljødosimetre for eksterne virksomheder i 2022.

Dosimetre udbydes af persondosimetrilaboratorier som dosisovervågning af stråleudsatte arbejdstagere og bruges også i undervisningssammenhæng på f.eks. radiografuddannelserne. SDL har faste aftaler med Sundhedsstyrelsens persondosimetrilaboratorium og Persondosimetrilaboratoriet ved Aarhus Universitetshospital om bestråling af deres dosimetre som en del af disse laboratoriers kvalitetssikring. SDL udførte således 24 bestrålinger af dosimetre i 2022.

SDL tilbyder ligeledes ikke-akkrediterede ydelser. Laboratoriet har eksempelvis foretaget en aktivitetsbestemmelse af en prøve til brug for dosiskalibratorer, som står på de danske nuklearmedicinske afdelinger.

Laboratoriet deltog i 2022 i tre forskellige sammenligningsprøvninger for måling af doser. To inden for det nordiske NORDOS-samarbejde og ét i regi af det internationale atomenergiagentur, IAEA. Der blev opnået tilfredsstillende resultater ved alle sammenligningsprøvninger.

5.3. Miljølaboratoriet

Miljølaboratoriet fungerer som teknisk støtteorganisation for Sundhedsstyrelsens tilsyns- og beredskabsfunktion. Her udføres måling af indhold af radioaktive stoffer i prøver af forskellig fysisk karakter, undersøgelse af isotop-forekomst samt beregninger af dosis som følge af indtag.

I 2022 er der analyseret godt 130 forskellige prøveemner for bestemmelse af indholdet af radioaktive stoffer. De undersøgte emner er hovedsageligt indsamlet i forbindelse med Sundhedsstyrelsens tilsyn med brug af radioaktive stoffer. De øvrige emner er radioaktivt materiale, der er blevet analyseret i forbindelse med involvering af SIS-vagten.

Miljølaboratoriet har desuden analyseret 71 biologiske prøver, eks. urinprøver, fra arbejdstagere, der har arbejdet med åbne radioaktive kilder. Der håndteres og observeres generelt prøver med relativt lave niveauer af radioaktivitet, og hovedparten af prøvernes indhold er sædvanligvis under den givne metodes detektionsgrænse (ikke påviste).

Laboratoriet deltog i 2022 i sammenligningsprøvninger for måling af radioaktivitetskoncentrationer i regi af organisationen PROCORAD. Der udførtes målinger på prøvetyper, som repræsenterer måling på objekter (gammaspektrometri), og måling på urinprøver (væskescintillation). Der blev opnået tilfredsstillende resultat ved begge prøvetyper.


TARE
MAX.GRS 23 DUG

6

Dekommissionering og radioaktivt affald

6. Dekommissionering og radioaktivt affald

Radioaktivt affald er radioaktivt materiale uden forudset anvendelse. Radioaktivt affald skal håndteres og bortskaffes, så det ikke udgør en strålebeskyttelsesmæssig risiko for mennesker og miljø.

Det meste af det radioaktive affald i Danmark stammer fra driften og afviklingen af de nukleare anlæg på Risø. Radioaktivt affald kommer desuden fra anvendelse af radioaktive stoffer til undersøgelser og behandlinger på hospitaler og til industrielle og forskningsmæssige formål, og optræder desuden som restprodukt ved bl.a. olie-gasproduktion, afbrænding af kul og produktion af geotermisk varme.

Affaldet fra afviklingen af de nukleare anlæg på Risø lagres på stedet af Dansk Dekommissionering (DD), som er ansvarlig for afviklingen.

Brugere af radioaktive materialer på hospitaler og inden for industri og forskning overdrager radioaktivt affald til DD. I 2022 modtog DD omtrent 5225 kg fast radioaktivt affald og 441 kg flydende radioaktivt affald fra disse brugere.

Danmarks nationale program for ansvarlig og sikker håndtering af radioaktivt affald indeholder flere beskrivelser af det radioaktive affald i Danmark og planerne for at håndtere det på lang sigt.

6.1. Sundhedsstyrelsens opgaver

Sundhedsstyrelsen er strålebeskyttelsesmyndighed for håndtering, lagring og deponering af radioaktivt affald i Danmark. Sundhedsstyrelsen skal ifølge EU-direktivet om sikker håndtering af radioaktivt affald (Affaldsdirektivet) kunne føre tilsyn og træffe afgørelser uafhængigt af organisationer, der arbejder med håndtering af radioaktivt affald. Derfor anviser Sundhedsstyrelsen bl.a. ikke konkrete løsninger for affaldshåndtering. Ansvaret for at udvikle og i praksis gennemføre konkrete og sikkerhedsmæssigt forsvarlige løsninger for affaldshåndtering påhviler dermed virksomhederne, der anvender radioaktivt materiale og opbevarer radioaktivt affald.

Sundhedsstyrelsens opgave er at tage stilling til, om sikkerheden og strålebeskyttelsen er tilstrækkelig i enhver sammenhæng, hvor håndtering, lagring og deponering af radioaktivt affald finder sted.

Udover at føre tilsyn med håndteringen af radioaktivt affald, rapporterer Sundhedsstyrelsen internationalt om, hvordan vi i Danmark forholder os til radioaktivt affald, og vi udarbejder opgørelser over mængden af radioaktivt affald i Danmark.

Sundhedsstyrelsen satte i 2022 fokus på arbejdet med etablering af en samlet opgørelse af Danmarks nationale beholdning af radioaktivt affald jævnfør styrelsens forpligtelser i medfør CIR1h nr. 9635 af 16. juli 2022[8]. Dette arbejde understøtter Danmarks politik[9] og nationale program[10] for ansvarlig og sikkerhåndtering af radioaktivt affald.

De detaljerede affaldsoplysninger, som indgår i opgørelsen af den nationale beholdning af radioaktivt affald, skal udarbejdes og indberettes af virksomhederne, der opbevarer affaldet. Oplysningerne udgør bl.a. udgangspunktet for al planlægning og disponering af ressourcer forbundet med gennemførelsen af det nationale program – en opgave som varetages af Uddannelses- og Forskningsministeriet, Uddannelses- og Forskningsstyrelsen og DD – og for det videre arbejde med målsætninger for en politik for ansvarlig og sikker håndtering af NORM-affald.10 Opgørelsen danner derudover grundlag for rapportering til EU-kommissionen og det Internationale Atomenergiagentur (IAEA).

Sundhedsstyrelsen udgør sammen med Beredskabsstyrelsen de nukleare tilsynsmyndigheder efter atomanlægsloven og varetager derfor både opgaven som strålebeskyttelsesmyndighed efter strålebeskyttelsesloven og nuklear tilsynsmyndighed i forbindelse med afviklingen af de nukleare anlæg ved Risø.

[8] Cirkulære om Sundhedsstyrelsens og Uddannelses- og Forskningsstyrelsens opgaver vedrørende ansvarlig og sikker håndtering af radioaktivt affald
[9] Folketingsbeslutning B90 om en langsigtet løsning for Danmarks radioaktive affald
[10] Nationalt program for ansvarlig og sikker håndtering af radioaktivt affald

6.2. Tilsyn

Sundhedsstyrelsen fører tilsyn med håndtering og opbevaring (lagring) af radioaktivt affald i Danmark. Vi fører risikobaseret tilsyn, dvs. tilsyn, der bliver tilpasset efter mængden og typen af radioaktivt affald, der bliver håndteret eller opbevaret, samt hvor stor risiko, der er forbundet med at håndtere affaldet, eller for, at det kan spredes.

Sundhedsstyrelsens tilsyn omfatter kontrol med, hvordan radioaktivt affald fra afviklingen af de nukleare anlæg ved Risø håndteres og lagres samt, hvordan affald på hospitaler, i industri og inden for forskning behandles og bortskaffes.

Radioaktivt affald fra hospitaler, industri og forskning forekommer på langt mere ensartet form, fordi driften af disse virksomheder kun ændrer sig lidt over tid, og derfor er der etableret standardiserede anvisninger til håndtering, overdragelse og bortskaffelse af dette affald.

Radioaktivt affald, der fremkommer ved anvendelse af radioaktive stoffer i Danmark, og som ikke umiddelbart kan bortskaffes på anden vis i henhold til gældende regler, transporteres til den nationale modtagestation for radioaktivt affald hos DD, som skal opbevare radioaktivt affald i Danmark, indtil det kan frigives eller placeres i et depot. I 2022 var der anmeldt 65 transporter af radioaktivt affald til den nationale modtagestation med i alt 660 affaldsemner.

I 2022 kunne flere typer af radioaktivt affald ikke afleveres på DD, herunder forbrugerprodukter og smykker m.v., som efter strålebeskyttelseslovgivningens bestemmelser er ulovlige. Dette betyder, at flere virksomheder ikke kan efterleve strålebeskyttelseslovens bestemmelser vedr. overdragelse og bortskaffelse. Disse virksomheder opbevarer derfor radioaktivt affald, som de ikke har mulighed for at bortskaffe.

Endvidere havde DD i 2022 lukket for modtagelse af højaktive lukkede radioaktive kilder grundet pladsmangel på eksisterende lagre. Sundhedsstyrelsen har korresponderet med DD vedr. de ændringer, der skulle gennemføres for, at DD igen kunne modtage højaktive lukkede radioaktive kilder, der ikke længere skal bruges.

Afviklingsarbejdet såvel som opbevaring af det radioaktive affald er omfattet af strålebeskyttelseslovens samt atomanlægslovens bestemmelser. Sundhedsstyrelsen varetager samtlige myndighedsopgaver i medfør af strålebeskyttelsesloven, mens Sundhedsstyrelsen og Beredskabsstyrelsen i fællesskab udgør de nukleare tilsynsmyndigheder efter atomanlægsloven. Som en del af reguleringen har de nukleare tilsynsmyndigheder udstedt Betingelser for Drift og Afvikling for Dansk Dekommissionering (BfDA), der fastsætter vilkårene for drift og afviklingen af de nukleare anlæg på Risø. Indholdet af BfDA er afstemt med strålebeskyttelseslovens bestemmelser.

Afviklingen af de nukleare anlæg på Risø-området
Folketinget besluttede i 2003 at afvikle Danmarks nukleare anlæg på det daværende Forskningscenter Risø, hvor man sidst i 1950-erne byggede forsøgsreaktorer og tilhørende anlæg som led i forberedelserne til etablering af kernekraft som en del af elforsyningen i Danmark. I alt opførtes tre forsøgsreaktorer, anlæg til produktion af reaktorbrændsel (Teknologihallen) samt anlæg til undersøgelser og forarbejdning af bestrålet materiale (Hot Cells) såvel som behandling og lagring af radioaktivt affald.

Afviklingsarbejdet ved Risø er komplekst og resulterer i radioaktivt affald bestående af udtjent udstyr fra driften af de nukleare anlæg, dele fra maskiner, installationer og instrumenter ved disse anlæg samt nedrevne bygningsdele. Indholdet af radioaktive stoffer i dette affald er forskelligt og kræver derfor, at der tages individuelt hensyn til behandlingen af affald i hver særskilt affaldsstrøm.

Afviklingen sker i regi af Dansk Dekommissionering, som i 2003 påbegyndte afviklingsarbejdet, og i dag er kun Behandlingsstationen med tilhørende lagre for radioaktivt affald endnu i drift. Ved udgangen af 2022 var forsøgsreaktorer DR 1 og DR 2 fuldt afviklede, mens forsøgsreaktor DR 3 og Hot Cells er på de sidste stadier af afvikling. DD gennemførte i 2022 den sidste del af dekommissioneringsarbejdet i Teknologihallen og indsendte i december 2022 den endelige afrapportering for gennemførelse af dekommissionering og frigivelse af Teknologihallen til de nukleare tilsynsmyndigheder. Dekommissionering af Behandlingsstationen er igangsat, og derfor er anlæg til modtagelse og håndtering af radioaktivt affald m.v., som forsat skal være i drift, blevet flyttet og sat i drift i andre bygninger.

DD havde i 2022 flere større driftsmæssige opgaver, herunder etablering og idriftsættelse af nye miljøcontainere til opbevaring af flydende radioaktivt affald. Et krav fra Roskilde Kommune om fjernelse af malmbunkerne placeret på åbent areal på Risø-området førte til overflytning og samling af tailings i ét ud af de tre tailingbassiner. Herefter blev malmen overført til de to tømte bassiner. Der blev efterfølgende etableret overdækning af alle tre tailingsbassiner i henhold til de nukleare tilsynsmyndigheders krav.

Tilsyn med de nukleare anlæg

Sundhedsstyrelsen gennemfører i samarbejde med Beredskabsstyrelsen tilsyn med samtlige nukleare anlæg på Risø-området. Tilsynet med de nukleare anlæg på Risø-området var i 2022 i lighed med foregående år planlagt til at være koncentreret omkring nedbrydningsarbejdet på DR 3 og Hot Cell anlæggene samt håndtering og lagring af radioaktivt affald på Behandlingsstationens modtagelse for radioaktivt affald og lagre for radioaktivt affald.

Tabel 31 Antal tilsyn, nukleare anlæg.

Område	Almindelige tilsyn
Nukleare anlæg	20

Vigtigste observationer ved tilsyn med de nukleare anlæg

Tilsynene med de nukleare anlæg var i 2022 fokuseret på DDs efterlevelse af myndighedernes krav til håndtering og opbevaring af radioaktivt affald samt DDs efterlevelse af BfDA.

Observationer fra tilsyn på Behandlingsstationen og dens tilhørerende lagre for radioaktivt affald (den nationale modtagestation for radioaktivt affald) afstedkom krav i forhold til skiltning af indgange til anlæg eller områder med brug af radioaktivt materiale samt opbevaringssteder. Ligeledes er der stillet krav om efterlevelse af krav til mærkning af affaldsbeholdere med radioaktivt affald. Desuden blev der stillet krav om overdækning af tailingsbassinerne.

Som følge af DD's nedlukning af modtagelse af højaktive lukkede radioaktive kilder stillede Sundhedsstyrelsen desuden krav om, at DD hvert kvartal skulle fremsende fortegnelser over anmeldt affald bestående af højaktive lukkede radioaktive kilder. Desuden blev der stillet krav om afrapportering af alt radioaktivt affald, som DD afviser at modtage, herunder med angivelse af begrundelse for afvisningen.

Overordnet viste tilsyn med de nukleare anlæg, at de strålebeskyttelsesmæssige forhold på DD var tilfredsstillende.

Sundhedsstyrelsen gennemførte sammen med Beredskabsstyrelsen to tilsyn i forbindelse med DD's beredskabsøvelse for højvandsberedskab og DD's årlige fælles beredskabsøvelse med DTU Risø Campus.

Etablering af nye opgraderet lager- og håndteringsfaciliteter på Risø-området

Når afviklingen er tilendebragt planlægges de eksisterende lagerfaciliteter på Risø-området erstattet af en ny opgraderet lagerfacilitet (og tilhørende håndteringsfaciliteter) med plads til alt radioaktivt affald i Dansk Dekommissionerings varetægt. De nye lagerfaciliteter etableres med en forventet driftsperiode på op til 50 år, hvorefter en depotløsning for det radioaktive affald skal kunne tages i brug senest i 2073. De nærmere planer og projekter forbundet med lagerperioden samt etableringen og ibrugtagningen af et depot er beskrevet i Danmarks nationale program for ansvarlig og sikker håndtering af radioaktivt affald.

Siden vedtagelsen af Folketingsbeslutning B90/2018 i maj 2018, har Sundhedsstyrelsen i samarbejde med Beredskabsstyrelsen varetaget myndighedsopgaver i forbindelse med DD's udarbejdelse af materiale for ansøgning om tilladelse til etablering og drift af den nye lagerfacilitet. Myndighedsopgaverne har bl.a. omfattet afholdelse af møder med præsentation af detaljerede oplæg vedrørende lovgivningsmæssigt grundlag for etablering og drift af de fremtidige lager- og håndteringsfaciliteter på Risø-området, herunder besvarelse af tilhørende spørgsmål.

I 2022 har Sundhedsstyrelsen sammen med Beredskabsstyrelsen afholdt 8 møder med DD og DD's rådgivere i relation til DD's ansvar for udarbejdelse af en sikkerhedsvurdering for ny opgraderet lagerfacilitet (NOL). Sideløbende er der gennemført sagsbehandling inklusive bedømmelse af 4 delafleveringer til udkast til sikkerhedsvurdering for NOL.

Tilsyn med DTU Risø Campus

Sundhedsstyrelsen gennemførte sammen med Beredskabsstyrelsen to tilsyn i 2022, dels et tilsyn med Portvagtsfunktion og dels et tilsyn i forbindelse med den årlige fælles beredskabsøvelse med DD.

Afviklingen af cyklotronbunkeranlæg

Aarhus Universitetshospital har fra 2009 til 2019 anvendt to cyklotroner i et underjordisk anlæg på Nørrebrogade. De to cyklotroner er nu flyttet til hospitalet ved Skejby, hvorfor anlægget på Nørrebrogade skal dekommissioneres (afvikles). Cyklotronbunkeranlægget i Aarhus er et af de første anlæg af den slags, der skal afvikles i Danmark

Aarhus Universitetshospital har i 2022 fremsendt udkast til dekommissioneringsplanen for cyklotronbunkeranlægget på Nørrebrogade, og Sundhedsstyrelsen har kommenteret på og rådgivet om de fremsendte udkast. En endelig dekommissioneringsplan forelå ikke ved udgangen af 2022.


Knapholm 7
SUNDHEDSSTYRELSEN
STRÅLEBESKYTTELSE
SUNDHEDSSTYRELSEN
Strålebeskyttelse
SIS
SUNDHEDSSTYRELSEN
STRÅLEBESKYTTELSE

7

Hændelser og uheld

7. Hændelser og uheld

7.1. SIS-vagt

Sundhedsstyrelsen opretholder en døgnvagt på strålebeskyttelsesområdet (SIS-vagt), så det til enhver tid er muligt at komme i kontakt med en sagkyndig inden for strålebeskyttelse. SIS-vagten retter sig mod ulykker og hændelser i forbindelse med medicinsk, industriel og forskningsmæssig anvendelse af strålingsgeneratorer og radioaktive stoffer samt transport af radioaktive stoffer. SIS-vagten rådgiver og vejleder om forholdsregler ved ulykker og hændelser og kan tilkaldes med henblik på bl.a. målinger for etablering af afspærring af områder samt lokalisering af strålekilder.

Vagtgruppen består af fem eksperter inden for strålebeskyttelse og sikkerhed. De fem eksperter gennemgår interne træningsprogrammer og deltager regelmæssigt i øvelser samt faglig udveksling med de øvrige ekspertberedskaber.

7.2. Rapport fra SIS-vagten

I 2022 var der 14 hændelser, der gav anledning til yderligere rapportering. Enkelte af disse hændelser gav anledning til bestråling af personer, og en enkelt kunne have medført alvorlige stråledoser. Hændelserne gav typisk anledning til, at Sundhedsstyrelsens tilsyn kontaktede de pågældende virksomheder med henblik på at indhente redegørelser for, hvorledes den pågældende situation kunne opstå, samt hvordan lignende hændelser og uheld kan undgås i fremtiden.

Utilsigtet bestråling I
En elektronisk fejl på en sikkerhedsafbryder (et interlocksystem) medførte, at en medicinsk-fysiker i få sekunder opholdt sig i en cyklotronbunker, imens cyklotronen genererede stråling. På baggrund af beregninger og hasteudlæsning af den pågældendes dosimeter blev dosis efterfølgende estimeret til under 0,5 mSv. Sundhedsstyrelsen anser imidlertid hændelsen for meget alvorlig, idet den kunne have ført til signifikante stråledoser, hvis opholdstiden havde været i størrelsesordenen minutter. Hændelsen gav anledning til, at anlæggets sikkerheds-, detektor- og dosisovervågningssystemer blev evalueret og opdateret. Hændelsen har endvidere ført til, at Sundhedsstyrelsen har haft fokus på lignende interlocksystemer ved landets øvrige cyklotroner.

Utilsigtet bestråling II
Ved arbejde i en affaldsskakt i et større affaldsforbrændingsanlæg blev to eksterne arbejdstagere udsat for stråledoser til hænder og underarme som følge af manglende afskærmning af skaktens fyldehøjdemålere. Hændelsen skyldtes angiveligt en procedurefejl hos de ansvarlige for anlægget, herunder manglende information og koordination vedrørende arbejdet. Ved rekonstruktion af arbejdsgangene på stedet estimerede SIS-vagten konservativt doser til hænder og underarme på op til 25 mSv. Sundhedsstyrelsen har efterfølgende fulgt op på forhold vedrørende virksomhedens og strålebeskyttelseskoordinatorens ansvar.

Gammaradiografikilde ude af kontrol
Under en svejsekontrol satte en højaktiv iridiumkilde satte sig fast i kolimatoren pga. snavs i udstyret, hvilket førte til en længere kilderedningsaktion i samråd med SIS-vagten. De involverede modtog helkropsdoser mellem 0,1 og 0,5 mSv, og en enkelt modtog en ekstremitetsdosis på ca. 13 mSv til hånd og underarm i forbindelse med redningsaktionen. Virksomheden har efterfølgende gennemgået procedurer og superviseret medarbejdere med henblik på at undgå lignende hændelser.

Fund af radiumkilder hos skrothandler
En dansk genbrugsvirksomhed fik ved indkørsel til en skrothandler afvist et læs metalskrot efter en alarm fra skrothandlerens portalmonitor. Ved gennemgang af skrottet blev det konstateret, at alarmen skyldtes et stort antal gamle, radiumholdige armbåndsure. Da radium (Ra-226) har særligt alvorlige radiotoksiske egenskaber, blev renovationsfirmaets berørte arealer, container og køretøj undersøgt minutiøst for radiologisk forurening inden videre anvendelse, og urene blev bragt til affaldslagrene på DD.

Hændelser med fugtigheds- og densitetsmålere
I to separate tilfælde fik danske virksomheder ved enten direkte påkørsel eller ved nedlægning af køreplader beskadiget deres mobile fugtigheds- og densitetsmåleudstyr. Ved redningsberedskabets og SIS-vagtens mellemkomst blev det i begge tilfælde konstateret, at strålekilderne var intakte og kunne anbringes i den tilhørende afskærmning inden overdragelse til autoriseret service og funktionstjek.

Udendørs brand på Risøområdet
Under arbejde med en vinkelsliber antændtes en mindre brand i et græsareal på DD's evakueringsområde på Risø. Branden medførte ikke radiologiske risici eller indsats.

Øvrige hændelser
De øvrige hændelser omfatter i flere tilfælde personer, der i forbindelse med arbejde, undervisning eller rejser har haft mistanke om at være blevet bestrålet f.eks. som følge af fejlagtig håndtering af strålekilder. SIS-vagten har ved gennemgang af de konkrete omstændigheder og typen af strålekilder kunnet konstatere, at stråledoserne har været ubetydelige og af samme størrelsesorden som baggrundsstrålingen. Tillige førte import af en stabil isotop af grundstoffet cæsium til en henvendelse fra toldmyndighederne om mulig smugling af radioaktive stoffer, hvilket viste sig ikke at være tilfældet.

7.3. SIS-vagtens deltagelse i beredskabsøvelser

SIS-vagten deltager i forskellige beredskabsøvelser, hvor der indgår problemstillinger med stråling og radioaktivitet. Øvelserne involverer typisk deltagelse fra andre beredskaber, herunder Beredskabsstyrelsen, politi og brandvæsen. I 2022 leverede SIS-vagten ekspertbistand til to beredskabsøvelser omhandlende radioaktivitet.


ion of ARTEMIS Outcomes

8

Deltagelse i internationale og nationale fora mv.

8. Deltagelse i internationale og nationale fora mv.

Sundhedsstyrelsen deltager som myndighed i internationalt og nationalt samarbejde på strålebeskyttelsesområdet. Formålet er at opbygge og opretholde faglige netværk og dermed understøtte den faglige ekspertise i Danmark. Desuden anses det af væsentlig betydning at bidrage internationalt med danske synspunkter på strålebeskyttelsesområdet. Sundhedsstyrelsen bidrager endvidere aktivt til efterlevelsen af Danmarks internationale forpligtelser på strålebeskyttelsesområdet, herunder direktiv- og konventionsbundne opgaver vedrørende sikker håndtering af radioaktivt affald.

8.1. Internationalt samarbejde

Sundhedsstyrelsen repræsenterer Danmark i internationalt strålebeskyttelsessamarbejde og fastholdt i 2022 et bredt engagement gennem deltagelse i en række arbejdsgrupper og konferencer.

Sundhedsstyrelsen deltager i en række internationale fora, herunder

- Den Europæiske Union (EU)
- Det Internationale Atomenergiagentur (IAEA)
- Heads of the European Radiological protection Competent Authorities (HERCA)
- Nordiske samarbejdsgrupper i regi af de nordiske strålebeskyttelsesmyndigheder.

EU

EU-samarbejdet på det nukleare og strålebeskyttelsesmæssige område baserer sig på Traktat om Oprettelse af Det Europæiske Atomenergifællesskab, 17. april 1957, som dækker alle nukleare og strålebeskyttelsesmæssige spørgsmål (Euratom-traktaten). Sundhedsstyrelsen deltager i en række ekspertudvalg, rådgivende udvalg og arbejdsgrupper i relation til Euratom-traktaten og øvrige europæiske samarbejdsfora.

European Nuclear Safety Regulators' Group (ENSREG) med tilknyttede tre arbejdsgrupper er nedsat i medfør af rådskonklusionerne om nuklear sikkerhed og sikker forvaltning af brugt nukleart brændsel og radioaktivt affald. Sundhedsstyrelsen repræsenterer sammen med Beredskabsstyrelsen Danmark i denne gruppe, og Sundhedsstyrelsen deltager i arbejdsgruppen om radioaktivt affald (ENSREG WG2). Begge grupper mødes to gange årligt. I ENSREG WG2 blev der i 2022 bl.a. arbejdet med evaluering af besvarelser for EU-medlemsstater på rundspørger vedr. dekommissionering og håndtering af radioaktivt affald fra hospitaler. Endvidere har Sundhedsstyrelsen deltaget i ENSREG WG2, en underarbejdsgruppe vedr. brug af Key Performance Indicators (KPI) i nationale programmer for radioaktivt affald. Disse arbejder forventes afsluttet i 2024.

Sundhedsstyrelsen bidrog endvidere til besvarelse af rundspørger forberedt af EU-kommissionen vedrørende nationale radonhandlingsplaner samt principper for klassifikation og opgørelser for radioaktivt affald.

Artikel 31-ekspertgruppen rådgiver Kommissionen om forhold vedrørende strålebeskyttelse og skal afgive en formel udtalelse, før Kommissionen kan fremsætte et forslag til en retsforskrift. Gruppen består formelt af uafhængige eksperter. En ekspert fra Sundhedsstyrelsen indgår i denne gruppe.

Artikel 37-ekspertgruppen rådgiver Kommissionen i forbindelse med medlemslandenes indsendelse af oplysninger om planer for bortskaffelse af radioaktivt spild i form af enhver planlagt udledning eller uforudset udslip af radioaktive stoffer til omgivelserne i forbindelse med bl.a. afvikling af nukleare anlæg. En ekspert fra Sundhedsstyrelsen indgår i denne gruppe, der består af uafhængige eksperter.

En ekspert fra Sundhedsstyrelsen deltager i SAMIRA Steering Group on Quality and Safety. Styregruppens formål er at rådgive Kommissionen vedr. retning og indhold af SAMIRA (Strategic Agenda for Medical Ionising Radiation Applications) initiativer, at uddrage konklusioner fra relevante aktiviteter og projekter samt at understøtte implementering af resultater fra projekter i medlemslandene. SAMIRA handlingsplanen har tre hovedområder: 1) forsyningssikkerhed for radioaktive lægemidler, 2) forbedring af kvalitet og sikkerhed og 3) facilitering af innovation og teknologisk udvikling inden for medicinsk anvendelse af ioniserende stråling.

Et igangværende EU-projekt inden for medicinsk anvendelse af ioniserende stråling er EU-JUST-CT, som har fokus på berettigelse af CT-undersøgelser. I projektet gennemføres audits af henvisninger til CT-undersøgelser i 7 lande, hvoraf Danmark er det ene. Sundhedsstyrelsen er sammen med Dansk Radiologisk Selskab de to nationale kontaktpunkter, og Sundhedsstyrelsen har stået for indsamlingen af henvisninger til projektet.

Endvidere indgår en ekspert fra Sundhedsstyrelsen i en ekspertgruppe, der rådgiver Kommissionen vedr. overførsler af radioaktivt affald og brugt nukleart brændsel mellem medlemsstaterne jf. direktiv 2006/117/Euratom.

En ekspert fra Sundhedsstyrelsen deltager desuden i en arbejdsgruppe i EURADOS (The European Radiation Dosimetry Group), der arbejder med harmonisering af persondosimetri i Europa.

IAEA

Danmark har tiltrådt den internationale fælles konvention om sikker håndtering af brugt brændsel og radioaktivt affald, der har til formål at sikre og bevare et højt sikkerhedsniveau i hele verden inden for dækningsområdet ved at styrke nationale foranstaltninger og internationalt samarbejde. Endvidere har konventionen til formål at etablere og bevare effektive tiltag i alle faser af håndteringen af brugt brændsel og radioaktivt affald, så samfundet, enkeltpersoner og miljøet beskyttes mod skadelige virkninger fra ioniserende stråling.

De kontraherende parter mødes hvert tredje år for at afgive rapport om, hvilke tiltag det pågældende land har iværksat for at opfylde forpligtelserne i medfør af konventionen. Sundhedsstyrelsen deltager som nationalt kontaktpunkt til IAEA og udarbejder med bidrag fra Uddannelses- og Forskningsministeriet og Forsvarsministeriet den nationale rapport samt sikrer besvarelsen af spørgsmål til materialet fra andre lande på et tilhørende review-møde. Siden 2018, hvor seneste review-møde blev afholdt, har Grønland deltaget i review-møderne som en del af Rigsfællesskabet. Sundhedsstyrelsen varetager alle koordineringsmæssige opgaver i forbindelse hermed og bistår med faglig sparring. Den seneste (syvende) nationale rapport blev afleveret i efteråret 2021 med efterfølgende fremlæggelse på review-møde i sommeren 2022.

Den syvende nationale rapport fra Rigsfællesskabet bestod af bidrag fra Danmark og Grønland. Rigsfællesskabets rapport var for den danske del udarbejdet af Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS) med bidrag fra Beredskabsstyrelsen, Dansk Dekommissionering, Uddannelses- og Forskningsministeriet og Sundheds- og Ældreministeriet. Den grønlandske del var udarbejdet af DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet på vegne af Miljøstyrelsen for Råstofområdet med bidrag fra Departementet for Sundhed, Departementet for Råstoffer, Råstofstyrelsen, Departementet for Erhverv, Arbejdsmarked, Handel og Energi og Departementet for Natur og Miljø.

Forinden review-mødet havde Sundhedsstyrelsen og de øvrige bidragydere til Rigsfællesskabets rapport i henhold til konventionens bestemmelser modtaget og besvaret i alt 34 spørgsmål til den syvende nationale rapport fra andre lande. Sundhedsstyrelsen har tilsvarende bidraget med spørgsmål til nationale rapporter fra andre lande.

Det syvende Review-møde blev grundet covid-19 pandemien først afholdt i Wien i perioden fra den 27. juni til 8. juli 2022. Rigsfællesskabet var repræsenteret ved Sundhedsstyrelsen, Uddannelses- og Forskningsstyrelsen samt Landslægeembedet (Nunatsinni Nakorsaaneqarfik). Rigsfællesskabet kom hjem med fire anerkendelser (Good Performances).

Danmark tilsluttede sig i 2004 IAEA's retningslinjer for sikkerhed og sikring af lukkede radioaktive kilder (Code of Conduct on the safety and security of radioactive sources, CoC), og i 2005 tilsluttede Danmark sig tillægget til CoC vedrørende import og eksport af radioaktive kilder (Guidance on the import and export of radioactive sources). I september 2018 vedtog IAEA's generalkonference endnu et tillæg til CoC vedrørende retningslinjer for sikker håndtering af lukkede radioaktive kilder efter endt brug (Guidance on the management of disused radioactive sources), som Danmark tilsluttede sig i 2019. Sundhedsstyrelsen deltager løbende i møder vedrørende implementering af CoC.

Sundhedsstyrelsen repræsenterer desuden Danmark i en række ekspertkomiteer nedsat af IAEA. Komiteerne behandler spørgsmål om sikkerhedsstandarder for en række områder:

- Strålebeskyttelse generelt: Radiation Safety Standards Committee (RASSC)
- Affald: Waste Safety Standards Committee (WASSC)
- Transport: Transport Safety Standards Committee (TRANSSC)
- Beredskab: Emergency Preparedness and Response Standards Committee (EPReSC). Beredskabsstyrelsen og Sundhedsstyrelsen repræsenterer Danmark.

Endelig deltager Sundhedsstyrelsen i:

- International Decommissioning Network (IDN), som er et arbejdsforum under IAEA, der behandler alle spørgsmål om sikkerhed på dekommissioneringsområdet.
- International Project on Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities (MIRDEC), som er et projekt, der indsamler og formidler medlemsstaternes viden og erfaring med planlægning og gennemførelse af dekommissionering af mindre anlæg brugt indenfor medicinalindustrien eller i forskning. Der blev i 2022 afholdt 3 virtuelle såvel som fysiske møder, som bl.a. inkluderede besøg på anlæg under dekommissionering i Belgien.
- Group of editors for Joint Convention Newsletters.

HERCA

HERCA er et forum for cheferne for de europæiske strålebeskyttelsesmyndigheder. Samarbejdet i HERCA sikrer et europæisk netværk af strålingsbeskyttelsesmyndigheder på beslutningsniveau. HERCA består af 32 medlemslande, der omfatter alle EU-lande samt Norge, Island, Schweiz, Storbritannien og Serbien. HERCA er et væsentligt forum for fremme af udveksling af ideer, erfaringer og "best practise" på strålebeskyttelsesområdet, herunder i videst muligt omfang sikring af en fælles tilgang i udmøntningen af lovgivningen på området.

Der afholdes to årlige møder i HERCA Board of Heads (BoH). Fra dansk side deltager enhedschefen fra Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse. Sundhedsstyrelsen deltog i begge HERCA BoH i 2022. Repræsentanter fra Sundhedsstyrelsen deltager desuden i en række arbejdsgrupper under HERCA. I 2022 deltog Sundhedsstyrelsen i Working group on Research and Industrial sources and Practices (HERCA WG RISP), Working group on Natural Radiation Sources (HERCA WG NAT), Working group on Medical Applications (HERCA WG MA) og Working group on Veterinary Applications (HERCA WG VET). I 2022 blev samarbejdet inden for HERCA WG MA udvidet med et webinar om protonterapi, hvor også andre tilsynsførende end medlemmer af arbejdsgruppen kunne deltage.

Nordisk samarbejde
Cheferne for de nordiske landes strålebeskyttelsesmyndigheder mødes normalt en gang årligt i Nordisk Chefgruppe med deltagelse af enhedschefen for Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse. I 2022 blev mødet afholdt i København i august. På Nordisk Chefmøde drøftes strategi- og policyspørgsmål samt praktiske samarbejdsrelationer. Under Nordisk Chefgruppe findes en række arbejdsgrupper, hvor repræsentanter fra Sundhedsstyrelsen deltager. Repræsentanter fra Sundhedsstyrelsen deltog i 2022 i Nordic Working Group on Industrial Use of Radiation (NORGIR), Nordic Dosimetry Group (NORDOS), Nordic Emergency Preparedness Group (NEP), Nordic Working Group on Natural Ionizing Radiation (Nordic-Nat) og Nordic Working Group on Medical Applications (NGMA). I NGMA har været afholdt to arbejdsgruppemøder samt en række mindre virtuelle møder vedr. 2 fælles publikationer om brug af dosisbindinger i forhold til hhv. hjemsendelse af patienter efter behandling med radioaktive lægemidler og afskærmning af anlæg. I NORDOS var det årlige møde udvidet med fælles måledage på DTU Health Tech.

Ekspertdeltagelse
Sundhedsstyrelsen bidrog i 2022 med ekspertise til tre IAEA IRRS-missioner til hhv. Bosnien-Hercegovina, Singapore og Sverige, samt til en IAEA ARTEMIS mission til Ungarn.

Endvidere bidrog Sundhedsstyrelsen med ekspertise til afholdelsen af workshops vedr. opdatering af IAEA ARTEMIS guidelines, træning af eksperter forud for deltagelse i IAEA ARTEMIS missioner, samt i tekniske samarbejdsprojekter bl.a. vedr. myndighedsbehandling af dekommissioneringsplaner og tilhørende sikkerhedsvurderinger.

8.2. Nationalt samarbejde

Sundhedsstyrelsen deltager i en række nationale fora beskrevet nedenfor.

Sundhedsstyrelsen deltager i nationale fora, herunder

- **Beredskab**
  - CBRNE-koordinationsudvalg
  - National CBRNE-øvelsesledelse
  - Nationale indsatslederkurser for redningsberedskab, sundhedsberedskab og politi
- **Medicinsk anvendelse**
  - Styrelsen for patientsikkerhed; Utilsigtede Hændelser (UTH)
  - Erfa-grupper for medicinske fysikere inden for radiologi, nuklearmedicin og onkologi
  - Uddannelsesråd for stråleterapeutuddannelsen
  - Uddannelsesråd for hospitalsfysikeruddannelsen
- **Transport**
  - Kontaktudvalg vedrørende transport af farligt gods
- **Kvalitetsstyring**
  - Erfa-gruppe om D4 og laboratorieakkreditering.

CBRNE-koordinationsudvalg
Koordinationsudvalget er forum for samtlige relevante civile og militære myndigheder. Opgaven er at drøfte CBRNE-forhold på et overordnet strategisk niveau bl.a. med det formål at arbejde systematisk på tværs af ressortområderne – såvel nationalt som internationalt. Sundhedsstyrelsen er medlem af koordinationsudvalget og deltog i koordinationsudvalgsmødet i 2022.

National CBRNE-øvelsesledelse
Sundhedsstyrelsen deltager i den nationale CBRNE-øvelsesledelse, som står for den overordnede planlægning og koordinering af CBRNE-øvelser, herunder inddragelse af relevante politikredse og lokale redningsberedskaber. Typisk involverer to af de årlige øvelser, der planlægges, radiologiske scenarier (R). Der blev i 2022 afholdt adskillige planlægningsmøder i forbindelse med en større radiologisk øvelse, der fandt sted i november samme år i syd- og Sønderjyllands Politikreds. Ved øvelsen deltog udover SIS-vagten, endvidere det lokale politi (med patrulje, Kommandostation og Kommandostade), kriminalteknikere (NKC), Beredskabsstyrelsen, HazMat, Nukleart Beredskab samt figuranter fra hjemmeværnet.

Nationale indsatslederkurser for redningsberedskab, sundhedsberedskab og politi
Sundhedsstyrelsen deltager i den løbende uddannelse af indsatsledere, der finder sted ved Beredskabsstyrelsens skole i Tinglev. Undervisning finder typisk sted tre-fem gange om året. Sundhedsstyrelsen har i 2022 undervist ved fem indsatslederkurser.

Styrelsen for Patientsikkerhed; Utilsigtede Hændelser (UTH)
Utilsigtede hændelser inden for sundhedsvæsenet rapporteres til Styrelsen for Patientsikkerhed (STPS). Hændelser, som involver ioniserende stråling, er af interesse for Sundhedsstyrelsens arbejde på strålebeskyttelsesområdet, og der er etableret en aftale om fire gange årligt at gennemgå udtræk af hændelser hos STPS. Observationer fra hændelserne kan bruges generelt i forhold til Sundhedsstyrelsens tilsyn på strålebeskyttelsesområdet. Rapport for 2022 kan ses i afsnit 3.2.3.

Erfa-grupper inden for diagnostisk radiologi
Der er etableret en række fora for eksempelvis radiografer og medicinsk-fysiske eksperter, dels nationale og dels lokale. Sundhedsstyrelsen er ikke fast deltager på møder i disse fora, men deltager jævnligt efter behov. Sundhedsstyrelsen deltog i et møde med medicinsk-fysiske eksperter inden for diagnostisk radiologi i foråret 2022 og i et møde med kvalitetskoordinatorer (radiografer).

Uddannelsesråd for stråleterapeutuddannelsen
Sundhedsstyrelsen er repræsenteret af enheden Strålebeskyttelse i dette uddannelsesråd. Der afholdes halvårlige møder, og Sundhedsstyrelsen har i 2022 deltaget i forårets møde.

Uddannelsesråd for hospitalsfysikeruddannelsen
Sundhedsstyrelsen er repræsenteret af enheden Strålebeskyttelse i dette uddannelsesråd, og der afholdes som minimum ét årligt møde. I 2022 blev der afholdt et virtuelt møde og et fysisk møde, og Sundhedsstyrelsen deltog i begge møder.

Erfa-gruppe om D4 og laboratorieakkreditering
Gruppen giver relevant information i forhold til anvendelse og udbygning af Sundhedsstyrelsens eget kvalitetssystem. Erfa-gruppen består af virksomheder, som benytter D4 som ledelsessystem, eller som har en ISO/IEC 17025 akkreditering. Der afholdes normalt to-tre møder årligt: I 2022 har der været afholdt to møder, som Sundhedsstyrelsen har deltaget i.

Kontaktforum (nationalt) og Kontaktforum Roskilde
Det Nationale kontaktforum består af repræsentanter for væsentlige interessenter i sagen om en langsigtet løsning på opbevaring af radioaktivt affald i Danmark. Kontaktforum Roskilde er repræsenteret ved borgere og interesseorganisationer i Roskilde Kommune, der følger arbejdet med etableringen af en ny opgraderet lagerfacilitet på Risø. Sundhedsstyrelsen bidrager i disse to fora, når der er konkrete spørgsmål til strålebeskyttelseslovens bestemmelser.

8.3. Konferencer, symposier mv.

Repræsentanter fra Sundhedsstyrelsen deltager i både nationale og internationale konferencer, symposier, webinarer og lign. på strålebeskyttelsesområdet. I 2022 præsenterede Sundhedsstyrelsen dels en poster om afskærmning af CT-skannerrum, dels et indlæg om patientdoser og referencedoser for røntgenundersøgelser af børn og voksne ved DSMF's (Dansk Selskab for Medicinsk Fysik) Symposium. Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse har desuden deltaget i symposier og webinarer afholdt af ICRP (International Committee on Radiological Protection), IAEA (The International Atomic Energy Agency), WHO (World Health Organization), IOMP (International Organization for Medical Physics), EURADOS (The European Radiation Dosimetry Group), NACP (Nordic Association of Clinical Physics) og EFOMP (European Federation Of Organizations For Medical Physics).

I 2022 deltog Sundhedsstyrelsen på Tandfaglige Dage med en stand, hvor de deltagende tandlæger kunne få svar på spørgsmål om f.eks. strålebeskyttelse og kontroller af deres røntgenapparater.

9

Opgaver vedrørende ikke-ioniserende stråling

9. Opgaver vedrørende ikke-ioniserende stråling

Ikke-ioniserende stråling omfatter bl.a. mikrobølger, radiobølger og synligt lys, som forekommer i forbindelse med f.eks. mobiltelefoner, mikroovne, højspændingsledninger og solarier.

Myndighedsopgaver på området ikke-ioniserende stråling er delt imellem flere styrelser og ministerier. Sundhedsstyrelsens opgaver inden for ikke-ioniserende stråling omfatter rådgivning om sundhedsfaglige forhold jf. sundhedslovens § 212, stk. 3.

Sundhedsstyrelsens opgaver

Sundhedsstyrelsen skal, i henhold til Sundhedsloven, følge forskningen på området, og informere borgerne, hvis særlige sundhedsmæssige forhold gør det nødvendigt.

Sundhedsstyrelsen besvarer borgerhenvendelser samt sundhedsfaglige spørgsmål fra Sundhedsministeriets departement og andre offentlige myndigheder. Lavfrekvente magnetfelter fra højspænding mv. og radiofrekvente elektromagnetiske felter fra telekommunikation er de primære fokusområder.

Sundhedsstyrelsen følger anbefalinger fra WHO og EU. Sundhedsstyrelsen har endvidere et tæt samarbejde med strålebeskyttelsesmyndighederne i de øvrige nordiske lande. Sundhedsstyrelsen foretager ikke studier, målinger eller forskning omhandlende ikke-ioniserende stråling.

Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse deltager i WHO's internationale rådgivende komite for ikke-ioniserende stråling, som mødes én gang årligt, samt i den fællesnordiske arbejdsgruppe for ikke-ioniserende stråling, der normalt mødes hvert andet år. I forlængelse af covid-19-pandemien blev WHO-mødet i juni 2022 endnu en gang erstattet af tre videomøder med et kraftigt reduceret fagligt program af samlet 4,5 timers varighed. Den nordiske arbejdsgruppe holdt i september 2022 et fysisk møde i Stockholm af to dages varighed, hvor bl.a. en kommende 5G-workshop i samarbejde med andre nordiske myndigheder blev planlagt.

Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse har i 2022 deltaget på video i den årlige Bioelectromagnetics-konference (BioEM), som for anden gang blev afholdt i hybridformat hhv. på video og fysisk i Japan.

Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse holder tilbagevendende møder med Elbranchens Magnetfeltudvalg/Energinet angående magnetfelter fra højspændingskabler i elforsyningen samt med Energistyrelsen (nu Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur) angående grænseværdier for og tilsyn med mobilmaster til bl.a. 5G.

I 2022 har Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse behandlet henved 20 skriftlige borgerhenvendelser vedrørende primært 5G, elektromagnetisk hypersensitivitet (EHS), mobiltelefoni generelt og magnetfelter fra højspændingsforsyningen. Sundhedsstyrelsens Informationscenter anslås at have behandlet et tilsvarende antal henvendelser.

10

Kurser og undervisning

10. Kurser og undervisning

Sundhedsstyrelsen afholder årligt en lang række kurser for faggrupper beskæftiget med ioniserende stråling, ligesom Sundhedsstyrelsen også bidrager med undervisning på kurser afholdt af andre.

Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse
Kurset er en forudsætning for at kunne varetage funktionen som strålebeskyttelseskoordinator ved visse typer brug af strålekilder. Kurset foregår hos Sundhedsstyrelsen, er af to dages varighed og afholdes flere gange årligt. I 2022 blev kurset afholdt fire gange, hvor det ene kursus var med særligt fokus på undervisning af medarbejdere fra Toldvæsenet.

Beredskabsstyrelsens indsatslederkursus
Sundhedsstyrelsen bidrager fast ved Beredskabsstyrelsens indsatslederkurser på Beredskabsskolen i Tinglev og underviser i den forbindelse i SIS-vagtens funktioner, radioaktive strålekilder i Danmark, mulige konsekvenser af førsteindsats i forbindelse med uheld og terror med radioaktive strålekilder samt Sundhedsstyrelsens planlægningsgrundlag for indsats i sådanne situationer. Forløbet understøttes af et radiologisk planspil. Der blev i 2022 afholdt fem indsatslederkurser.

Kursus for Katastrofe- og Risikomanagerstuderende, Københavns Professionshøjskole
Sundhedsstyrelsen underviser 4 gange årligt på Katastrofe- og risikomanageruddannelsen om bl.a. strålebeskyttelsesmyndigheden, strålekilder i Danmark, R-ekspertberedskabet, hændelser og kommunikation. Der gennemføres cases, hvor de studerende risikovurderer en dansk virksomhed og et dansk event.

Kursus for radiografstuderende, Københavns Professionshøjskole
Som en del af radiografuddannelsen introduceres de studerende til strålebeskyttelsesmyndigheden. Kurset omfatter et besøg hos Sundhedsstyrelsens enhed Strålebeskyttelse med introduktion til myndighedens opgaver, herunder bl.a. fokus på opfølgning på utilsigtede hændelser. I 2022 har der været afholdt ét kursus.

Kursus målrettet CT, Københavns Professionshøjskole
Sundhedsstyrelsen bidrager med to dages undervisning til et kompetencegivende kursus for personale, som skal udføre CT-skanninger på klinisk fysiologisk afdeling. I 2022 har der været afholdt ét kursus.

Undervisning af kortere varighed
Sundhedsstyrelsen har på strålebeskyttelsesområdet i 2022 leveret undervisning, typisk af et par timers varighed, ved følgende kurser og lignende:

- Medicinsk anvendelse af ioniserende stråling (Medicin og Teknologi, DTU)
- Tandlægestuderende om strålebeskyttelse (Københavns Universitet)
- Stråleterapeutuddannelsen
- Isotopkursus (Aarhus Universitetshospital)
- Kursus for DXA-personale (Region Syddanmark)
- Strålebeskyttelse ved veterinær anvendelse (Veterinærsygeplejerske-uddannelsen, Hansenberg)
- Temadag om arbejdsmiljø inden for veterinærmedicin
- Oplæg for Afdeling af Arbejdsmiljømedicin, Bispebjerg Hospital om strålingsudsættelse på arbejdspladsen
- Kursus i 'Teknik og strålebeskyttelse' inden for speciallægeuddannelse i diagnostisk radiologi
- Kursus inden for speciallægeuddannelse i klinisk Fysiologi og nuklearmedicin.


Sundhed for alle

11

Udgivelser

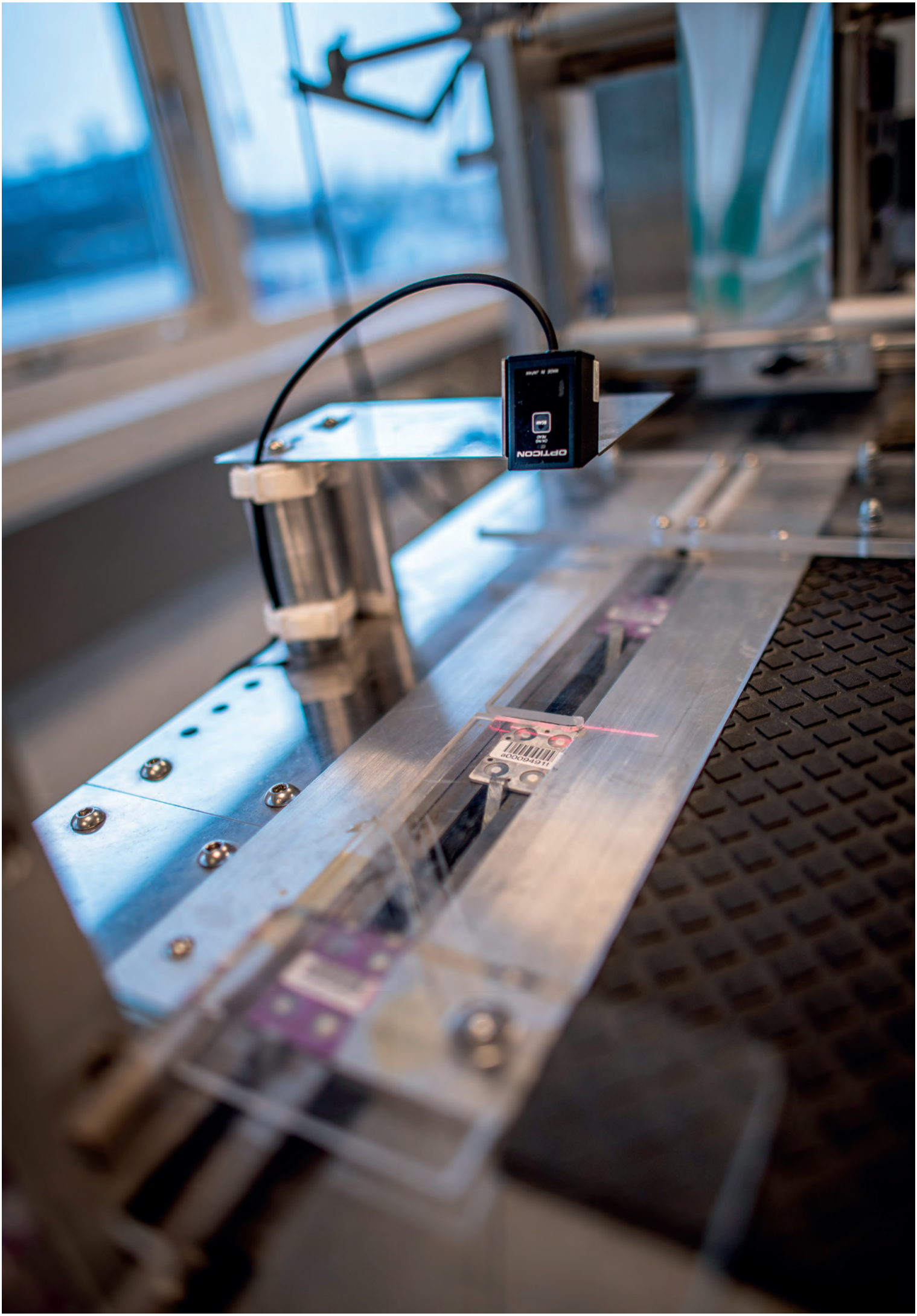
11. Udgivelser

Vejledninger og skabeloner

- **Sundhedsstyrelsens vejledning om patientdosimetri ved CT-skanninger af voksne, 2022**
  - Skabelon til indsamling af patientdoser ved CT af voksne, 2022
- **Sundhedsstyrelsens vejledning om patientdosimetri ved røntgenundersøgelser af børn, 2022**
  - Skabelon til indsamling af patientdoser – børn konventionel, 2022
  - Skabelon til indsamling af patientdoser – børn CT, 2022
- **Sundhedsstyrelsens vejledning om patientdosimetri ved nuklearmedicinske undersøgelser af voksne, 2022**
- **Sundhedsstyrelsens vejledning om kvalitetskontrol af mammografiapparater, 2022**
  - Registreringsark til modtage- og statuskontrol af mammografiapparater, 2022
- **Skabeloner til sikkerhedsvurdering**
  - Sikkerhedsvurdering ved anvendelse af røntgen hos dyrlæger, 2022
  - Sikkerhedsvurdering ved anvendelse af røntgen til diagnostiske undersøgelser, 2022
- **Skabelon til Strålebeskyttelsesprogram, 2022 (version 1.1, opdatering af udgivelse fra 2021)**

Rapporter

- Joint convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management. Questions and Comments to the National report from the unity of the realm Denmark, Greenland, 7th review meeting, 2022
- Strålebeskyttelse – myndighedens årsberetning 2021, 2022


OPTICON

12

Bilag 1: Årsstatistik for persondosimetri 2018-2021

Bilag 1: Årsstatistik for persondosimetri 2018-2021

Tabel 29 Årsstatistik for persondosimetri 2021 fordelt på 25 grupper på baggrund af brugs- eller anvendelsesområde. "Ikke tilknyttet gruppe" dækker registrerede brugssteder og personer, der ikke kan tilknyttes en af tabellens 25 grupper.

Årsstatistik for persondosimetri 2021

			Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis								
Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20	Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
Billeddiagnostik	99	3811	2939	800	60	12	0	0	0	222,5	0,06
Intervention	18	779	600	146	19	13	1	0	0	72,4	0,09
Anden operation (inkl. anæstesi)	116	3600	2741	809	41	9	0	0	0	180,9	0,05
Kiropraktik	56	115	82	29	4	0	0	0	0	7,1	0,06
Dental	4	26	20	6	0	0	0	0	0	1,3	0,05
Nuklearmedicin	23	1150	391	295	128	334	2	0	0	796,6	0,69
Stråleterapi	24	1350	1113	222	9	6	0	0	0	56,2	0,04
Biomedicinsk forskning	5	22	20	2	0	0	0	0	0	0,4	0,02
Anden medicinsk	19	179	137	42	0	0	0	0	0	9,4	0,05
Industrielle bestrålingsanlæg	5	93	59	33	1	0	0	0	0	6,5	0,07
Industriel radiografi	26	317	123	114	33	44	1	0	2	214,1	0,68
Logging	2	5	2	1	1	1	0	0	0	4,9	0,98
Densitets- og fugtighedsmåling	4	20	11	4	3	2	0	0	0	5,7	0,29
Proceskontrol	5	15	15	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00
Acceleratoranlæg	1	20	20	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00
Forskning og udvikling (åbne radioaktive kilder)	24	283	231	42	4	5	1	0	0	24,9	0,09
Forskning og udvikling (andet)	22	238	184	35	6	13	0	0	0	41,6	0,17

Årsstatistik for persondosimetri 2021 (fortsat)

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Lækagesporing	5	12	6	6	0	0	0	0	0	0,9	0,08
Anden industri	34	305	210	73	12	10	0	0	0	35,7	0,12
Veterinærmedicin	432	2791	1666	1018	93	14	0	0	0	290,0	0,10
Transport	8	83	45	20	8	10	0	0	0	20,6	0,25
Militær	4	34	25	6	2	1	0	0	0	3,4	0,10
Dekommissionering	1	146	126	16	4	0	0	0	0	5,1	0,03
Service	32	313	196	95	13	8	0	0	1	96,6	0,31
Anden	2	31	25	5	1	0	0	0	0	1,6	0,05
Alle grupper	**971**	**15738**	**10987**	**3819**	**442**	**482**	**5**	**0**	**3**	**2098,3**	**0,13**
Ikke tilknyttet gruppe	2	23	21	2	0	0	0	0	0	0,2	0,01
I alt	**973**	**15761**	**11008**	**3821**	**442**	**482**	**5**	**0**	**3**	**2098,53**	**0,13**

Tabel 33 Årsstatistik for persondosimetri 2021 fordelt på 26 grupper på baggrund af profession. "Ikke opgivet" dækker registrerede personer, hvor der ikke er opgivet en profession til persondosimetrilaboratoriet.

Årsstatistik for persondosimetri 2021, fordelt på profession

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Akademiker/ ingeniør	372	274	75	11	11	1	0	0	48,5	0,13
Anden autoriseret sundhedsperson	2	1	1	0	0	0	0	0	0,3	0,15
Bioanalytiker	516	417	89	52	227	1	0	0	493,4	0,96
Chauffør	22	9	5	3	5	0	0	0	9,2	0,42
Dyrlæge	965	579	349	34	3	0	0	0	97,8	0,1
Farmaceut	7	5	1	0	1	0	0	0	1,5	0,21
Hospitalsfysiker	1717	117	49	4	1	0	0	0	12,4	0,07
Industriel radiograf	81	26	17	10	25	1	0	2	149,2	1,84
Kemiker	83	32	24	11	15	1	0	0	43,3	0,52
Kiropraktor	118	84	30	40	0	0	0	0	7,6	0,06
Klinikassistent	118	66	43	6	3	0	0	0	15,8	0,13
Laborant	89	54	17	5	13	0	0	0	38,3	0,43
Læge	2332	1635	587	84	25	0	0	0	206,4	0,09
Operatør	51	22	25	2	2	0	0	0	13,3	0,26
Portør	44	38	5	0	1	0	0	0	1,6	0,04
Radiograf	2215	1604	507	47	55	1	0	1	301,2	0,14
Rengørings-personale	58	38	17	3	0	0	0	0	5,7	0,10
Sekretær	51	43	8	0	0	0	0	0	1,5	0,03

Årsstatistik for persondosimetri 2021, fordelt på profession (fortsat)

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Service-medarbejder	102	84	10	3	2	0	0	0	5,6	0,05
Social- og sundhedsassistent	210	160	43	6	1	0	0	0	14,2	0,07
Studerende	514	417	84	6	7	0	0	0	26,7	0,05
Sygeplejerske	4242	3331	850	35	26	0	0	0	233	0,05
Tandlæge	12	9	3	0	0	0	0	0	0,3	0,03
Tandplejer	4	4	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00
Tekniker	324	224	71	19	10	0	0	0	44,9	0,14
Veterinær-sygeplejerske	988	613	352	21	1	0	0	0	79,6	0,08
Alle grupper	**13691**	**9620**	**3262**	**366**	**435**	**5**	**0**	**3**	**1851,3**	**0,14**
Ikke opgivet	1922	1249	549	77	47	0	0	0	247,3	0,13
I alt	**15613**	**10869**	**3811**	**443**	**482**	**5**	**0**	**3**	**2098,5**	**0,13**

Tabel 34 Årsstatistik for persondosimetri 2020 fordelt på 25 grupper på baggrund af brugs- eller anvendelsesområde. "Ikke tilknyttet gruppe" dækker registrerede brugssteder og personer, der ikke kan tilknyttes en af tabellens 25 grupper.

Årsstatistik for persondosimetri 2020

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Billeddiagnostik	102	3920	3005	843	59	12	1	0	0	217,5	0,06
Intervention	17	743	550	165	15	12	1	0	0	66,8	0,09
Anden operation (inkl. anæstesi)	105	3755	2902	796	49	8	0	0	0	187,5	0,05
Kiropraktik	66	137	111	23	3	0	0	0	0	5,9	0,04
Dental	9	59	56	2	1	0	0	0	0	1,2	0,02
Nuklearmedicin	23	1098	361	305	124	306	2	0	0	746,9	0,68
Stråleterapi	25	1351	1120	212	12	7	0	0	0	56,4	0,04
Biomedicinsk forskning	9	38	36	2	0	0	0	0	0	0,2	0,01
Anden medicinsk	21	210	157	52	1	0	0	0	0	11	0,05
Industrielle bestrålingsanlæg	5	110	86	24	0	0	0	0	0	3,8	0,03
Industriel radiografi	26	313	143	94	30	44	2	0	0	135,4	0,43
Logging	2	9	6	2	0	1	0	0	0	2,3	0,26
Densitets- og fugtighedsmåling	4	16	9	3	1	3	0	0	0	4,9	0,31
Proceskontrol	5	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Acceleratoranlæg	2	36	33	3	0	0	0	0	0	0,5	0,01
Forskning og udvikling (åbne radioaktive kilder)	28	265	216	48	1	0	0	0	0	9	0,03
Forskning og udvikling (andet)	21	235	203	17	4	11	0	0	0	33,3	0,14

Årsstatistik for persondosimetri 2020 (fortsat)

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Lækagesporing	5	12	5	5	2	0	0	0	0	2	0,17
Anden industri	34	304	231	42	10	18	3	0	0	68,2	0,22
Veterinærmedicin	428	2564	1603	856	101	4	0	0	0	252,3	0,10
Transport	6	57	28	22	2	5	0	0	0	16,6	0,29
Militær	2	14	9	5	0	0	0	0	0	0,7	0,05
Dekommissionering	1	130	105	19	3	3	0	0	0	10,5	0,08
Service	32	283	178	83	16	6	0	0	0	35,3	0,12
Anden	3	32	27	5	0	0	0	0	0	0,5	0,02
Alle grupper	**981**	**15706**	**11195**	**3628**	**434**	**440**	**9**	**0**	**0**	**1868,7**	**0,12**
Ikke tilknyttet gruppe	2	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
I alt	**983**	**15744**	**11195**	**3628**	**434**	**440**	**9**	**0**	**0**	**1868,7**	**0,12**

Tabel 35 Årsstatistik for persondosimetri 2020 fordelt på 26 grupper på baggrund af profession. "Ikke opgivet" dækker registrerede personer, hvor der ikke er opgivet en profession til persondosimetrilaboratoriet.

Årsstatistik for persondosimetri 2020, fordelt på profession

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Akademiker/ ingeniør	338	267	58	4	9	0	0	0	32,66	0,10
Anden autoriseret sundhedsperson	2	1	1	0	0	0	0	0	0,1	0,05
Bioanalytiker	512	139	99	65	209	0	0	0	475,2	0,93
Chauffør	9	4	2	1	2	0	0	0	3,6	0,40
Dyrlæge	839	525	289	24	1	0	0	0	72,5	0,09
Farmaceut	7	3	3	0	1	0	0	0	1,5	0,21
Hospitalsfysiker	167	106	54	5	2	0	0	0	13,9	0,08
Industriel radiograf	91	34	18	12	25	2	0	0	76,6	0,84
Kemiker	82	32	30	10	9	1	0	0	34,1	0,42
Kiropraktor	136	110	23	3	0	0	0	0	5,9	0,04
Klinikassistent	93	53	37	2	1	0	0	0	9,8	0,11
Laborant	73	50	10	3	10	0	0	0	24,1	0,33
Læge	2380	1654	613	85	27	1	0	0	217,2	0,09
Operatør	55	34	18	0	3	0	0	0	7,8	0,14
Portør	46	40	5	0	1	0	0	0	2,4	0,05
Radiograf	2229	1615	519	45	48	2	0	0	229,5	0,10
Rengørings-personale	53	36	13	3	1	0	0	0	5,3	0,10
Sekretær	60	45	15	0	0	0	0	0	2,9	0,05

Årsstatistik for persondosimetri 2020, fordelt på profession (fortsat)

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Service-medarbejder	100	82	18	0	0	0	0	0	4,1	0,04
Social- og sundhedsassistent	200	140	55	4	1	0	0	0	13,4	0,07
Studerende	566	477	71	10	8	0	0	0	26,7	0,05
Sygeplejerske	4375	3465	847	43	20	0	0	0	220,1	0,05
Tandlæge	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tandplejer	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tekniker	321	237	60	10	14	0	0	0	42,6	0,13
Veterinær-sygeplejerske	868	602	251	15	0	0	0	0	57,1	0,07
Alle grupper	**13617**	**9766**	**3109**	**344**	**392**	**6**	**0**	**0**	**1579,1**	**0,12**
Ikke opgivet	1957	1325	503	72	54	3	0	0	281	0,14
I alt	**15574**	**11091**	**3612**	**416**	**446**	**9**	**0**	**0**	**1860,1**	**0,12**

Tabel 36 Årsstatistik for persondosimetri 2019 fordelt på 24 grupper på baggrund af brugs- eller anvendelsesområde. Gruppen "ikke tilknyttet gruppe" dækker registrerede brugssteder og personer, der ikke er kategoriseret i en af de 24 grupper.

Årsstatistik for persondosimetri 2019

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Billeddiagnostik	118	4743	4029	661	41	11	0	0	1	214,91	0,05
Intervention	16	803	623	146	19	15	0	0	0	61	0,08
Anden operation (inkl. anæstesi)	110	4001	3240	723	26	11	1	0	0	155,3	0,04
Kiropraktik	137	354	299	54	0	0	1	0	0	13,4	0,04
Dental	8	72	60	12	0	0	0	0	0	2,1	0,03
Nuklearmedicin	24	1113	399	267	132	314	1	0	0	782,4	0,70
Stråleterapi	22	1444	1267	160	14	3	0	0	0	42,1	0,03
Biomedicinsk forskning	9	99	83	14	2	0	0	0	0	4,1	0,04
Anden medicinsk	43	492	353	95	18	23	3	0	0	95,65	0,19
Industrielle bestrålingsanlæg	5	161	145	16	0	0	0	0	0	1,95	0,01
Industriel radiografi	30	408	238	89	38	40	2	1	0	130,3	0,32
Logging	1	7	4	1	0	2	0	0	0	4,1	0,59
Densitets- og fugtighedsmåling	4	15	11	3	1	0	0	0	0	1,8	0,12
Proceskontrol	5	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Acceleratoranlæg	2	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Forskning og udvikling (åbne radioaktive kilder)	25	155	144	8	3	0	0	0	0	3,3	0,02
Forskning og udvikling (andet)	20	164	158	6	0	0	0	0	0	1	0,01

Årsstatistik for persondosimetri 2019 (fortsat)

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Lækage-sporing	13	34	21	13	0	0	0	0	0	3,1	0,09
Anden industri	43	336	265	39	11	19	2	0	0	57,5	0,17
Undervisning	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0,3	0,30
Veterinær-medicin	411	2697	2004	640	48	5	0	0	0	170,7	0,06
Transport	6	60	30	24	2	4	0	0	0	13,2	0,22
Militær	2	12	9	3	0	0	0	0	0	0,7	0,06
Anden	3	34	30	4	0	0	0	0	0	0,4	0,01
Alle grupper	**1058**	**17250**	**13457**	**2979**	**355**	**447**	**10**	**1**	**1**	**1759,31**	**0,10**
Ikke tilknyttet gruppe	**8**	114									
I alt	**1066**	**17364**									

Tabel 37 Årsstatistik for persondosimetri 2019 fordelt på 26 grupper på baggrund af profession. Gruppen "ikke opgivet" dækker registrerede personer, hvor der ikke er opgivet en profession til persondosimetrilaboratoriet.

Årsstatistik for persondosimetri 2019, fordelt på profession

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Akademiker/ ingeniør	331	277	38	3	12	1	0	0	36,65	0,11
Bioanalytiker	498	141	74	62	220	1	0	0	521,9	1,05
Chauffør	7	4	1	0	2	0	0	0	2,4	0,34
Dyrepasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Dyrlæge	753	536	198	18	1	0	0	0	52,6	0,07
Farmaceut	3	1	0	1	1	0	0	0	2,1	0,70
Hospitalsfysiker	147	104	37	4	2	0	0	0	11,4	0,08
Industriel radiograf	95	42	20	9	21	2	1	0	68,5	0,72
Kemiker	71	34	21	5	11	0	0	0	33	0,46
Kiropraktor	336	282	53	0	0	1	0	0	13,3	0,04
Klinikassistent	91	67	20	4	0	0	0	0	6,6	0,07
Laborant	70	52	9	1	7	1	0	0	29,45	0,42
Læge	2379	1749	524	68	37	1	0	0	204,5	0,09
Operatør	56	37	15	0	4	0	0	0	8,9	0,16
Portør	35	32	3	0	0	0	0	0	0,3	0,01
Radiograf	2119	1691	363	32	32	0	0	1	205,31	0,10
Rengørings-personale	54	40	10	3	1	0	0	0	5,8	0,11
Sekretær	64	53	10	1	0	0	0	0	2,3	0,04

Årsstatistik for persondosimetri 2019, fordelt på profession (fortsat)

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Service-medarbejder	61	46	15	0	0	0	0	0	2,5	0,04
Social- og sundhedsassistent	212	166	41	4	1	0	0	0	12,7	0,06
Studerende	656	572	62	10	12	0	0	0	34	0,05
Sygeplejerske	4212	3504	662	26	20	0	0	0	161,6	0,04
Tandlæge	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tandplejer	16	13	3	0	0	0	0	0	0,4	0,03
Tekniker	313	233	52	13	15	0	0	0	47,4	0,15
Veterinær-sygeplejerske	776	577	194	4	1	0	0	0	41,6	0,05
Alle grupper	**13357**	**10255**	**2425**	**268**	**400**	**7**	**1**	**1**	**1505,21**	**0,11**
Ikke opgivet	2425	1809	485	79	49	3	0	0		
I alt	**15782**	**12064**	**2910**	**347**	**449**	**10**	**1**	**1**		

Tabel 38 Årsstatistik for persondosimetri 2018 fordelt på 24 grupper på baggrund af brugs- eller anvendelsesområde. Gruppen "ikke tilknyttet gruppe" dækker registrerede brugssteder og personer, der ikke er kategoriseret i en af de 24 grupper.

Årsstatistik for persondosimetri 2018

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Billeddiagnostik	116	4376	3730	601	32	13	0	0	0	158,4	0,04
Intervention	16	748	546	145	35	22	0	0	0	95,1	0,13
Anden operation (inkl. anæstesi)	114	4121	3358	705	45	12	1	0	0	177,5	0,04
Kiropraktik	189	520	456	63	1	0	0	0	0	10,1	0,02
Dental	6	48	40	8	0	0	0	0	0	1	0,02
Nuklearmedicin	25	1036	377	279	110	266	4	0	0	693,92	0,67
Stråleterapi	23	1440	1279	144	12	5	0	0	0	42,5	0,03
Biomedicinsk forskning	11	99	83	14	2	0	0	0	0	4,1	0,04
Anden medicinsk	44	547	429	89	16	10	2	1	0	74,75	0,14
Industrielle bestrålingsanlæg	5	101	97	4	0	0	0	0	0	0,7	0,01
Industriel radiografi	29	437	268	93	30	43	3	0	0	135,4	0,31
Logging	1	27	24	0	0	3	0	0	0	6,7	0,25
Densitets- og fugtighedsmåling	4	16	11	5	0	0	0	0	0	1	0,06
Proceskontrol	4	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Acceleratoranlæg	2	31	30	1	0	0	0	0	0	0,1	0,00
Forskning og udvikling (åbne radioaktive kilder)	26	177	162	15	0	0	0	0	0	2,5	0,01
Forskning og udvikling (andet)	20	157	148	8	0	1	0	0	0	2,5	0,02

Årsstatistik for persondosimetri 2018 (fortsat)

Gruppe	Antal brugssteder	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
			D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Lækagesporing	14	37	15	14	5	3	0	0	0	9,8	0,36
Anden industri	43	319	259	23	14	22	1	0	0	61,6	0,19
Undervisning	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,10
Veterinærmedicin	416	2542	1933	573	33	3	0	0	0	140,8	0,06
Transport	6	56	45	4	3	4	0	0	0	9	0,16
Militær	2	9	6	3	0	0	0	0	0	0,4	0,04
Anden	3	30	29	1	0	0	0	0	0	0,2	0,01
Alle grupper	**1120**	**16891**	**13341**	**2793**	**338**	**407**	**11**	**1**	**0**	**1628,17**	**0,10**
Ikke tilknyttet gruppe	27	244									
I alt	**1147**	**17135**									

Tabel 39 Årsstatistik for persondosimetri 2018 fordelt på 26 grupper på baggrund af profession. Gruppen "ikke opgivet" dækker registrerede personer, hvor der ikke er opgivet en profession til persondosimetrilaboratoriet.

Årsstatistik for persondosimetri 2018, fordelt på profession

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Akademiker/ ingeniør	298	250	31	11	5	0	1	0	33,05	0,11
Bioanalytiker	525	172	85	61	206	1	0	0	471,64	0,90
Chauffør	6	2	2	1	1	0	0	0	2,1	0,35
Dyrepasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Dyrlæge	687	505	171	11	0	0	0	0	38,9	0,06
Farmaceut	4	3	0	0	1	0	0	0	1,7	0,43
Hospitalsfysiker	141	108	30	1	2	0	0	0	8,3	0,06
Industriel radiograf	99	39	22	15	20	3	0	0	77,9	0,79
Kemiker	58	28	11	9	9	1	0	0	29,5	0,51
Kiropraktor	488	424	64	0	0	0	0	0	9,5	0,02
Klinikassistent	68	50	16	2	0	0	0	0	4,9	0,07
Laborant	67	51	6	2	7	1	0	0	23,15	0,35
Læge	2460	1797	547	72	43	1	0	0	237,1	0,10
Operatør	63	53	5	2	3	0	0	0	9,1	0,14
Portør	38	31	7	0	0	0	0	0	1,4	0,04
Radiograf	2196	1809	326	28	32	1	0	0	146,3	0,07
Rengørings-personale	60	51	8	0	1	0	0	0	3,2	0,05
Sekretær	66	52	14	0	0	0	0	0	3,2	0,05

Årsstatistik for persondosimetri 2018, fordelt på profession (fortsat)

Gruppe	Antal personer	Antal personer i dosisinterval (mSv) D = dosis							Totaldosis (mSv)	Middeldosis pr. person (mSv)
		D < 0,1	0,1 ≤ D < 0,5	0,5 ≤ D < 1	1 ≤ D < 5	5 ≤ D < 10	10 ≤ D < 20	D ≥ 20		
Service-medarbejder	52	45	7	0	0	0	0	0	1,6	0,03
Social- og sundhedsassistent	228	172	53	3	0	0	0	0	12,8	0,06
Studerende	555	480	55	12	8	0	0	0	30,25	0,05
Sygeplejerske	4233	3496	675	37	25	0	0	0	182,6	0,04
Tandlæge	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tandplejer	19	15	4	0	0	0	0	0	0,5	0,03
Tekniker	273	219	37	9	7	1	0	0	33,34	0,12
Veterinær-sygeplejerske	696	553	137	6	0	0	0	0	27,6	0,04
Alle grupper	**13382**	**10407**	**2313**	**282**	**370**	**9**	**1**	**0**	**1389,63**	**0,10**
Ikke opgivet	2539	1935	477	67	58	2	0	0		
I alt	**15921**	**12342**	**2790**	**349**	**428**	**11**	**1**	**0**		

Sundhed for alle ♥ + ●

Rådgivning om strålebeskyttelse
Sundhedsstyrelsen
Strålebeskyttelse
Knapholm 7
2730 Herlev

Tlf.: 44 54 34 54
Tlf.: 44 94 37 73 (døgnvagt)
Fax: 72 22 74 17
E-post: sis@sis.dk
Web: www.sis.dk

Spørgsmål vedrørende persondosimetri
Sundhedsstyrelsen
Strålebeskyttelse
Persondosimetri
Knapholm 7
2730 Herlev

Tlf.: 44 54 34 56
Fax: 72 22 74 21
E-post: pl@sis.dk
Web: www.sis.dk