

## Udkast til bekendtgørelse om brug af radioaktive stoffer

### INDHOLD

Kapitel 1. <b>Anvendelsesområde og definitioner</b> .....	2
Kapitel 2. <b>Tilladelse, underretning, undtagelse, frigivelse og forbud</b> .....	4
Kapitel 3. <b>Registrering og fortegnelser</b> .....	6
Lukkede radioaktive kilder .....	6
Åbne radioaktive kilder .....	6
Radioaktivt affald .....	7
Anlæg .....	7
Kapitel 4. <b>Overdragelse og bortskaffelse</b> .....	7
Kapitel 5. <b>Krav til strålebeskyttelseskoordinatorers, medicinsk-fysiske eksperter og klinisk ansvarlige sundhedspersoners viden, færdigheder og kompetencer</b> .	8
Kapitel 6. <b>Krav til stråleudsatte arbejdstageres viden, færdigheder og kompetencer</b> ....	9
Kapitel 7. <b>Krav til brug af radioaktivt materiale</b> .....	9
Generelle krav .....	9
Supplerende krav til brug af lukkede radioaktive kilder .....	11
Supplerende krav til brug af åbne radioaktive kilder .....	14
Supplerende krav ved medicinsk bestråling .....	16
Supplerende krav til brug af NORM .....	16
Kapitel 8. <b>Sikring og beredskab</b> .....	17
Lukkede radioaktive kilder .....	17
Åbne radioaktive kilder .....	19
Kapitel 9. <b>Klageadgang og straf</b> .....	19
Kapitel 10. <b>Ikrafttræden og overgangsbestemmelser</b> .....	20
Bilag 1. <b>Myndighedskontrolniveau for brug bortset fra bortskaffelse af radioaktive materialer</b> .....	21
Bilag 2. <b>Myndighedskontrolniveau for bortskaffelse af radioaktive stoffer</b> .....	23
Bilag 3. 24	
Bilag 4. <b>Krav til strålebeskyttelseskoordinators viden, færdigheder og kompetencer</b>	25
Bilag 5. <b>Krav til medicinsk-fysisk eksperts (MPE) viden, færdigheder og kompetencer</b> .....	27
Bilag 6. <b>Krav til en klinisk ansvarlig sundhedspersoners viden, færdigheder og kompetencer</b> .....	28
Bilag 7. <b>Særlige krav til stråleudsatte arbejdstageres viden, færdigheder og kompetencer samt tilstedeværelse mv.</b> .....	29
Bilag 8. <b>Frigivelses- og undtagelsesniveauer</b> .....	30
Bilag 9. <b>Undtagelsesniveauer</b> .....	38
Bilag 10. <b>Frigivelsesniveauer for overfladeforurening for bygninger, bygningskonstruktioner og genstande.</b> .....	47
Bilag 11. <b>Krav til brug af skolekilder</b> .....	49
Bilag 11. <b>Bortskaffelse af radioaktivt affald fra brug af åbne radioaktive kilder</b> .....	50
Bilag 12. <b>Sikringsgrupper for lukkede radioaktive kilder</b> .....	52
Bilag 13. <b>Særlige krav til specifikke anvendelser af lukkede radioaktive kilder</b> .....	53
Bilag 14. <b>Aktivitetsgrænser for brug af åbne radioaktive kilder i isotoplaboratorier</b>	56
Bilag 15. <b>Krav til anlæg til brug af åbne radioaktive kilder</b> .....	58
Bilag 16. <b>Særlige krav til lækagesporing med Br-82</b> .....	60

## Bekendtgørelse om brug af radioaktive stoffer<sup>1</sup>

I medfør af § 3, stk. 2, § 5, stk. 3, § 6, stk. 3, § 7, stk. 1, §§ 8, 9 og 14, § 15, stk. 1 og 2, og § 29, stk. 3 i lov nr. ... af .... om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (strålebeskyttelsesloven) fastsættes følgende:

### Kapitel 1. Anvendelsesområde og definitioner

**§ 1** Denne bekendtgørelse supplerer bestemmelserne i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og strålebeskyttelse.

*Stk. 2* Bekendtgørelsen finder anvendelse for brug af radioaktivt materiale inden for de rammer, der fremgår af § 1, stk. 1, i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og strålebeskyttelse.

**§ 2** Ved anvendelse af bestemmelserne i denne bekendtgørelse skal definitionerne i strålebeskyttelsesloven og i bekendtgørelse om ioniserende stråling og strålebeskyttelse samt følgende definitioner lægges til grund:

- 1) Affald:  
Materiale der efter endt brug ikke har anden forudset anvendelse.
- 2) Beredskabsplan:  
Foranstaltninger til planlægning af en tilstrækkelig reaktion i tilfælde af en nødbestrålingssituation på grundlag af postulerede hændelser og relaterede scenarier.
- 3) Beskyttelseskabinet:  
Kabinet, der yder beskyttelse ved håndtering af radioaktivt materiale, der kan give anledning til ekstern eller intern bestråling f.eks. hot cell, handskeboks, stinkskab, laminar air flow bæk (LAF-bæk).
- 4) Bortskaffelse:  
Udledning eller forbrænding af radioaktivt affald eller overdragelse af radioaktivt affald til en virksomhed godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering heraf.
- 5) Forbrugerprodukt:  
Apparat eller en fremstillet genstand, hvori en eller flere radionuklider forsætligt er indbygget eller fremkommet ved aktivering, eller som frembringer ioniserende stråling, og som kan sælges eller gøres tilgængelig for enkeltpersoner i befolkningen uden særlig overvågning eller myndighedskontrol efter salget.
- 6) Frigivelse:  
Beslutning, der medfører, at kravene i strålebeskyttelsesloven og bekendtgørelser i medfør heraf ikke længere finder anvendelse.
- 7) Højaktiv lukket radioaktiv kilde:  
Lukket radioaktiv kilde, hvis aktivitet overstiger eller er lig med den nedre aktivitetsgrænse for sikringsgruppe C i Bilag 12.
- 8) Industriel radiografi:

<sup>1</sup> Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører dele af Rådets direktiv 2013/59/Euratom af 5. december 2013 om fastlæggelse af grundlæggende sikkerhedsnormer til beskyttelse mod de farer, som er forbundet med udsættelse for ioniserende stråling og om ophævelse af direktiv 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom og 2003/122/Euratom, EU-Tidende 2014, nr. L 13, side 1.

Radiografi til industrielle eller forskningsmæssige formål, hvor der anvendes strålingsgeneratorer eller højaktive lukkede radioaktive kilder i eller uden for anlæg, f.eks. til kontrol af svejsninger i metaller. Industriel radiografi omfatter ikke anvendelse af strålekilder, hvor den nødvendige afskærmning og sikkerhed er en indbygget del af strålekildens konstruktion.

- 9) Lukket radioaktiv kilde:  
Radioaktivt materiale, der er permanent forsegleet i en kapsel eller inkorporeret i en fast form med henblik på under normale anvendelsesforhold at forhindre enhver spredning af det radioaktive materiale.
- 10) NORM:  
Naturligt forekommende radioaktivt materiale (Naturally Occurring Radioactive Material).
- 11) Nyttestråling:  
Den del af strålingen fra en strålekilde i et apparat, der ikke er permanent afskærmet, og som anvendes ved brug af apparatet.
- 12) Radioaktivt affald:  
Radioaktivt materiale, der efter endt brug ikke har anden forudset anvendelse, og hvis bortskaffelse kræver underretning eller tilladelse efter reglerne fastsat i denne bekendtgørelse.
- 13) Radon:  
Radionukliden Rn-222 og hvor relevant dens døtre.
- 14) Sikring:  
Foranstaltninger eller forholdsregler, der skal træffes for at forebygge, opdage og reagere på tyveri, utilsigtet adgang eller misbrug af radioaktivt materiale.
- 15) Sikringsgruppe:  
Gruppe af højaktive lukkede radioaktive kilder der på baggrund af aktivitetsmængden og potentialet for stråleskader ved tyveri, utilsigtet adgang eller misbrug, omfattes af samme krav til sikring (Bilag 12).
- 16) Skolekilde:  
Åben eller lukket radioaktiv kilde godkendt af Sundhedsstyrelsen til undervisningsbrug i grundskolen eller i de gymnasiale uddannelsesinstitutioner.
- 17) Sikringsplan:  
Foranstaltninger til planlægning af forholdsregler, der skal træffes for at forebygge, opdage og reagere på tyveri, utilsigtet adgang eller misbrug af kilder.
- 18) Sårbarhedsvurdering:  
Identifikation af trusler og sikringsmæssige svagheder i forbindelse med brug af radioaktivt materiale.
- 19) Udledning:  
Spredning af radioaktivt affald direkte fra virksomheden f.eks. via kloak, skorsten eller udluftningskanal.
- 20) Udledningspunkt:  
Det sted, hvor udledt radioaktivt affald ikke længere kan kontrolleres af virksomheden, og derfor spredes uden kontrol i det omgivende miljø, f.eks. tilløb til offentlig kloak, skorstensafkast eller udluftningskanal til atmosfæren.

- 21) Undtagelse:  
Afgørelse, der medfører, at kravene i strålebeskyttelsesloven og bekendtgørelser i medfør heraf kun finder delvis anvendelse eller slet ikke finder anvendelse.
- 22) Åben radioaktiv kilde:  
Uindkapslet radioaktivt materiale i form af gas, aerosol, væske eller fast stof, hvor kontakt med eller spredning af materialet kan forekomme under brug herunder NORM.

## Kapitel 2. Tilladelse, underretning, undtagelse, frigivelse og forbud

**§ 3** Tilladelse fra Sundhedsstyrelsen kræves for:

- 1) Fremstilling af radionuklider
- 2) Forsætlig indgift af radionuklider i patienter
- 3) Fremstilling, herunder udvikling og prøvning af lukkede radioaktive kilder
- 4) Fremstilling, herunder udvikling og prøvning af apparat med lukkede radioaktive kilder
- 5) Håndtering i form af montering og demontering af lukkede radioaktive kilder i apparat
- 6) Håndtering i form af indgreb i og reparation af apparat med lukkede radioaktive kilder
- 7) Overdragelse af højaktive lukkede radioaktive kilder til lande uden for EU
- 8) Fremstilling, herunder aktivering af eller forsætlig tilsætning af radioaktive stoffer til forbrugerprodukter
- 9) Import og eksport af forbrugerprodukter, der indeholder radioaktivt materiale
- 10) Import og eksport af radioaktivt affald med henblik på deponering
- 11) Frigivelse af materialer, bygninger og områder efter de generelle frigivelseskriterier.
- 12) Erhvervsmæssig udsættelse for radon, der kan medføre en effektiv dosis større end eller lig med 6 mSv/år

**§ 4** Underretning til Sundhedsstyrelsen kræves for:

- 1) Grundskolers og gymnasiale undervisningsinstitutioners besiddelse, anvendelse, opbevaring og bortskaffelse af skolekilder.
- 2) Brug, der kan medføre spredning af NORM til drikkevandsforsyningen eller andre eksponeringsveje, og der ikke kan ses bort fra af hensyn til strålebeskyttelse.
- 3) Erhvervsmæssig udsættelse for radon, hvor aktivitetskoncentrationen overstiger referenceniveauet, men ikke kan give anledning til en effektiv dosis større end eller lig med 6 mSv/år.

**§ 5** Brug af radioaktivt materiale kræver tilladelse fra eller underretning til Sundhedsstyrelsen i henhold til de grænser for aktivitetsmængde og aktivitetskoncentration, der er angivet i Bilag 1, jf. dog § 3 og § 4.

*Stk. 2* Tilladelse skal indhentes eller underretning skal ske, inden brug af radioaktivt materiale påbegyndes.

**§ 6** Sundhedsstyrelsen kan undtage brug af radioaktivt materiale fra krav om tilladelse eller underretning, og kan med henblik på udledning, forbrænding, genvinding eller genanvendelse tillade frigivelse af radioaktivt materiale fra brug, der kræver tilladelse eller underretning når:

- 1) de radiologiske risici forbundet med brugen er tilstrækkeligt lave,
- 2) typen af brug er berettiget,
- 3) brugen generelt er sikker,
- 4) brugen ikke kræver stråleudsatte arbejdstagere i kategori A eller B, og
- 5) den effektive dosis, som enkeltpersoner i befolkningen kan tænkes udsat for fra det radioaktivt materiale ikke overstiger 10 µSv/år for kunstige radionuklider eller 1 mSv/år for naturligt forekommende radionuklider.

**§ 7** Forbrugerprodukter må kun markedsføres, hvis produkterne på markedsføringstidspunktet opfylder kriterierne for undtagelse fra krav om tilladelse eller underretning, jf. § 7.

**§ 8** Sundhedsstyrelsen anser kriterierne for undtagelse og frigivelse jf. § 6 for opfyldt når,

- 1) aktivitetskoncentrationen ikke overstiger værdien i Bilag 8, uanset den samlede aktivitetsmængde
- 2) aktivitetskoncentrationen ikke overstiger værdien i Bilag 9, kolonne 2, og den samlede aktivitetsmængde ikke overstiger værdien i Bilag 9, kolonne 3, og
- 3) materialer, der indeholder naturligt forekommende radionuklider, hvor disse fremkommer ved tilladt forarbejdning af naturlige radionuklider på grund af deres radioaktive, fissionelle eller fertile egenskaber, også opfylder dosiskriteriet for kunstige radionuklider.

*Stk. 3* For mængder op til og med 1000 kg kan aktivitetskoncentrationen angives som middelværdien.

*Stk. 4* For mængder over 1000 kg kan Sundhedsstyrelsen tillade, at aktivitetskoncentrationen angives som middelværdien, hvis det dokumenteres, at aktivitetskoncentrationen ikke varierer signifikant.

*Stk. 5* I forbindelse med bestemmelse af middelværdier skal delmængder af materiale med identificerede aktivitetskoncentrationer over værdien i Bilag 8 eller over værdierne i Bilag 9, kolonne 2 og 3, frasorteres, hvis det med rimelighed er muligt.

**§ 9** Bygninger og genstande kan frigives til genvinding eller genanvendelse på baggrund af overfladespecifikke aktivitetskoncentrationer, der ikke overstiger niveauet i Bilag 10.

*Stk. 2* Overfladespecifikke aktivitetskoncentrationer skal fastlægges på grundlag af den totale aktivitet på og under overfladen divideret med overfladens areal.

*Stk. 3* For arealer på op til 1 m<sup>2</sup> kan den overfladespecifikke aktivitetskoncentration angives som middelværdien.

*Stk. 4* For arealer større end 1 m<sup>2</sup> kan Sundhedsstyrelsen tillade, at den overfladespecifikke aktivitetskoncentration angives som middelværdien, hvis det dokumenteres, at spredningen omkring middelværdien er lille.

**§ 10** Frigivelse af områder må kun finde sted, hvis stråleudsættelsen forbundet med frigivelsen ikke kan give anledning til en effektiv dosis til enkeltpersoner i befolkningen, der overstiger 0,01 mSv/år.

**§ 11** Dokumentation for overholdelse af krav til frigivelse skal stå i rimeligt forhold til mængden af materiale eller størrelsen af arealet på området, der påtænkes frigivet.

*Stk. 2* Ved frigivelse af materiale med aktivitetsmængde, der overstiger 10 gange værdierne i Bilag 9, kolonne 3, skal dokumentationen baseres på standardiserede prøvningsmetoder og standardiseret metodevalidering.

**§ 12** Radioaktivt materiale må ikke fortyndes med henblik på at opnå aktivitetskoncentrationer, der ligger under værdien i Bilag 8, eller værdierne i Bilag 9, kolonne 2 og 3.

*Stk. 2* Sundhedsstyrelsen kan under særlige omstændigheder godkende blanding af radioaktivt og ikke-radioaktivt materiale med henblik på genbrug eller genvinding.

**§ 13** Brug af legetøj, personlige prydegenstande, kosmetik, levnedsmidler og foderstoffer med radioaktivt materiale er forbudt.

### Kapitel 3. Registrering og fortegnelser

#### *Lukkede radioaktive kilder*

**§ 14** Lukkede radioaktive kilder, hvis aktivitetsmængde pr. strålekilde overstiger 100 gange værdien i Bilag 9, kolonne 3, skal registreres i Sundhedsstyrelsens register for strålekilder og anlæg.

**§ 15** Virksomheden skal føre en fortegnelse over beholdningen af lukkede radioaktive kilder, hvis aktivitetsmængde pr. strålekilde overstiger værdien i bilag 8, kolonne 3.

*Stk. 2* Fortegnelsen skal indeholde de samme oplysninger, som de, der skal indberettes til Sundhedsstyrelsens register for strålekilder og anlæg for hhv. ikke-højaktive lukkede radioaktive kilder og højaktive lukkede radioaktive kilder. Oplysningerne fremgår af Sundhedsstyrelsens hjemmeside.

*Stk. 3* En kopi af virksomhedens fortegnelse over beholdningen af højaktive lukkede radioaktive kilder skal med et interval på højst 13 måneder meddeles Sundhedsstyrelsen.

#### *Åbne radioaktive kilder*

**§ 16** Virksomheden skal føre en fortegnelse over beholdningen af åbne radioaktive kilder, hvis aktivitetskoncentration eller aktivitetsmængde pr. beholdningsenhed overstiger værdierne i bilag 8, hhv. kolonne 2 og 3. Fortegnelsen skal omfatte de seneste fem års modtagelse eller produktion af åbne radioaktive kilder.

*Stk. 2* Fortegnelsen skal indeholde følgende oplysninger for den enkelte lagerenhed:

- 1) Radionuklid
- 2) Kemisk og fysisk form
- 3) Dato for og aktivitetsmængde ved modtagelse eller produktion
- 4) Den aktuelle resterende aktivitetsmængde
- 5) Opbevaringssted
- 6) Navn og kontaktoplysninger på en relevant kontaktperson.

*Stk. 3* For radionuklider med halveringstid kortere end 24 timer skal fortegnelsen kun omfatte de under pkt. 1, 2, 3 og 6 nævnte data.

#### *Radioaktivt affald*

**§ 17** Virksomheden skal kunne dokumentere beholdningen af radioaktivt affald. Dokumentationen skal omfatte de seneste fem års opbevaring og bortskaffelse af radioaktivt affald.

*Stk. 2* Dokumentationen skal indeholde følgende oplysninger for den enkelte affaldsenhed:

- 1) Radionuklid
- 2) Kemisk og fysisk form
- 3) Estimeret aktivitetsmængde og dato ved produktionsdato af affaldet
- 4) Den aktuelle aktivitetsmængde
- 5) Opbevaringssted
- 6) Aktivitetsmængde og dato ved eventuel bortskaffelse
- 7) Bortskaffelsesmetode
- 8) Strålebeskyttelseskoordinator.

*Stk. 3* For radionuklider med halveringstid kortere end 24 timer skal dokumentationen kun omfatte de under pkt. 1, 2, 3, 6, 7 og 8 nævnte data.

*Stk. 4* Udledninger fra hjemsendte patienter, der har undergået nuklearmedicinske undersøgelser eller behandlinger, er undtaget fra kravet i stk. 1.

#### *Anlæg*

**§ 18** Anlæg, hvori der håndteres eller opbevares radioaktivt materiale, der er omfattet af krav om tilladelse jf. bilag 1, skal registreres i Sundhedsstyrelsens register for strålekilder og anlæg.

**§ 19** Virksomheden skal føre en fortegnelse over de anlæg, hvori der håndteres eller opbevares radioaktivt materiale i et omfang, der er underlagt krav om tilladelse eller underretning, jf. bilag 1.

*Stk. 2* Fortegnelsen skal indeholde følgende oplysninger for det enkelte anlæg:

- 1) Oplysninger til entydig identifikation af anlægget
- 2) Anlægstype
- 3) Eventuel områdeklassifikation
- 4) For anlæg, for hvilke der er krav om eftersyn, dato for det senest gennemførte eftersyn samt seneste dato for næste eftersyn.
- 5) Navn og kontaktoplysninger på den tilknyttede strålebeskyttelseskoordinator.

## Kapitel 4. Overdragelse og bortskaffelse

**§ 20** Højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A, jf. Bilag 12, skal overdrages til producenten efter endt brug.

*Stk. 2* Inden anskaffelse af højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A, skal der indgås endelig aftale med producenten om, at kilden overdrages til denne efter endt brug.

**§ 21** Før overdragelse af en lukket radioaktiv kilde til lande uden for den Europæiske Union, hvor aktiviteten ligger under den nedre aktivitetsgrænse for sikringsgruppe C i Bilag 12 og over aktivitetsgrænserne i Bilag 9, skal virksomheden sikre sig, at modtageren har en tilladelse fra modtagerlandets kompetente myndighed.

**§ 22** Åbne radioaktive kilder, der ikke længere skal anvendes, og radioaktivt affald fra brug af åbne radioaktive kilder skal bortskaffes, så snart det med rimelighed er muligt og i overensstemmelse med reglerne beskrevet i Bilag 11.

**§ 23** Lukkede radioaktive kilder, der ikke længere skal anvendes, skal overdrages så snart det med rimelighed er muligt til producenten eller bortskaffes til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald.

**§ 24** Radioaktivt affald, hvis bortskaffelse er underlagt krav om underretning, må højst opbevares i et år med henblik på henfald, med mindre andet er godkendt af Sundhedsstyrelsen.

**§ 25** Radioaktivt affald, hvis bortskaffelse er underlagt krav om tilladelse, må højst opbevares et år med henblik på henfald, med mindre andet er godkendt af Sundhedsstyrelsen.

**§ 26** Det skal kunne dokumenteres, at bortskaffelse af radioaktivt affald sker i overensstemmelse med reglerne herfor.

## **Kapitel 5. Krav til strålebeskyttelseskoordinatorers, medicinsk-fysiske eksperters og klinisk ansvarlige sundhedspersoners viden, færdigheder og kompetencer**

**§ 27** Krav til strålebeskyttelseskoordinatorers og medicinsk-fysiske eksperters viden, færdigheder og kompetence fremgår af Bilag 4 og Bilag 5.

*Stk. 2* For typer af brug, der ikke fremgår af Bilag 4 og Bilag 5, gælder der sådanne krav til strålebeskyttelseskoordinatorers og medicinsk-fysiske eksperters viden, færdigheder og kompetencer, som Sundhedsstyrelsen fastsætter for det konkrete tilfælde.

**§ 28** Strålebeskyttelseskoordinatorers viden, færdigheder og kompetencer skal ajourføres efter behov og ved brug af højaktive lukkede radioaktive kilder med højst 5 års mellemrum.



**§ 29** Krav til viden, færdigheder og kompetencer for klinisk ansvarlige sundhedspersoner, jf. § 46 i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og strålebeskyttelse, fremgår af Bilag 6.

## Kapitel 6. **Krav til stråleudsatte arbejdstageres viden, færdigheder og kompetencer**

**§ 30** Stråleudsatte arbejdstagere, der beskæftiges i forbindelse med de typer af brug, der er anført i Bilag 7, skal være særligt uddannet hertil. Krav til deres viden, færdigheder og kompetencer fremgår af bilaget.

*Stk. 2* For typer af brug, der ikke fremgår af Bilag 7, gælder der sådanne krav til strålebeskyttelseskoordinatorers og medicinsk-fysiske eksperteres viden, færdigheder og kompetencer, som Sundhedsstyrelsen fastsætter for det konkrete tilfælde

*Stk. 3* Stråleudsatte arbejdstageres viden, færdigheder og kompetencer skal ajourføres efter behov og ved brug af højaktive lukkede radioaktive kilder med højst 5 års mellemrum.

## Kapitel 7. **Krav til brug af radioaktivt materiale**

### *Generelle krav*

**§ 31** Fremstilling af radionuklider, besiddelse af radioaktivt materiale samt frembringelse af radioaktivt affald skal begrænses til det minimale, der er nødvendigt for anvendelsen.

**§ 32** Radioaktivt materiale skal være mærket med symbol for ioniserende stråling, teksten "Radioaktivitet" og være forsynet med oplysning om radionuklid, fysisk/kemisk form, aktivitet og dato samt henvisning til relevant kontaktperson.

**§ 33** Radioaktivt materiale, hvis samlede aktivitetsmængde overstiger værdien i Bilag 9, kolonne 3, skal opbevares sikret mod tyveri og hærværk, samt brand, oversvømmelse og lignende miljømæssige påvirkninger.

*Stk. 2* Radioaktivt materiale og radioaktivt affald, jf. stk. 1, må ikke opbevares så eksplosive, korrosive eller stærkt brandbare stoffer, eller andre stoffer, kan kompromittere sikkerheden ved opbevaringen.

*Stk. 3* Radioaktivt materiale og radioaktivt affald, jf. stk. 1, skal opbevares i egnet beholder eller emballage, der sikrer imod utilsigtet spredning under hensyntagen til øvrige kemiske/fysiske egenskaber.

**§ 34** Radioaktivt materiale, hvis samlede aktivitetsmængde overstiger værdien i Bilag 9, kolonne 3, skal opbevares på specielt indrettede opbevaringssteder i de anlæg, hvor materialet anvendes, eller i et særligt anlæg bestemt til opbevaring af radioaktivt materiale.

*Stk. 2* Opbevaring i de anlæg, hvor materialet, jf. stk. 1, anvendes, skal begrænses til et minimum og må kun kunne give anledning til ubetydelig stråleudsættelse.

*Stk. 3* Radioaktivt materiale, jf. stk. 1, hvorfra flygtige forbindelser kan undvige, skal opbevares i lufttætte beholdere eller i anlæg med mekanisk ventilation.

*Stk. 4* Opbevaringen af radioaktivt materiale jf. stk. 1, skal være velordnet, så de enkelte enheder let kan identificeres.

**§ 35** Radioaktivt affald, hvis samlede aktivitetsmængde overstiger værdien i Bilag 9, kolonne 3, skal opbevares i de anlæg, hvor affaldet produceres, eller i et særligt anlæg til opbevaring af radioaktivt affald.

*Stk. 2* Opbevaring af radioaktivt affald i de anlæg, hvor affaldet produceres, skal begrænses til et minimum og må kun kunne give anledning til ubetydelig stråleudsættelse.

*Stk. 3* Anlæg bestemt til opbevaring af radioaktivt affald må ikke anvendes til andre formål. Sundhedsstyrelsen kan dog godkende, at der opbevares andet affald i anlægget, hvis stråleudsættelsen fra det radioaktive affald er ubetydelig. I disse tilfælde skal det radioaktive affald opbevares i en aflåst enhed i anlægget.

*Stk. 4* Radioaktivt affald, hvorfra flygtige forbindelser kan undvige, skal opbevares i lufttætte beholdere eller i anlæg med mekanisk ventilation.

*Stk. 5* Opbevaringen af radioaktivt affald skal være velordnet, så de enkelte affaldsenheder let kan identificeres.

**§ 36** I anlæg til opbevaring af radioaktivt materiale og radioaktivt affald skal det ved hjælp af kontrolmålinger løbende sikres, at overflader er fri for forurening med radioaktivt materiale.

*Stk. 2* Der skal føres protokol over udførte kontrolmålinger for forurening af overflader. Protokollen skal opbevares i minimum fem år.

**§ 37** Måleudstyr skal kontrolleres for korrekt visning med højst 12 måneders interval. Kontrollen skal være sporbar til godkendt standard.

**§ 38** Før hver anvendelse af radioaktivt materiale, skal det sikres, at det for arbejdet nødvendige udstyr er velfungerende.

**§ 39** Ved indgange til anlæg, hvor der opbevares radioaktivt materiale eller radioaktivt affald, hvis samlede aktivitetsmængde overstiger 100 gange værdien i Bilag 9, skal der være et advarselsskilt for ioniserende stråling efter gældende standard suppleret med teksten "Radioaktivt materiale". Advarselsskiltet skal være tydeligt og læsbart.

**§ 40** Hvis et anlæg eller område er klassificeret som overvåget område, skal skiltningen i § 42 suppleres med teksten "OVERVÅGET OMRÅDE" samt for lukkede radioaktive kilder teksten "Risiko for ekstern bestråling" og for åbne radioaktive kilder teksten "Risiko for intern bestråling og ekstern bestråling".

**§ 41** Hvis et anlæg eller område er klassificeret som kontrolleret område, skal skiltningen i § 42 suppleres med teksten "KONTROLLERET OMRÅDE" samt for lukkede radioaktive kilder teksten "Risiko for ekstern bestråling" og for åbne radioaktive kilder teksten "Risiko for intern bestråling og ekstern bestråling".

**§ 42** Flytning af radioaktivt materiale på virksomhedens område skal minimeres, og skal foregå på en sådan måde, at flytningen ikke giver anledning til unødvendig stråleudsættelse, og risikoen for uheld under flytningen er minimeret.

**§ 43** Krav til indretning af anlæg til brug af åbne radioaktive kilder fremgår af Bilag 15.

*Supplerende krav til brug af lukkede radioaktive kilder*

**§ 44** Lukkede radioaktive kilder skal opfylde de generelle krav og klassifikationskravene i den til enhver tid gældende standard for anvendelsesområdet.

**§ 45** Lukkede radioaktive kilder skal være certificerede og testet, herunder også lækageprøvet, i henhold til den til enhver tid gældende standard for anvendelsesområdet.

**§ 46** Højaktive lukkede radioaktive kilder skal være tydeligt og holdbart identificeret og mærket af producenten.

*Stk. 2* Identifikationen skal bestå af et unikt nummer, der er indgraveret eller præget på kilden, hvis det er praktisk muligt.

*Stk. 3* Mærkningen skal bestå af en advarsel om strålingsfaren, hvis det er praktisk muligt

*Stk. 4* Identifikation og mærkning skal være dokumenteret. Dokumentation skal omfatte relevante fotografier af typen af strålekilde og udstyr, og skal opbevares i den virksomhed, der har tilladelse til anvendelse af strålekilden.

**§ 47** Leverandører af højaktive lukkede radioaktive kilder produceret i et land uden for den Europæiske Union, skal sikre, at disse er identificeret ved et unikt nummer.

**§ 48** Udstyr til lukkede radioaktive kilder skal som minimum være konstrueret og klassificeret i henhold til den til enhver tid gældende standard for anvendelsesområdet. Hvis der ikke findes en standard for anvendelsesområdet, fastsætter Sundhedsstyrelsen kravene til udstyret.

**§ 49** Beholdere til lukkede radioaktive kilder skal være tydeligt og holdbart mærket med:

- 1) Symbol for ioniserende stråling efter gældende standard suppleret med teksten "RADIOAKTIVITET".
- 2) Radionuklid og aktivitet ved opgivet dato.
- 3) For højaktive lukkede radioaktive kilder, strålekildens unikke nummer.
- 4) Beholderens typebetegnelse og serienummer.
- 5) Producent.

**§ 50** Anlæg til håndtering af lukkede radioaktive kilder skal være indrettet, så stråleudsættelsen af arbejdstagerne er mindst mulig, og risikoen for og konsekvensen af utilsigtet bestråling minimeres. Der skal være tilstrækkelig plads til, at anvendelse af lukkede radioaktive kilder kan foregå strålebeskyttelsesmæssigt forsvarligt.

**§ 51** Anlæg til håndtering og opbevaring af lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A, B eller C skal indrettes i overensstemmelse med sikringsplanen.

**§ 52** Anlæg til håndtering og opbevaring af lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A må ikke benyttes til andet formål.

**§ 53** Følgende anlæg, hvori der håndteres lukkede radioaktive kilder, skal godkendes af Sundhedsstyrelsen: Bestrålingsanlæg, blodbestrålingsanlæg og anlæg til industriel radiografi.

*Stk. 2* Strålebeskyttelsesmæssigt betydende ændringer af de i stk. 1 nævnte anlæg skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**§ 54** Brug af højaktive lukkede radioaktive kilder uden for beholder skal foregå i anlæg.

*Stk. 2* Hvis de undersøgte emners størrelse eller lignende forhold ikke tillader dette, skal anvendelsen foregå på særligt indrettede pladser uden for anlæg.

**§ 55** Lukkede radioaktive kilder og tilhørende udstyr skal ledsages af en letforståelig brugsvejledning.

**§ 56** Håndtering af lukkede radioaktive kilder skal foregå på en sådan måde, at direkte berøring af strålekilden undgås.

**§ 57** Hvis strålefeltet er kollimeret, må ingen del af legemet indføres i nyttestrålingen. Eventuelle adgangsveje, der giver adgang til nyttestrålingen, skal så vidt muligt være blokerede.

*Stk. 2* Før en blokering fjernes ved servicearbejde eller lignende, skal det sikres, at strålingen fra den lukkede radioaktive kilde er afskærmet. Hvis apparatet er forsynet med en lukker for nyttestrålingen, skal denne lukkes og låses.

*Stk. 3* Ved medicinsk bestråling er patienter undtaget for kravet i stk. 1.

**§ 58** Mobile lukkede radioaktive kilder skal altid holdes under opsyn.

*Stk. 2* På arbejdssteder, hvor offentligheden ikke har adgang, er det tilladt kortvarigt at efterlade en lukket radioaktiv kilde i et aflåst udstyr, hvis udstyret er forsvarligt fastlåst til en stabil maskin- eller bygningsdel.

**§ 59** Lukkede radioaktive kilder, der ikke er erklæret radioaktivt affald, skal efterses med et interval, der er afstemt den enkelte strålekilde og dennes anvendelse.

*Stk. 2* For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A og B, jf. Bilag 12, må intervallet mellem eftersyn ikke overstige 1 år.

*Stk. 3* For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe C, jf. Bilag 12, må intervallet mellem eftersyn ikke overstige 2 år.

*Stk. 4* For mobile ikke-højaktive lukkede radioaktive kilder må intervallet mellem eftersyn ikke overstige 2 år.

*Stk. 5* For andre ikke-højaktive lukkede radioaktive kilder end de i stk. 4 nævnte må intervallet mellem eftersyn ikke overstige 5 år.

*Stk. 6* Lukkede radioaktive kilder, hvis aktivitetsmængde ikke overstiger 100 gange værdien i Bilag 9, kolonne 3, er undtaget fra krav om eftersyn.

**§ 60** Ved eftersyn skal det kontrolleres, at den lukkede radioaktive kilde samt tilhørende anlæg og udstyr er i teknisk forsvarlig stand samt overholder de sikkerhedsmæssige bestemmelserne i denne bekendtgørelse, bekendtgørelse om ioniserende stråling og strålebeskyttelse og eventuelle betingelser i tilladelsen fra Sundhedsstyrelsen

*Stk. 2* For højaktive lukkede radioaktive kilder skal eftersynet omfatte en lækageprøvning i henhold til internationale standarder.

*Stk. 3* Ved alvorlige fejl, der kan medføre utilsigtet bestråling af personer, skal både den person, der udfører eftersynet og strålebeskyttelseskoordinatoren straks sende indberetning til Sundhedsstyrelsen herom. Strålekilden må ikke tages i anvendelse, før de pågældende fejl og mangler er udbedret.

**§ 61** En eftersynsrapport, der er underskrevet af den person, der har udført eftersynet, skal opbevares af virksomheden, der har tilladelse til den lukkede radioaktive kilde.

*Stk. 2* For højaktive lukkede radioaktive kilder skal en kopi af eftersynsrapporten sammen med en opdateret kopi af virksomhedens fortegnelse over højaktive lukkede radioaktive kilder, sendes til Sundhedsstyrelsen straks efter eftersynet.

**§ 62** Oplysning om tidspunktet for en lukket radioaktiv kildes sidste eftersyn samt dato for næste eftersyn skal være let tilgængelig for alle, der anvender strålekilden.

**§ 63** Anlæg og udstyr, der kræver periodisk eftersyn, skal være tydeligt og holdbart mærket med oplysning om tidspunktet for sidste eftersyn.

**§ 64** Ved brug af højaktive lukkede radioaktive kilder uden for beholder og uden for anlæg, skal der til enhver tid være mindst to personer, der er kvalificeret til at arbejde selvstændigt med strålekilder, til stede på arbejdsstedet. Den ene af disse personer skal have kvalifikationer som specificeret i bilag 6. Den anden person skal som minimum være grundigt instrueret i arbejdet med uafskærmede højaktive radioaktive kilder, herunder om strålebeskyttelse og risiko ved stråleudsættelse.

*Stk. 2* For typer af brug, der ikke fremgår af bilag 6, gælder der sådanne krav til stråleudsatte arbejdstageres uddannelse og erfaring, som Sundhedsstyrelsen fastsætter for det konkrete tilfælde.

**§ 65** Ved brug af højaktive lukkede radioaktive kilder uden for beholder skal der anvendes akustisk dosishastighedsalarm. Hvor det er relevant skal dosishastighedsalarmen være personbåret.

*Stk. 2* Ved arbejde på steder, hvor det er vanskeligt at høre en akustisk dosishastighedsalarm, skal der anvendes kompenserende løsninger, f.eks. et vibrerende instrument.

§ 66 Efter enhver anvendelse af en højaktiv lukket radioaktiv kilde skal det med et måleudstyr kontrolleres, at strålekilden er sikret i den skærmede position.

§ 67 Ved anvendelse og opbevaring af højaktive lukkede radioaktive kilder skal der foreligge en procedure for håndtering af nødsituationer.

§ 68 Krav til anvendelse af lukkede radioaktive kilder til industriel radiografi og brachyterapi fremgår af **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**

#### *Supplerende krav til brug af åbne radioaktive kilder*

§ 69 Anvendelse eller håndtering af radioaktivt materiale, der er omfattet af krav om tilladelse eller underretning, jf. bilag 1, skal foregå i anlæg, der opfylder de indretningsmæssige krav til type A, B eller C isotoplaboratorier i Bilag 15.

*Stk. 2* Undtaget herfra er anvendelse eller håndtering af radioaktivt materiale, som Sundhedsstyrelsen har fundet berettiget til gennemførelse uden for anlæg herunder bl.a. sporstofundersøgelser i naturen og lækagesporing.

§ 70 Anvendelse og håndtering af radioaktivt materiale i type A, B og C isotoplaboratorier er, med mindre andet fremgår af vilkår i en tilladelse, underlagt de maksimale aktivitetsgrænser for lagring og anvendelse eller håndtering, der fremgår af Bilag 14.

§ 71 Type A og type B isotoplaboratorier, hvori der anvendes, håndteres eller opbevares radioaktivt materiale, der er underlagt krav om tilladelse eller underretning, skal godkendes af Sundhedsstyrelsen før ibrugtagning.

*Stk. 2* Strålebeskyttelsesmæssigt betydende ændringer af de i stk. 1 nævnte anlæg skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

§ 72 Opbevarings- og affaldslokaler til radioaktivt materiale og radioaktivt affald produceret i forbindelse med en anvendelse eller håndtering af åbne radioaktive kilder skal opfylde de indretningsmæssige krav, der fremgår af Bilag 15.

§ 73 Dyrestalde skal opfylde de indretningsmæssige krav, der fremgår af Bilag 15.

§ 74 Ved enhver brug af åbne radioaktive kilder skal følgende instrukser forefindes:

- 1) Instruks om brug af åbne radioaktive kilder.
- 2) Instruks om bortskaffelse af radioaktivt affald.
- 3) Instruks til rengøringspersonale.
- 4) Instruks om forholdsregler ved uheld.

§ 75 Anlæg, hvor der håndteres eller opbevares åbne radioaktive kilder, skal holdes fri for uvedkommende genstande.

§ 76 Håndtering af radioaktivt materiale skal foregå, så risikoen for forurening af personer, overflader, omgivelser og miljø bliver mindst mulig.

*Stk. 2* Personalet skal bære beskyttelsesudstyr, der minimerer risikoen for forurening af kroppen.

*Stk. 3* Ved risiko for dannelse af luftbåret radioaktivt materiale skal der iværksættes foranstaltninger til minimering af det luftbårne radioaktive materiale.

*Stk. 4* Der skal træffes foranstaltninger til begrænsning af risikoen for spredning af radioaktivt materiale fra ekskretorer og udåndingsluft fra patienter og dyr, der har fået tilført radioaktivt materiale.

**§ 77** Bure eller båse, hvori der opstaldes dyr, der har fået tilført radioaktivt materiale, der er omfattet af krav om tilladelse eller underretning, skal være afmærkede med symbol for ioniserende stråling, teksten »Radioaktivitet«, oplysninger om radionuklid, aktivitet og dato samt navn på kontaktperson.

**§ 78** Ved opstaldning af dyr, der har fået tilført radioaktivt materiale, skal der anvendes ikke-støvende strøelse.

**§ 79** Før og efter ophold i type A eller type B isotoplaboratorium skal kitler og fodtøj skiftes i forrummet/overgangszonen til anlægget.

**§ 80** Der skal forefindes egnet udstyr til påvisning af forurening med radioaktivt materiale og måling af dosishastighed.

**§ 81** Før, under og efter håndtering af radioaktivt materiale skal der udføres kontrolmålinger for forurening af personer og overflader med radioaktivt materiale.

**§ 82** Forurenede personer og overflader skal rengøres hurtigst muligt og rengøringen skal fortsætte, så længe den giver effektiv aktivitetsreduktion.

*Stk. 2* Tilbageværende forurening må ikke overstige følgende værdier:

<b>Overflade</b>	<b>Grænse for forurening</b>
Særligt udsat overflade f.eks. stinkskab	1.000 gange værdien i bilag 9, kolonne 2
Overflade i kontrolleret område	100 gange værdien i bilag 9, kolonne 2
Overflade i overvåget område	10 gange værdien i bilag 9, kolonne 2
Person	0,01 gange værdien i bilag 9, kolonne 2

**§ 83** Hvis overfladeforureningen ikke kan bringes under grænseværdien, skal de forurenede overflader tildækkes og om nødvendigt afskærms eller udskiftes.

**§ 84** Forurenede genstande og udstyr må først frigives til anden anvendelse, når overfladeforureningen ikke overstiger 0,1 gange værdien i bilag 9, kolonne 2.

**§ 85** Der skal føres en protokol over udførte kontrolmålinger for forurening af personer og overflader. Protokollen skal tillige omfatte resultatet af kontrolmålinger af genstande og udstyr, der er frigivet til andet formål. Protokolføringen skal være tilpasset typen af brug. Protokollen skal opbevares i minimum fem år.

**§ 86** Krav til anvendelse af åbne radioaktive kilder uden for anlæg fastsættes af Sundhedsstyrelsen for typer af brug eller i de enkelte tilfælde.

**§ 87** Krav til lækagesporing med Br-82 fremgår af Bilag 16.

*Stk. 2* Krav til lækagesporing med andre radionuklider end Br-82 fastsættes af Sundhedsstyrelsen i de enkelte tilfælde.

#### *Supplerende krav ved medicinsk bestråling*

**§ 88** Der skal udleveres en vejledning til patienten om strålebeskyttelsesmæssige forholdsregler under og efter undersøgelser og behandlinger, hvor patienten har fået tilført radioaktivt materiale.

**§ 89** Inden patienten undersøges eller behandles med åbne radioaktive kilder, skal aktiviteten af strålekilden bestemmes.

**§ 90** Inden patienter, der ammer, undersøges eller behandles med åbne radioaktive kilder, skal det afgøres, om det er nødvendigt med midlertidigt eller permanent ophør med amningen.

**§ 91** Forholdsregler mht. strålebeskyttelse ved undersøgelser og behandlinger med radioaktivt materiale skal planlægges, så følgende dosisbindinger for pårørende kan overholdes:

<b>Kategori</b>	<b>Dosisbinding for pårørende Effektiv dosis, mSv</b>
Undersøgelser Alle pårørende	1
Behandlinger	
Børn	1
Voksne under 60 år	3 <sup>1)</sup>
Voksne over 60 år	15

1) For forældre der medvirker ved pasningen af deres eget syge barn kan en højere dosisbinding være berettiget.

#### *Supplerende krav til brug af NORM*

**§ 92** Ved etablering af områder og anlæg til håndtering eller opbevaring af NORM skal der ved hjælp af indledende kontrolmålinger sikres, at aktivitetskoncentrationen af områdets eller anlæggets oprindelige naturligt forekommende radionuklider dokumenteres.



## Kapitel 8. Sikring og beredskab

### *Lukkede radioaktive kilder*

**§ 93** Højaktive lukkede radioaktive kilder skal kategoriseres i en af sikringsgrupperne A, B eller C, som angivet i Bilag 12.

*Stk. 2* Sundhedsstyrelsen kan ud fra en vurdering af en højaktiv lukket radioaktiv kilde og anvendelsesområde kategorisere en strålekilde i en anden sikringsgruppe.

**§ 94** For højaktive lukkede radioaktive kilder skal der udpeges en sikringsansvarlig.

*Stk. 2* Den sikringsansvarlige skal overvåge og medvirke til at gennemføre de sikringsforanstaltninger, der fremgår af sikringsplanen, jf. § 85.

*Stk. 3* Den sikringsansvarliges viden, færdigheder og kompetence skal ajourføres efter behov, dog med højst 5 års mellemrum.

**§ 95** For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A og B skal der udfærdiges en sårbarhedsvurdering, der skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**§ 96** For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A skal der på baggrund af sårbarhedsvurderingen etableres en sikringsplan.

*Stk. 2* Sikringsplanen skal som minimum omfatte:

- 1) Procedurer for hvordan det mindst én gang dagligt kontrolleres, at strålekilden er i virksomhedens besiddelse og ikke er manipuleret af uvedkommende. Der skal føres protokol over disse kontroller.
- 2) Et system for adgangskontrol bestående af mindst to identitetskontroller der sikrer, at uvedkommende ikke kan få adgang til området med strålekilden.
- 3) Et system der sikrer, at indtrængen af uvedkommende til området med strålekilden eller uretmæssig fjernelse af strålekilden umiddelbart detekteres og vurderes, og at der omgående indsættes ressourcer, der er tilstrækkelige til at imødegå dette.
- 4) Mindst to tekniske sikringsbarrierer der forhindrer, at strålekilden kan blive fjernet, før indsatspersonale når frem.
- 5) Procedure for udvælgelse og vurdering af personer med selvstændig adgang til strålekilden og følsom information. Vurderingen skal gentages regelmæssigt.
- 6) Foranstaltninger der sikrer, at følsom information om sikringsmæssige forhold identificeres og ikke videregives til uvedkommende.
- 7) Procedure for indhentning af tavshedserklæringer fra personer med adgang til denne information.
- 8) Kommunikationssystem der sikrer, at relevante ansvarlige personer fra virksomheden øjeblikkeligt bliver kontaktet i forbindelse med tyveri, utilsigtet adgang, misbrug eller lignende. Systemet skal indeholde mindst to forskellige typer af kommunikation.
- 9) Forskellige sikringsniveauer, der kan aktiveres på baggrund af det aktuelle trusselsbillede.

*Stk. 3* Sikringsplanen må ikke offentliggøres eller komme til uvedkommendes kendskab.

*Stk. 4* Sikringsplanen skal godkendes af Sundhedsstyrelsen og gennemføres af virksomheden inden anskaffelse af en højaktiv lukket radioaktiv kilde i sikringsgruppe A.

**§ 97** For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe B skal der på baggrund af sårbarhedsvurderingen etableres en sikringsplan.

*Stk. 2* Sikringsplanen skal som minimum omfatte:

- 1) Procedurer for hvordan det mindst én gang ugentligt kontrolleres, at strålekilden er i virksomhedens besiddelse og ikke er manipuleret af uvedkommende. Der skal føres protokol over disse kontroller.
- 2) Et system for adgangskontrol bestående af mindst en identitetskontrol, der sikrer, at uvedkommende ikke kan få adgang til området med strålekilden.
- 3) Et system der sikrer, at indtrængen af uvedkommende til området med strålekilden umiddelbart detekteres, og at der omgående indsættes ressourcer, der med stor sandsynlighed, er tilstrækkelige til at imødegå dette.
- 4) To tekniske sikringsbarrierer, der minimerer sandsynligheden for, at strålekilden bliver fjernet, før indsatspersonale når frem.
- 5) Procedure for udvælgelse og vurdering af personer med selvstændig adgang til strålekilden og følsom information. Vurderingen skal gentages regelmæssigt.
- 6) Foranstaltninger der sikrer, at følsomme informationer om sikringsmæssige forhold identificeres og ikke videregives til uvedkommende.
- 7) Procedure for indhentning af tavshedserklæringer fra personer med adgang til disse informationer.
- 8) Forskellige sikringsniveauer, der kan aktiveres på baggrund af det aktuelle trusselsbillede.

*Stk. 3* Sikringsplanen må ikke offentliggøres eller komme til uvedkommendes kendskab.

*Stk. 4* Sikringsplanen skal godkendes af Sundhedsstyrelsen og gennemføres af virksomheden inden anskaffelse af en højaktiv lukket radioaktiv kilde i sikringsgruppe B.

**§ 98** For højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe C skal der etableres sikringsplan.

*Stk. 2* Sikringsplanen skal som minimum omfatte:

- 1) Procedurer for hvordan det mindst én gang månedligt kontrolleres, at strålekilden er i virksomhedens besiddelse og ikke er manipuleret af uvedkommende. Der skal føres protokol over disse kontroller.
- 2) Et system for adgangskontrol bestående af mindst en identitetskontrol, der sikrer, at uvedkommende ikke kan få adgang til området med strålekilden.
- 3) Én teknisk sikringsbarriere, der reducerer sandsynligheden for fjernelse af strålekilden.
- 4) Procedure for udvælgelse og vurdering af personer med selvstændig adgang til strålekilden og følsom information.
- 5) Foranstaltninger der sikrer, at følsomme informationer om strålekilden og om sikringsmæssige forhold ikke videregives til uvedkommende.

*Stk. 3* Sikringsplanen må ikke offentliggøres eller komme til uvedkommendes kendskab.

*Stk. 4* Sikringsplanen skal gennemføres af virksomheden inden anskaffelse af en højaktiv lukket radioaktiv kilde i sikringsgruppe C.

**§ 99** For mobile højaktive lukkede radioaktive kilder, der anvendes uden for anlæg, skal kompenserende foranstaltninger iværksættes, når det under anvendelse eller transport af strålekilden ikke er muligt at opfylde alle krav til sikring af højaktive lukkede radioaktive kilder.

*Stk. 2* De kompenserende foranstaltninger skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**§ 100** Iværksættelse af sikringsforanstaltninger må ikke kompromittere strålebeskyttelsen og må ikke udgøre en hindring for en indsats i nødstilfælde.

**§ 101** For højaktive lukkede radioaktive kilder skal der udfærdiges og gennemføres en beredskabsplan, der som minimum skal omfatte:

- 1) Forholdsregler i tilfælde af ulykker, uheld og hændelser med strålekilden, herunder bortkomst af strålekilden.
- 2) Forholdsregler i tilfælde af brand, oversvømmelse, jordskælv, strømafbrydelse, mv.
- 3) Forholdsregler i tilfælde af trusler om eller gennemførte kriminelle handlinger.
- 4) Alarmeringsplan.

*Stk. 2* Beredskabsplaner for højaktive lukkede radioaktive kilder i sikringsgruppe A skal godkendes af Sundhedsstyrelsen inden anskaffelse af strålekilder.

**§ 102** Sårbarhedsvurderinger, sikrings- og beredskabsplaner skal løbende vedligeholdes.

#### *Åbne radioaktive kilder*

**§ 103** Sundhedsstyrelsen kan ud fra en vurdering af radionuklid, aktivitetsmængde og anvendelsesområde mv. kategorisere åbne radioaktive kilder i sikringsgrupper svarende til sikringsgruppe A, B eller C, jf. Bilag 12

*Stk. 2* Sikrings- og beredskabsforanstaltningerne for åbne radioaktive kilder i sikringsgrupper skal så vidt muligt leve op til de krav, der gælder for højaktive lukkede radioaktive kilder i samme sikringsgruppe.

### **Kapitel 9. Klageadgang og straf**

**§ 104** Sundhedsstyrelsens afgørelser i henhold til denne bekendtgørelse kan ikke indbringes for anden administrativ myndighed, jf. strålebeskyttelseslovens § 28.

**§ 105** Medmindre højere straf er forskyldt efter anden lov straffes med bøde eller fængsel indtil 1 år, den, der overtræder bestemmelserne i denne bekendtgørelse.

*Stk. 2* Ved skærpede omstændigheder kan straffen stige til fængsel i indtil 2 år.

*Stk. 3* Det skal ved strafudmåling efter stk. 2 anses for en skærpende omstændighed,

- 1) at der ved overtrædelsen er opnået eller tilsigtet opnået en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre, eller
- 2) at overtrædelsen er begået forsætligt eller ved grov uagtsomhed.

*Stk. 4* Der kan pålægges selskaber mv. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

## Kapitel 10. Ikrafttræden og overgangsbestemmelser

§ 106 Bekendtgørelsen træder i kraft den 6. februar 2018.

§ 107 En tilladelse, der er udstedt i henhold til lov om brug m.v. af radioaktive stoffer, jf. lov nr. 94 af 31. marts 1953, og regler fastsat i medfør af loven, for en brug eller en stråleudsættelse omfattet af denne bekendtgørelse, bevarer sin gyldighed, indtil andet bestemmes af Sundhedsstyrelsen, jf. dog stk. 2 og 3. Eventuelle vilkår fastsat af Sundhedsstyrelsen i tilladelsen vil fortsat finde anvendelse, dog træder bestemmelserne i denne bekendtgørelse og i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og stråleudsættelse i stedet for vilkårene, i det omfang bekendtgørelsernes bestemmelser indeholder mere vidtgående krav.

*Stk. 2.* Er tilladelsen, der er omtalt i stk. 1, udstedt for en brug eller stråleudsættelse, der er underlagt krav om underretning efter denne bekendtgørelse, vil tilladelsen fra den 6. februar 2018 blive anset som underretning. Eventuelle vilkår fastsat af Sundhedsstyrelsen i tilladelsen vil fortsat finde anvendelse, dog træder bestemmelserne i denne bekendtgørelse og i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og stråleudsættelse i stedet for vilkårene, i det omfang bekendtgørelsernes bestemmelser indeholder mere vidtgående krav.

*Stk. 3.* Er tilladelsen, der er omtalt i stk. 1, udstedt for en brug eller stråleudsættelse, der hverken er underlagt krav om tilladelse eller krav om underretning efter denne bekendtgørelse, bortfalder tilladelsen fra den 6. februar 2018.

*Sundhedsstyrelsen, den .....*

Søren Brostrøm

/ Mette Øhlenschläger

**Myndighedskontrolniveau for brug bortset fra bortskaffelse af radioaktive materialer**

Bilag 1 fastsætter myndighedskontrolniveauet for brug af radioaktive materialer der ikke er omfattet af § 3 og § 4.

For brug bortset fra bortskaffelse af radioaktivt materiale der ikke er omfattet af § 3 og § 4, gælder et myndighedskontrolniveau, der for lukkede radioaktive kilder, afhænger af aktivitetismængden (Bilag 8) og der for åbne radioaktive kilder, afhænger af aktivitetismængden og aktivitetiskoncentrationen (Bilag 7 og Bilag 8).

**Brug bortset fra bortskaffelse af lukkede radioaktive kilder:***Kræver tilladelse:*

når den samlede aktivitetismængde er større end 100 gange aktivitetismængderne angivet i Bilag 8.

*Kræver underretning:*

når den samlede aktivitetismængde er fra 1 til 100 gange aktivitetismængderne angivet i Bilag 8.

*Er undtaget fra krav om underretning:*

Når den samlede aktivitetismængde er under aktivitetismængderne angivet i Bilag 8.

For brug af forskellige radionuklider i flere lukkede radioaktive kilder anvendes den vægtede sum af nuklidspecifikke aktiviteter divideret med den tilsvarende undtagelsesværdi, jf. bilag 8.

- For vægtede sumforhold mindre eller lig med 1 er brug mv. undtaget fra krav om underretning.
- For vægtede sumforhold mindre eller lig med 100 er brug mv. omfattet af krav om underretning.
- For vægtede sumforhold større end 100 er brug mv. omfattet af krav om tilladelse.

Sundhedsstyrelsens kontrolniveau for lukkede radioaktive kilder	Aktivitetismængde, AM (Bq)		
	AM < Bilag 8	Bilag 8 < AM < (100 * Bilag 8)	(100 * Bilag 8) < AM
	Undtaget fra krav om underretning	Underretning	Tilladelse

**Brug bortset fra bortskaffelse af åbne radioaktive kilder:***Kræver tilladelse:*

- når den samlede aktivitetismængde er under aktivitetismængden i Bilag 8 og aktivitetiskoncentrationen er større end 1000 gange aktivitetiskoncentrationen i Bilag 8.

- b) når den samlede aktivitetsmængde er fra 1 til 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen i Bilag 8.
- c) når den samlede aktivitetsmængde er større end 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen i Bilag 7.

*Kræver underretning:*

- a) når den samlede aktivitetsmængde er under aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er mellem 1 og 1000 gange aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.
- b) når den samlede aktivitetsmængde er fra 1 til 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 7, og mindre end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.

*Er undtaget fra krav om underretning:*

- a) når den samlede aktivitetsmængde er mindre end eller lig med aktivitetsmængden angivet i Bilag 8, og aktivitetskoncentrationen er mindre end eller lig aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.

Sundhedsstyrelsens kontrolniveau for radionuklider		Aktivitetsmængde, AM (Bq)*		
		AM < AM Bilag 8	AM Bilag 8 < AM < (10 * AM Bilag 8)	(10 * AM Bilag 8) < AM
Aktivitets-koncentration, AK (kBq/kg)	AK > 1000 * AK Bilag 8	Tilladelse	Tilladelse	Tilladelse
	1000 * AK Bilag 8 > AK > AK Bilag 8	Underretning	Tilladelse	Tilladelse
	AK Bilag 8 > AK > AK Bilag 7	Undtaget fra krav om underretning	Underretning	Tilladelse
	AK Bilag 7 > AK	Undtaget fra bekendtgørelsens krav	Undtaget fra bekendtgørelsens krav	Undtaget fra bekendtgørelsens krav

\*) Den maksimale aktivitetsmængde som håndteres, anvendes, besiddes og opbevares samtidigt i henhold til tilladelsen.

**Myndighedskontrolniveau for bortskaffelse af radioaktive stoffer**

Bortskaffelse af radioaktivt materiale:

*Kræver tilladelse:*

- når den samlede aktivitetsmængde er under aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end 100 gange aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.
- når den samlede aktivitetsmængde er fra 1 til 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.
- når den samlede aktivitetsmængde er større end 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 7.

*Kræver underretning:*

- når den samlede aktivitetsmængde er under aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er mellem 1 og 100 gange aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.
- når den samlede aktivitetsmængde er fra 1 til 10 gange aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er større end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 7, og mindre end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.

*Er undtaget fra krav om underretning:*

- når den samlede aktivitetsmængde er mindre end aktivitetsmængden angivet i Bilag 8 og aktivitetskoncentrationen er mindre end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 8.
- når aktivitetskoncentrationen er mindre end aktivitetskoncentrationen angivet i Bilag 7 uanset den samlede aktivitetsmængde.

Sundhedsstyrelsens kontrolniveau for radionuklider i enhver tilstandsform		Aktivitetsmængde, AM (Bq) der må bortskaffes pr. måned		
		AM < Bilag 8	Bilag 8 < AM < (10 * Bilag 8)	AM > (10 * Bilag 8)
Aktivitets-koncentration, AK (kBq/kg)	$(100 * \text{Bilag 8}) < AK$	Tilladelse	Tilladelse	Tilladelse
	$\text{Bilag 8} < AK < (100 * \text{Bilag 8})$	Underretning	Tilladelse	Tilladelse
	$\text{Bilag 7} < AK < \text{Bilag 8}$	Undtaget fra krav om underretning	Underretning	Tilladelse
	$AK < \text{Bilag 7}$	Undtaget fra bekendtgørelsens krav	Undtaget fra bekendtgørelsens krav	Undtaget fra bekendtgørelsens krav

Udledning fra hjemsendte patienter, der har undergået nuklearmedicinske undersøgelser eller behandlinger, er undtaget fra krav om tilladelse eller underretning, når udledningen ikke kan give anledning til en effektiv dosis, der overstiger 0,1 mSv/år til enkeltpersoner i befolkningen.

UDKAST



## Krav til strålebeskyttelseskoordinators viden, færdigheder og kompetencer

### Generelt

- Indgående kendskab til lovgivning på området.

### Medicinsk bestråling?

### Veterinærmedicinsk anvendelse

- Uddannelse som dyrlæge
- Isotopkursus godkendt af Sundhedsstyrelsen.

### Forskning, undervisning og industriel anvendelse

#### *Industrielle bestrålingsanlæg*

- Kursus for operatører af industrielle bestrålingsanlæg godkendt af Sundhedsstyrelsen.
- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse godkendt af Sundhedsstyrelsen.

#### *Loggekilder*

- Relevant længerevarende naturvidenskabelig uddannelse.
- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse godkendt af Sundhedsstyrelsen.

#### *Fugtigheds- og densitetsmålere*

- Kursus om brug af fugtigheds- og densitetsmålere godkendt af Sundhedsstyrelsen.

#### *Industriel radiografi*

- Kursus i strålebeskyttelse ved industriel radiografi godkendt af Sundhedsstyrelsen.
- Skal kunne dokumentere omfattende praktisk erfaring i arbejde med lukkede radioaktive kilder til industriel radiografi i åbne og/eller lukkede anlæg. Kompetencer skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

#### *Håndholdte apparater*

- Krav til uddannelse i brug af den specifikke type apparat. Uddannelsen skal forestås af leverandøren eller anden kompetent person med kendskab til den pågældende type strålekilde og apparat.

#### *Eftersynsfirmaer*

- Kursus hos producenter af de enkelte typer strålekilder, apparater og udstyr, der udføres eftersyn på. Alternativt grundig sidemandsoplæring (skal dokumenteres overfor Sundhedsstyrelsen).  
Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse.

#### *Lækagesporing med Br-82*

- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse godkendt af Sundhedsstyrelsen afsluttet med bestået eksamen.
- Skal kunne dokumentere omfattende praktisk erfaring med at udføre lækagesporinger med Br-82.

- Skal for at vedligeholde strålebeskyttelseskompetencerne minimum hvert 5. år gennemgå et af Sundhedsstyrelsen godkendt kursus afsluttet med bestået eksamen samt vedligeholde sin praktiske erfaring.

#### *Cyklotron-drift*

- Isotopkursus godkendt af Sundhedsstyrelsen.
- Kompetencer til drift af accelerator. Kompetencer skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

#### *Håndtering og opbevaring af NORM*

- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse godkendt af Sundhedsstyrelsen

#### *Andet arbejde med åbne radioaktive kilder*

Isotopkursus godkendt af Sundhedsstyrelsen.

## **Krav til medicinsk-fysisk eksperts (MPE) viden, færdigheder og kompetencer**

### *Indgift af åbne radioaktive kilder*

- Hospitalsfysikeruddannelse i nuklearmedicin.
- Ekspertgodkendelse fra Dansk Selskab for Medicinsk Fysik eller tilsvarende viden, færdigheder og kompetencer.
- Omfattende erfaring med arbejde med åbne radioaktive kilder og tilhørende udstyr.

### *Brachyterapi*

- Hospitalsfysikeruddannelse i onkologi.
- Ekspertgodkendelse fra Dansk Selskab for Medicinsk Fysik.
- Omfattende erfaring med terapi med lukkede radioaktive kilder.

### *Veterinærmedicinsk anvendelse af åbne radioaktive kilder*

- Hospitalsfysikeruddannelse i nuklearmedicin.
- Ekspertgodkendelse fra Dansk Selskab for Medicinsk Fysik eller tilsvarende viden, færdigheder og kompetencer.
- Omfattende erfaring med arbejde med åbne radioaktive kilder og tilhørende udstyr.

**Krav til en klinisk ansvarlig sundhedspersoners viden, færdigheder og kompetencer**

Den klinisk ansvarlige sundhedsperson skal have tilstrækkelig uddannelse og erfaring med medicinsk bestråling af personer, herunder til vurdering af berettigelsen og det kliniske resultat af bestrålingen.

Pågældende skal bl.a. være uddannet på følgende områder:

- 1) frembringelse og detektion af stråling,
- 2) radioaktivitet og måling af radioaktivitet,
- 3) dosimetri, tilpasset anvendelsesområde,
- 4) strålebiologi og
- 5) strålebeskyttelse.

Personer, der har gennemført en af de uddannelser, der er anført nedenfor, opfylder umiddelbart de uddannelsesmæssige krav til en klinisk ansvarlig sundhedsperson for det pågældende anvendelsesområde. Personer, der har gennemført andre uddannelser vil skulle vurderes individuelt mht. viden, færdigheder og kompetencer.

Anvendelsesområde	Anvendelse	Uddannelse
<i>Diagnostik</i>	Nuklearmedicinske undersøgelser	Speciallæge i nuklearmedicin
	Undersøgelse med hybridiskanner	Speciallæge i radiologi Speciallæge i nuklearmedicin
	Anvendelse af stråling i forbindelse med operative indgreb mv.	Speciallæge inden for relevant speciale med supplerende uddannelse i radioaktivitet og strålebeskyttelse
<i>Behandling</i>	Behandlinger på nuklearmedicinsk afdeling	Speciallæge i nuklearmedicin
	Behandlinger på onkologisk afdeling	Speciallæge i onkologi
	Behandlinger på anden afdeling (f.eks. endokrinologisk)	Speciallæge inden for relevant speciale med supplerende uddannelse i radioaktivitet og strålebeskyttelse

**Særlige krav til stråleudsatte arbejdstageres viden, færdigheder og kompetencer samt tilstedeværelse mv.**

*Brachyterapi:*

- Ved behandling af personer med lukkede radioaktive kilder, skal der under alle behandlinger være personer til stede på afdelingen med hospitalsfysikeruddannelsen inden for onkologi.
- Ved enhver behandling skal der være to personer til stede med relevant uddannelse, der udfører behandlingen eller superviserer personer under uddannelse under udførelse af behandlingen.

*Industriel radiografi:*

- Kursus i strålebeskyttelse ved industriel radiografi godkendt af Sundhedsstyrelsen.

*Loggekilder*

- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse.
- Relevant baggrund inden for natur- eller ingeniørvidenskab.

*Lækagesporing med Br-82 (medarbejdere der udfører lækagesporing på egen hånd)*

- Kursus i grundlæggende strålebeskyttelse godkendt af Sundhedsstyrelsen afsluttet med bestået eksamen.
- Skal kunne dokumentere omfattende praktisk erfaring med at udføre lækagesporinger med Br-82.
- Skal for at vedligeholde strålebeskyttelseskompetencerne minimum hvert 5. år gennemgå et af Sundhedsstyrelsen godkendt kursus afsluttet med bestået eksamen samt vedligeholde sin praktiske erfaring.

### Frigivelses- og undtagelsesniveauer

*Aktivitetskoncentrationsværdier for undtagelse eller frigivelse af materialer, der kan anvendes som standard til en hvilken som helst mængde og type materiale i fast form*

Aktivitetskoncentrationsværdierne (kBq kg<sup>-1</sup>) for undtagelse af de materialer, der er involveret i typen af brug er fastsat for kunstige radionuklider og for naturligt forekommende radionuklider. For kunstige radionuklider er værdierne angivet for de enkelte radionuklider, hvor det er relevant, herunder kortlivede radionuklider i ligevægt med modernukliden som angivet. For naturligt forekommende radionuklider gælder værdierne for alle radionuklider i henfaldskæden U-238 eller Th-232, men for segmenter i henfaldskæden, der ikke er i ligevægt med modernukliden, kan højere værdier anvendes.

Aktivitetskoncentrationsværdierne gælder også ved frigivelse af faste materialer til genbrug, genvinding, konventionel bortskaffelse eller forbrænding. Sundhedsstyrelsen kan fastsætte højere værdier for bestemte materialer eller bestemte veje, herunder, hvor det er relevant, yderligere krav med hensyn til overfladeaktivitet eller overvågningskrav.

For blandinger af radionuklider skal den vægtede sum af nuklidspecifikke aktivitetsmængder eller aktivitetskoncentrationer (for forskellige radionuklider indeholdt i samme matrix) divideret med den tilsvarende undtagelsesværdi være mindre end 1. Dette er udtrykt ved:

$$\sum_k \frac{C_k}{C_{U,k}} \leq 1$$

Hvor: C<sub>k</sub> er aktivitetskoncentrationen af radionuklid k og C<sub>U,k</sub> er undtagelseskoncentrationen for radionuklid k. Hvor det er relevant, kan denne betingelse verificeres på basis af bedste skøn af sammensætningen af radionuklid-blandingen.

For naturligt forekommende radionuklider kan værdierne ikke anvendes til at undtage iblanding i byggematerialer af restprodukter fra industrier, der forarbejder naturligt forekommende radioaktivt materiale. I den forbindelse skal det verificeres, at bestemmelserne vedrørende gammastråling fra byggematerialer overholdes.

Sundhedsstyrelsen kan i konkrete tilfælde afgøre at undtagelse/frigivelsesniveau gælder pr. gram tørstof.

#### *Kunstige radionuklider*

<b>Radionuklid</b>	<b>Aktivitetskoncentration (kBq kg<sup>-1</sup>)</b>
H-3	100
Be-7	10
C-14	1
F-18	10

Na-22	0,1
Na-24	1
Si-31	1 000
P-32	1 000
P-33	1 000
S-35	100
Cl-36	1
Cl-38	10
K-42	100
K-43	10
Ca-45	100
Ca-47	10
Sc-46	0,1
Sc-47	100
Sc-48	1
V-48	1
Cr-51	100
Mn-51	10
Mn-52	1
Mn-52 m	10
Mn-53	100
Mn-54	0,1
Mn-56	10
Fe-52 (1)	10
Fe-55	1 000
Fe-59	1
Co-55	10
Co-56	0,1
Co-57	1
Co-58	1
Co-58 m	10 000
Co-60	0,1
Co-60 m	1 000
Co-61	100
Co-62 m	10
Ni-59	100
Ni-63	100
Ni-65	10
Cu-64	100
Zn-65	0,1
Zn-69	1 000
Zn-69 m (1)	10
Ga-72	10
Ge-71	10 000
As-73	1 000

As-74	10
As-76	10
As-77	1 000
Se-75	1
Br-82	1
Rb-86	100
Sr-85	1
Sr-85 m	100
Sr-87 m	100
Sr-89	1 000
Sr-90 (1)	1
Sr-91 (1)	10
Sr-92	10
Y-90	1 000
Y-91	100
Y-91 m	100
Y-92	100
Y-93	100
Zr-93	10
Zr-95 (1)	1
Zr-97 (1)	10
Nb-93 m	10
Nb-94	0,1
Nb-95	1
Nb-97 (1)	10
Nb-98	10
Mo-90	10
Mo-93	10
Mo-99 (1)	10
Mo-101 (1)	10
Tc-96	1
Tc-96 m	1 000
Tc-97	10
Tc-97 m	100
Tc-99	1
Tc-99 m	100
Ru-97	10
Ru-103 (1)	1
Ru-105 (1)	10
Ru-106 (1)	0,1
Rh-103 m	10 000
Rh-105	100
Pd-103 (1)	1 000
Pd-109 (1)	100
Ag-105	1



Ag-110 m (1)	0,1
Ag-111	100
Cd-109 (1)	1
Cd-115 (1)	10
Cd-115 m (1)	100
In-111	10
In-113 m	100
In-114 m (1)	10
In-115 m	100
Sn-113 (1)	1
Sn-125	10
Sb-122	10
Sb-124	1
Sb-125 (1)	0,1
Te-123 m	1
Te-125 m	1 000
Te-127	1 000
Te-127 m (1)	10
Te-129	100
Te-129 m (1)	10
Te-131	100
Te-131 m (1)	10
Te-132 (1)	1
Te-133	10
Te-133 m	10
Te-134	10
I-123	100
I-125	100
I-126	10
I-129	0,01
I-130	10
I-131	10
I-132	10
I-133	10
I-134	10
I-135	10
Cs-129	10
Cs-131	1 000
Cs-132	10
Cs-134	0,1
Cs-134 m	1 000
Cs-135	100
Cs-136	1
Cs-137 (1)	0,1
Cs-138	10

Ba-131	10
Ba-140	1
La-140	1
Ce-139	1
Ce-141	100
Ce-143	10
Ce-144	10
Pr-142	100
Pr-143	1 000
Nd-147	100
Nd-149	100
Pm-147	1 000
Pm-149	1 000
Sm-151	1 000
Sm-153	100
Eu-152	0,1
Eu-152 m	100
Eu-154	0,1
Eu-155	1
Gd-153	10
Gd-159	100
Tb-160	1
Dy-165	1 000
Dy-166	100
Ho-166	100
Er-169	1 000
Er-171	100
Tm-170	100
Tm-171	1 000
Yb-175	100
Lu-177	100
Hf-181	1
Ta-182	0,1
W-181	10
W-185	1 000
W-187	10
Re-186	1 000
Re-188	100
Os-185	1
Os-191	100
Os-191 m	1 000
Os-193	100
Ir-190	1
Ir-192	1
Ir-194	100

Pt-191	10
Pt-193 m	1 000
Pt-197	1 000
Pt-197 m	100
Au-198	10
Au-199	100
Hg-197	100
Hg-197 m	100
Hg-203	10
Tl-200	10
Tl-201	100
Tl-202	10
Tl-204	1
Pb-203	10
Bi-206	1
Bi-207	0,1
Po-203	10
Po-205	10
Po-207	10
At-211	1 000
Ra-225	10
Ra-227	100
Th-226	1 000
Th-229	0,1
Pa-230	10
Pa-233	10
U-230	10
U-231 (1)	100
U-232 (1)	0,1
U-233	1
U-236	10
U-237	100
U-239	100
U-240 (1)	100
Np-237 (1)	1
Np-239	100
Np-240	10
Pu-234	100
Pu-235	100
Pu-236	1
Pu-237	100
Pu-238	0,1
Pu-239	0,1
Pu-240	0,1
Pu-241	10

Pu-242	0,1
Pu-243	1 000
Pu-244 (1)	0,1
Am-241	0,1
Am-242	1 000
Am-242 m (1)	0,1
Am-243 (1)	0,1
Cm-242	10
Cm-243	1
Cm-244	1
Cm-245	0,1
Cm-246	0,1
Cm-247 (1)	0,1
Cm-248	0,1
Bk-249	100
Cf-246	1 000
Cf-248	1
Cf-249	0,1
Cf-250	1
Cf-251	0,1
Cf-252	1
Cf-253	100
Cf-254	1
Es-253	100
Es-254 (1)	0,1
Es-254 m (1)	10
Fm-254	10 000
Fm-255	100

1) Moderradionuklider og deres døtre, hvis dosisbidrag tages i betragtning ved beregningen af doser (så det kun er nødvendigt at overveje undtagelsesniveauet for moderradionukliden), er angivet i følgende tabel

Moderradionuklid	Døtre
Fe-52	Mn-52 m
Zn-69 m	Zn-69
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91 m
Zr-95	Nb-95
Zr-97	Nb-97 m, Nb-97
Nb-97	Nb-97 m
Mo-99	Tc-99 m
Mo-101	Tc-101
Ru-103	Rh-103 m
Ru-105	Rh-105 m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103 m
Pd-109	Ag-109 m
Ag-110 m	Ag-110
Cd-109	Ag-109 m
Cd-115	In-115 m
Cd-115 m	In-115 m

In-114 m	In-114
Sn-113	In-113 m
Sb-125	Te-125 m
Te-127 m	Te-127
Te-129 m	Te-129
Te-131 m	Te-131
Te132	I-132
Cs-137	Ba-137 m
Ce-144	Pr-144, Pr-144 m
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208
U-240	Np-240 m, Np-240
Np237	Pa-233
Pu-244	U-240, Np-240 m, Np-240
Am-242 m	Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Es-254	Bk-250
Es-254 m	Fm-254

For radionuklider, der ikke er anført i tabellen, fastsætter Sundhedsstyrelsen efter behov passende værdier.

*Naturligt forekommende radionuklider*

Værdier for undtagelse eller frigivelse af naturligt forekommende radionuklider i faste materialer i sekulær ligevægt med deres døtre:

Naturlige radionuklider fra serien U-238	1 kBq kg <sup>-1</sup>
Naturlige radionuklider fra serien Th-232	1 kBq kg <sup>-1</sup>
K-40	10 kBq kg <sup>-1</sup>

## Undtagelsesniveauer

*Totale aktivitetsværdier for undtagelse (tredje kolonne) og undtagelsesværdier for aktivitetskoncentrationer i en hvilken som helst type materiale (anden kolonne)*

De totale aktivitetsmængdeværdier (i Bq) for undtagelse gælder for den samlede aktivitet i forbindelse med en type af brug og er fastsat i tredje kolonne i tabellen nedenfor for kunstige radionuklider og for visse naturligt forekommende radionuklider, der anvendes i forbrugerartikler. For andre typer af brug, der involverer naturligt forekommende radionuklider, kan sådanne værdier generelt ikke anvendes.

Værdierne i Bilag 8, tredje kolonne, gælder for samtlige radioaktive stoffer, der på et hvilket som helst tidspunkt er i en persons eller en virksomheds besiddelse med henblik på en specifik brug. Dog kan den kompetente myndighed anvende disse værdier på mindre enheder eller pakker, f.eks. for at fritage transport eller opbevaring af fritagne forbrugerartikler, hvis de generelle undtagelseskriterier er opfyldt.

For blandinger af radionuklider skal den vægtede sum af nuklidspecifikke aktivitetsmængder eller aktivitetskoncentrationer (for forskellige radionuklider indeholdt i samme matrix) divideret med den tilsvarende undtagelsesværdi være mindre end 1. Dette er udtrykt ved:

$$\sum_k \frac{C_k}{C_{U,k}} \leq 1$$

Hvor:  $C_k$  er aktivitetskoncentrationen af radionuklid  $k$  og  $C_{U,k}$  er undtagelseskoncentrationen for radionuklid  $k$ . Hvor det er relevant, kan denne betingelse verificeres på basis af bedste skøn af sammensætningen af radionuklid-blandingen.

Sundhedsstyrelsen kan i konkrete tilfælde afgøre at undtagelse/frigivelsesniveau gælder pr. gram tørstof.

Radionuklid	Aktivitetskoncentration (kBq kg <sup>-1</sup> )	Aktivitet (Bq)
H-3	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^9$
Be-7	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
C-11*	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
C-14	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
N-13*	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
O-15	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
F-18	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Na-22	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Na-24	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Si-31	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
P-32	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
P-33	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$

S-35	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$
Cl-36	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Cl-38	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ar-37	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^8$
Ar-41	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
K-40 <sup>1</sup>	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
K-42	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
K-43	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ca-45	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Ca-47	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Sc-46	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Sc-47	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sc-48	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
V-48	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Cr-51	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Mn-51	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Mn-52	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Mn-52 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Mn-53	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^9$
Mn-54	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Mn-56	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Fe-52	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Fe-55	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Fe-59	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Co-55	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Co-56	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Co-57	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Co-58	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Co-58 m	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Co-60	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Co-60 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Co-61	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Co-62 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ni-59	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Ni-63	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$
Ni-65	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Cu-64	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Zn-65	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Zn-69	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Zn-69 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ga-68*	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ga-72	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ge-68 <sup>2*</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ge-71	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
As-73	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$

As-74	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
As-76	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
As-77	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Se-75	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Br-82	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Kr-74	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Kr-76	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Kr-77	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Kr-79	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Kr-81	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Kr-81 m*	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^{10}$
Kr-83 m	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^{12}$
Kr-85	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
Kr-85 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^{10}$
Kr-87	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Kr-88	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Rb-81 *	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Rb-86	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Sr-82 <sup>2</sup> *	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sr-85	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sr-85 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Sr-87 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sr-89	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Sr-90 <sup>2</sup>	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^4$
Sr-91	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sr-92	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Y-90	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Y-91	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Y-91 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Y-92	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Y-93	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Zr-93 <sup>2</sup>	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Zr-95	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Zr-97 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Nb-93 m	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Nb-94	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Nb-95	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Nb-97	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Nb-98	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Mo-90	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Mo-93	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^8$
Mo-99	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Mo-101	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tc-96	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tc-96 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$



Tc-97	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^8$
Tc-97 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Tc-99	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Tc-99 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ru-97	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ru-103	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ru-105	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ru-106 <sup>2</sup>	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Rh-103 m	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Rh-105	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Pd-103	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^8$
Pd-109	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Ag-105	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ag-108 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ag-110 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ag-111	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cd-109	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Cd-115	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Cd-115 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
In-111	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-113 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-114 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-115 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sn-113	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Sn-125	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Sb-122	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^4$
Sb-124	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Sb-125	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Te-123 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Te-125 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Te-127	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Te-127 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Te-129	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Te-129 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Te-131	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Te-131 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Te-132	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Te-133	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Te-133 m	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Te-134	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-123	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
I-124*	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-125	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
I-126	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
I-129	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$

I-130	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-131	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
I-132	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
I-133	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-134	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
I-135	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Xe-131 m	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
Xe-133	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^4$
Xe-135	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^{10}$
Cs-129	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cs-131	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cs-132	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Cs-134 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Cs-134	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cs-135	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Cs-136	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Cs-137 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cs-138	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ba-131	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ba-140 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
La-140	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ce-139	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ce-141	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ce-143	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ce-144 <sup>2</sup>	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Pr-142	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Pr-143	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Nd-147	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Nd-149	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Pm-147	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Pm-149	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Sm-151	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Sm-153	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Eu-152	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Eu-152 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Eu-154	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Eu-155	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Gd-153	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Gd-159	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Tb-160	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Dy-165	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Dy-166	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Ho-166	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Er-169	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Er-171	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$

Tm-170	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Tm-171	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Yb-175	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Lu-177	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Hf-181	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ta-182	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
W-181	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
W-185	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
W-187	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Re-186	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Re-188	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Os-185	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Os-191	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Os-191 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Os-193	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ir-190	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ir-192	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ir-194	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Pt-191	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Pt-193 m	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Pt-197	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Pt-197 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Au-198	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Au-199	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Hg-197	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Hg-197 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Hg-203	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Tl-200	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tl-201	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Tl-202	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Tl-204	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
Pb-203	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Pb-210 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Pb-212 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Bi-206	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Bi-207	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Bi-210	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Bi-212 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Po-203	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Po-205	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Po-207	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Po-210	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
At-211	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Rn-220 <sup>2</sup>	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Rn-222 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^8$

Ra-223 <sup>2</sup>	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Ra-224 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ra-225	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Ra-226 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ra-227	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ra-228 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ac-225 <sup>2*</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ac-228	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Th-226 <sup>2</sup>	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Th-227	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Th-228 <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Th-229 <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Th-230	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Th-231	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Th-234 <sup>2</sup>	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Pa-230	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Pa-231	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Pa-233	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
U-230	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
U-231	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
U-232 <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
U-233	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-234	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-235 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-236	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-237	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
U-238 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-239	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
U-240	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
U-240 <sup>2</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Np-237 <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Np-239	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Np-240	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Pu-234	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Pu-235	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Pu-236	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Pu-237	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Pu-238	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-239	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-240	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Pu-241	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Pu-242	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-243	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Pu-244	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Am-241	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$

Am-242	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Am-242 m <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Am-243 <sup>2</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cm-242	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cm-243	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Cm-244	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cm-245	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cm-246	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cm-247	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Cm-248	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Bk-249	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cf-246	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cf-248	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cf-249	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cf-250	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cf-251	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cf-252	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cf-253	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cf-254	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Es-253	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Es-254	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Es-254 m	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Fm-254	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Fm-255	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$

1) Kaliumsalte i mængder mindre end 1000 kg er undtaget.

2) Moderradionuklider og deres døtre, hvis dosisbidrag tages i betragtning ved beregningen af doser (så det kun er nødvendigt at overveje undtagelsesniveauet for moderradionukliden), er angivet i det følgende

\*) Værdier fra IAEA, GSR Part 3.

m) metastabil

Moderradionuklid	Døtre
Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93 m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108 m	Ag-108
Cs-137	Ba-137 m
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214

Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-234	Pa-234 m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234 m
U-240	Np-240 m
Np237	Pa-233
Am-242 m	Am-242
Am-243	Np-239

## Frigivelsesniveauer for overfladeforurening for bygninger, bygningskonstruktioner og genstande.

Tabel for dels frigivelsesniveauer for genanvendelse af bygninger og genstande og dels frigivelsesniveauer for nedrivning af bygning (RP113).

Ved frigivelse af bygninger, bygningskonstruktioner og genstande kan der anvendes overfladespecifikke frigivelsesniveauer.

De overfladespecifikke frigivelsesniveauer anvendes for den totale aktivitet på og under overfladen divideret med overfladens areal. Overfladeaktiviteter for genstande og bygninger kan midles over 1 m<sup>2</sup> for sammenligning med de overfladespecifikke frigivelsesniveauer. Hvor overfladeaktiviteten er homogent fordelt kan Sundhedsstyrelsen tillade midling over større arealer.

For blandinger af radionuklider skal den vægtede sum af nuklidspecifikke aktivitetskoncentrationer divideret med den tilsvarende undtagelsesværdi være mindre end 1. Dette er udtrykt ved:

$$\sum_k \frac{C_k}{C_{U,k}} \leq 1$$

Hvor:  $C_k$  er aktivitetskoncentrationen af radionuklid  $k$  og  $C_{U,k}$  er undtagelseskoncentrationen for radionuklid  $k$ . Hvor det er relevant, kan denne betingelse verificeres på basis af bedste skøn af sammensætningen af radionuklid-blandingen.

Radionuklid	Gen-		Radionuklid	Gen-	
	anvendelse (kBq/m <sup>2</sup> )	Nedrivning (kBq/m <sup>2</sup> )		anvendelse (kBq/m <sup>2</sup> )	Nedrivning (kBq/m <sup>2</sup> )
H-3	100.000	100.000	Ru-106	100	1.000
C-14	10.000	100.000	Ag-108m	10	100
Na-22	10	100	Ag-110m	10	100
S-35	10.000	1.000.000	Cd-109	1.000	100.000
Cl-36	1.000	1.000	Sn-113	100	1.000
K-40	100	100	Sb-124	10	100
Ca-45	10.000	1.000.000	Sb-125	10	100
Sc-46	10	100	Te-123m	100	1.000
Mn-53	100.000	100.000	Te-127m	1.000	100.000
Mn-54	10	100	I-125	1.000	100.000
Fe-55	100.000	100.000	I-129	100	100
Co-56	10	100	Cs-134	10	100
Co-57	100	1000	Cs-135	10.000	100.000
Co-58	100	100	Cs-137	10	100
Co-60	10	10	Ce-139	100	1.000
Ni-59	1.000.000	1.000.000	Ce-144	100	1.000

Ni-63	100.000	1.000.000	Pm-147	10.000	100.000
Zn-65	10	100	Sm-151	100.000	100.000
As-73	10.000	100.000	Eu-152	10	100
Se-75	100	1.000	Eu-154	10	100
Sr-85	100	1.000	Eu-155	100	1.000
Sr-90	1.000	1.000	Gd-153	100	1.000
Y-91	10.000	1.000.000	Tb-160	10	100
Zr-93	10.000	10.000	Tm-170	10.000	100.000
Zr-95	10	100	Tm-171	10.000	1.000.000
Nb-93m	10.000	1.000.000	Ta-182	10	100
Nb-94	10	100	W-181	1.000	10.000
Mo-93	1.000	10.000	W-185	10.000	10.000.000
Tc-97	1.000	10.000	Os-185	100	100
Tc-97m	1.000	10.000	Ir-192	100	1000
Tc-99	1.000	1.000	Tl-204	10.000	10.000
Pb-210	10	10	Pu-241	100	1.000
Bi-207	10	100	Pu-242	10	10
Po-210	100	1.000	Pu-244	10	10
Ra-226	10	10	Am-241	10	10
Ra-228	10	100	Am-242m	10	10
Th-228	1	10	Am-243	10	10
Th-229	1	10	Cm-242	10	1.000
Th-230	10	10	Cm-243	10	100
Th-232	1	10	Cm-244	10	100
Pa-231	1	1	Cm-245	1	10
U-232	1	10	Cm-246	10	10
U-233	10	100	Cm-247	10	10
U-234	10	100	Cm-248	1	10
U-235	10	100	Bk-249	1.000	10.000
U-236	10	100	Cf-248	10	100
U-238	10	100	Cf-249	1	10
Np-237	10	100	Cf-250	10	100
Pu-236	10	100	Cf-251	1	10
Pu-238	10	10	Cf-252	10	100
Pu-239	1	10	Cf-254	10	100
Pu-240	1	10	Es-254	10	100



## Krav til brug af skolekilder

**1.1** Grundskolers og gymnasiale undervisningsinstitutioner skal udpege en lærer, der skal sikre, at alle krav til brug af skolekilder er opfyldt. Læreren skal have indgående viden om radioaktivitet og stråling samt krav til brug af skolekilder.

**1.2** Lærere, der forestår undervisning hvori der indgår skolekilder, skal have indgående viden om radioaktivitet og stråling samt krav til anvendelse af skolekilder i undervisningen.

**1.3** Grundskolers og gymnasiale undervisningsinstitutioners besiddelse, anvendelse, opbevaring og bortskaffelse af skolekilder kan kun ske under forudsætning af, at skolekilderne er godkendt af Sundhedsstyrelsen til undervisningsformål.

**1.4** Hvis grundskoler og gymnasiale undervisningsinstitutioner ønsker at anvende radioaktive kilder, der ikke er undtaget fra krav om tilladelse jf. Bilag 1, herunder åbne radioaktive kilder, skal ansøgning herom sendes til Sundhedsstyrelsen.

~~**1.5** Brug af skolekilder indeholdende radium er ikke tilladt.~~

**1.6** Ved anvendelse af skolekilder i undervisningen skal følgende være opfyldt:

- Demonstrationsforsøg skal udføres af læreren.
- Elevøvelser må kun udføres af elever fra 9. klassetrin og opefter.
- Elevøvelser skal overvåges af læreren.
- Læreren skal sikre, at eleverne omgås skolekilderne forsvarligt.
- Læreren skal indsamle skolekilderne og sikre disse straks efter, at elevøvelsen er afsluttet.

**1.7** Krav til opbevaring: MANGLER

Brug af skolekilder skal foregå i overensstemmelse med den medfølgende brugsvejledning?

**1.8** Brug af skolekilder skal foregå i overensstemmelse med de generelle sikkerhedsregler for arbejde i fysik-, kemi- eller biologilokalet.

**Bortskaffelse af radioaktivt affald fra brug af åbne radioaktive kilder**

*Bortskaffelse, der er undtaget fra krav om tilladelse og underretning*  
Affald bortskaffes via de almindelige bortskaffelsesveje.

*Bortskaffelse, der er undtaget fra krav om tilladelse men omfattes af krav om underretning*  
Radioaktivt affald bortskaffes til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald, eller som beskrevet i skemaet nedenfor. Affaldet skal bortskaffes, så snart det er rimeligt muligt og må højst opbevares 1 år med henblik på henfald. Radioaktivt affald, der er underlagt krav om underretning må ikke fortyndes med henblik på at opnå undtagelse fra krav om tilladelse eller underretning i forbindelse med bortskaffelse.

Fysisk form	Bortskaffelsesmåde	Krav
Fast	Bortskaffes ved forbrænding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affaldet skal være egnet til forbrænding</li> <li>Dosishastighed på overfladen af en affaldsenhed må på intet punkt overstige 5 <math>\mu\text{Sv}/\text{time}</math> på bortskaffelsestidspunktet.</li> </ul>
Flydende	Udledes til offentlig kloak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affaldet skal være egnet til udledning i kloak</li> <li>Aktivitetskoncentrationen ved tilgangen til offentlig kloak må ikke overstige værdien i Bilag 9, kolonne 2,</li> <li>Udledningspunktet skal være markeret.</li> </ul>
Luftformigt	Udledes til atmosfæren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affaldet skal være egnet til udledning i atmosfæren.</li> <li>Aktivitetskoncentrationen ved afkast til atmosfæren må ikke overstige værdien i Bilag 9, kolonne 2.</li> <li>Udledningspunktet skal være markeret.</li> </ul>

*Bortskaffelse, der er omfattet af krav om tilladelse*

Radioaktivt affald skal bortskaffes til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald, eller som beskrevet i skemaet nedenfor. Affaldet skal bortskaffes, så snart det er rimeligt muligt og må højst opbevares 1 år med mindre andet er godkendt af Sundhedsstyrelsen. Radioaktivt affald, der er underlagt krav om tilladelse må ikke fortyndes med henblik på at opnå undtagelse fra krav om tilladelse eller underretning i forbindelse med bortskaffelse.

Fysisk form	Bortskaffelsesmåde	Krav
Fast	Opbevaring med henblik på henfald indtil bortskaffelse kan finde sted i henhold til kravene for radioaktivt affald, der er undtaget fra krav om tilladelse men omfattet af krav om underretning, eller affald der er undtaget fra krav om tilladelse og underretning.	Ved overdragelse til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald, skal det radioaktive affald karakteriseres, anmeldes, emballeres og overleveres i overensstemmelse med affaldsacceptkriterierne fastsat af modtagestationen.
Flydende	1) Opbevaring med henblik på henfald indtil udledning kan finde sted i henhold til kravene for radioaktivt affald, der er undtaget fra krav om tilladelse men omfattet af krav om underretning, eller affald der er undtaget fra krav om tilladelse og underretning  eller  2) omdannelse til fast form og bortskaffelse i henhold til krav hertil.	Ved overdragelse til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald skal det radioaktive affald karakteriseres, anmeldes, emballeres og overleveres i overensstemmelse med affaldsacceptkriterierne fastsat af modtagestationen.
Luftformigt	1) Udledning til atmosfæren  eller  2) opbevaring med henblik på henfald indtil udledning kan finde sted i henhold til kravene for radioaktivt affald, der undtaget fra krav om tilladelse men omfattet af krav om underretning, eller affald der er undtaget fra krav om tilladelse og underretning  eller  3) omdannelse til fast eller flydende form og bortskaffelse i henhold til krav hertil.	Ved overdragelse til en virksomhed, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen til lagring eller deponering af radioaktivt affald skal det radioaktive affald karakteriseres, anmeldes, emballeres og overleveres i overensstemmelse med affaldsacceptkriterierne fastsat af modtagestationen.

## Sikringsgrupper for lukkede radioaktive kilder

Radionuklid	Nedre aktivitetsgrænse for sikringsgruppe		
	A (TBq)	B (TBq)	C (TBq)
Fe-55	800.000	8.000	800
Co-60	30	0,3	0,03
Se-75	200	2	0,2
Kr-85	30.000	300	30
Sr-90 (Y-90)	1.000	10	1
Pd-103	90.000	900	90
I-125	200	20	0,2
Cs-137	100	1	0,1
Pm-147	40.000	400	40
Gd-153	1.000	10	1
Yb-169	300	3	0,3
Tm-170	20.000	200	20
Ir-192	80	0,8	0,08
Tl-204	20.000	200	20
Ra-226	40	0,4	0,04
Pu-238	60	0,6	0,06
Pu-239/Be-9	60	0,6	0,06
Am-241	60	0,6	0,06
Am-241/Be-9	60	0,6	0,06
Cm-244	50	0,5	0,05
Cf-252	20	0,2	0,02

Ovenstående grænser<sup>2</sup> for sikringsgrupper er vejledende. Sundhedsstyrelsen kan ud fra en konkret vurdering af en lukket radioaktiv kilde og anvendelsesområde tildele en strålekilde en anden sikringsgruppe, jf. § 82, stk. 2.

Lukkede radioaktive kilder med en aktivitet lavere end den nedre aktivitetsgrænse for sikringsgruppe C tildeles ikke en sikringsgruppe.

For radionuklider, der ikke er anført i tabellen, kan aktivitetsgrænser fås ved henvendelse til Sundhedsstyrelsen.

<sup>2</sup> Baseret på Security of radioactive sources (IAEA Nuclear Security Series No. 11), Categorization of radioactive sources (IAEA Safety Guide RS-G-1.9) og Dangerous quantities of radioactive material (D-values) (IAEA 2006).

## Særlige krav til specifikke anvendelser af lukkede radioaktive kilder

### *Særlige krav til industriel radiografi*

**1.1** Til industriel radiografi må der anvendes Co-60, Se-75 og Ir-192 med en maksimal aktivitet på hhv. 400 GBq, 4000 GBq og 1500 GBq, medmindre særlige behov kan dokumenteres og berettiges.

**1.2** Der skal anvendes kollimator. Kollimatoren skal som minimum kunne reducere den del af strålingen, der ikke er nyttestråling, med en faktor 100. Centralskud, hvor strålekilden er placeret inde i røret, er undtaget for krav om anvendelse af kollimator.

**1.3** Eftersyn af udstyr og anlæg må foretages af virksomheden med tilladelse til anvendelse af lukkede radioaktive kilder til industriel radiografi.

### *Særlige krav til industriel radiografi uden for anlæg*

**1.4** Der skal forefindes instrument til måling af dosishastighed.

**1.5** Der skal forefindes rigeligt afspærringsmateriel i gule farver med symbolet for ioniserende stråling og letforståelig advarselstekst.

**1.6** Betjeningskablet skal være mindst 8 m langt.

**1.7** Fremføringsslangen skal være så kort som muligt og højst 2 meter.

**1.8** Fremføringsslanger må ikke være samlet af flere stykker.

**1.9** Omkring opstillingen skal der afgrænses et område, inden for hvilket alt ophold er forbudt under eksponering. Uden for dette forbudte område må dosishastigheden ikke overstige 0,06 mSv/time. Ved andre arbejdspladser end radiografens, må dosishastigheden dog ikke overstige 0,0075 mSv/time. Ved betjeningsstedet må dosishastigheden ikke overstige 0,02 mSv/time.

**1.10** Området med dosishastighed over 0,06 mSv/time skal holdes under konstant opsyn under eksponering og være afspærret eller på anden vis kontrolleret, således at ingen personer kan opholde sig i området, mens eksponering foregår. Efter eksponering skal det ved hjælp af kontrolmålinger sikres, at strålekilden er fuldt afskærmet, før adgang til det forbudte område tillades.

**1.11** Det skal så vidt muligt undgås, at uvedkommende personer tager ophold i områder med dosishastigheder over 0,0075 mSv/time.

**1.12** Sundhedsstyrelsen skal modtage indberetning om lokaliteter, hvor der foretages mere end 200 eksponeringer pr. måned uden for anlæg.

### *Særlige krav til anlæg til udførelse af industriel radiografi*

**1.13** Adgangen til anlægget skal være således sikret, at et akustisk alarmsignal aktiveres ved indtrængning i anlægget under eksponering.

**1.14** Ved den primære indgang til anlægget skal der findes en rød advarselsslampe, der lyser eller blinker, når der eksponeres. Ved denne lampe skal der findes et advarselsskilt med symbolet for ioniserende stråling og teksten ”STRÅLING NÅR LAMPEN LYSER”.

**1.15** Inde i anlægget skal der findes en rød advarselsslampe, der lyser eller blinker, når der eksponeres. Ved denne lampe skal der findes et advarselsskilt med symbolet for ioniserende stråling og teksten ”STRÅLING NÅR LAMPEN LYSER”. Advarselsslampen og skiltet skal være synligt fra alle indgange til anlægget.

**1.16** På alle afskærmningsflader skal afskærmningsmateriale og afskærmningstykkelse være tydeligt angivet med minimum 10 cm høj skrift.

**1.17** Hvis ikke alle anlæggets afskærmende dele yder tilstrækkelig afskærmning i henhold til § x, stk. 2, i bekendtgørelsen om ioniserende stråling og strålebeskyttelse skal der defineres en godkendt stråleretning. Den godkendte stråleretning skal angives tydeligt i anlægget med markerede felter og teksten ”TILLADT STRÅLEFELT”.

**1.18** Ved den primære indgang til anlægget skal det oplyses, hvilke begrænsninger der er på anvendelsen af anlægget, typer af strålekilder, eksponeringsretning mv.

### *Særlige krav til brachyterapi, herunder anlæg*

**1.19** Ved brachyterapi med midlertidigt placerede lukkede radioaktive kilder skal det ved afslutning af behandlingen sikres, at ingen strålekilder er efterladt i patienten. Til det formål skal det med måleinstrument kontrolleres, at alle anvendte strålekilder er sikret i afskærmningen, og der skal foretages en kontrolmåling over det behandlede område på patienten.

**1.20** Den udførte kontrolmåling af patienten skal dokumenteres skriftligt.

**1.21** Eftersyn af udstyr og anlæg må foretages af virksomheden med tilladelse til anvendelse af de lukkede radioaktive kilder.

**1.22** Sundhedsstyrelsen kan stille supplerende krav til indretning af anlæg på baggrund af individuel vurdering.

### *Særlige krav til blodbestrølingsanlæg*

**1.23** Anlægget skal være brand- og sammenstyrtningsikkert.

**1.24** En rum-alarm, skal afgive alarm ved forhøjet dosishastighed i anlægget.

**1.25 Særlige krav til andre anvendelser af lukkede radioaktive kilder** Sundhedsstyrelsen fastsætter individuelle vilkår på basis af sikkerhedsdokumentationen for den enkelte anlægstype.

## Aktivitetsgrænser for brug af åbne radioaktive kilder i isotoplaboratorier

### *Lager - aktivitetsgrænser*

For brug af åbne radioaktive kilder i isotoplaboratorier er den maksimale lagerbeholdning, der kan gives tilladelse til, betinget af klassifikationen af isotoplaboratorierne.

Hvis der udelukkende rådes over type C isotoplaboratorier, vil den maksimale samlede aktivitetsmængde, der kan gives tilladelse til at have på lager til enhver tid, være  $10^3 \times$  undtagelsesniveauet i Bilag 9.

Hvis der rådes over type B isotoplaboratorier, vil den maksimale samlede aktivitetsmængde, der kan gives tilladelse til at have på lager til enhver tid, være  $10^6 \times$  undtagelsesniveauet i Bilag 9.

For type A isotoplaboratorier er der ikke fastsat en maksimal aktivitetsgrænse for den samlede lagerbeholdning. Uanset om brug foregår i type C, B eller A isotoplaboratorier fastsættes den maksimale lagerbeholdning for en tilladelse til brug af åbne radioaktive kilder af Sundhedsstyrelsen i det enkelte tilfælde.

Til lagerbeholdningen medregnes de aktivitetsmængder, der aktuelt skal opbevares, fx radioaktive leverancer, der endnu ikke er anvendt eller kun delvist anvendt, og stamopløsninger samt rester heraf. Til lagerbeholdningen medregnes ikke radioaktivt affald, åbne radioaktive kilder, der er i anvendelse og åbne radioaktive kilder tilført til patienter og dyr.

Ved opbevaring af flere radionuklider samtidig skal summen af forholdet mellem den samlede aktivitet på lager for hver radionuklid og den maksimale tilladte aktivitetsmængde på lager for hver radionuklid være mindre end eller lig med 1.

$$\sum_k \frac{A_{k,L}}{A_{\max,L}} \leq 1$$

$A_{k,L}$  = samlede aktivitetsmængde på lager for radionuklid  $k$

$A_{\max,L}$  = maksimal tilladte aktivitetsmængde på lager for radionuklid  $k$

### *I anvendelse pr. gang - aktivitetsgrænser*

Den maksimale aktivitetsmængde, der samlet må være i anvendelse pr. gang i laboratoriet, er betinget af typen af isotoplaboratorium.

Den maksimale aktivitetsmængde, der normalt kan gives tilladelse til at anvende pr. gang i henholdsvis et type C og et type B isotoplaboratorium, er givet nedenfor:



<b>Type C isotoplaboratorium</b>	
Type af operation	Maksimal aktivitetmængde i anvendelse pr. gang
Operation forbundet med lav risiko	$10^2 \times$ undtagelsesniveauet
Operation forbundet med moderat risiko	$10^1 \times$ undtagelsesniveauet
Operation forbundet med betydelig risiko	$10^0 \times$ undtagelsesniveauet

<b>Type B isotoplaboratorium</b>	
Type af operation	Maksimal aktivitetmængde i anvendelse pr. gang
Operation forbundet med lav risiko	$10^5 \times$ undtagelsesniveauet
Operation forbundet med moderat risiko	$10^4 \times$ undtagelsesniveauet
Operation forbundet med betydelig risiko	$10^3 \times$ undtagelsesniveauet

Eksempler på operation forbundet med lav risiko: udtagning fra stamopløsning, der ikke er forbundet med risiko for indånding af radioaktivt materiale eller betydelig ekstern stråleudsættelse, fortynding, indgift patient.

Eksempler på operation forbundet med moderat risiko: kemiske analyse, syntese, mærkningsarbejde, indgift i dyr.

Eksempler på operation forbundet med betydelig risiko: håndtering af åbne kilder på gas-, aerosol- eller pulverform.

Sundhedsstyrelsen kan i visse tilfælde tillade anvendelse af større aktivitetmængder i type B og C isotoplaboratorier end de i skemaerne ovenfor angivne.

Ved anvendelse af flere radionuklider samtidig skal summen af forholdet mellem den samlede aktivitet i anvendelse pr. gang for hver radionuklid og den maksimale tilladte aktivitetmængde i anvendelse pr. gang for hver radionuklid være mindre end eller lig med 1.

$$\sum_k \frac{A_{k,A}}{A_{max,A}} \leq 1$$

$A_{k,A}$  = aktivitetmængden i anvendelse pr. gang for radionuklid  $k$

$A_{max,A}$  = maksimal tilladte aktivitetmængde i anvendelse pr. gang for radionuklid  $k$

## Krav til anlæg til brug af åbne radioaktive kilder

### *Generelle krav til indretning af anlæg samt krav til indretning af type C isotoplaboratorier*

**1.26** Anlæg skal være indrettet, så stråleudsættelsen af arbejdstagerne er mindst mulig, og risikoen for og konsekvensen af utilsigtet bestråling minimeres. Der skal være tilstrækkelig plads til, at anvendelse af det radioaktive materiale kan foregå strålebeskyttelsesmæssigt forsvarligt.

**1.27** Anlæg skal være indrettet, så spredning af radioaktivt materiale til omgivelserne forhindres.

**1.28** De områder i et anlæg, der kan blive forurenede med radioaktivt materiale ved et uheld, skal være begrænsede og lette at komme til at rengøre.

**1.29** Alle overflader i anlæg skal være af et sådant materiale og af en sådan udformning, at de er lette at rengøre og ikke tilbageholder radioaktivitet.

**1.30** Uvedkommende må ikke kunne få adgang til anlæg.

**1.31** Ved håndtering af radioaktivt materiale, skal der være mindst én vask i anlægget. Vasken skal kunne betjenes uden anvendelse af hænder. Hvis arbejdet ikke tillader vask i anlægget, skal der være adgang til vask i tilstødende lokale, og adgang til dette lokale skal kunne ske uden anvendelse af hænder.

**1.32** Hvis der sker udledning via afløb af radioaktivt materiale i koncentrationer, der overstiger værdien i Bilag 8, kolonne 2, skal anlægget have et afløb tilsluttet separat faldstamme eller teknisk ækvivalent løsning, der sikrer, at radioaktivt materiale ikke kan spredes til andre lokaler inden tilløb til udledningspunktet.

**1.33** Faldstammer omfattet af kravene i 1.7 skal, hvor der er adgang til disse, være mærket med teksten "Isotop afløb".

**1.34** I anlæg, hvor radioaktivt materiale kan blive luftbåret, skal der være et luftskifte tilpasset art og omfang af brugen af radioaktivt materiale.

**1.35** I anlæg, hvor der håndteres radioaktivt materiale, der kan blive luftbåret, skal anlægget være udstyret med et tilstrækkeligt antal beskyttelseskabinetter.

**1.36** Beskyttelseskabinetter skal opfylde følgende krav:

- Beskyttelseskabinettet skal være forsynet med en kontrolanordning, der viser, om udsugningen virker.
- Beskyttelseskabinettet skal før ibrugtagning kontrolleres efter relevant standard, hvis en sådan findes.
- Der skal mindst én gang årligt eller ved væsentlige omstillinger foretages en funktionstest af beskyttelseskabinettet.
- Hvis det er nødvendigt at filtrere udsugningsluften fra beskyttelseskabinettet, skal filtret placeres i den del af udsugningskanalen, der befinder sig i laboratoriet.

**1.37** Luftbåren aktivitet i et beskyttelseskabinet må ikke kunne spredes til den omgivende laboratorieluft eller til luften i andre lokaler.

**1.38** Afkast af luft fra beskyttelseskabinetter skal udføres, så der sikres hurtig og effektiv fortynding med den atmosfæriske luft.

**1.39** Inkubatorer og andre specielle skabe skal være tilsluttet udsugning, hvis der er risiko for dannelse af luftbåret radioaktivt materiale.

#### *Krav til type B isotoplaboratorier*

**1.40** Kravene i pkt. 1.1 – 1.14 skal være opfyldt.

**1.41** Der skal være et forrum eller en overgangszone med vask, nødbruser, afløb og garderobefaciliteter. Vasken skal kunne betjenes uden anvendelse af hænder. Gulv, vægge, loft samt inventar i forrummet eller overgangszonen skal have samme standard som i selve isotoplaboratoriet.

**1.42** Overgange mellem gulv og lodrette flader, fx vægge, sokler og rørgennemføringer, skal være afrundede og gå minimum 10 cm op ad væggen.

**1.43** Der skal være undertryk i forhold til omgivelserne. Er der i et type B isotoplaboratorium krav om overtryk i forhold til omgivelserne, skal adgang hertil ske gennem et forrum eller en overgangszone, der sikrer undertryk til omgivelserne.

**1.44** Der skal være kontrolanordninger, der viser, om ventilationssystemet virker.

**1.45** Der skal mindst én gang årligt eller ved væsentlige omstillinger foretages eftersyn af ventilationssystemet.

#### *Krav til type A isotoplaboratorier*

**1.46** Sundhedsstyrelsen stiller krav til indretning af type A isotoplaboratorier på baggrund af en individuel vurdering.

#### *Krav til opbevarings- og affaldslokaler*

**1.47** De relevante krav i pkt. 1.1 – 1.14 skal være opfyldt.

#### *Krav til dyrestalde*

**1.48** De relevante krav i pkt. 1.1 – 1.14 skal være opfyldt.

**1.49** Dyrestalde til store dyr skal have gulv afløb og mulighed for spuling af gulvet.

## Særlige krav til lækagesporing med Br-82

**1.1** Der skal indhentes særskilt tilladelse til følgende lækagesporinger:

- Anvendelse af mere end 100 MBq Br-82 til en lækagesporing.
- Lækagesporing der skal forlades under udførelsen.
- Lækagesporing på en rørinstallation, der ikke er en del af et centralvarmeanlæg eller et brugsvandssystem, der kan frakobles det offentlige vandssystem.
- Lækagesporing på større anlæg, fx svømmehaller eller anlæg, der involverer flere husstande.
- Anvendelse af mere end 10 MBq Br-82 til lækagesporing på steder, der ikke er tilsluttet det offentlige kloaksystem, og hvor spildevandet fra lækagesporingen skal ledes til en opsamlingskølle, nedslagningsanlæg e.l.

**1.2** Der skal forefindes og følges en arbejdsinstruks for virksomhedens udførelse af lækagesporing. Arbejdsinstruksen skal indeholde alle krav til udførelsen mv. herunder strålebeskyttelsesforanstaltninger og foranstaltninger i tilfælde af uheld. Arbejdsinstruksen skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**1.3** Der skal udleveres en vejledning til kunden, der får udført en lækagesporing, og en vejledning til virksomheden, der skal reparere lækagen. Vejledningerne skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**1.4** Aktivitet, aktivitetskoncentration og radionuklidisk renhed af Br-82 leverancer skal fra producentens side være kontrolleret ved målinger, og leverancen skal ledsages af et certifikat, der angiver de målte værdier samt den kemiske form af indholdet.

**1.5** Aktivitetskoncentrationen i en Br-82 opløsning må ikke overstige 10 MBq Br-82/ml.

**1.6** Overførsel af Br-82 til virksomhedens beholder må kun foregå på virksomhedens eget område eller hos producenten/leverandøren.

**1.7** Alle håndteringer af Br-82 på virksomhedens område skal foregå indendørs. Området, hvor håndtering af Br-82 finder sted, skal have rengøringsvenlige overflader, der kan spules i tilfælde af forurening. Der skal være afløb samt adgang til rindende vand på området.

**1.8** Opbevaring af Br-82 skal foregå på virksomhedens område eller på et område tilknyttet virksomheden. Biler må ikke anvendes som fast opbevaringssted. Opbevaringsstedet skal godkendes af Sundhedsstyrelsen.

**1.9** Ved udførelse af den enkelte lækagesporing skal følgende være opfyldt:

- Lækagesporingsstedet skal være frakoblet det offentlige vandssystem.
- Den aktivitetsmængde, der anvendes til lækagesporingen, skal være nøjagtigt bestemt.
- Beboere og andre uvedkommende personer skal under lækagesporingen rømme de rum, hvor det er muligt at komme i kontakt med det radioaktive materiale.

- Adgangsvejen skal være ryddet for uvedkommende personer, når Br-82 flyttes fra bil til lækagesporingsstedet.
- Spildevand fra lækagesporingen skal bortskaffes gennem det offentlige kloaksystem. Ved lækagesporinger, hvor der anvendes maksimalt 10 MBq Br-82, er det dog tilladt at bortskaffe spildevandet via opsamlingstank, nedsivningsanlæg e.l. Det er ikke tilladt at bortskaffe spildevandet ved udledning til omgivende terræn.
- Efter endt lækagesporing skal rørintallationen skylles grundigt igennem, og ved hjælp af kontrolmålinger skal det sikres, at der ikke resterer Br-82 i systemet bortset fra i selve lækagen.
- Det skal ved hjælp af kontrolmålinger sikres, at der ikke efterlades forurening med Br-82 hos kunden. Alt forurenede udstyr og affald fra lækagesporingen eksempelvis handsker, pipettespidser, aftøringspapir skal bringes tilbage til virksomheden.

**1.10** Ophugning og blotlæggelse af lækagen må ikke ske, før der er mindre end 10 MBq Br-82 på lækagestedet.

**1.11** Virksomheden skal føre en protokol over udførte lækagesporinger med Br-82. I protokollen skal der for hver lækagesporing fremgå følgende data:

- Dato for lækagesporingens udførelse.
- Adresse hvor lækagesporingen er udført.
- Typen af lækagesporing (varme- eller forbrugsvandsanlæg).
- Den nøjagtige aktivitetsmængde Br-82, der er blevet anvendt.
- Dato for ophugning.

Protokollen skal opbevares i minimum fem år.

**1.12** Sundhedsstyrelsen skal hvert år i januar måned have tilsendt en opgørelse over udførte lækagesporinger med Br-82 det foregående år. Af opgørelsen skal for henholdsvis varme- og forbrugsvandsanlæg fremgå følgende data:

- Antal udførte lækagesporinger med Br-82.
- Antal udførte lækagesporinger med andre metoder.
- Den største anvendte aktivitetsmængde Br-82 til en lækagesporing.
- Den gennemsnitlige anvendte aktivitetsmængde Br-82 pr. lækagesporing.