

Veileder 9

Veileder om industrielle kontrollkilder i faste installasjoner samt forskningsmessig strålebruk

*Veileder til forskrift om strålevern
og bruk av stråling*

Veileder nr. 9

Veileder om industrielle kontrollkilder i faste installasjoner samt forskningsmessig strålebruk

Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling

Forskrift 21. november 2003 nr. 1362 om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften) trådte i kraft 1/1-2004/ 1/1-2006, og er hjemlet i lov 12. mai 2000 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven). Formålet med forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet. Forskriften er utformet generelt, og dekker de fleste typer strålekilder og bruksområder. Alle bestemmelsene i forskriften vil derfor ikke være relevante for enhver virksomhet som kommer inn under forskriftens virkeområde.

Den foreliggende veiledning gjengir et utvalg av forskriftens paragrafer og deler av paragrafer, med generell informasjon og forslag til detaljerte løsninger der forskriften stiller generelle funksjonskrav. Det er viktig at forskriftstekst og veiledning leses i sammenheng. Utvalget dekker de forskriftsparagrafer som normalt vil være av betydning for den angitte brukergruppen. Enhver virksomhet plikter imidlertid å kjenne de bestemmelser som er relevante, og må vurdere sin strålebruk i forhold til samtlige aktuelle lov og forskriftsparagrafer.

Referanse:

Veiledning for bruk av industrielle kontrollkilder. Veiledning til forskrift om strålevern og bruk av stråling. Veileder nr. 9. Østerås: Statens strålevern, 2008.

Emneord:

Industrielle kontrollkilder, kapslede radioaktive kilder, godkjenning, melding, kompetanse, internkontroll, bruk, utstyr, merking, lagring, dosegrenser, avhending.

Resymé:

Veiledningen viser hvordan en del generelle krav i forskrift om strålevern og bruk av stråling kan oppfylles ved bruk av industrielle kontrollkilder. Dette gjelder bl.a. krav til godkjenning, melding, bruk, kompetanse, internkontroll, beredskapsplaner, kildeoversikt, tekniske krav til utstyr, merking, lagring, avhending av radioaktive kilder, dosegrenser, produsenter, forhandlere m.m.

Reference:

Guidance for nuclear gauges. Guidance to "Regulation on Radiation Protection and Use of Radiation". Guidance No. 9. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2008. Language: Norwegian.

Key words:

Nuclear gauges, sealed radioactive sources, authorisation, notification, competence, internal control, use, equipment, labelling, storage, dose limits, disposal.

Abstract:

Guidance is given on how general requirements in "Regulation on Radiation Protection and Use of Radiation" may be fulfilled. This includes requirements for authorisation, notification, use, competence, internal control, emergency preparedness plans, source inventory, technical requirements on equipment, labelling, storage, disposal of radioactive sources, dose limits, manufacturers, distributors etc.

Godkjent:



Ole Harbitz, direktør, Statens strålevern

25 sider.

Utgitt 2008-08-11.

Publikasjonen finnes kun i elektronisk format.

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.

Telefon 67 16 25 00, telefax 67 14 74 07.

e-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 1503 6804

Innholdsliste

1	Innledende bestemmelser	3
1.1	Om veiledningen	3
1.2	Formål og saklig virkeområde.....	3
1.3	Definisjoner og ordliste	4
2	Generelle bestemmelser.....	6
2.1	Godkjenning og melding	6
2.1.1	<i>Forvaltning av ioniserende strålekilder</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Melding om bruk av industrielle kontrollkilder</i>	<i>7</i>
2.1.3	<i>Industrielle kontrollkilder brukt i forskning</i>	<i>8</i>
2.1.4	<i>Godkjenning av virksomheter med store industrielle kontrollkilder.....</i>	<i>8</i>
2.1.5	<i>Godkjenning for produksjon av industrielle kontrollkilder</i>	<i>8</i>
2.1.6	<i>Godkjenning som forhandler av industrielle kontrollkilder.....</i>	<i>9</i>
2.1.7	<i>Godkjenningen fra Statens strålevern</i>	<i>9</i>
2.2	Kompetanse og internkontroll	10
2.2.1	<i>Kompetanse.....</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>Instrukser og prosedyrer.....</i>	<i>10</i>
2.3	Krav til strålevernsansvarlig	11
2.4	Risikovurdering, fysisk sikring og beredskapsplikt.....	11
2.4.1	<i>Risikovurdering.....</i>	<i>12</i>
2.4.2	<i>Fysisk sikring av radioaktive kilder.....</i>	<i>13</i>
2.4.3	<i>Beredskapsplan.....</i>	<i>13</i>
2.5	Kildeoversikt	13
2.6	Varslingsplikt ved ulykker, uhell og unormale hendelser	14
3	Diverse tekniske krav.....	15
3.1	Krav til utstyr.....	15
3.1.1	<i>Generelt.....</i>	<i>15</i>
3.1.2	<i>Merking</i>	<i>16</i>
3.1.3	<i>Kilder og kildebeholdere</i>	<i>16</i>
3.1.4	<i>Lukkemekanismen</i>	<i>16</i>
3.1.5	<i>Signalanordninger.....</i>	<i>16</i>
3.2	Valg av strålekilde og krav til kapsling	17
3.3	Krav til merking og strålelekkasje	18
3.4	Krav til lagring.....	19
3.5	Skjerming og tekniske sikkerhetskrav	19
3.5.1	<i>Strålevernsmonitører.....</i>	<i>20</i>
4	Yrkesmessig eksponering	21
4.1	Klassifisering og merking av arbeidsplassen	21
4.2	Dosegrenser	22
4.3	Persondosimetri	23
5	Returordninger og avfallsbehandling.....	24

1 Innledende bestemmelser

1.1 Om veiledningen

Veiledningen om industrielle kontrollkilder i faste installasjoner retter seg mot virksomheter som skal benytte industrielle kontrollkilder i prosessovervåkning, samt virksomheter som skal produsere, selge, importere, installere og vedlikeholde denne typen utstyr.

Med kontrollkilde menes en innretning for måling av en produktgenskap eller prosessstyring som aktiveres av stråling fra en eller flere kapslede radioaktive kilder. Industrielle kontrollkilder består av en kapslet radioaktiv kilde i en kildebeholder og detektorsystem som står fast installert. Instrumentet brukes normalt ikke på en slik måte at dette medfører flytting av kontrollkilden. Fast installasjon er imidlertid ikke til hinder for at kildebeholderen og detektor traverserer over måleobjektet (for eksempel over papirbanen i papirindustrien). Vanlige nuklider brukt som kontrollkilder er Co-60, Sr-90, Ba-133, Cs-137 og Am-241, se også tabellen under punkt 2.1.1.

Denne veiledningen er ikke rettet mot instrumenter til bruk for analyse i laboratorier.

Veiledningen viser hvordan en del krav i **forskrift 21. november 2003 nr. 1362 om stråling og bruk av stråling (strålevernforskriften)** kan oppfylles for industrielle kontrollkilder i faste installasjoner. Løsninger som avviker fra veiledningen vil også kunne benyttes, så fremt det kan dokumenteres at forskriftens bestemmelser oppfylles. Veiledningen er strukturert slik at forskriftsteksten og merknader til enkelte paragrafer i forskriften først presenteres på grå bakgrunn, og den tilhørende veiledningsteksten følger deretter med vanlig skrift. Tekstbokser med hvit bakgrunn inneholder annen nyttig informasjon.

1.2 Formål og saklig virkeområde

§ 1 Formål

Formålet med denne forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet.

§ 2 Saklig virkeområde

Forskriften kommer til anvendelse på enhver tilvirkning, import, eksport, overdragelse, besittelse, installasjon, bruk, håndtering og avfallsdisponering av strålekilder.

I tillegg til lov 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven) og strålevernforskriften gjelder **forskrift 14. juni 1985 nr. 1157 om arbeid med ioniserende stråling** for arbeid under forhold der arbeidstakerne kan utsettes for ioniserende stråling. Sistnevnte er hjemlet i arbeidsmiljøloven. **Forskrift 6. desember 1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)** gjelder også for virksomheter som omfattes av **strålevernloven og strålevernforskriften**.

For transport av radioaktivt materiale vises det til:

- Forskrift 1.12.2006 nr. 1331 om transport av farlig gods på veg og jernbane, fastsatt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- Forskrift 11.1.2003 nr. 41 om transport av gods i luftfartøy (Bestemmelser for Sivil Luftfart, Driftsbestemmelser 1-7), fastsatt av Luftfartstilsynet.
- Forskrift 21.5.1987 nr. 406 om transport på skip av spesielle eller farlige laster i bulk eller som pakket gods, fastsatt av Sjøfartsdirektoratet.

- Forskrift 29.6.2006 nr. 786 om frakt av farlig last på lasteskip og lektere, fastsatt av Sjøfartsdirektoratet.

For sjøtransport av radioaktivt materiale vises til gjeldende International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) utgitt av International Maritime Organization (IMO).

1.3 Definisjoner og ordliste

§ 4 Definisjoner

I denne forskrift forstås med

- stråling*: Ioniserende og ikke-ioniserende stråling.
- ioniserende stråling*: Stråling fra radioaktivt stoff, røntgenstråling og partikkelstråling.
...
- strålekilde*: Radioaktive stoffer, varer eller utstyr inneholdende slike stoffer, samt anlegg, apparater eller utstyr som kan avgi stråling.
- radioaktiv kilde*: Strålekilde inneholdende radioaktivt stoff, dvs. stoff som sender ut alfa-, beta- eller gammastråling.
- kapslet radioaktiv kilde*: Radioaktivt stoff som er innkapslet med tanke på å forhindre spredning av det radioaktive stoffet til omgivelsene.
...
- radioaktivt avfall*: Kasserte gjenstander eller stoffer som består av eller er forurenset med radioaktivt stoff.
...
- stråledose*: Et mål for mengden ioniserende stråling som absorberes. Benevnningen kan være gray (Gy) eller sievert (Sv).
- aktivitet*: Angir antall kjerneomvandlinger (desintegrasjoner) per sekund, og blir dermed et mål på styrken til en radioaktiv kilde. Angis i enheten becquerel (Bq).
...

Merknader til § 4:

- Begrepet stråledose kan, avhengig av sammenhengen, referere seg til ulike dosimetrisk størrelser som organdose, effektiv dose, miljødoseekvivalenten m.m. i enheter av Sv eller Gy, eller dekadiske prefikser av disse som m (milli) eller μ (mikro). Dosehastigheten kan ha enheten Sv/t eller Gy/t, eller dekadiske prefikser av disse som mSv/t (milliSv/time) eller μ Sv/t (mikroSv/time).

I denne veiledningen brukes i tillegg en del ord og begreper med følgende betydning:

<i>Kildebeholder:</i>	Enhet som inneholder den radioaktive kilden. Kildebeholderen inkluderer kildeholder, og materiale for skjerming mot strålingen.
<i>Nyttestråle/primærstråle:</i>	Stråling som passerer vindu, apertur e.l. i kildebeholderen.
<i>Detektorsystem:</i>	Utstyr for å detektere strålingen fra den radioaktive kilden. Detektorsystemet er en del av den industrielle kontrollkilden.
<i>Nuklide:</i>	Det radioaktive stoffet (isotopen) som benyttes, for eksempel kobolt-60 (Co-60) eller cesium-137 (Cs-137).

Dekadiske prefikser brukt i strålevernforskriften og i denne veiledningen:

m = milli, - 10^{-3}
μ = mikro - 10^{-6}
n = nano - 10^{-9}
p = pico - 10^{-12}

k - kilo - 10^3
M = mega - 10^6
G = giga - 10^9
T = tera - 10^{12}

Ny og gammel måleenhet for radioaktivitetsmengde:

SI-enhet: becquerel, Bq

Gammel enhet: curie, Ci

$$1 \text{ Ci} = 37 \text{ GBq}$$

$$1 \text{ mCi} = 37 \text{ MBq}$$

$$1 \text{ μCi} = 37 \text{ kBq}$$

$$1 \text{ GBq} \approx 27 \text{ mCi}$$

$$1 \text{ MBq} \approx 27 \text{ μCi}$$

$$1 \text{ kBq} \approx 27 \text{ pCi}$$

2 Generelle bestemmelser

2.1 Godkjenning og melding

§ 5 Godkjenning

Virksomheter som skal anskaffe, bruke eller håndtere ioniserende strålekilder i følgende sammenhenger, skal være godkjent av Statens strålevern:

...

d) Forskningsmessig strålebruk.

...

j) Tilsetning av radioaktive stoffer i produksjon av produkter, og salg av slike produkter.

...

m) Bruk av kapslede radioaktive kilder med aktiviteter større enn 10^6 ganger unntaksgrensen angitt i vedlegget, med unntak for Co-60 der aktivitetsgrensen er satt lik 10 GBq.

...

r) Forhandlere av strålekilder. Krav om godkjenning gjelder ikke strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget.

...

For godkjenning etter første og annet ledd må virksomheten bl.a. dokumentere at den har en organisasjon som kan ivareta strålevern og strålesikkerhet, at den besitter tilstrekkelig kompetanse innen strålevern, samt at den har nødvendig måleutstyr og øvrig sikkerhetsutstyr.

I godkjenningen kan Statens strålevern sette krav til bruk, innholdet i internkontrollen, rapportering, kompetanse, fysisk sikring, bruk av måleapparatur, vedlikeholdsrutiner, kvalitetskontroll av apparatur og utstyr for medisinsk strålebruk, avfallsdisponering, returordning, beredskap, utforming av lokaler m.m.

Merknader til § 5:

...

d) Forskningsmessig strålebruk vil særlig være aktuelt på forskningsinstitusjoner, universiteter, høyskoler, bedrifter med forskningsaktivitet mv. Krav om godkjenning gjelder ikke bruk av ioniserende stråling i undervisning og rutinemessig analyse.

...

m) For de mest brukte gammaemitterne vil 10^6 ganger unntaksgrensen bety 10 GBq.

...

r) Forhandlere av strålekilder omfatter også virksomheter som importerer med tanke på videresalg. For godkjenning av importører og forhandlere vil Statens strålevern stille krav om at virksomheten fører oversikter over import og omsetning av radionuklider. Oversikten skal inneholde informasjon om nuklidetype, aktivitetsmengder samt salgsdato og kjøpers navn og adresse. Forhandlerne skal også gi nødvendig informasjon til kjøperne om eventuelle risikomomenter i forbindelse med bruk av kildene.

§ 6 Melding

Virksomheter som vil anskaffe, bruke eller håndtere ioniserende strålekilder til andre formål og i andre sammenhenger enn nevnt under § 5, skal gi melding til Statens strålevern. Strålekildene må ikke anskaffes, brukes eller håndteres før virksomheten har mottatt bekreftelse på at melding er mottatt.

Kravet om melding gjelder ikke for strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget.

2.1.1 Forvaltning av ioniserende strålekilder

Det er tre forskjellige nivåer med hensyn til forvaltning av ioniserende strålekilder avhengig av bruksområde og type strålekilde. Nivåene er enten:

- krav om **godkjenning**, jf § 5, eller
- krav om **melding**, jf § 6, eller
- unntak fra spesifiserte krav i forskriften.

Kilder eller bruksområder for hvilke det ikke kreves noen kontakt med Statens strålevern før anskaffelse, bruk eller håndtering, er omtalt under unntaksgrenser i vedlegget til forskriften. I tabellen nedenfor er det gitt nedre aktivitetsgrense for hva som krever melding og godkjenning for de mest vanlige nuklidene brukt i industrielle kontrollkilder. Nedre aktivitetsgrense for hva som krever melding er det samme som unntaksgrensene i vedlegget til forskriften. For andre nuklider vises det til unntaksgrensene i forskriftens vedlegg.

Nuklide	Melding Nedre aktivitet som krever melding i henhold til § 6	Godkjenning Nedre aktivitet som krever godkjenning av virksomheten i henhold til § 5 bokstav m
Co-60	100 kBq	10 GBq
Kr-85	10 kBq	10 GBq
Sr-90	10 kBq	10 GBq
Cd-109	1 MBq	1 TBq
Ba-133	1 MBq	1 TBq
Cs-137	10 kBq	10 GBq
Pm-147	10 MBq	10 TBq
Gd-153	10 MBq	10 TBq
Po-210	10 kBq	10 GBq
Am-241	10 kBq	10 GBq
Cm-244	10 kBq	10 GBq
Cf-252	10 kBq	10 GBq

2.1.2 Melding om bruk av industrielle kontrollkilder

Kildeaktiviteten til industrielle kontrollkilder ligger som regel under den aktivitetsgrensen som krever godkjenning. I henhold til § 6 skal det sendes melding til Statens strålevern ved anskaffelse, bruk eller håndtering av slike kilder, forutsatt at kildeaktiviteten overstiger unntaksgrensene gitt i forskriftens vedlegg.

Dersom virksomheten benytter kilder med kildeaktivitet større enn 10^6 ganger unntaksgrensen angitt i forskriftens vedlegg eller anskaffer, bruker eller håndterer radioaktive kilder i noen av de sammenhenger

som er gitt i § 5 første ledd, skal virksomheten godkjennes av Statens strålevern. I medhold av § 5 fjerde ledd vil godkjenningbrevet fra Statens strålevern inneholde krav om at kildene skal meldes.

Med hjemmel i § 10 andre ledd, skal det også sendes melding ved avhending av strålekilder. Med avhending menes overdragelse, retur til forhandler/produzent og kassering av strålekilder

Hovedregelen er derfor at anskaffelse, bruk, håndtering eller avhending av radioaktive kilder med aktivitet over unntaksgrensene skal meldes.

Bytte av kilde i eksisterende installasjon er dermed et eksempel på en aktivitet som utløser krav om melding til Statens strålevern, men da som en endring til tidligere melding om installasjon. I noen tilfeller er det vanlig å foreta bytte av kilde ved at både kilde og beholder byttes ut og erstattes av identisk utstyr og kilde. Dette vil være å betrakte som en avhending og ny installasjon.

Ved melding til Statens strålevern er det ønskelig at Strålevernets elektroniske meldesystem benyttes. Det elektroniske meldesystemet finnes på <http://kilderegistrering.stralevernet.no>.

Strålekildene må ikke anskaffes, brukes eller håndteres før virksomheten har mottatt en tilbakemelding fra Statens strålevern. Ved bruk av det elektroniske meldesystemet vil tilbakemeldingen komme i form av en e-post med en standardtekst, der det vil bekreftes at meldingen er mottatt. Denne tilbakemeldingen vil bli sendt både til virksomhetens og strålevernsansvarliges e-postadresser dersom begge disse er oppgitt.

Det elektroniske meldesystemet brukes også til å melde endring av virksomhetens navn eller adresse, ny strålevernsansvarlig, avhending, flytting av installasjon eller kildeskift.

2.1.3 Industrielle kontrollkilder brukt i forskning

Enkelte forskningsinstitusjoner benytter industrielle kontrollkilder. Bli den industrielle kontrollkilden brukt i rutinemessig analyse, og bruken er tilnærmet som ved vanlig prosesskontroll i industrien, stilles det **ikke** krav om godkjenning i henhold til § 5 bokstav d (forskningsmessig strålebruk). Melding (se punkt 2.1.2) eller søknad om godkjenning (se punkt 2.1.4) sendes da Statens strålevern på samme måte som for andre virksomheter.

Dersom kontrollkilden inngår i forskningen på en slik måte at den for eksempel ikke kan sies å være fast montert, det eksperimenteres med kildetyper, skjerming eller lukkemekanismer, eller utstyret ikke oppfyller kravene i de internasjonale standardene (se punkt 3.1), kan dette utløse krav om godkjenning i henhold til § 5 bokstav d. Ta i slike tilfeller kontakt med Statens strålevern for avklaring.

2.1.4 Godkjenning av virksomheter med store industrielle kontrollkilder

Godkjenning av virksomheten, jf § 5 bokstav m, kreves dersom en enkeltinstallasjon inneholder én eller flere radioaktive kilder der aktiviteten til sammen overstiger 10^6 (en million) ganger unntaksgrensen gitt i vedlegget til forskriften. Grensen for Co-60 er imidlertid satt til 10 GBq. For de mest benyttede isotopene er grensen for hva som utløser krav om godkjenning gitt i tabellen under punkt 2.1.1.

Godkjenning av brukere av store kapslede kilder betinger at en rekke krav vedrørende utstyr, kompetanse, internkontroll m.m. er oppfylt.

Skjema for søknad om godkjenning kan finnes på Statens stråleverns hjemmesider (www.stralevernet.no).

2.1.5 Godkjenning for produksjon av industrielle kontrollkilder

Produsenter av industrielle kontrollkilder skal ha godkjenning i henhold til § 5 bokstav j. Søknad om godkjenning må inneholde en teknisk beskrivelse av produktet og den radioaktive kilden, samt beskrivelse/dokumentasjon på hvordan relevante krav i strålevernforskriften oppfylles.

2.1.6 Godkjenning som forhandler av industrielle kontrollkilder

Forhandler av industrielle kontrollkilder skal ha godkjenning i henhold til § 5 bokstav r.

Krav om godkjenning gjelder kun de forhandlere som har sin virksomhet registrert i Norge. All aktivitet som utføres av utenlandske forhandlere i Norge slik som installasjon, opplæring og vedlikehold må imidlertid tilfredsstille norsk lov og den norske strålevernforskriften.

I en del tilfeller vil en forhandler selge de industrielle kontrollkildene videre, som setter dette inn i et større utstyr, modul eller lignende, som igjen er gjenstand for videresalg. Hvorvidt dette mellomleddet skal defineres som forhandler må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men generelt vil man betraktes som bruker/eier, og ikke forhandler i slike tilfeller. Dersom kontrollkilden utgjør hovedfunksjonen til produktet regnes imidlertid virksomheten som forhandler. Eksempel på slikt utstyr kan være kapslede radioaktive kilder som monteres i separatortanker for å gi en profil av olje-, vann- og emulsjonsfasen. Virksomheter som kun betraktes som brukere/eiere av kontrollkilder i en slik sammenheng må imidlertid sende melding til Statens strålevern, se punkt 2.1.2.

Skjema for søknad om godkjenning som forhandler av industrielle kontrollkilder kan finnes på Statens stråleverns elektroniske hjemmesider (www.stralevernet.no).

2.1.7 Godkjenningen fra Statens strålevern

Godkjenningen fra Statens strålevern er et enkeltvedtak. Et enkeltvedtak er bestemmende for rettigheter eller plikter til en eller flere bestemte personer (virksomhet eller lignende).

Strålekilder som krever godkjenning må ikke anskaffes, brukes eller håndteres før virksomheten har mottatt godkjenningen fra Statens strålevern.

I medhold av § 5 fjerde ledd kan godkjenningen inneholde konkrete krav. Eksempler på konkrete krav i godkjenningsbrevet kan være:

- Periodiske stryktester.
- Periodisk vedlikehold av kontrollkilden.
- Ny søknad eller melding ved endringer.
- Maksimal brukstid for kilder.
- Periodiske rapporter.
- Tilgjengelig strålevernsmonitor.
- Kompetansekrav som utdyper kravene i strålevernforskriftens §§ 7 og 8.
- Melding av kilder

I henhold til internasjonale normer vil godkjenningen vanligvis utstedes for en periode på 5 år. Fornytt søknad må sendes Statens strålevern i tilstrekkelig tid før gjeldende godkjenning utløper. Fornytt søknad må også sendes Statens strålevern dersom virksomheten planlegger å iverksette vesentlige utvidelser eller endringer i forhold til bestående godkjenning, se strålevernloven § 6 annet ledd.

2.2 Kompetanse og internkontroll

§ 7 *Kompetanse, instruks og prosedyrer*

Virksomheter skal sikre at ansatte og andre tilknyttede personer som installerer eller arbeider med strålekilder, eller som kan bli eksponert for strålekilder, skal ha tilstrekkelig kompetanse innen strålevern og sikker bruk av strålekilder og måle- og verneutstyr.

Virksomheten skal utarbeide skriftlige instruks og arbeidsprosedyrer som sikrer et forsvarlig strålevern og som forhindrer at personer kan eksponeres for nivåer som overskrider grenseverdier etter gjeldende standarder eller internasjonale retningslinjer.

Merknader til § 7:

Instruks og arbeidsprosedyrer kan f. eks. være påkrevet i følgende situasjoner:

- a) Der hvor radioaktive kilder skal manipuleres ut og inn av skjermet posisjon.
- ...
- c) Vedlikehold av merking o.l.

2.2.1 *Kompetanse*

For bruk av industrielle kontrollkilder i faste installasjoner som krever melding, kan tilstrekkelig kompetanse i henhold til § 7 være opplæring eller informasjon fra forhandler/producent. Ved mer avansert bruk, og ved virksomheter med mange kontrollkilder (> 10), anser Statens strålevern det som nødvendig at én eller flere personer gjennomfører strålevernskurs rettet inn mot denne typen bruk av radioaktive kilder. Avansert bruk kan for eksempel være tilfeller der det ikke er en lukker som åpner og lukker for strålingen, men at kilden manipuleres ut og inn av lukket posisjon. Virksomheter som installerer, vedlikeholder eller reparerer kontrollkilder, bør også ha tilsvarende kurs.

For bruk av industrielle kontrollkilder som krever godkjenning, samt for forhandlere, kan det stilles krav om dokumentasjon på at strålevernskurs rettet inn mot denne typen bruk av radioaktive kilder er gjennomført, jf § 5 fjerde ledd.

Strålevernskurs for brukere, forhandlere, installasjon og vedlikehold av industrielle kontrollkilder bør bestå av minst to dagers teoretisk og praktisk undervisning i emnene:

- Ioniserende stråling.
- Størrelser og enheter.
- Relevant regelverk med veiledninger.
- Biologiske virkninger av ioniserende stråling.
- Utstyr.
- Melding
- Sikkerhetsrutiner.
- Tiltak ved uhell.
- Måleutstyr.

2.2.2 *Instruks og prosedyrer*

For å tilfredsstille kravet til skriftlige instruks og arbeidsprosedyrer bør virksomheten som minimum utarbeide følgende:

- Instruks for strålevernsansvarlig, dvs. en beskrivelse av den strålevernsavnsvarliges funksjon, ansvarsområde, gjøremål etc.
- Instruks for regelmessig ettersyn av kontrollkildene.
- Instruks for uhellshåndtering og varsling (§§ 9 og 11).
- Instruks for midlertidig lagring av kilder (§ 15).
- Instruks for avhending av kilder (§§ 10 og 25).

Strålevernsarbeidet skal inngå som en del av det systematiske helse, miljø, og sikkerhetsarbeidet i virksomheter, jf forskrift 6. desember 1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften).

2.3 Krav til strålevernsansvarlig

§ 8 *Krav til strålevernsansvarlig*

Virksomheter som anvender eller installerer ioniserende strålekilder, med unntak av strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget, skal utpeke en eller flere personer som skal kunne:

- a) Bruke måleutstyr og vurdere måleresultatene.
- b) Veilede arbeidstakerne om sikker bruk av strålekildene, samt verne- og måleutstyr.

Ved særlig omfattende bruk av ioniserende stråling må den strålevernsansvarlige kunne utføre eller få utført fysiske, tekniske og radiokjemiske målinger og vurderinger for å bestemme stråledoser, og må også kunne vurdere helserisiko og konsekvenser ved forskjellige uheldssituasjoner som kan oppstå.

I henhold til § 8 skal alle virksomheter som anvender eller installerer industrielle kontrollkilder utpeke en strålevernsansvarlig. Utpeking av strålevernsansvarlig erstatter ikke eiers eller arbeidsgivers overordnede ansvar for alle forhold innen bedriften, men skal sikre at virksomhetens strålevern fungerer tilfredsstillende. Strålevernsansvarlig skal også være en kontaktperson som Statens strålevern kan forholde seg til. Antall strålevernsansvarlige og organiseringen av disse vil måtte avhenge av virksomhetens struktur og strålebrukens kompleksitet. I større virksomheter kan det være formålstjenlig med én sentral og flere lokale strålevernsansvarlige. Videre kan en næringspark bestående av flere virksomheter med radioaktive kilder f. eks. ha én sentral strålevernsansvarlig, i tillegg til én lokal strålevernsansvarlig i hver virksomhet.

2.4 Risikovurdering, fysisk sikring og beredskapsplikt

§ 9 *Risikovurdering, fysisk sikring og beredskapsplikt*

Virksomheter som planlegger å bruke eller håndtere strålekilder, skal foreta en vurdering av de risikomomenter som er forbundet med bruken av stråling. Viser vurderingen at det finnes en risiko for ansatte, andre personer eller miljø, eller at strålekilder kan komme på avveie, skal virksomheten:

- a) Foreta alle rimelige praktiske tiltak for å unngå eller redusere sannsynligheten for slike hendelser.
- b) Sikre de radioaktive kilder mot tyveri, sabotasje, brann og vannskade.
- c) Gi de ansatte nødvendig informasjon og opplæring samt nødvendig verneutstyr for å begrense eksponeringen for stråling ved slike hendelser.
- d) Utarbeide beredskapsplan som beskriver tiltak for å stanse, begrense og fjerne utslipp, tiltak for å begrense stråledoser og andre tiltak for å redusere konsekvensene av slike hendelser.
- e) Avholde øvelser.

Krav om risikovurdering, fysisk sikring og beredskapsplikt gjelder ikke strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget.

Merknader til § 9:

Beredskapsplanen bør inneholde varslingsrutiner, beredskapsorganisering, ansvarsforhold, forhåndsplanlagte rutiner for håndtering av gitte situasjoner, rutiner for kartlegging av omfanget av en hendelse, kommunikasjonsrutiner, beskrivelse av relevant beskyttelsesutstyr, rutiner for oppfølging av involvert personell, rutiner for informasjon til befolkningen etc.

2.4.1 Risikovurdering

I henhold til § 9 skal virksomheten foreta en vurdering av de risikomomenter som er forbundet med bruken av stråling, og foreta tiltak for å unngå eller redusere sannsynligheten for uhell eller uønskede hendelser. I tabellen nedenfor er det gitt eksempler på hendelser som kan inntreffe ved bruk av industrielle kontrollkilder, og eksempel på tiltak som bør settes i verk for å unngå eller redusere sannsynligheten for slike hendelser er også angitt.

Eksempler på potensielle hendelser	Eksempler på risikoavvergende/risikoreduserende tiltak
Deler av kroppen kommer inn i primærstrålen.	Avskjerme primærfeltet slik at det ikke er mulig å komme til.
Person får unødvendig høy dose i forbindelse med rengjøring.	Installasjonen utstyres med instruks i de tilfeller det er nødvendig med rengjøring i målegapet, eller annet arbeid må utføres i kildens nærhet. Instruksjonen bør inneholde de forholdsregler som må følges for at et godt strålevern til en hver tid opprettholdes.
Person går inn i tank via mannhull uten at kilden er satt i lukket posisjon.	Tydelig merking av mannhull og vedlikehold/rengjøring av dette. Lage instruks for entring av mannhull.
Separatortank (eller annen installasjon der kilden befinner seg inne i en tank) tømmes for væske under vedlikehold uten at kilder er satt i lukket posisjon. Konsekvensen kan bli at strålenivået på utsiden av tank er for høyt, med mulighet for eksponering av personer.	Klare instruksjoner for vedlikehold på separatortank. Informasjon og opplæring.
Kildebeholder faller ned og skades.	Kildebeholder sikres godt og festeanordninger bør sjekkes periodisk.

For å begrense eksponering fra en uskjermet kilde er tid, avstand og skjerming viktige størrelser. Hovedbudskapet ved en hendelse med kontrollkilder vil være å sperre av et område rundt kilden og kontakte rette personer/instanser i henhold til interne prosedyrer, f. eks. strålevernsansvarlig eller Statens strålevern.

Stråledosen kan minimeres ved å:

- redusere **tiden** i strålefeltet
- øke **avstanden** til kilden
- bruke materiale til å **skjerme** mot strålingen

Utslipp av radioaktivt materiale fra en industriell kontrollkilde er svært lite sannsynlig da det radioaktive materialet skal være godt innkapslet. Man kan imidlertid tenke seg situasjoner der kilder havner i knusere, smelteovner, blir overkjørt eller blir utsatt for brann eller eksplosjon. I slike, eller lignende, tilfeller skal Statens strålevern varsles (jf § 11 bokstav g, se punkt 2.6).

Hele eller deler av kroppen må komme inn i primærstrålen til kontrollkilden for at personen skal motta en stråledose vesentlig utover normalnivåene (jf § 11 bokstav a, se punkt 2.6). Erfaring fra tidligere hendelser tilsier at de fleste stråledoser fra hendelser med kontrollkilder ligger under 5 mSv. Det kan gjøres et estimat av mottatt stråledose i etterkant av en hendelse hvis det foreligger informasjon om kildetype, avstand fra kilden, plassering i forhold til primærstrålen, skjerming og oppholdstid. Statens

strålevern kan være behjelpelig med å estimere mottatt stråledose etter at nødvendig informasjon er samlet inn.

I henhold til **forskrift 14. juni 1985 nr. 1157 om arbeid med ioniserende stråling**, skal arbeidstakere som utsettes for en stråledose utover dosegrensene gitt i strålevernforskriftens § 21 (se punkt 4.2) henvises til lege for helseundersøkelse. Se den aktuelle forskriftens § 5 for mer informasjon om denne type helseundersøkelse.

2.4.2 Fysisk sikring av radioaktive kilder

For å sikre de radioaktive kildene mot tyveri og sabotasje bør adgangsbegrensning vurderes som et ledd i risikovurderingen. Jevnlig ettersyn/kontroll av at kilden er på plass vil også være et virkemiddel for å oppdage uregelmessigheter på et tidlig tidspunkt. I henhold til internkontrollforskriften § 5 nr. 7 er det dessuten et krav om at virksomheten må iverksette rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge overtredelser av krav fastsatt i blant annet strålevernloven med forskrift.

2.4.3 Beredskapsplan

Beredskapsplanen skal beskrive hvordan hendelser eller uhell som kan inntreffe ved bruk av kontrollkilder skal håndteres, og den bør inneholde aktuelle kontaktpunkter internt og eksternt (f. eks. telefonnummer til Statens stråleverns døgnvakt).

Statens stråleverns døgnvakt: Tlf. 67 16 26 00

I akutfasen ved en brann bør liv og verdier reddes før eventuell berging av strålekildene. Strålekildene bør berges så snart dette er mulig når situasjonen er under kontroll. I oppryddingsfasen bør strålevernsekspert konsulteres og eventuelt målinger gjennomføres. Etter en brann kan kontrollkilden tilsynelatende se uskadet ut. Skjermingsmateriale, som bly, kan imidlertid ha nådd smeltepunktet, blitt deformert eller rent bort.

2.5 Kildeoversikt

§ 10 Krav om å ha oversikt over strålekilder

Virksomheten plikter å ha oversikt og kontroll over ioniserende strålekilder. Denne plikten innebærer bl.a. at opplysninger om plassering, kildetype og midlertidige forflytninger skal registreres. For radioaktive kilder skal også spesifisering av de radioaktive stoffer og aktivitet registreres, samt serienummer eller annen informasjon som entydig kan identifisere kilden.

Virksomhet som avhender strålekilder som er underlagt godkjenning eller meldeplikt i henhold til §§ 5 og 6, skal sende melding om dette til Statens strålevern.

Merknader til § 10:

Avhending omfatter også skroting av strålekildene.

Både serienummer på kildekapsel og kildebeholder bør være med i oversikten. Ved melding av de radioaktive kildene, vil Statens strålevern tilegne et meldenummer til den enkelte kilde. Det vil være en fordel om også dette nummeret gjengis i oversikten i virksomheten. For å kunne dokumentere hva som har skjedd med kilder som tidligere har vært i virksomhetens eie bør det finnes en oversikt også over disse kildene.

Statens stråleverns elektroniske meldesystem, som er omtalt under punkt 2.1.2, kan dersom dette er hensiktsmessig, benyttes som oversikt over virksomhetens meldepliktige kilder.

2.6 Varslingsplikt ved ulykker, uhell og unormale hendelser

§ 11 Varslingsplikt ved ulykker, uhell og unormale hendelser

Virksomheten skal straks varsle ulykker, uhell og unormale hendelser til Statens strålevern. Skriftlig rapport skal sendes Statens strålevern så snart som mulig og senest innen 3 dager.

Med ulykker, uhell og unormale hendelser menes:

- a) Hendelser som forårsaker eller kan ha forårsaket utilsiktet eksponering av arbeidstakere, pasient eller andre personer vesentlig utover normalnivåene.
- b) Tap eller tyveri av strålekilder.
- c) Utilsiktet utslipp av radioaktive stoffer til omgivelsene.
- d) Hendelser som medfører bestråling til allmennheten, slik at individ kan bli eksponert for mer enn 0,25 mSv/år.
- e) Vesentlig teknisk svikt av strålevernsmessig betydning ved strålekilden.
- ...
- g) Alvorlig radioaktiv forurensning av område eller utstyr.

Merknader til § 11:

Eksempler på uhell eller hendelser som skal rapporteres etter paragrafen:

- ...
- Arbeidstakere som ved en feiltagelse er kommet inn i primærstrålefeltet fra industrielle strålekilder. (bokstav a)
 - Tilfeldige personer som ved en feiltagelse har kommet inn i kontrollert område og som derved kan ha mottatt doser over 0,25 mSv, for eksempel opphold innenfor avsperringen ved industriell radiografi, innvendig renhold av tanker med strålekilden (nivåvakten) i åpen posisjon. (bokstav d)
- ...

Typiske hendelser for industrielle kontrollkilder er tidligere listet opp i tabellen under punkt 2.4.1. I tillegg skal Statens strålevern varsles om vesentlig teknisk svikt ved strålekilden, f. eks. at lukkemekanismen ikke fungerer tilfredsstillende. Dette for å kunne avdekke svakheter ved utstyr benyttet i Norge. Hendelser meldes til Statens stråleverns døgnvakt – tlf. 67 16 26 00.

Den skriftlige rapporten som skal sendes til Statens strålevern bør minimum inneholde:

- Navn og adresse til virksomheten der uhellet skjedde.
- Opplysninger om hvem som har laget rapporten.
- Navn på alle involverte personer.
- Tidspunkt og sted for uhellet, dvs. hvor i virksomheten skjedde det.
- Beskrivelse av hendelsesforløpet, inkludert opplysninger om kildetype (nuklide) og aktivitetsmengde som var involvert.
- Beregning/anslag av stråledoser til de involverte personer. Ved å oppgi nuklide, aktivitet, avstand, skjerming og tid vil Statens strålevern eventuelt kunne gjøre beregninger.
- Forebyggende tiltak som iverksettes, dvs. tiltak som kan forhindre eller redusere risikoen for liknende uhell.

3 Diverse tekniske krav

3.1 Krav til utstyr

§ 12 *Krav til apparatur*

Strålekilder skal være konstruert slik at risiko for uhell og uønsket stråleeksponering av brukerne og andre personer er så lave som praktisk mulig.

Utstyr skal være produsert i henhold til den til enhver tid gjeldende versjon av relevante standarder fra den internasjonale elektrotekniske komité (IEC) og den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO), dersom det ikke finnes nasjonale eller europeiske standarder til erstatning for disse.

Merknader til § 12:

Kravet retter seg mot eier, forhandler og produsent som alle plikter å forsikre seg om at utstyret er hensiktsmessig konstruert med tanke på strålesikkerhet.

For denne typen utstyr gjelder standardene CEI/IEC 60405:2003 og ISO 7205.

For å være konstruert slik at risiko for uhell og uønsket stråleeksponering av brukerne og andre personer er så lavt som mulig, anser Statens strålevern at følgende punkter bør være oppfylt (en del av disse punktene er krav i henhold til CEI/IEC 60405:2003 og ISO 7205):

3.1.1 *Generelt*

- a) Industrielle kontrollkilder bør være konstruert på en slik måte at normal bruk, innbefattet service og vedlikehold, kan utføres med så små stråledoser som praktisk mulig. Dosegrensene gitt i § 21 skal uansett respekteres.
- b) Industrielle kontrollkilder bør være konstruert på en slik måte at det blir minimalt behov for regelmessig renhold og vedlikehold. Der dette likevel er nødvendig p.g.a. miljøbestemte forhold, bør utstyret være konstruert for å lette disse operasjonene slik at personalet mottar lavest mulig stråledoser. Det kan være nødvendig å bruke spesialverktøy.
- c) Utstyret bør være konstruert på en slik måte at den radioaktive kilden etter en «normal» brann fortsatt er intakt i kildebeholderen. Utstyret bør også være konstruert med tanke på å forhindre tap av skjermingsegenskaper som følge av brann.
- d) Utstyret skal være konstruert på en slik måte at det ikke er mulig å åpne det eller ta det fra hverandre uten ved bruk av spesialverktøy, eller være forseglet på en slik måte at kilden ikke kan fjernes uten at seglet brytes, se også § 14 annet ledd.
- e) Utstyret bør være konstruert på en slik måte at strålefeltet ikke er større enn nødvendig.
- f) Detektorsystem bør være konstruert på en slik måte at strålenivået blir holdt så lavt som praktisk mulig for å begrense stråledoser og strålefare.

3.1.2 Merking

- g) Utstyret skal være merket med standard symbol for ioniserende stråling, se pkt. 3.3 samt opplysninger om kildetype og aktivitetsmengde på gitt dato. Opplysninger om produsent og serienummer skal også være angitt (jf § 14, første ledd). Merkingen bør være festet til den delen av utstyret som inneholder den radioaktive kilden, og skiltet bør være utformet på en slik måte at informasjonen er lesbar i kontrollkildens forventede levetid.

3.1.3 Kilder og kildebeholdere

- h) Den radioaktive kilden bør ha en sikker festeanordning slik at den ikke kan løsne eller falle ut av kildebeholderen, f. eks. i forbindelse med vibrasjon, kjemisk påvirkning m.m.
- i) Kildebeholdere bør være konstruert på en slik måte at utskifting av den radioaktive kilden bare medfører små doser til personalet som utfører arbeidet.

3.1.4 Lukkemekanismen

- j) Kildebeholdere skal være utstyrt med en lukkemekanisme som lett kan sette den radioaktive kilden i lukket posisjon, jf § 12 og standarden CEI/IEC 60405. Dette bør kunne oppnås ved bevegelse av en lukker eller ved å bevege selve kilden. Kildebeholdere uten lukkemekanisme kan i særskilte tilfeller aksepteres, jf § 45.
- k) Lukkemekanismen bør konstrueres med tanke på å redusere muligheten for funksjonsfeil. Man bør være spesielt oppmerksom på risikoen for inntrenging av vann, smuss og andre fremmedlegemer som kan være til hinder for en feilfri operasjon.
- l) Lukkemekanisme som blir styrt ved trykkluft (pneumatisk) eller med elektronisk lukker bør konstrueres slik at eventuell systemsvikt fører til at strålekilden automatisk kommer i lukket posisjon.
- m) Lukkeren bør ha tydelige posisjoner for «åpen» og «lukket» og bør være konstruert på en slik måte at påkjenninger som kan oppstå, ikke kan føre til at lukkeren kommer ut av lukket posisjon.
- n) For å sikre feilfri bevegelse bør industrielle kontrollkilder med lukkemekanisme være konstruert av egnet materiale i bevegelige deler og deler som grenser til bevegelige deler. Umantlet bly er ikke hensiktsmessig materiale i dette tilfelle.
- o) Lukkemekanismen bør kunne betjenes uten bruk av verktøy.
- p) Lukkemekanismen bør være konstruert på en slik måte at bevegelige deler vil kunne motstå ytre påkjenninger som kan oppstå under normale forhold, f. eks. i forbindelse med vibrasjon, kjemisk påvirkning m.m.
- q) Utstyr med mekanisk lukkemekanisme bør være forsynt med en lås som ikke kan fjernes fra beholderen og som ikke kan låses uten at kilden er i lukket posisjon. Vanligvis bør det ikke være mulig å låse utstyret i åpen posisjon hvis ikke dette er av vesentlig betydning for den overordnede sikkerheten.
- r) For kontrollkilder som styres fra kontrollpanel, bør ikke nøkkel kunne fjernes fra kontrollpanelet uten at kilden er i lukket posisjon.

3.1.5 Signalanordninger

- s) Utstyret bør være forsynt med indikatorer som tydelig viser lukkerens posisjon. Teksten bør være på norsk.

- t) Utstyr med fjernkontroll bør ha elektriske indikatorer som ved hjelp av fysiske følere angir lukkerposisjonen. Dette utlørsystemet bør være konstruert på en slik måte at alle andre posisjoner enn helt lukket indikerer at lukkeren er åpen.
- u) Hver elektrisk indikator bør være utstyrt med to parallelle lamper.
- v) Industrielle kontrollkilder med mer enn én radioaktiv kilde bør ha egne indikatorer for hver lukker.

3.2 Valg av strålekilde og krav til kapsling

§ 13 Valg av strålekilde, krav til kildekapsling

Ved bruk av ioniserende stråling skal virksomheten vurdere alternativer, herunder om det er mulig å benytte teknikker som ikke innebærer bruk av ioniserende stråling. For ikke-medisinsk bruk av stråling skal det brukes røntgenapparat fremfor radioaktive kilder når det er praktisk mulig. Dersom radioaktive kilder må brukes, skal disse ha så lav aktivitet som praktisk mulig, og skal fortrinnsvis være kapslet.

Kapslingen skal være tilstrekkelig solid til å forhindre lekkasje av det radioaktive stoffet ved både normal bruk og mindre uhell, og skal overholde kravene anbefalt i den til enhver tid gjeldende versjon av ISO 2919 (Sealed radioactive sources - classification). Lekkasetest skal utføres der hvor kildekapslingen regelmessig utsettes for mekanisk eller kjemisk slitasje, og ved konkret mistanke om skade på kildekapslingen.

Berettigelse er et viktig prinsipp innenfor strålevern. Dette innebærer at virksomheten skal vurdere alternativer til bruk av ioniserende kilder. Strålingen fra røntgenapparater er også ioniserende, men har den store fordelen at strålingen er borte når strømmen er brutt. Vedlikeholdsarbeid og avfallshåndtering er dermed mye enklere for røntgenapparater. Disse skal derfor brukes fremfor radioaktive kilder når det er praktisk mulig.

Standarden ISO 2919 inneholder anbefalinger til tester som kildekapslingene (prototypen) gjennomgår, og klassifisering i henhold til disse testene. Anbefalingene er fastsatt som krav i forskriften. Nedenfor er gjengitt utdrag av tabell fra ISO 2919:1999(E) med minstekrav til klassifisering for aktuelle bruksområder. Skalaen går fra 1 til 6, der 1 ikke stiller krav om test og 6 er den testen som stiller høyest krav til kildekapslingen. Det gjøres oppmerksom på at det er den til enhver tid gjeldende versjon av standarden som skal benyttes.

Kapslet radioaktiv kilde	Klasse kapslet kilde, avhengig av tester spesifisert i ISO 2919:1999(E)				
	Temperatur	Trykk	Slag	Vibrasjon	Punktering
Kontrollkilde som benytter medium- eller høyenergetisk gammastråling (kilde i instrument)	4	3	2	3	2
Kontrollkilde som benytter betastråling eller lavenergetisk gammastråling (gjelder ikke gassfylte kilder)	3	3	2	2	2

Det er normalt ikke krav om regelmessig lekkasjetest av kilden. Det følger av forskriften at dette likevel må gjennomføres der hvor kildekapslingen regelmessig utsettes for mekanisk eller kjemisk slitasje, og ved konkret mistanke om skade på kildekapslingen. Lekkasjetest utføres ved at mistenkt område tørkes av for eksempel med et papir fuktet med teknisk sprit eller vann. Mistenkt område kan typisk være i skjøter og rundt lukkemekanismen. Papiret kontrollmåles så med egnet måleinstrument.

3.3 Krav til merking og strålelekkasje

§ 14 Tekniske krav til utstyr, merking

Utstyr og innretninger som inneholder radioaktive kilder, skal være merket med standard varselskilt om ioniserende stråling, samt opplysninger om kildetype og aktivitetsmengde på en gitt dato. Opplysninger om produsent og serienummer skal også være angitt.

Industrielle kontrollkilder i faste installasjoner inneholdende radioaktive kilder skal tilfredsstillende kravene angitt i ISO 7205 for klasse xx2323xxxx med hensyn til strålelekkasje. Utstyret skal videre være konstruert på en slik måte at det ikke skal være mulig å åpne eller demontere uten bruk av spesialverktøy, eller være forseglest på en slik måte at den radioaktive kilden ikke kan fjernes uten at seglet brytes.

Merknader til § 14:

Kravene henspiller på apparatur for avbildning og analyse innen industriell og forskningsmessige bruk, og omfatter ikke medisinsk røntgenutstyr mv. Utstyr og innretninger som inneholder radioaktive kilder, skal i tillegg til kravene etter denne forskriften være merket med standard varselskilt mot ioniserende stråling, jf forskrift av 6. oktober 1994 nr. 972 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen.

Med kontrollkilde menes en innretning for måling eller prosessstyring som aktiveres av stråling fra en eller flere kapslede radioaktive kilder. Kontrollkilden inkluderer normalt en kildebeholder og en detektor. ISO klasse xx2323xxx betyr at kildebeholderen skal være konstruert slik at strålenivået ikke overstiger 500 $\mu\text{Sv/t}$ i en avstand av 5 cm fra overflaten og 7,5 $\mu\text{Sv/t}$ i 1 m avstand fra kildebeholderen. De øvrige tall- og bokstavangivelsene i ISO-klassifiseringen angir andre tekniske og fysiske egenskaper ved kildebeholderen, og kan ha forskjellige verdier.

Tekniske krav til utstyr og merking er berørt under punkt 3.1.

Merking bør være festet til den delen av utstyret som inneholder den radioaktive kilden, og skiltet bør være utformet på en slik måte at informasjonen er lesbar i kontrollkildens forventede levetid. Regelmessig ettersyn av merking er også viktig. Her kan imidlertid frekvensen av ettersynet variere mellom virksomheter avhengig av miljøet kontrollkildene er installert i.

I tillegg til merking av selve utstyret, bør det vurderes ytterligere merking av installasjonen med standard varselskilt mot ioniserende stråling.

Varselskilt for installasjoner med radioaktive kilder bør være utformet i henhold til norsk standard NS 4210 «Varselfarger og varselskilt» med symbol som betegner ioniserende stråling eller radioaktivt materiale definert i norsk standard NS 1029 «Symbol for ioniserende stråling». Skiltet skal være trekantet med gul bunn og sort bord og symbol, som vist på figuren, jf. forskrift 6. oktober 1994 nr. 972 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen.



Se punkt 4.1 vedr. krav til merking av arbeidsplassen.

3.4 Krav til lagring

§ 15 *Krav til lagring*

Radioaktive kilder som midlertidig er tatt ut av bruk, kilder som mellomlagres, samt radioaktivt avfall i form av kilder som har vært i bruk, skal oppbevares forsvarlig.

- a) Lagerrommet/skapet skal være låst, med adgangsbegrensning.
- b) Døren skal ha standard varselskilt om ioniserende stråling, samt informerende tekst.
- c) Strålenivået utenfor lageret skal ikke overstige 7,5 Sv/t.
- d) Radioaktive kilder skal ikke lagres sammen med eksplosiver eller sterkt brennbare stoffer.
- e) I lagerrommet skal det foreligge en oversikt over kilder som er lagret.

Et lager for radioaktive kilder kan være et rom eller et skap som oppfyller kravene i § 15.

Til bokstav a:

Med adgangsbegrensning menes at nøkkelen til lagerrommet eller skapet ikke skal være allment tilgjengelig.

Til bokstavene b og c:

Legg merke til at et lagerrom også skal tilfredsstill § 16 tredje ledd der det framgår at skjerming og strålebruk skal planlegges slik at bestråling av allmennheten ikke overstiger 0,25 mSv per år.

Til bokstav e:

Kravet til kildeoversikt på lager bør sees i sammenheng med kravet om å ha oversikt over kildene i § 10 (se punkt 2.5). Oversikten i lagerrommet kan f. eks. være en utskrift av den generelle kildeoversikten, hvor kildene på lager er spesielt avmerket eller lignende.

3.5 Skjerming og tekniske sikkerhetskrav

§ 16 *Skjerming og tekniske sikkerhetskrav*

Stråleskjerming og annet sikkerhetsutstyr som personlig verneutstyr og tekniske sikkerhetssystemer skal forefinnes der hvor det er nødvendig. Disse skal være konstruert slik at risiko for uhell og stråledoser til ansatte og andre personer er så lav som praktisk mulig, jf § 21 om dosegrenser.

Virksomheten skal regelmessig forsikre seg om at sikkerhetsutstyret og -funksjoner fungerer etter hensikten.

Virksomheten skal planlegge skjerming og strålebruk, slik at det ikke skjer bestråling til allmennheten som kan innebære at individ blir eksponert for mer enn 0,25 mSv/år.

Merknader til § 16:

Annet sikkerhetsutstyr kan for eksempel omfatte:

- ...
- b) Tekniske sikkerhetssystemer som avbryter bestrålingen dersom dør eller sperrer åpnes.
- ...
- d) Strålevernsmonitører m.m.
- ...

Industrielle kontrollkilder skal i seg selv være skjermet. Imidlertid kan det være nødvendig å skjerme ekstra på detektorsiden, eller avskjerme slik at det ikke er tilgang for hele eller deler av kroppen i primærstrålen (nyttestrålen). Det må også vurderes om det er nødvendig å installere tekniske sikkerhetssystemer som avbryter strålingen dersom dør eller sperre åpnes, eller dersom måleobjektet ikke lenger befinner seg i målebanen (f. eks. papir eller tekstiler). Det må også vurderes om det er nødvendig å installere nødstoppbrytere. Krav vedrørende nødstoppbrytere følger av forskrift 19. august 1994 nr. 820 om maskiner.

3.5.1 Strålevernsmonitorer

Virksomheter som har mange industrielle kontrollkilder (> 10), og virksomheter som selv foretar opp- og nedmontering av de industrielle kontrollkildene, bør ha tilgjengelig en monitor for måling av strålingen. Strålevernsmonitorer bør kontrolleres/kalibreres regelmessig, og fortrinnsvis årlig.

4 Yrkesmessig eksponering

4.1 Klassifisering og merking av arbeidsplassen

§ 20 *Klassifisering og merking av arbeidsplassen*

Virksomheten skal klassifisere arbeidsplassen som kontrollert område, dersom arbeidstakere kan utsettes for stråledoser større enn 6 mSv per år, eller dersom dosen til hendene kan overstige 150 mSv per år.

Virksomheten skal klassifisere arbeidsplassen som overvåket område, dersom arbeidstakere kan utsettes for stråledoser som overstiger 1 mSv per år, eller dersom dosen til hendene kan overstige 50 mSv per år.

Virksomheter som bruker ioniserende strålekilder, skal innrette strålebruk og skjerming m.v. slik at arbeidstakere utenfor overvåket område ikke kan utsettes for stråledoser større enn 1 mSv per år.

Kontrollert område skal være fysisk avgrenset, eventuelt på annen måte tydelig avmerket der hvor fysisk avgrensning ikke er mulig. Kontrollert og overvåket område skal merkes med skilt som angir at dette er et kontrollert eller overvåket område, med ytterligere informasjon om strålekildenes plassering og hvilken risiko disse kan innebære.

Merknader til § 20:

Jf forskrift 6. oktober 1994 nr. 972 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen. Klassifisering av området er primært basert på hvilke doser som kan overstiges, og ikke hvilke doser arbeidstakerne i gjennomsnitt utsettes for. Innen kontrollert og overvåket område vil det kunne være arbeidsoppgaver som er av en slik art at stråleksponeringen er under 1 mSv/år, og forutsigbar i den forstand at risiko for uhell er neglisjerbar. Slike arbeidsoppgaver kan også utføres av gravide arbeidstakere, jf § 21 der dosegrensen for gravide er angitt.

I henhold til § 20 skal kontrollert og overvåket område merkes med skilt som angir at dette er et kontrollert eller overvåket område, med ytterligere informasjon om strålekildenes plassering og hvilken risiko disse kan innebære. I mange tilfeller vil det være aktuelt at området innenfor 1 m avstand fra kontrollkilden defineres som kontrollert eller overvåket område, og at dette blir fysisk avgrenset eller tydelig avmerket.

Symbolet for fareskilt om ioniserende stråling fremgår av forskrift 6. oktober 1994 nr. 972 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen § 18 nr. 2.

Utstyr og innretninger med radioaktive kilder skal være tydelig merket med standard varselskilt mot ioniserende stråling (se punkt 3.3). Ytterligere opplysninger kan gis på underskilt eller tillegsskilt. Skiltet bør være plassert slik at det er leselig og lett å se når man beveger seg mot kilden. Ved flere adkomstretninger bør det vurderes om flere skilt skal settes opp.

4.2 Dosegrenser

§ 21 *Dosegrenser m.m.*

All stråleeksponering skal holdes så lavt som praktisk mulig, og følgende dosegrenser skal ikke overskrides:

- a) Dosegrensen for arbeidstakere over 18 år er 20 mSv per kalenderår. Statens strålevern kan gi dispensasjon for enkeltpersoner, der det av hensyn til arbeidets art ikke er praktisk mulig å fastsette en årlig grense på 20 mSv. Det kan i slike tilfeller gis tillatelse til å praktisere en grense på 100 mSv over en sammenhengende 5-års periode, under forutsetning av at effektiv dose ikke overstiger 50 mSv i noe enkelt år.
- b) Stråledosen til øyelinsen skal ikke overstige 150 mSv per år.
- c) Stråledosen til hud, hender og føtter skal ikke overstige 500 mSv per år.
- d) For lærlinger mellom 16 og 18 år som bruker strålekilder som ledd i sin utdanning, gjelder i stedet for dosene angitt under a-c dosegrenser på henholdsvis 5, 50 og 150 mSv per år.
- e) For gravide kvinner gjelder at dosen til fosteret ikke skal overstige 1 mSv for den resterende delen av svangerskapet, dvs etter at graviditet er kjent.

Redningsarbeide i nødsituasjoner skal så langt som mulig drives innenfor de generelle dosegrenser som nevnt i a-c. Dersom arbeidet kan medføre doser som overstiger 50 mSv, skal arbeidet bare utføres av frivillige som nøye er informert om den aktuelle risikoen og de faremomenter dette innebærer. Kvinner i fertil alder kan delta dersom de ikke er gravide. Overskridelse av denne grensen kan bare aksepteres for å redde liv, unngå alvorlig helseskade eller forhindre en dramatisk oppskalering av ulykken. Stråledoser over 500 mSv skal så langt mulig unngås og kan bare aksepteres i livreddende innsats, og kun etter nøye vurdering og erkjennelse av at gevinsten ved innsatsen er klart større enn kostnadene i form av helserisiko for innsatspersonalet. Der det er grunn til å tro at en arbeidstaker har overskredet dosegrensen, skal arbeidsgiver straks foreta en undersøkelse for å kartlegge årsakene til overskridelsen, og iverksette tiltak for å unngå gjentakelser.

Merknader til § 21:

- d) Dosegrensene refererer seg til bidraget utover normalnivået av naturlig stråling. ...

Denne paragrafen presiserer først og fremst at all stråleeksponering skal holdes så lav som mulig. Dosegrensen representerer en øvre grense for hva som kan aksepteres. Industrielle kontrollkilder skal ikke ved normal bruk kunne gi doser opp mot dosegrensene. Som en veiledning bør årstdosen for arbeid med industrielle kontrollkilder ikke overstige 1 mSv.

For å redusere stråledosen er det tre faktorer som gjelder:

- Tid
- Avstand
- Skjerming

I nærheten av kontrollkilder vil det kunne være arbeidsoppgaver som er av en slik art at stråleeksponeringen er under 1 mSv/år, og som er forutsigbar i den forstand at risiko for uhell er neglisjerbar. Slike arbeidsoppgaver kan også utføres av gravide arbeidstakere, jf § 21 bokstav e der dosegrensen for gravide er angitt.

4.3 Persondosimetri

§ 22 *Persondosimetri m.m.*

Arbeidstakere som arbeider innen kontrollert eller overvåket område, skal bære persondosimeter eller på annen måte få fastlagt den personlige stråleeksponering. Arbeidsgiver skal sørge for at arbeidstakerne informeres om doseavlesningene og plikter å oppbevare persondoserapportene. Resultatene fra doseovervåkingen skal årlig rapporteres til Statens strålevern.

Arbeidstakere som arbeider i virksomheter med industrielle kontrollkilder har normalt ikke behov for persondosimeter. Foregår det arbeid tett ved de industrielle kontrollkildene, og innenfor det som er definert som kontrollert område, skal persondosimeter bæres. Innen overvåket område kan man eventuelt få fastlagt den personlige stråleeksponeringen på annen måte. For kontrollert og overvåket område, se punkt 4.1.

5 Returordninger og avfallsbehandling

§ 25 *Krav til behandling, lagring og endelig forvaring av radioaktivt avfall*

Radioaktivt avfall skal tas hånd om slik at det fører til minst mulig skade og ulempe.

Avfallsbehandlingen skal:

- a) Generere minst mulig avfall.
- b) Foregå med bruk av best tilgjengelig teknikk. For å begrense avfallsproblemer skal det tas utgangspunkt i den teknikk som ut fra en samlet vurdering av nåværende og fremtidig bruk av miljøet og av økonomiske forhold, gir de beste resultater.

Virksomheter som anskaffer kapslede radioaktive strålekilder, plikter å forsikre seg om at det eksisterer returordninger, slik at kilden kan returneres etter bruk.

Radioaktive kilder som varig er tatt ut av bruk, skal sendes tilbake til forhandler, produsent eller til godkjent anlegg i Norge for deponering, jf. § 5 bokstav p.

Strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget er unntatt fra disse krav.

Ved anskaffelse av industrielle kontrollkilder plikter virksomheten å forsikre seg om at det finnes returordninger, slik at kilden kan bli returnert etter bruk. I godkjenningsbrevet til norske forhandlere stiller Statens strålevern krav om at det skal eksistere en returordning. Kapslede radioaktive kilder skal fortrinnsvis tilbake til opprinnelseslandet. Er dette ikke mulig, eller kilden er produsert i Norge, kan kilden gå til godkjent lager eller deponi i Norge.

Radioaktive kilder som er tatt varig ut av bruk bør ikke oppbevares lenger enn strengt tatt nødvendig på virksomhetens område, før retur til forhandler, produsent eller forsendelse for varig lagring i godkjent deponi. Ved retur plikter virksomheten å sende kildene i henhold til regelverket for transport av radioaktivt materiale.