

# KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

## CORRIGENDUM

au titre des documents  
com(93)349 final (20.7.93) et  
com (93)349 final/2 (16.8.93)  
(concerne les 9 langues)

KOM(93) 349 endelig udg./3

Bruxelles, den 6. oktober 1993

Forslag til

### RADETS DIREKTIV

om fastsættelse af grundlæggende sikkerhedsnormer til beskyttelse af  
befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, som er  
forbundet med ioniserende stråling

\*\*\*\*

(forelagt af Kommissionen)

BEGRUNDELSE

1. I henhold til Euratom-Traktatens artikel 2, litra b), skal der i Fællesskabet indføres ensartede sikkerhedsnormer til beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, der er forbundet med ioniserende stråling. Sådanne grundlæggende normer blev første gang indført i 1959 ved et rådsdirektiv<sup>1)</sup>. Man har senere ændret dette flere gange for at tage hensyn til den videnskabelige udvikling inden for strålingsbeskyttelse. Den gældende udgave af de grundlæggende normer er fra 1980. Der blev især i de tekniske bilag foretaget en række ændringer i 1984<sup>2)</sup>.

---

1) Direktiver om fastsættelse af grundlæggende normer til beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, som er forbundet med ioniserende stråling (EFT af 20.2.1959).

2) Rådets direktiv 80/836/Euratom af 15. juli 1980 om ændring af direktiverne om fastsættelse af de grundlæggende normer for beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, der er forbundet med ioniserende stråling (EFT nr. L 246 af 17.9.1980, s. 1).

Rådets direktiv 84/467/Euratom af 3. september 1984 om ændring af direktiv 80/836/Euratom for så vidt angår fastsættelse af de grundlæggende normer for beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, der er forbundet med ioniserende stråling (EFT nr. L 265 af 5.10.1984, s. 4).

2. Indtil 1986 var de eneste retsregler, som Fællesskabet på grundlag af Euratom-Traktatens artikel 31 havde vedtaget på strålingsbeskyttelsesområdet, disse grundlæggende normer samt et direktiv om de grundlæggende foranstaltninger til beskyttelse af personer, der underkastes medicinske undersøgelser og behandlinger<sup>3)</sup>. Siden da og som konsekvens af Tjernobyli-ulykken er der blevet indført en række yderligere foranstaltninger for at stramme og supplere de gældende fællesskabsbestemmelser om beskyttelse mod ioniserende stråling<sup>4)</sup>.

- 
- 3) Rådets direktiv 84/466/Euratom af 3. september 1984 om fastsættelse af grundlæggende foranstaltninger til strålebeskyttelse af personer, der underkastes medicinske undersøgelser og behandlinger (EFT nr. L 265 af 5.10.1984, s. 1).
- 4) Rådets beslutning 87/600/Euratom af 14. december 1987 om en fællesskabsordning for hurtig udveksling af information i tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 371 af 30.12.1987, s. 76).

Rådets direktiv 89/618/Euratom af 27. november 1989 om oplysning af befolkningen om, hvorledes den skal forholde sig, samt om sundhedsmæssige foranstaltninger i tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 357 af 7.12.1989, s. 31).

Rådets direktiv 90/641/Euratom af 4. december 1990 om strålingsbeskyttelse af eksterne arbejdstagere, der udsættes for risici for ioniserende stråling under deres arbejde i et kontrolleret område (EFT nr. L 349 af 13.12.1990, s. 21).

Rådets direktiv 92/3/Euratom af 3. februar 1992 om overvågning af og kontrol med overførsel af radioaktivt affald mellem medlemsstaterne samt ind i og ud af Fællesskabet (EFT nr. L 35 af 12.2.1992, s. 24).

Rådets forordning (Euratom) nr. 3954/87 af 22. december 1987 om fastsættelse af de maksimalt tilladte niveauer for radioaktivitet i levnedsmidler og foder som følge af nukleare ulykker eller andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 371 af 30.12.1987, s. 11).

(4 fortsat)

Kommissionens forordning (Euratom) nr. 944/89 af 12. april 1989 om fastsættelse af de maksimalt tilladte niveauer for radioaktivitet i mindre vigtige levnedsmidler som følge af nukleare ulykker eller andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 101 af 13.4.1989, s. 17).

Rådets forordning (Euratom) nr. 2218/89 af 18. juli 1989 om ændring af forordning (Euratom) nr. 3954/87 om fastsættelse af de maksimalt tilladte niveauer for radioaktivitet i levnedsmidler og foder efter nukleare ulykker eller andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 211 af 22.7.1989, s. 1).

Rådets forordning (EØF) nr. 2219/89 af 18. juli 1989 om særlige betingelser for udførsel af levnedsmidler og foder efter nukleare ulykker eller i andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 211 af 22.7.1989, s. 4).

Rådets forordning (EØF) nr. 737/90 af 22. marts 1990 om betingelser for indførsel af landbrugsprodukter med oprindelse i tredjelande som følge af ulykken på kernekraftværket i Tjernobyi (EFT nr. L 82 af 29.3.1990, s. 1).

Kommissionens forordning (Euratom) nr. 770/90 af 29. marts 1990 om fastsættelse af de maksimalt tilladte niveauer for radioaktivitet i foder som følge af nukleare ulykker eller andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 83 af 30.3.1990, s. 78).

Rådets forordning (Euratom) af 8. juni 1993 om overførsel af radioaktive stoffer inden for Det Europæiske Fællesskab (EFT nr. L 148 af 19.6.1993, s. 1).

Kommissionens forordning (EØF) nr. 1518/93 af 21. juni 1993 (der erstatter Kommissionens forordning (EØF) nr. 598/92 af 9. marts 1992) om fastsættelse af en fortegnelse over produkter, der undtages fra Rådets forordning (EØF) nr. 737/90 om betingelser for indførsel af landbrugsprodukter med oprindelse i tredjelande som følge af ulykken på kernekraftværket i Tjernobyi (EFT nr. L 150 af 22.6.1993, s. 30).

---

Kommissionen har derudover i en henstilling fra 1990 henledt medlemsstaternes opmærksomhed på den risiko, der er forbundet med radonkoncentrationer i boliger<sup>5)</sup>.

5) Kommissionens henstilling af 21. februar 1990 om beskyttelse af befolkningen mod indendørs eksponering for radon (90/143/Euratom) (EFT nr. L 80 af 27.3.1990, s. 26).

3. I Fællesskabets grundlæggende normer har der altid i vidt omfang været taget hensyn til ICRP's anbefalinger, som igen bygger på den nyeste viden inden for strålingsbeskyttelse og danner grundlag for anbefalinger fra andre internationale organisationer på dette område. ICRP's seneste anbefalinger er fra begyndelsen af 1991 (publikation nr. 60) og erstatter de anbefalinger, der blev offentliggjort i publikation nr. 26 fra 1977. Ved gennemgangen af bestemmelserne i det eksisterende direktiv har Kommissionen ikke blot sammenholdt dem med ICRP's anbefalinger, men også taget hensyn til de erfaringer, der er gjort ved anvendelsen af bestemmelserne. Samtidig efterkommer Kommissionen hermed den forpligtelse til revision, som den over for Rådet påtog sig i 1987 i forbindelse med vedtagelsen af forordning nr. 3954/87 (jf. fodnote 4). Uden at ændre den grundlæggende struktur i det nuværende direktiv har Kommissionen ved revisionen af det sat følgende som mål:

- at sikre en strålingsbeskyttelse, der er baseret på den allernyeste videnskabelige viden, som arbejdstagerne og befolkningen hermed får glæde af;
- at skabe et solidt teknisk og videnskabeligt grundlag for og nå frem til en fælles indfaldsvinkel til strålingsbeskyttelse samt at sikre teknisk overensstemmelse med de anbefalinger, der fremsættes af internationale organisationer, heriblandt IAEA, Kerneenergiagenturet (NEA) under OECD samt WHO og ILO;
- at ajourføre bestemmelserne i det eksisterende direktiv, idet der tages hensyn til den grundlæggende struktur, som medlemsstaternes bestemmelser er udformet efter;
- med henblik på gennemførelsen af det indre marked at bevare en høj grad af harmonisering mellem de strålingsbeskyttelsesforanstaltninger, som skal indføres i henhold til Euratom-Traktaten;
- at skærpe bestemmelserne om kontrol med radioaktive stoffer i overensstemmelse med den forpligtelse, som blev indgået over for Rådet i 1992 i forbindelse med vedtagelsen af direktiv 92/3/Euratom om overvågning af og kontrol med overførsel af radioaktivt affald mellem medlemsstaterne samt ind i og ud af Fællesskabet.

4. Set på denne baggrund er de vigtigste ændringer i forslaget til nyt direktiv følgende:

- anvendelse af definitioner, mængder og enheder samt vægtningsfaktorer for bestråling og væv som anført i de seneste ICRP-anbefalinger;
- indførelse af mere restriktive dosisgrænser som anført i de seneste ICRP-anbefalinger, hvori der er taget højde for de nyeste skøn over den kræftisiko, der er forbundet med eksponering for ioniserende stråling, og hvori også indgår et komplekst sundhedsfarebegreb;
- indførelse af bestemmelser om strålingsbeskyttelse i forbindelse med udsættelse for stråling fra naturlige kilder under arbejdet;
- forbud mod en række anvendelser af radioaktivitet, der ikke er berettigede;
- bredere anvendelse af bestemmelser om beskyttelse i tilfælde af en strålingsulykke;
- indførelse af begrebet "dosisbegrænsning" i sammenhæng med en given kilde;
- ændring af radioaktivitetsniveauerne i forbindelse med de i direktivet fastsatte bestemmelser vedrørende tilladelser og anmeldelser.

5. De foreslåede ændringer ventes ikke at få større indvirkning på erhvervslivet, eftersom der udelukkende er tale om en udbygning af et eksisterende direktiv. Bestemmelserne om strålingsbeskyttelse i forbindelse med udsættelse for stråling fra naturlige kilder under arbejdet er udformet på en sådan måde, at de vil kunne iværksættes over en vis periode.

6. Nedenfor kommenteres de forskellige afsnit i forslaget til nyt direktiv, og der gives en forklaring på baggrunden for, rækkevidden af og målsætningen med forslaget.

6.1 Ifølge forslaget skal direktivets anvendelsesområde udvides (afsnit II). Det omfatter nu udtrykkelig markedsføring og eksport af radioaktive stoffer samt betjening af elektrisk udstyr, der udsender ioniserende

stråling, og som indeholder komponenter, der arbejder med en potentiel forskel på mere end 5 kV. Desuden omfatter det eksponering for naturlige strålingskilder på arbejdspladsen.

6.2 Ordningen for anmeldelse af og forudgående tilladelse til operationer (afsnit III) er blevet ændret: i forhold til det eksisterende direktiv er betingelserne for, hvornår denne ordning skal anvendes, blevet tydeliggjort, og de tilfælde, hvor kravene bortfalder, har været taget op til grundig overvejelse igen. Dette vil medvirke til en yderligere harmonisering af tilladelsesprocedurerne i Fællesskabet, hvilket også vil få indflydelse på virkeliggørelsen af det indre marked.

6.3 I afsnit IV er de tre grundlæggende principper inden for strålingsbeskyttelse bibeholdt (eksponeringen skal være berettiget, den skal holdes på så lavt et niveau, som det med rimelighed er muligt, og der skal fastsættes dosisgrænser). Dosisgrænserne gælder ikke for medicinsk eksponering, eksponering ved uheld og i nødsituationer og i almindelighed heller ikke for naturlig stråling på arbejdspladsen.

Med hensyn til dosisgrænserne er der sket følgende:

- for arbejdstagere er den nye grænseværdi for den effektive dosis 20 mSv om året udregnet som et gennemsnit over en sammenhængende periode på 5 år (100 mSv på 5 år), hvortil kommer, at den effektive dosis ikke må overstige 50 mSv i et enkelt år.
- For enkeltpersoner i befolkningen er den nye grænseværdi for den effektive dosis 1 mSv pr. år. Under særlige omstændigheder kan en højere effektiv dosis imidlertid tillades inden for et enkelt år, såfremt gennemsnittet for en sammenhængende periode på 5 år ikke overstiger 1 mSv pr. år.
- Medlemsstaterne kan ifølge proceduren i afsnit X i særlige tilfælde tillade undtagelser fra dosisgrænserne.

Bestemmelserne vedrørende beskyttelse af gravide kvinder på arbejdspladsen er blevet ændret, således at fostret nu er beskyttet, som om det var et enkeltindivid i befolkningen.

For ammende kvinder skal de kompetente myndigheder om nødvendigt fastsætte dosisbegrænsninger for at sikre, at barnet er bedre beskyttet mod radioaktiv kontaminering.

6.4 Afsnit V omhandler de metoder til beregning af den effektive dosis, der er opstillet i bilag II og III.

6.5 I direktivforslaget er de grundlæggende principper for beskyttelsesforanstaltninger for strålingsudsatte arbejdstagere ligesom i det gældende direktiv fastsat i afsnit VI. De gælder også lærlinge og studerende, der kan risikere at blive udsat for stråling. Inddelingen af arbejdsstederne i forskellige områder (der skal overvåges og kontrolleres) efter risikograd er bevaret i direktivforslaget, men i forhold til det eksisterende direktiv er kriterierne for inddelingen blevet forenklet, og arbejdsgiveren/driftsledelsen har fået et større ansvar.

I Kommissionens forslag er der stadig en opdeling af strålingsudsatte arbejdstagere i kategori A og B, selv om en sådan opdeling ikke findes i ICRP's seneste anbefalinger. Denne inddeling har imidlertid gennem flere års praksis vist sig at være hensigtsmæssig, specielt set i sammenhæng med tilrettelæggelsen af strålingsbeskyttelsen.

6.6 Direktivforslaget indeholder særlige bestemmelser om eksponering for naturlige strålingskilder under arbejdet (afsnit VII). Medlemsstaterne skal i henhold til afsnit VII først udføre undersøgelser for at bestemme de steder på deres område og de operationer og arbejdsforhold, der indebærer, at arbejdstagerne udsættes for gamma- eller radonstråler i betydeligt omfang fra naturlige kilder. På grundlag af resultaterne af disse undersøgelser skal der træffes en række foranstaltninger, som er beskrevet i det nye direktiv. Som eksempler på aktiviteter, for hvilke sådanne undersøgelser og foranstaltninger skal gennemføres, nævnes i forslaget aktiviteter i miner eller andre underjordiske arbejdspladser, arbejde med materiale, der indeholder betydelige spor af naturlige radionuklider, samt arbejde i jetfly under flyvningen.

6.7 I afsnit VIII beskrives de grundlæggende principper for beskyttelsesforanstaltninger for befolkningen under normale forhold. Ifølge bestemmelserne i dette afsnit skal der i medlemsstaterne



etableres en inspektionsordning med henblik på at føre tilsyn med strålingsbeskyttelsen af befolkningen og på at kontrollere overholdelsen af de nationale bestemmelser til gennemførelse af det nye direktiv. Driftsledelsen/arbejdsgiveren pålægges i den forbindelse en række forpligtelser.

6.8 I lyset af erfaringerne efter Tjernobyli-ulykken er afsnit IX gjort væsentligt mere omfattende, og det vedrører nu alle aspekter af potentiel og uforudset eksponering samt eksponering i nødsituationer. Medlemsstaterne skal tage hensyn til forløbet af eventuelle strålingsrelaterede nødsituationer på deres område før, under og efter uheldet.

Medlemsstaterne skal desuden etablere forbindelser med de øvrige medlemsstater samt med tredjelande for i højere grad at være forberedt på alle eventualiteter og for at harmonisere interventionen i en eventuel nødsituation.

6.9 Afsnit X indeholder de afsluttende bestemmelser, og her skal følgende punkter nævnes:

- der er fastlagt en procedure for ændring af de lister over operationer, der er anført i artikel 3 og 4, og for tilladelse af særlige undtagelser fra dosisgrænserne;
- hver medlemsstat skal hvert andet år afgive beretning til Kommissionen om gennemførelsen af direktivet, således at Kommissionen kan udarbejde rapporter til Europa-Parlamentet, Rådet og Det Økonomiske og Sociale Udvalg;
- medlemsstaterne skal gennemføre direktivet i national ret inden for den fastsatte frist;
- den fastsatte frist er en ensartet gennemførelsesfrist, og tidsfrister i de tidligere direktiver vil herefter ikke længere være gældende.

## 6.10 Bilag

I direktivforslaget henvises der til forskellige værdier i de tre bilag, som er blevet revideret i overensstemmelse med bestemmelserne i direktivforslaget.

Med hensyn til bilag I er undtagelser fra anmeldelses- og tilladelsesordningen i det eksisterende direktiv baseret på total aktivitet (værdier mellem  $5 \times 10^3$  og  $5 \times 10^6$  Bq fordelt på fire radiotoksicitetsgrupper, jf. bilag I i det eksisterende direktiv) samt på basis af massespecifik aktivitet (100 Bq/g for kunstige radionuklider og 500 Bq/g for naturligt forekommende radionuklider i fast form). Det måtte erkendes, at en sådan opdeling ikke i fuldt omfang afspejler den potentielle risiko for arbejdstagere og enkeltpersoner i befolkningen i forbindelse med anvendelse, forkert brug og bortskaffelse af radioaktive stoffer. Det nye bilag I indeholder derfor nuklidspecifikke aktivitetsniveauer og massespecifikke aktivitetsværdier, men indtil videre af foreløbig karakter.

Bilag II indeholder vægtningsfaktorer for bestråling og væv baseret på ICRP's seneste anbefalinger. Det kan dog blive nødvendigt at ændre disse værdier på et senere tidspunkt på baggrund af nye undersøgelser af forholdet mellem dosismængder samt udviklingen i strålingsforskningen.

På grund af de nye vægtningsfaktorer for væv og nye stofskiftedata samt for at opnå bedre overensstemmelse med de foreslåede dosisgrænseværdier er det nødvendigt at revidere de afledte grænseværdier i bilag III til det eksisterende direktiv. Da der er ved at blive foretaget en omvurdering af forskellige stofskiftmodeller, og da det ikke ville være hensigtsmæssigt at udskyde revideringen af de grundlæggende normer eller at gå i gang med en revision af tabellerne på nuværende tidspunkt, angives i bilag III de metoder, der foreløbig skal anvendes.

**Ændret udkast til  
RADETS DIREKTIV  
om fastsættelse af grundlæggende sikkerhedsnormer til beskyttelse af  
befolkningens og arbejdstagernes sundhed  
mod de farer, som er forbundet med ioniserende stråling**

---

RADET FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER HAR -

under henvisning til Traktaten om Oprettelse af Det Europæiske Atomenergifællesskab, særlig artikel 31 og 32,

under henvisning til forslag fra Kommissionen udarbejdet efter indstilling fra en gruppe personer udpeget af Det Videnskabelige og Tekniske Udvalg blandt medlemsstaternes videnskabeligt sagkyndige,

under henvisning til udtalelse fra Europa-Parlamentet<sup>1)</sup>,

under henvisning til udtalelse fra Det Økonomiske og Sociale Udvalg<sup>2)</sup> og

ud fra følgende betragtninger:

I henhold til Traktatens artikel 2, litra b, skal der indføres ensartede grundlæggende sikkerhedsnormer til beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed;

I henhold til Traktatens artikel 30 defineres de grundlæggende normer til beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, som er forbundet med ioniserende stråling, som

- a) de maksimale doser, der kan tillades med fornøden sikkerhed;
- b) den maksimalt tilladelige bestråling og kontaminering;
- c) de fundamentale principper for lægekontrol med arbejdstagerne;

---

1) EFT nr. ...

2) EFT nr. C 108 af 19.4.1993, s. 48.

hver medlemsstat vedtager i henhold til Traktatens artikel 33 de love og administrative bestemmelser, der er egnede til at sikre overholdelsen af de fastlagte grundlæggende normer, og træffer de nødvendige foranstaltninger med hensyn til undervisning og faglig uddannelse;

for at opfylde sine forpligtelser indførte Fællesskabet første gang grundlæggende normer i 1959 i medfør af Traktatens artikel 218<sup>3)</sup>, og disse er senere blevet revideret<sup>4)</sup> og suppleret<sup>5)</sup>;

3) EFT nr. 11 af 20.2.1959, s. 211/59

- 4) - Rådets direktiv af 5.3.1962 (EFT af 6.7.1962);  
 - Rådets direktiv 66/45/Euratom af 27.10.1966 (EFT af 26.11.1966);  
 - Rådets direktiv 76/579/Euratom af 1.6.1976 (EFT nr. L 187 af 12.7.1976);  
 - Rådets direktiv 79/343/Euratom af 27.3.1979 (EFT nr. L 83 af 3.4.1979);  
 - Rådets direktiv 80/836/Euratom af 15.7.1980 (EFT nr. L 246 af 17.9.1980);  
 - Rådets direktiv 84/467/Euratom af 3.10.1984 (EFT nr. L 265 af 5.10.1984).
- 5) - Rådets direktiv 84/466/Euratom af 3.9.1984 om fastsættelse af grundlæggende foranstaltninger til strålingsbeskyttelse af personer, der underkastes medicinske undersøgelser og behandlinger (EFT nr. L 265 af 5.10.1984, s. 1);  
 - Rådets direktiv 89/618/Euratom af 27.11.1989 om oplysning af befolkningen om, hvorledes den skal forholde sig, samt om sundhedsmæssige foranstaltninger i tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 357 af 7.12.1989, s. 31);  
 - Rådets direktiv 90/641/Euratom af 4.12.1990 om strålingsbeskyttelse af eksterne arbejdstagere, der udsættes for risici for ioniserende stråling under deres arbejde i et kontrolleret område (EFT nr. L 349 af 13.12.1990, s. 21);  
 - Rådets forordning (Euratom) nr. 3954/87 af 22.12.1987 om fastsættelse af de maksimalt tilladte niveauer for radioaktivitet i levnedsmidler og foder som følge af nukleare ulykker eller andre tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 371 af 30.12.1987, s. 11);  
 - Rådets direktiv 92/3/Euratom af 3.2.1992 om overvågning af og kontrol med overførsel af radioaktivt affald mellem medlemsstaterne samt ind i og ud af Fællesskabet (EFT nr. L 35 af 12.2.1992, s. 24);  
 - Rådets forordning (Euratom) nr. 1493/93 af 8.6.1993 om overførsel af radioaktive stoffer mellem medlemsstaterne (EFT nr. L 148 af 19.6.1993);  
 - Kommissionens henstilling af 21.2.1990 om beskyttelse af befolkningen mod indendørs eksponering for radon (90/143/Euratom) (EFT nr. L 80 af 27.3.1990, s. 26);  
 - Rådets beslutning 87/600/Euratom af 14.12.1987 om en fællesskabsordning for hurtig udveksling af information i tilfælde af strålingsfare (EFT nr. L 371 af 30.12.1987, s. 76).

den videnskabelige udvikling inden for strålingsbeskyttelse gør det nødvendigt at tage de grundlæggende normer op til revision og at fastlægge dem i en ny retsakt, der erstatter Rådets direktiv 76/579/Euratom og Rådets direktiv 80/836/Euratom;

den videnskabelige udvikling har givet anledning til en omvurdering af de risici, der er forbundet med anvendelsen af ioniserende stråling, til en erkendelse af behovet for at forbedre beskyttelsen af sundheden på arbejdspladsen mod de farer, der er forbundet med udsættelse for naturlige strålingskilder, og til større bevidsthed om behovet for at træffe sikkerhedsforanstaltninger til anvendelse i tilfælde af et uheld;

ved fastsættelsen af de grundlæggende normer i Fællesskabet skal der tages behørigt hensyn til de krav, som stilles af det nukleare fællesmarked, jf. Traktatens andet afsnit, kapitel IX, og det indre marked, som omhandlet i Traktaten om Oprettelse af Det Europæiske Økonomiske Fællesskab, jf. i øvrigt artikel 232, stk. 2, i sidstnævnte traktat;

for at kunne opfylde ovennævnte målsætninger er det nødvendigt i anvendelsesområdet for de grundlæggende normer at inkludere markedsføring af radioaktive stoffer, betjening af visse former for elektrisk udstyr og eksponering for naturlige strålingskilder under arbejdet;

medlemsstaterne skal for at sikre, at de grundlæggende normer overholdes, forbyde en række operationer, der indebærer risici fra ioniserende stråling, eller, alt efter hvor stor en risiko der er tale om, for sådanne operationer indføre en ordning for anmeldelse og forudgående tilladelse;

en strålingsbeskyttelsesordning for operationer bør være baseret på princippet om, at eksponeringen skal være berettiget, at beskyttelsen skal være optimal, samt at der skal fastsættes dosisgrænser, der tager hensyn til de særlige forhold hos de forskellige strålingsudsatte persongrupper, f.eks. arbejdstagere, ammende og gravide kvinder, lærlinge, studerende og enkeltpersoner i befolkningen; der skal med henblik herpå fastsættes dosisgrænser og grænseværdier afledt heraf;

arbejdstagere, lærlinge og studerende, der udsættes for risici for ioniserende stråling, kan kun beskyttes, hvis der iværksættes foranstaltninger på arbejdspladsen; i disse foranstaltninger skal indgå en forudgående vurdering af risikoen, en klassificering af arbejdspladser og arbejdstagere, overvågning af områder og arbejdsbetingelser samt jægelig kontrol;

det har måttet erkendes, at arbejdstagere bør beskyttes mod eksponering for stråling fra naturlige kilder på arbejdspladsen; i den forbindelse bør medlemsstaterne forpligtes til at gennemføre undersøgelser for at fastlægge de områder, operationer og arbejdsforhold, i forbindelse med hvilke arbejdstagerne i væsentligt omfang udsættes for stråling fra sådanne kilder; medlemsstaterne bør på grundlag af sådanne undersøgelser træffe passende beskyttelsesforanstaltninger;

strålingsbeskyttelsen af befolkningen under normale forhold kræver, at der etableres en inspektionsordning med henblik på løbende at føre tilsyn med strålingsbeskyttelsen af befolkningen og at sikre, at de grundlæggende normer overholdes;

i lyset af erfaringerne efter Tjernobyli-ulykken bør medlemsstaterne overveje forløbet af strålingsrelaterede nødsituationer på deres område, før, under og efter et uheld og træffe alle nødvendige foranstaltninger til at begrænse konsekvenserne heraf; et samarbejde mellem medlemsstaterne og med tredjelande har vist sig at være et effektivt middel til sikring af et bedre beredskab -

UDSTEDT FØLGENDE DIREKTIV:

## AFSNIT I

## DEFINITIONER

## Artikel 1

I dette direktiv forstås ved:

**Absorberet dosis (D):** den pr. masseenhed absorberede dosis

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

- hvor
- $d\bar{\epsilon}$  er den middelenergi, der ved ioniserende stråling afsættes pr. rumfangsenhed
  - $dm$  er den masse, der er indeholdt i denne rumfangsenhed.

I dette direktiv betegner den absorberede dosis den gennemsnitlige dosis for et væv eller et organ. Enheden for den absorberede dosis er gray.

**Accelerator:** et apparat eller et anlæg, der udsender ioniserende stråling med en energi, der ligger over 1 Mev.

**Uheld:** en utilsigtet begivenhed, som medfører skade på en kilde, eller som resulterer i eller kan resultere i en bestråling af enkeltpersoner i befolkningen, der ligger over den relevante interventionstærskel, eller i en bestråling af arbejdstagere, der ligger over de relevante dosisgrænser.

**Utilsigtet eksponering:** en tilfældig og utilsigtet eksponering af personer som resultat af et uheld.

**Aktivering:** proces, ved hvilken et stabilt nuklid omdannes til et radionuklid ved bestråling af det stof, som det er indeholdt i, med partikler eller højenergigammastråler.

**Aktivitet (A):** aktiviteten A i et vist antal radionuklider i en bestemt energitilstand på et givet tidspunkt er lig med kvotienten af dN og dt, hvor dN er det forventede antal spontane kerneomdannelser fra denne energitilstand i tiden dt:

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Enheden for aktivitet er becquerel.

**Lærling:** person, som modtager uddannelse i en virksomhed med henblik på at uddøve et fag, der indebærer eksponering for ioniserende stråling.

**Godkendt læge:** læge, som er ansvarlig for den lægelige kontrol med arbejdstagere af kategori A, jf. artikel 21, og hvis kvalifikationer og autoritet er anerkendt af de kompetente myndigheder.

**Godkendt bedriftssundhedstjeneste:** organ, der er ansvarligt for strålingsbeskyttelse og lægelig kontrol med strålingsudsatte arbejdstagere, jf. artikel 21, og hvis kvalifikationer er anerkendt af de kompetente myndigheder.

**Becquerel (Bq):** det særlige navn for enheden for aktivitet. En becquerel svarer til et henfald pr. sekund:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

**Akkumuleret effektiv dosis ( $E(\tau)$ ):** summen af de akkumulerede ækvivalente doser for et organ eller væv som følge af indtag, hver multipliceret med den relevante vægtningsfaktor for vævet  $W_T$ . Den akkumulerede effektive dosis defineres som

$$E(\tau) = \sum_T W_T H_T(\tau)$$



hvor  $\tau$  i den nærmere angivelse af  $E(\tau)$  er det antal år, over hvilket integrationen har fundet sted. Enheden for den akkumulerede effektive dosis er sievert.

Akkumuleret ækvivalent dosis ( $H_T(t)$ ): tidsintegralet for tiden ( $t$ ) for dosisækvivalentfaktoren for organet eller vævet  $T$ , som en person modtager som følge af indtag. Denne dosis defineres som:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0 + \tau} \dot{H}_T(t) dt$$

for et indtag på tidspunktet  $t_0$ , hvor

- $\dot{H}_T(t)$  er den relevante dosisækvivalentfaktor for organ eller væv  $T$  på tidspunktet  $t$
- $\tau$  er den periode, over hvilken integrationen finder sted.

Til bestemmelse af  $H_T(\tau)$  angives  $\tau$  i år. Når  $t$  ikke ligger fast, regnes med en periode på 50 år for voksne og 70 år for børn. Enheden for akkumuleret ækvivalent dosis er sievert.

Modtager: den fysiske eller juridiske person, som et radioaktivt stof overføres til.

Kontrolleret område: område, for hvilket der gælder særlige regler som led i beskyttelsen mod ioniserende stråling og forebyggelsen af spredning af radioaktiv kontaminering, og til hvilket adgangen er underkastet kontrol og kun er mulig for arbejdstagere, der har modtaget passende instrukser.

Dosisbegrænsning: en begrænsning af de doser, som en person modtager fra nærmere bestemte kilder, med henblik på optimering af beskyttelsen.

Dosisgrænser: de grænseværdier, der i afsnit IV er fastsat for de doser, som strålingsudsatte arbejdstagere, lærlinge og studerende samt enkeltpersoner i befolkningen udsættes for i forbindelse med ioniserende stråling fra aktiviteter, der omfattes af dette direktiv.

Effektiv dosis (E): summen af de vægtede dosisækvivalenter i alle de i bilag II nævnte kropsvæv og -organer, der har været udsat for intern eller ekstern bestråling. Den defineres som:

$$E = \sum_T W_T H_T = \sum_T W_T \sum_R W_R D_{T,R}$$

hvor

- $D_{T,R}$  er den dosis, der optages i organet fra strålingen R,
- $W_R$  er vægtningsfaktoren for strålingen,
- $W_T$  er vægtningsfaktoren for organet eller vævet T.

De relevante  $W_T$ - og  $W_R$ -værdier er angivet i bilag II. Enheden for den effektive dosis er sievert.

Eksponering i nødsituation: eksponering, der er berettiget under unormale forhold for at hjælpe personer i fare, forhindre eksponering af et større antal personer eller for at redde en værdifuld virksomhed eller kilde, og som kan medføre overskridelse af en af de for strålingsudsatte arbejdstagere fastsatte dosisgrænser.

Ækvivalent dosis ( $H_T$ ): den absorberede dosis i væv eller organ T vægtet for typen og styrken af strålingen R. Defineres som

$$H_{T,R} = W_R D_{T,R}$$

hvor

- $D_{T,R}$  er den dosis, der optages i vævet eller organet fra strålingen R,  
og
- $W_R$  er vægtningsfaktoren for strålingen.

Når strålingsfeltet er sammensat af strålinger og energi med forskellige værdier for  $w_R$ , defineres den samlede ækvivalente dosis,  $H_T$ , som:

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

De relevante  $w_R$ -værdier er angivet i bilag II. Enheden for den ækvivalente dosis er sievert.

Strålingsudsatte arbejdstagere: personer over 18 år, hvis arbejde resulterer i, at de udsættes for stråling fra operationer, der er omfattet af dette direktiv, og som kan medføre doser, der overstiger en af dosisgrænserne for enkeltpersoner i befolkningen.

Eksponering: udsættelse for ioniserende stråling

Gray (Gy): det særlige navn for enheden for absorberet dosis. En gray svarer til en joule pr. kg:

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

Skade: skadelige virkninger, som kan konstateres klinisk hos personer eller deres efterkommere. Omfatter også muligheden for sådanne virkninger.

Indehaver: den fysiske eller juridiske person, der inden overførslen har det retlige ansvar for et radioaktivt stof i henhold til national lovgivning, og som agter at foretage overførsel til en modtager.

Indtag: aktiviteten af de radionuklider, der kommer ind i kroppen fra det ydre miljø.

Intervention: en menneskelig indsats, som nedbringer den samlede eksponering af personer ved at fjerne eksisterende kilder, ændre eksisterende eksponeringsveje eller nedbringe antallet af personer, der eksponeres for en eksisterende kilde.

Interventionstærskel: en værdi for ækvivalent dosis, effektiv dosis eller en afledt værdi, ved hvilken intervention bør overvejes. Den dosis eller den afledte værdi, der er tale om, er udelukkende den, der gælder for den eksponeringsvej, hvor interventionen skal anvendes.

Ioniserende stråling: rumlig overførsel af energi i form af elektromagnetiske bølger eller partikler med energimængder på over 12,4 eV svarende til en bølgelængde på 100 nanometer eller en frekvens på  $3 \times 10^{15}$  Hertz.

Enkeltpersoner i befolkningen: medlemmer af befolkningen, bortset fra strålingsudsatte arbejdstagere, lærlinge og studerende i disses arbejdstid.

Naturlige strålingskilder: kilder til ioniserende stråling fra naturlige jordiske og kosmiske strålekilder.

Andre relevante kilder: et radioaktivt stof, som ikke er en lukket strålingskilde, bestemt til direkte eller indirekte udnyttelse af den ioniserende stråling, som det udsender, til medicinske, veterinære, industrielle, kommercielle, forskningsmæssige eller landbrugsmæssige formål.

Markedsføring: enhver leverance, mod eller uden finansiel modydelse, undtagen med henblik på opbevaring efterfulgt af eksport ud af Fællesskabets område eller med henblik på bortskaffelse. Import af et radioaktivt stof eller af produkter indeholdende sådanne stoffer ind på Fællesskabets område anses for markedsføring i dette direktivs forstand.

Potentiel eksponering: eksponering, for hvilken sandsynligheden for, at den opstår, og omfanget kan beregnes i forbindelse med en begivenhed, som f.eks. et uheld eller fejl i udstyr.

Operation: en menneskelig aktivitet, der kan forøge den samlede eksponering af personer fra en kilde.

Kvalificeret sagkyndig: person, der er i besiddelse af den viden og den uddannelse, som er nødvendig for at kunne udføre fysiske, tekniske eller radiokemiske undersøgelser, vurdere doser eller yde rådgivning med henblik på at sikre, at personer er effektivt beskyttet, og at sikkerhedsudstyr fungerer og anvendes korrekt, og hvis kvalifikationer er anerkendt af de kompetente myndigheder.

Strålingsrelateret nødsituation: følgerne af en ulykke, hvor medlemsstaterne beslutter at iværksætte en bred vifte af foranstaltninger for at beskytte befolkningen.

**Radioaktiv kontaminering:** forurening med radioaktive stoffer af stoffer, overflader, omgivelser eller et medlem af befolkningen. For det menneskelige legeme omfatter den radioaktive kontaminering både ydre hudkontaminering og indre kontaminering, uanset ad hvilken vej den sker.

**Radioaktivt stof:** ethvert stof, som indeholder et eller flere radionuklider, hvis aktivitet eller koncentration for så vidt angår strålingsbeskyttelse ikke kan lades ude af betragtning.

**Referencegruppe i befolkningen:** gruppe af medlemmer af befolkningen, der er udsat for en ret ensartet eksponering, som kan anses for at være repræsentativ for eksponeringen af de mest udsatte enkeltpersoner i befolkningen fra den pågældende strålingskilde.

**Lukket strålingskilde:** en kilde, hvis struktur under normale anvendelsesforhold forhindrer enhver spredning af det radioaktive stof til omgivelserne.

**Overførsel:** forsendelse af radioaktive stoffer fra oprindelsesstedet til bestemmelsesstedet, herunder læsning og aflæsning.

**Sievert (Sv):** det særlige navn for enheden for ækvivalent og effektiv dosis. En sievert svarer til en joule pr. kg:

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

**Strålingskilde:** apparat, stof eller anlæg, der kan udsende ioniserende stråling eller radioaktive stoffer, bortset fra naturlige strålingskilder.

**Overvåget område:** område, hvor arbejdsforholdene overvåges, men hvor der normalt ikke er behov for særlige procedurer som dem, der kræves for kontrollerede områder.

## AFSNIT II

## ANVENDELSESOMRADE

## Artikel 2

Dette direktiv gælder for enhver aktivitet eller intervention, som indebærer risiko for ioniserende stråling, navnlig:

- a) fremstilling, bearbejdning, håndtering, anvendelse, besiddelse, opbevaring, transport, markedsføring, eksport og bortskaffelse af radioaktive stoffer;
- b) betjening af alt elektrisk udstyr, der udsender ioniserende stråling, og som indeholder komponenter, der arbejder med en potentiel forskel på mere end 5 kV;
- c) eksponering for naturlige strålingskilder på arbejdspladsen:
  - (i) i uranminer, og
  - (ii) andre steder, som anført i afsnit VII.

## AFSNIT III

## ANMELDELSE OG TILLADELSE

## Artikel 3

## Anmeldelse

1. Alle medlemsstater skal foreskrive anmeldelsespligt for alle personer eller virksomheder, der udøver de i artikel 2 nævnte operationer.
2. Der kræves dog ikke anmeldelse af følgende operationer:
  - a) brug og efterfølgende bortskaffelse af radioaktive stoffer, såfremt de pågældende mængder ikke tilsammen overskrider de værdier, der er anført i kolonne 2 i tabel A i bilag I; eller
  - b) brug og efterfølgende bortskaffelse af radioaktive stoffer, hvis koncentration pr. masseenhed ikke overstiger de værdier, der er anført i kolonne 3 i tabel A i bilag I; eller
  - c) brug af apparater, der indeholder radioaktive stoffer i mængder eller koncentrationer, der overstiger de værdier, der er anført under litra a) eller b), såfremt de:
    1. er typegodkendt af medlemsstaternes kompetente myndigheder, og
    2. er konstrueret som en lukket strålingskilde, der sikrer en effektiv beskyttelse mod enhver form for berøring med eller udsivning af radioaktive stoffer, og
    3. ikke under normale driftsbetingelser foranlediger en dosishastighed, der overstiger  $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$  i en afstand på 0,1 m fra apparatets tilgængelige overflade; eller
  - d) brug af elektriske apparater, der er omfattet af dette direktiv, men som ikke indeholder radioaktive stoffer, såfremt de:
    1. er typegodkendt af den kompetente myndighed i medlemsstaten, og

2. ikke under normale driftsbetingelser foranlediger en dosishastighed, som overstiger  $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$  i en afstand på 0,1 m fra apparatets tilgængelige overflade;
  - e) brug af billedrør, såfremt de ikke under normale driftsbetingelser foranlediger en dosishastighed, som overstiger  $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$  i en afstand på 0,1 m fra apparatets tilgængelige overflade; eller
  - f) beboelse af boliger og andre former for eksponering for stråling fra naturlige kilder, jf. dog artikel 2, litra c).
3. Den i stk. 2) anførte liste over operationer kan ændres ifølge proceduren i artikel 56.

#### Artikel 4

##### Tilladelse

1. Der kræves forudgående tilladelse for følgende operationer:
  - a) opførelse, betjening og udtagelse af drift af en hvilken som helst virksomhed i den nukleare brændselscyklus;
  - b) bortskaffelse af radioaktive stoffer eller genanvendelse af stoffer, der indeholder radioaktive stoffer, og som hidrører fra industrielle, medicinske, veterinære eller forskningsmæssige virksomheder, medmindre de af de kompetente myndigheder fastsatte betingelser herfor er opfyldt;
  - c) forsætlig tilsætning af radioaktive stoffer ved produktion og fremstilling af lægemidler og forbrugsvarer samt markedsføring af sådanne produkter;
  - d) forsætlig indgift af radioaktive stoffer i personer eller dyr med henblik på medicinsk eller veterinær diagnose, behandling eller forskning;
  - e) anvendelse af røntgenapparat eller strålingskilder, der indeholder radioaktive stoffer til industriel radiografi eller behandling af produkter samt anvendelse af acceleratorer, bortset fra elektronmikroskoper;



- f) anvendelse af acceleratorer, røntgenapparatur eller radioaktive strålingskilder til eksponering af personer med henblik på medicinsk behandling eller forskning.
2. Der kan ifølge proceduren i artikel 56 kræves forudgående tilladelse for andre operationer end de i stk 1) anførte.
3. Tilladelser kan gives for fortsatte operationer og omfatte anvendelse af flere strålingskilder i et bestemt tidsrum. De kan fornyes.

## Artikel 5

### Forbudte operationer

Forsætlig iblanding af radioaktive stoffer ved fremstillingen af levnedsmidler, legetøj, prydenstande og kosmetik, forsætlig aktivering af sådanne produkter samt markedsføring af disse er forbudt.

## Artikel 6

### Overførsel af radioaktive stoffer

1. Hver medlemsstat skal træffe foranstaltninger, der sikrer, at overførsler af radioaktive stoffer inden for denne medlemsstat kun foretages til modtagere, der har opfyldt alle gældende gennemførelsesbestemmelser til dette direktiv og alle relevante nationale krav vedrørende anvendelse, bearbejdning, håndtering, sikker opbevaring eller bortskaffelse af sådanne radioaktive stoffer.
2. En indehaver af lukkede strålingskilder, som har til hensigt at foretage en overførsel af sådanne kilder til en modtager i en anden medlemsstat eller at bringe en sådan overførsel i stand, skal hos modtageren af de lukkede strålingskilder indhente en forhåndserklæring, af hvilken det fremgår, at modtageren i bestemmelsesmedlemsstaten har opfyldt alle gældende gennemførelsesbestemmelser til dette direktiv og alle relevante nationale krav vedrørende anvendelse, bearbejdning, håndtering, sikker opbevaring eller bortskaffelse kilder af denne type.

Erklæringen skal af modtageren sendes til de kompetente myndigheder i den medlemsstat, hvortil overførslen skal finde sted. Den kompetente myndighed skal herefter anerkende modtagelsen af erklæringen, hvorefter denne sendes af modtageren til indehaveren.

3. En indehaver af lukkede strålingskilder eller andre relevante kilder skal, hvis vedkommende har foretaget en overførsel af sådanne kilder til en modtager i en anden medlemsstat eller bragt en sådan overførsel i stand, inden 21 dage efter udgangen af hvert kvartal meddele de kompetente myndigheder i bestemmelsesmedlemsstaten følgende oplysninger vedrørende de leverancer, der er foretaget i løbet af dette kvartal:

- navne og adresser på modtagerne;
- den samlede aktivitet pr. isotop, der er leveret til hver enkelt modtager, samt antallet af sådanne leverancer;
- den største enkeltstående mængde af hver isotop, der er leveret til hver enkelt modtager;
- stoffets art: lukket strålingskilde eller en anden relevant kilde.

## AFSNIT IV

STRALINGSBESKYTTELSESSYSTEM  
I FORBINDELSE MED UDFØRELSE AF OPERATIONER

## KAPITEL I

## GENERELLE PRINCIPPER

## Artikel 7

1. Hver medlemsstat indfører - og påser anvendelsen af - et radiologisk beskyttelsessystem i forbindelse med udførelse af operationer baseret på nedenstående generelle principper:
  - a) enhver operation, der medfører eksponering for ioniserende stråling, skal på forhånd være begrundet i og holdes under observation med hensyn til de fordele, den medfører;
  - b) enhver eksponering skal holdes på så lavt et niveau som det med rimelighed er muligt, idet der tages hensyn til økonomiske og sociale faktorer; fælles dosisbegrænsninger for særlige typer af operationer skal fastsættes af de kompetente myndigheder;
  - c) med forbehold af artikel 13 må summen af modtagne doser fra samtlige relevante operationer ikke overstige de i dette afsnit fastsatte dosisgrænser for strålingsudsatte arbejdstagere, lærlinge, studerende og enkeltpersoner i befolkningen.
2. De i stk. 1, litra a) og b), fastlagte principper gælder enhver eksponering for ioniserende stråling, herunder også medicinsk. Det i stk. 1, litra c), fastlagte princip gælder ikke for følgende former for eksponering:
  - a) eksponering af enkeltpersoner som led i deres egen medicinske diagnosticering og behandling;
  - b) eksponering i nødsituationer, jf. dog artikel 55;

- c) eksponering for naturlige strålingskilder, bortset fra eksponering i uranminer og som nærmere angivet i afsnit VII;
  - d) eksponering af enkeltpersoner, som bevidst og af egen fri vilje (dog ikke som et led i deres arbejde) hjælper og støtter patienter i forbindelse med medicinsk undersøgelse eller behandling enten på et hospital eller et hjem, jf. dog stk. 3;
  - e) eksponering af frivillige, der deltager i medicinske og biomedicinske forskningsprogrammer, jf. dog stk. 3.
3. Hver medlemsstat udarbejder retningslinjer for de foranstaltninger, der skal træffes i forbindelse med de i stk. 2, litra d) og e) nævnte enkeltpersoner. Hver medlemsstat fastsætter desuden passende begrænsninger, som finder anvendelse på de doser, som de i stk. 2, litra e) nævnte frivillige udsættes for.

## KAPITEL II

### DOSISBEGRÆNSNING FOR STRÅLINGSUDSATTE ARBEJDSSTAGERE

#### Artikel 8

##### Aldersgrænse for strålingsudsatte arbejdstagere

Med forbehold af artikel 12, stk. 2, må personer under 18 år ikke sættes til at udføre arbejde, som medfører, at de eksponeres for stråling.

#### Artikel 9

##### Dosisgrænser for strålingsudsatte arbejdstagere

1. Grænseværdien for den effektive dosis for strålingsudsatte arbejdstagere er på 20 mSv om året udregnet som et gennemsnit over en sammenhængende periode på 5 år (100 mSv på 5 år), hvortil kommer, at den effektive dosis ikke må overstige 50 mSv i et enkelt år. Denne grænseværdi finder anvendelse på summen af de relevante doser fra ekstern eksponering i den pågældende periode og den akkumulerede ækvivalente 50-års dosis, fra indtag i den samme periode.

2. Med forbehold af stk. 1 gælder følgende grænser for øjelinse, hud og ekstremiteter:

- grænseværdien for den ækvivalente dosis for øjelinsen fastsættes til 150 mSv pr. år;
- grænseværdien for den ækvivalente dosis for hud fastsættes til 500 mSv pr. år. Denne grænse gælder for gennemsnitsdosen for enhver overflade på 1 cm<sup>2</sup>, uanset hvilket område der er eksponeret.
- grænseværdien for den ækvivalente dosis for hænder, underarme, fødder og ankler fastsættes til 500 mSv pr. år.

#### Artikel 10

##### Beskyttelse af gravide kvinder

Så snart en graviditet i overensstemmelse med national lovgivning og/eller national praksis er blevet meddelt arbejdsgiveren, skal fosteret så vidt muligt beskyttes, som om det var et enkelt individ i befolkningen. Den eksponering, som kvinden under sit arbejde udsættes for, skal reduceres så meget, som det med rimelighed er muligt, og kvindens arbejdsforhold skal sikre, at den ækvivalente dosis for fosteret ikke overstiger 1 mSv i den resterende tid af graviditeten.

#### Artikel 11

##### Beskyttelse af ammende kvinder

1. Ammende kvinder må ikke beskæftiges med arbejde, der medfører risiko for radioaktiv kontaminering.
2. Den radioaktive kontaminering af legemet skal overvåges specielt. I givet fald fastsætter de kompetente myndigheder relevante dosisbegrænsninger.

## KAPITEL III

DOSISBEGRÆNSNING FOR  
LÆRLINGE OG STUDERENDE

## Artikel 12

1. Dosisgrænserne for lærlinge, som er fyldt 18 år, og for studerende, som er fyldt 18 år, og som i løbet af deres uddannelse er nødsaget til at anvende strålingskilder, er lig med de dosisgrænser, der er fastsat i artikel 9 for strålingsudsatte arbejdstagere.
2. Grænseværdien for den effektive dosis for lærlinge mellem 16 og 18 år og for studerende mellem 16 og 18 år, som i løbet af deres uddannelse er nødsaget til at anvende strålingskilder, fastsættes til 6 mSv pr. år. Dosisgrænserne for øjelinse, hud og ekstremiteter udgør 3/10 af de dosisgrænser for strålingsudsatte arbejdstagere, som er fastsat i artikel 9, stk. 2.
3. Dosisgrænserne for lærlinge og studerende, som ikke er omfattet af bestemmelserne i stk. 1 og 2, svarer til de dosisgrænser for enkeltpersoner i befolkningen, som er fastsat i artikel 14.

## KAPITEL IV

## SÆRLIGT GODKENDTE EKSPONERINGER

## Artikel 13

1. I særlige tilfælde, som vurderes fra tilfælde til tilfælde, kan de kompetente myndigheder, hvis det er nødvendigt for udførelse af en specifik aktivitet, tillade individuel erhvervsbetinget eksponering af bestemte arbejdstagere, der ligger over de dosisgrænser, der er fastsat i artikel 9, men som ligger inden for de maksimumsstrålingsgrænser, de kompetente myndigheder har fastsat for det pågældende tilfælde. Der gælder følgende bestemmelser:
  - a) kun de i artikel 23 definerede arbejdstagere i kategori A må udsættes for særlig godkendt eksponering;

- b) gravide og ammende kvinder må ikke udsættes for sådan eksponering;
  - c) disse eksponeringer skal begrundes omhyggeligt og drøftes indgående med ledelsen, de pågældende arbejdstagere, deres repræsentanter og den godkendte bedriftsundhedstjeneste eller den godkendte læge og den kompetente sagkyndige;
  - d) der skal gives oplysninger om de risici, der er forbundet med aktiviteten og de forholdsregler, der skal træffes under udførelsen af aktiviteten;
  - e) alle doser i forbindelse med særligt godkendt eksponering skal registreres særskilt i helbredsjournalen.
2. Overskridelse af dosisgrænserne som følge af særligt godkendt eksponering er ikke nødvendigvis en grund til ikke at lade den pågældende arbejdstager udføre sin normale beskæftigelse.

## KAPITEL V

### DOSISBEGRÆNSNING FOR BEFOLKNINGEN

#### Artikel 14

##### Dosisgrænser for enkeltpersoner i befolkningen

1. De i stk. 2 og 3 omhandlede dosisgrænser for enkeltpersoner i befolkningen skal overholdes med forbehold af artikel 15.
2. Grænseværdien for den effektive dosis er 1 mSv pr. år. Under særlige omstændigheder kan en højere effektiv dosis imidlertid tillades inden for et enkelt år, såfremt gennemsnittet for en sammenhængende periode på 5 år ikke overstiger 1 mSv pr. år. Denne grænse gælder for summen af de relevante doser fra ekstern eksponering i den pågældende periode og 50-års dosen (70-års dosen for børn) fra indtag i den samme periode.
3. Desuden fastsættes:
  - grænseværdien for den ækvivalente dosis for øjelinsen til 15 mSv pr. år;

- grænseværdien for den ækvivalente dosis for hud til 50 mSv pr. år udregnet som gennemsnitsdosen for enhver overflade på 1 cm<sup>2</sup>, uanset hvilket område, der er eksponeret;
- grænseværdien for den ækvivalente dosis for hænder, underarme, fødder og ankler til 50 mSv pr. år.

#### Artikel 15

##### Eksponering af den samlede befolkning

Hver medlemsstat skal sørge for, at hver enkelt operations bidrag til eksponering af den samlede befolkning holdes så lavt, som det med rimelighed er muligt under hensyntagen til de i artikel 7, stk. 1, litra a) og b), nævnte principper.

Summen af alle disse bidrag skal kontrolleres regelmæssigt.

Medlemsstaterne meddeler regelmæssigt resultaterne af denne kontrol til Kommissionen.

#### KAPITEL V

#### Artikel 16

Der kan ifølge proceduren i artikel 56 i undtagelsestilfælde tillades dosisgrænser, som afviger fra de grænser, der er fastsat i dette afsnit. En sådan tilladelse skal være velbegrunder og begrænset i omfang, varighed og geografisk dækning.



## AFSNIT V

## VURDERING AF DEN EFFEKTIVE DOSIS

## Artikel 17

Den effektive dosis vurderes ved hjælp af de metoder, der nævnes i dette afsnit, eller andre relevante metoder.

## Artikel 18

1. I forbindelse med ekstern eksponering kan de i bilag II fastsatte værdier anvendes til vurdering af de relevante ækvivalente og effektive doser.
2. I forbindelse med intern eksponering fra et radionuklid eller en blanding af radionuklider kan de metoder, der er opstillet i bilag II og III, anvendes til vurdering af de effektive doser.

## AFSNIT VI

GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER FOR BESKYTTELSESFORANSTALTNINGER  
FOR STRALINGSUDSATTE ARBEJDSSTAGERE, LÆRLINGE OG STUDERENDE

## Artikel 19

De beskyttelsesforanstaltninger, der skal træffes for strålingsudsatte arbejdstagere, skal bygge på følgende principper:

- a) en forudgående evaluering til bestemmelse af arten og omfanget af den strålingsrisiko, strålingsudsatte arbejdstagere er udsat for;
- b) inddeling af arbejdsstederne i forskellige områder, i givet fald på grundlag af vurderinger af de forventede årlige doser og den forventede hyppighed og de mulige konsekvenser af mindre uheld;
- c) inddeling af arbejdstagerne i forskellige kategorier;

- d) iværksættelse af kontrolbestemmelser og -foranstaltninger vedrørende disse forskellige områder og de forskellige arbejdsforhold;
- e) lægelig kontrol.

**KAPITEL I****FORANSTALTNINGER TIL  
BEGRÆNSNING AF EKSPONERING****DEL 1****INDELING OG AFGRÆNSNING AF OMRADER****Artikel 20****Forholdsregler på arbejdsstedet**

1. Med henblik på strålingsbeskyttelse og under hensyntagen til afsnit II og VII skal der træffes forholdsregler for så vidt angår alle arbejdssteder, hvor der er risiko for eksponering for ioniserende stråling, som overskrider de pågældende dosisgrænser for enkeltpersoner i befolkningen. Disse forholdsregler skal være tilpasset virksomhedernes og strålingskildernes art samt risikoens omfang og art. Omfanget af beskyttelses- og kontrolforanstaltningerne såvel som disses art og kvalitet skal være afpasset efter den risiko, der er forbundet med det arbejde, som medfører eksponering for ioniserende stråling.
2. Der skelnes mellem kontrollerede områder og overvågede områder.
3. Der skal træffes særlige foranstaltninger i kontrollerede områder, specielt på steder, hvor der er betydelig risiko for spredning af radioaktiv kontaminering.
4. De kompetente myndigheder fastsætter retningslinier for klassificering af kontrollerede og overvågede områder, som er relevante under de pågældende omstændigheder.
5. Ledelsen skal overvåge arbejdsforholdene i kontrollerede og overvågede områder.

## Artikel 21

### Krav til kontrollerede områder

Et kontrolleret område skal som minimum være afgrænset, og adgangen hertil skal kontrolleres på grundlag af skriftlige retningslinjer udarbejdet af ledelsen.

## Artikel 22

### Skønsmæssige foranstaltninger i kontrollerede og overvågede områder

Alt efter strålingsrisikoens art og omfang skal der i kontrollerede og overvågede områder:

- a) forefindes skiltning med angivelse af typen af område, arten af strålingskilderne og de risici, der er forbundet med strålingen fra disse kilder;
- b) fastsættes arbejdsinstrukser, der er afpasset efter den strålingsrisiko, der er forbundet med de pågældende strålingskilder og operationer;
- c) foretages overvågning af strålingsrisikoen i arbejdsmiljøet i henhold til artikel 26.

Dette arbejde skal varetages af kvalificerede sagkyndige.

## DEL 2

### KLASSIFICERING AF STRÅLINGSUDSATTE ARBEJDSTAGERE, LÆRLINGE OG STUDERENDE

## Artikel 23

### Opdeling af strålingsudsatte arbejdstagere

I forbindelse med kontrol og overvågning skelnes der mellem to kategorier af strålingsudsatte arbejdstagere:

- kategori A: omfatter personer, som sædvanligvis arbejder i et kontrolleret område, og personer, som kan tænkes at modtage en effektiv

dosis på mere end 6 mSv pr. år eller en ækvivalent dosis, der ligger over 3/10 af de dosisgrænser for øjelinse, hud og ekstremiteter, der er fastsat i artikel 9, stk. 2;

- kategori B: omfatter de strålingsudsatte arbejdstagere, der ikke klassificeres som arbejdstagere i kategori A, og som normalt arbejder i overvågede områder eller lejlighedsvis i kontrollerede områder.

#### Artikel 24

##### Information og uddannelse

Strålingsudsatte arbejdstagere, lærlinge og studerende skal:

- a) - underrettes om de risici, som arbejdet medfører for deres helbred;
  - underrettes om de generelle strålingsbeskyttelsesprocedurer og de forsigtighedsregler, der skal iagttages, navnlig i forbindelse med arbejdets udførelse og arbejdsforholdene, både med hensyn til virksomheden generelt og med hensyn til hver enkelt type arbejdsstation eller job;
  - underrettes om betydningen af at overholde de tekniske, lægelige og administrative forskrifter;
- b) - når der er tale om kvinder, underrettes om de særlige sundhedsrisici, de er udsat for; i tilfælde af graviditet underrettes yderligere om særlige risici;
- c) - uddannes i strålingsbeskyttelse.

## DEL 3

FORANSTALTNINGER TIL STRALINGSBESKYTTELSE AF  
STRALINGSUDSATTE ARBEJDSSTAGERE

## Artikel 25

1. Vurdering af foranstaltningerne til strålingsbeskyttelse af strålingsudsatte arbejdstagere varetages af ledelsen.
2. Undersøgelse og afprøvning af beskyttelsesanordninger og måleinstrumenter varetages af kvalificerede sagkyndige og omfatter:
  - a) forudgående kritisk gennemgang af planlagte strålingskilder ud fra et strålingsbeskyttelsessynspunkt;
  - b) godkendelse af igangsættelse af nye eller ændrede strålingskilder ud fra et strålingsbeskyttelsessynspunkt;
  - c) regelmæssig afprøvning af effektiviteten af beskyttelsesanordninger og -teknik;
  - d) regelmæssig kalibrering af måleinstrumenter og regelmæssig kontrol af, at de fungerer og anvendes korrekt.

## KAPITEL II

## VURDERING AF EKSPONERINGEN

## DEL 1

## OVERVAGNING AF ARBEJDSPLADSEN

## Artikel 26

1. Overvågningen af strålingsrisikoen i arbejdsmiljøet, jf. artikel 22, skal omfatte:
  - a) måling af dosishastigheder, eventuelt med angivelse af den pågældende bestrålings art og kvalitet;

- b) måling af luftkoncentrationen og overfladekoncentrationen af kontaminerede radioaktive stoffer, eventuelt med angivelse af deres art samt deres fysiske og kemiske tilstand.
2. Hvor det er hensigtsmæssigt, registreres og benyttes resultaterne af målingerne til en vurdering af individuelle doser som foreskrevet i del 2.

## DEL 2

### INDIVIDUEL OVERVÅGNING

#### Artikel 27

##### Overvågning – generelt

1. Der skal foretages en systematisk individuel overvågning af strålingsudsatte arbejdstagere i kategori A. Denne overvågning skal baseres på individuelle målinger eller, i tilfælde hvor dette er umuligt eller utilstrækkeligt, på et skøn foretaget på grundlag af individuelle målinger foretaget på andre strålingsudsatte arbejdstagere eller på grundlag af resultaterne af den overvågning af arbejdspladsen, der er omhandlet i artikel 26.
2. Den kompetente myndighed fastsætter de generelle retningslinier for, hvilke arbejdstagere i kategori A der kan tænkes at modtage en betydelig intern kontaminering, med henblik på gennemførelse af et passende overvågningsystem.
3. Der foretages individuel overvågning af arbejdstagere i kategori B, såfremt de befinder sig i et kontrolleret område. I andre tilfælde foretages et skøn over individuelle doser på grundlag af resultaterne af den overvågning af arbejdspladsen, der er omhandlet i artikel 26, medmindre der er blevet gennemført individuelle målinger.

#### Artikel 28

##### Undersøgelser efter uforudset eksponering

I tilfælde af uforudset bestråling skal der foretages en undersøgelse med

henblik på at påvise årsagerne hertil og vurdere og registrere de relevante doser og deres fordeling i kroppen.

#### Artikel 29

##### Registrering af eksponering i nødsituationer

I tilfælde af bestråling i en nødsituation skal resultaterne af den individuelle overvågning eller af dosisvurderingerne registreres separat for hver enkelt person.

#### Artikel 30

##### Indberetning af resultater

1. Resultaterne af den individuelle overvågning, som kræves i henhold til artikel 27-29, skal
  - stilles til rådighed for de kompetente myndigheder, ledelsen og arbejdstageren som foreskrevet i artikel 41, stk. 2;
  - meddeles de godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge. I tilfælde af et uheld eller en nødsituation skal resultaterne meddeles hurtigst muligt.
2. Ledelsen har ansvaret for, at kravene i denne artikel overholdes.

#### DEL 3

##### OVERVAGNING MED HENBLIK PÅ OPTIMERING

#### Artikel 31

Der skal fastsættes bestemmelser om overvågning, ud over den i artikel 26-29 krævede overvågning, når overvågning er nødvendig, for at bekræfte optimeringen af strålingsbeskyttelsen.



## DEL 4

## REGISTRERING AF MALERESULTATER

## Artikel 32

1. For hver enkelt strålingsudsat arbejdstager i kategori A skal der udarbejdes en journal, som benævnes "Bestrålingsafsnittet i helbredsjournalen", og som skal indeholde resultaterne af den individuelle overvågning.
2. Følgende dokumenter skal opbevares i arkiv i hele den tid, hvor strålingsudsatte arbejdstagere udsættes for ioniserende stråling, og derefter indtil den pågældende person er fyldt eller ville være fyldt 75 år, men under ingen omstændigheder i mindre end 30 år efter afslutningen af det arbejde, der indebar eksponering for ioniserende stråling:
  - a) en journal over målte eller skønnede individuelle doser i overensstemmelse med artikel 27-29;
  - b) i tilfælde af eksponering af den art, der er omhandlet i artikel 28 og 29, rapporter om omstændighederne i forbindelse med eksponeringen og de truffne foranstaltninger;
  - c) alle resultater af overvågning af arbejdspladsen, som specielt benyttes til vurderingen af den dosis, som en person, for hvem en bestrålingsjournal kræves i henhold til litra a), er blevet udsat for, skal vedlægges denne bestrålingsjournal og opbevares i overensstemmelse med de regler, der gælder herfor.

## KAPITEL III

## LÆGELIG KONTROL MED STRÅLINGSUDSATTE ARBEJDSSTAGERE

## Artikel 33

Under hensyntagen til strålingsbeskyttelsens særlige beskaffenhed og med forbehold af artikel 34-39 skal den lægelige kontrol med strålingsudsatte arbejdstagere baseres på de principper, der i almindelighed er gældende for arbejdsmedicin.

## DEL 1

## LÆGELIG KONTROL MED ARBEJDSTAGERE I KATEGORI A

## Artikel 34

## Lægelig kontrol

1. Ansvarlige for den lægelige kontrol med arbejdstagere i kategori A er de godkendte bedriftssundhedstjenester eller de godkendte læger.
2. Den lægelige kontrol skal omfatte:

## a) Lægeundersøgelse ved ansættelsen

Formålet med denne undersøgelse er at bestemme arbejdstagerens egnethed i forbindelse med den første stilling inden for det arbejdsområde, hvor det er hensigten at placere ham, og for hver ny stilling, der måtte indebære en ændring af risikoen. Til denne undersøgelse hører optagelsen af en anamnese, der omfatter alle tidligere kendte eksponeringer for ioniserende stråling som følge af enten hans arbejde eller lægeundersøgelser og -behandlinger; den skal tillige omfatte en almindelig klinisk undersøgelse og enhver anden undersøgelse, der måtte anses for nødvendig for at kunne vurdere arbejdstagerens almene helbredstilstand.

## b) Almindelig lægelig kontrol

De godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge skal have adgang til alle de relevante oplysninger, de måtte behøve til at bedømme helbredstilstanden hos de arbejdstagere, de fører kontrol med, og til at bedømme de miljømæssige forhold på arbejdsstedet, såfremt disse måtte påvirke arbejdstagernes egnethed til det arbejde, der er pålagt dem.

## c) Regelmæssig helbreds kontrol

Arbejdstagenes helbredstilstand skal kontrolleres lige så tit, som de godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge finder det nødvendigt, for at kunne vurdere, om de fortsat er egnede til at

udføre deres arbejde. Arten af denne kontrol afhænger af typen af arbejde og den enkelte arbejdstagers helbredstilstand. Hver enkelt arbejdstagers helbredstilstand skal kontrolleres mindst en gang årligt.

3. De godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge kan anbefale, at kontrollen fortsættes, efter at arbejdsforholdet er bragt til ophør, så længe de anser det for nødvendigt af hensyn til sikring af den pågældende arbejdstagers helbred.

### Artikel 35

#### Medicinsk opdeling

For arbejdstagere i kategori A skal der anvendes følgende medicinske opdeling med hensyn til vedkommendes egnethed til arbejdet:

- egnet
- egnet under visse omstændigheder
- ikke egnet.

### Artikel 36

Ingen arbejdstager må, uanset periodens længde, have beskæftigelse som kategori A-arbejdstager, hvis de medicinske resultater taler derimod.

### Artikel 37

1. For hver arbejdstager i kategori A oprettes en medicinsk del i helbredsjournalen, og denne holdes ajour, så længe den pågældende person tilhører denne kategori. Derefter arkiveres journalen, indtil personen er fyldt eller ville være fyldt 75 år, men under alle omstændigheder i mindst 30 år efter afslutningen af det arbejde, der medførte eksponering for ioniserende stråling.
2. Den medicinske del af helbredsjournalen skal omfatte oplysninger om arten af det udførte arbejde, resultaterne af lægeundersøgelserne ved ansættelsen og af de regelmæssige helbredskontroller.

## DEL 2

EKSTRAORDINÆRE FORANSTALTNINGER  
I FORBINDELSE MED DEN LÆGELIGE KONTROL

## Artikel 38

## Særlig lægelig kontrol

1. Der skal foretages en særlig lægelig kontrol i forbindelse med enhver eksponering hvor den effektive dosis på 50 mSv, der er fastsat i artikel 9, stk. 1, eller en af de andre dosisgrænser, der er fastsat i artikel 9, stk. 2, er blevet overskredet.
2. Betingelserne for yderligere eksponering for stråling skal godkendes af de godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge.

## Artikel 39

## Yderligere lægelig kontrol

Ud over den i artikel 33 og 34 omhandlede lægelige kontrol med strålingsudsatte arbejdstagere skal der træffes foranstaltninger med henblik på yderligere undersøgelser, dekontaminering og nødbehandlinger, som de godkendte bedriftssundhedstjenester eller den godkendte læge anser for nødvendige, og med henblik på andre foranstaltninger i forbindelse med beskyttelse af den strålingsudsatte persons helbred.

## DEL 3

## KLAGEADGANG

## Artikel 40

Medlemsstaterne fastsætter de nærmere bestemmelser for klageadgang vedrørende konklusioner og afgørelser på grundlag af artikel 35, 36 og 38.

## KAPITEL IV

MEDLEMSSTATERNES ANSVAR I FORBINDELSE MED  
BESKYTTELSE AF STRALINGSUDSATTE ARBEJDSTAGERE

## Artikel 41

1. Medlemsstaterne opretter en eller flere inspektionsordninger med henblik på at håndhæve de bestemmelser, der indføres i overensstemmelse med dette direktiv, og med henblik på at gennemføre foranstaltninger til overvågning og intervention, når dette måtte vise sig nødvendigt.
2. Medlemsstaterne fastsætter bestemmelser om, at arbejdstagerne, som måtte anmode herom, skal have adgang til resultaterne af de individuelle kontrolmålinger eller vurderinger af de modtagne doser, som foretages på arbejdspladsen eller ved biologisk monitorering.
3. Medlemsstaterne træffer de nødvendige foranstaltninger for at anerkende kvalifikationer hos:
  - de kvalificerede sagkyndige;
  - de godkendte læger og godkendte bedriftssundhedstjenester.

Med henblik herpå foranlediger medlemsstaterne, at der gennemføres uddannelse af sådanne specialister.

4. Medlemsstaterne fastsætter bestemmelser om, at ledelsen af en virksomhed skal stille de til en hensigtsmæssig strålingsbeskyttelse nødvendige midler til rådighed for arbejdstageren. Om nødvendigt oprettes en særlig afdeling for strålingsbeskyttelse. Ledelsen skal have ansvaret for denne afdeling, som kan være fælles for flere virksomheder, og som ikke må være en del af produktions- og driftsenhederne.
5. Medlemsstaterne fremmer inden for Det Europæiske Fællesskab udvekslingen af alle relevante oplysninger om de doser, en arbejdstager tidligere har modtaget, for at sikre, at den fremtidige eksponering af arbejdstageren kan kontrolleres, og for at den i artikel 34 omhandlede lægeundersøgelse ved ansættelsen kan udføres.

**KAPITEL V****BESKYTTELSESFORANSTALTNINGER FOR LÆRLINGE OG STUDERENDE****Artikel 42**

1. Artikel 10 og 19 finder ligeledes anvendelse på de i artikel 12, stk. 1, og artikel 12, stk. 2, omhandlede lærlinge og studerende.
2. Beskyttelsesforanstaltninger for lærlinge og studerende, der er fyldt 18 år, skal, afhængigt af det enkelte tilfælde, svare til beskyttelsesforanstaltningerne for strålingsudsatte arbejdstagere i kategori A eller B.
3. Beskyttelsesforanstaltninger for lærlinge og studerende mellem 16 og 18 år skal være de samme som for strålingsudsatte arbejdstagere i kategori B.

**AFSNIT VII****EKSPONERING FOR STRALING FRA NATURLIGE KILDER UNDER ARBEJDET****Artikel 43****Anvendelse**

1. Anvendelsen af dette afsnit på arbejdstagere, som udsættes for naturlige strålingskilder under arbejdet, er betinget af, at den kompetente myndighed på baggrund af en undersøgelse foretaget i henhold til artikel 44, stk. 1, har erklæret, at eksponering for disse naturlige strålingskilder er underlagt kontrol.
2. Dette afsnit finder specielt anvendelse på:
  - a) arbejde på arbejdspladser, hvor de kompetente myndigheder har erklæret, at man må være opmærksom på radon- eller gammastråling, f.eks. arbejde, hvor der findes mineralholdige kilder, i huler, miner (undtagen uranminer) og andre underjordiske arbejdspladser;

b) arbejde med materiale og med oplagring af materiale, der normalt ikke betragtes som radioaktivt, men som indeholder betydelige spor af naturlige radionuklider;

c) arbejde i jetfly under flyvningen;

3. Med forbehold af ovenstående stk. 1 og 2 finder dette afsnit ikke anvendelse på kalium-40 i kroppen, kosmiske stråler ved jordniveau og radionuklider i Jordskorpen.

#### Artikel 44

##### Undersøgelser og beskyttelsesforanstaltninger

1. Medlemsstaterne foranlediger, at der udføres undersøgelser med henblik på at bestemme de steder på deres område og de operationer og arbejdsforhold, hvor arbejdstagerne kan tænkes at blive udsat for en betydelig eksponering for gammastråling eller radongas og dets nedbrydningsprodukter eller eksponering i forbindelse med arbejde med materiale, der indeholder betydelige mængder naturlige radionuklider.
2. Medlemsstaterne fastsætter på grundlag af disse undersøgelser og for hvert sted, operation eller arbejdsforhold, alt efter omstændighederne, krav om:
  - a) forholdsregler vedrørende målinger med henblik på at vurdere de doser, som arbejdstagerne modtager;
  - b) gennemførelse på arbejdspladsen af de principper, der er fastsat i artikel 7;
  - c) udarbejdelse af bestemmelser, standarder eller kodekser for god praksis i forbindelse med opførelse af nye arbejdspladser;
  - d) at helbredsjournalen skal indeholde et afsnit om radon, for så vidt angår arbejdstagere.

## Artikel 45

### Beskyttelse af flybesætninger

Medlemsstaterne træffer i henhold til artikel 43, stk. 2, litra c), foranstaltninger til, at den eksponering, som besætningen på et jetfly udsættes for i forbindelse med deres arbejde, vurderes af besætningens arbejdsgivere og til, hvor dette måtte være hensigtsmæssigt, at klassificere flybesætninger som strålingsudsatte arbejdstagere.

## AFSNIT VIII

### GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER FOR BESKYTTELSESFORANSTALTNINGER FOR BEFOLKNINGEN UNDER NORMALE FORHOLD

## Artikel 46

### Grundprincipper

Medlemsstaterne træffer alle nødvendige foranstaltninger til beskyttelse af befolkningen.

## Artikel 47

### Betingelser for at give tilladelse til operationer, der indebærer risiko for ioniserende stråling for befolkningen

Afhængigt af omfanget af risikoen for bestråling og i tilfælde, som den enkelte medlemsstat træffer beslutning om, skal de kompetente myndigheder udføre følgende opgaver i forbindelse med operationer, der kræver forudgående tilladelse:

- a) undersøgelse og godkendelse af projekterede virksomheder, der indebærer en strålingsrisiko, samt af den påtænkte placering af sådanne virksomheder på medlemsstatens område, set ud fra et strålingsbeskyttelsessynspunkt;



- b) godkendelse af idriftsættelsen af sådanne nye virksomheder, for så vidt angår beskyttelse mod enhver stråling eller radioaktiv kontaminering, som vil kunne strække sig ud over medlemsstatens område, om fornødent under hensyntagen til demografiske, meteorologiske, geologiske, hydrologiske og økologiske forhold;
- c) gennemgang og godkendelse af planer for bortskaffelse af radioaktivt affald.

#### Artikel 48

##### Skøn over de af befolkningen modtagne doser

De kompetente myndigheder skal:

1. sikre, at skøn over doser fra alle strålingskilder foretages for den samlede befolkning i det pågældende område og for referencegrupper i befolkningen på alle steder, hvor sådanne grupper måtte findes;
2. bestemme, hvor hyppigt vurderingerne skal foretages og træffe alle nødvendige forholdsregler for at afgrænse referencegrupperne i befolkningen under hensyntagen til de veje, ad hvilke radioaktivt stof faktisk kan overføres;
3. sikre, at nævnte skøn over de af befolkningen modtagne doser under hensyntagen til strålingsrisiciene omfatter:
  - a) vurdering af de doser, der skyldes ekstern eksponering, om nødvendigt med angivelse af den pågældende strålings art;
  - b) vurdering af indtaget af radionuklider med angivelse af radionuklidernes art og om nødvendigt deres fysiske og kemiske tilstand, samt bestemmelse af disse radionuklidernes aktivitet og koncentration;
  - c) vurdering af de doser, som referencegrupperne i befolkningen kan tænkes at modtage og nærmere afgrænsning af disse grupper;
4. kræve, at der i arkiverne opbevares optegnelser over målinger af den eksterne eksponering, skøn over indtag af radionuklider og radioaktiv

kontaminering samt resultaterne af vurderingen af de af referencegrupperne og befolkningen modtagne doser.

#### Artikel 49

##### Inspektion

1. Medlemsstaterne etablerer en inspektionsordning med henblik på:
  - at føre tilsyn med strålingsbeskyttelsen af befolkningen;
  - at kontrollere overholdelsen af de nationale bestemmelser til gennemførelse af dette direktiv.
2. Inspektioner, der foretages i henhold til fællesskabsbestemmelser eller nationale bestemmelser i forbindelse med overførsler af lukkede strålingskilder eller andre relevante kilder med henblik på strålingsbeskyttelse, gennemføres som led i ikke-diskriminerende kontrol overalt på en medlemsstats område.

#### Artikel 50

##### Opgaver, som virksomhederne skal udføre

1. Medlemsstaterne påser, at den ledelse, der er ansvarlig for en aktivitet som er omhandlet i artikel 2, udfører denne aktivitet i overensstemmelse med de generelle principper for beskyttelse af befolkningens sundhed, og navnlig, at den i virksomheden udfører følgende opgaver:
  - a) opnåelse og opretholdelse af et optimalt beskyttelsesniveau;
  - b) afprøvning af effektiviteten af tekniske anordninger til beskyttelse af miljøet og befolkningen;
  - c) godkendelse ud fra et strålingsbeskyttelsessynspunkt af ibrugtagning af udstyr og fremgangsmåder til måling af eksponering og radioaktiv kontaminering af miljøet og befolkningen;
  - d) regelmæssig kalibrering af måleinstrumenter og regelmæssig kontrol af, at de fungerer og anvendes korrekt.

2. De i stk. 1 omhandlede opgaver skal udføres af kvalificerede sagkyndige.

#### AFSNIT IX

### POTENTIEL OG UFORUDSET EKSPONERING SAMT EKSPONERING I NØDSITUATIONER

#### Artikel 51

##### De kompetente myndigheders ansvar

1. Medlemsstaterne sikrer, at der sker en vurdering af sandsynligheden for uheld og af den heraf følgende potentielle eksponering, som kan berøre virksomheder eller strålingskilder på deres område, og at der udarbejdes interventionsplaner, som med regelmæssige mellemrum afprøves i passende omfang.
2. Interventionsplanerne skal navnlig tilgodese følgende aspekter:
  - a) de almindelige principper for strålingsbeskyttelse i forbindelse med de i det følgende nævnte former for intervention skal overholdes:
    - reduktionen af de strålingsbetingede sundhedsskadelige virkninger gennem en nedsættelse af doserne skal være af et sådant omfang, at den retfærdiggør de gener og omkostninger, herunder sociale omkostninger, som interventionen medfører;
    - interventionens form, omfang og varighed skal optimeres, således at fordelene ved reduktionen af de sundhedsskadelige virkninger minus de skadevirkninger, der er forbundet med interventionen, maksimeres;
    - de dosisgrænser, som er fastsat i artikel 9 og 14, finder ikke anvendelse i tilfælde af interventioner. De interventionstærskler, som fastsættes i medfør af litra c), er vejledende for, i hvilke situationer intervention er hensigtsmæssig.

b) Medlemsstaterne sikrer, at der kan foretages interventioner vedrørende:

- kilden, for at reducere eller stoppe direkte bestråling og emission af radionuklider;
- omgivelserne, for at reducere overførslen af radioaktive stoffer til enkeltpersoner;
- enkeltpersoner, for at reducere uforudset eksponering og iværksætte behandling af ofre.

c) Medlemsstaterne indfører interventionstærskler, idet der tages hensyn til de interventionstærskler, der måtte være fastlagt i fællesskabsretten.

d) Medlemsstaterne sørger om nødvendigt for udpegning af et særligt mandskab til tekniske, lægelige og sundhedsmæssige interventioner på nationalt plan og for uddannelsen af dette i overensstemmelse med artikel 7 i direktiv 89/618/Euratom. Disse foranstaltninger gennemføres om nødvendigt i samarbejde med kompetente organisationer i andre stater.

e) Medlemsstaterne sørger for tilrettelæggelse og gennemførelse af interventioner i tilfælde af alvorlige ulykker inden for eller uden for deres område.

f) Medlemsstaterne vurderer og registrerer konsekvenserne af alle ulykker og effektiviteten af interventionen.

## Artikel 52

### Samarbejde med andre stater

1. Med forbehold af fællesskabsretten eller internationale aftaler inden for dette område, etablerer medlemsstaterne i tilfælde af en strålingsrelateret nødsituation, som opstår i en virksomhed på deres område, eller som kan tænkes at få radiologiske konsekvenser på deres område, forbindelser med henblik på at opnå samarbejde med andre medlemsstater eller tredjelande, der kan være involveret.

2. Medlemsstaterne påser, at der i overensstemmelse med artikel 51 udarbejdes beredskabsplaner på deres område vedrørende mulige strålingsrelaterede nødsituationer i virksomheder beliggende uden for deres eget område.
3. Medlemsstaterne tilstræber i overensstemmelse med artikel 51 et samarbejde med andre medlemsstater eller tredjelande i forbindelse med mulige strålingsrelaterede nødsituationer i virksomheder på deres eget område med henblik på at lette tilrettelæggelsen af strålingsbeskyttelsen i disse medlemsstater og lande.

### Artikel 53

#### Potentiel eksponering

Medlemsstaterne skal i givet fald:

- vurdere sandsynligheden for og omfanget af den potentielle eksponering i forbindelse med operationer, som udføres af personer og virksomheder, og som er underlagt den i afsnit III omhandlede anmeldelses- og tilladelsesordning;
- forsøge at vurdere den rumlige og tidsmæssige fordeling af de radioaktive stoffer, der spredes som følge af mulige uheld, idet der tages hensyn til, at dette bliver vanskeligere, når sandsynligheden for uheld falder;
- udarbejde tekniske standarder for virksomheder eller strålingskilder og interventionsplaner for de forskellige slags uheld samt varetage uddannelsen af særlige hjælpemandskaber.

### Artikel 54

#### Ledelsens ansvar

1. Medlemsstaterne sikrer, at ledelsen udarbejder planer for intervention i de virksomheder, som henhører under deres ansvarsområde.
2. Medlemsstaterne sørger for, at deres kompetente myndigheder straks af den ledelse, som er ansvarlig for den pågældende aktivitet, får meddelelse om uheld, der opstår på deres område, og at der træffes de

nødvendige foranstaltninger med henblik på at reducere følgerne af sådanne ulykker.

3. Medlemsstaterne foreskriver, at den ansvarlige ledelse i tilfælde af et uheld foretager en første foreløbig vurdering af følgerne af uheldet samt efterfølgende vurderinger baseret på senere målinger af den radioaktive kontaminering.

## Artikel 55

### Eksponering i nødsituationer

1. Medlemsstaterne træffer foranstaltninger med henblik på situationer, hvor arbejdstagere eller interventionspersonale, der deltager i forskellige former for intervention, i nødsituationer kan tænkes at blive udsat for eksponering, der medfører doser, der ligger over dosisgrænserne for strålingsudsatte arbejdstagere. Medlemsstaterne fastsætter eksponeringstærskler under hensyntagen til de tekniske krav og helbredsmæssige risici; disse tærskler skal være operationelle retningslinjer. En eksponering, der ligger over disse særlige tærskler, kan undtagelsesvist tillades for at redde menneskeliv, og kun når der er tale om frivillige, som er blevet underrettet om risiciene i forbindelse med deres intervention.
2. Medlemsstaterne fastsætter krav om overvågning og lægelig kontrol med personer, som indgår i de mandskaber, der udsættes for eksponering i nødsituationer.

## AFSNIT X

### AFSLUTTENDE BESTEMMELSER

## Artikel 56

### Hasteprocedure

1. I tilfælde, hvor der henvises til proceduren i denne artikel, forelægger Kommissionen efter høring af den i Euratom-Traktatens artikel 31 omhandlede ekspertgruppe et forslag for Rådet.

2. Rådet træffer afgørelse med kvalificeret flertal om forslaget inden for en frist på tre måneder.
3. Kommissionen skal behandle alle anmodninger om forslag, der fremsættes af en medlemsstat.

#### Artikel 57

##### Rapporter om gennemførelse af direktivet

1. Hvert andet år, første gang den ..... (dato), forelægger medlemsstaterne Kommissionen en rapport om gennemførelsen af direktivet, herunder resultaterne af den i artikel 15 omhandlede kontrol.
2. Kommissionen udarbejder på grundlag af disse rapporter en kortfattet rapport, som forelægges Europa-Parlamentet, Rådet og Det Økonomiske og Sociale Udvalg.

#### Artikel 58

##### Nationale gennemførelsesbestemmelser

1. Medlemsstaterne iværksætter de love og administrative bestemmelser, der er nødvendige for at efterkomme dette direktiv den 31. december 1994. De underretter straks Kommissionen herom.

Når medlemsstaterne vedtager disse love og administrative bestemmelser, henvises der deri til dette direktiv, eller de skal ved offentliggørelsen ledsages af en sådan henvisning. De nærmere regler for denne henvisning fastsættes af medlemsstaterne.

2. Medlemsstaterne meddeler Kommissionen teksten til de vigtigste nationale retsfor skrifter, de udsteder på det område, der er omfattet af dette direktiv.

**Artikel 59****Ophevelser**

Direktiv 76/579/Euratom og 80/836/Euratom samt forordning (Euratom) nr. 1493/93 ophæves med virkning fra den 31. december 1994.

**Artikel 60**

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

Udfærdiget i Bruxelles, den ..... 199..

På Rådets vegne

Formand



BILAG I

Værdier for mængder og koncentrationer af radionuklider til anvendelse i forbindelse med gennemførelse af artikel 3.

1. Tabel A indeholder værdier for mængder og for koncentrationer af aktivitet pr. masseenhed, som i overensstemmelse med artikel 3, henholdsvis litra a) og b), ikke må overskrides, for så vidt angår de vigtigste radioaktive nuklider.
2. For radionuklider, der ikke er anført i tabel A, fastsætter den kompetente myndighed efter behov passende værdier for mængder og for koncentrationer af aktivitet pr. masseenhed. Sådanne værdier supplerer værdierne i tabel A.
3. Værdierne i tabel A gælder for samtlige radioaktive stoffer, der på et hvilket som helst tidspunkt er i en persons eller en virksomheds besiddelse.
4. Værdierne for koncentrationen af aktivitet pr. masseenhed i tabel A, kolonne 3, vedrører anvendelse af radioaktive stoffer i mindre mængder. Værdierne gælder ikke for andre operationer, der indebærer lave niveauer af radioaktivitet, medmindre det kan godtgøres, at de samme værdier er berettigede. Værdier, der fastsættes af de kompetente myndigheder i forbindelse med en generel eller særlig tilladelse til bortskaffelse eller genanvendelse af affald, skal begrænses i et sådant omfang, at de stoffer, der frigives til miljøet, ikke overstiger værdierne i tabel A.
5. Nuklider, der i tabel A er mærket '+' eller 'sec', er modernuklider, som er i ligevægt med de tilsvarende datternuklider, jf. tabel B. Værdierne i tabel A refererer i dette tilfælde kun til modernuklidet, men der er allerede taget højde for datternuklidets/-ernes tilstedeværelse.
6. I forbindelse med alle andre blandinger af flere nuklider kan anmeldelseskravet frafalde, såfremt summen af forholdene mellem den samlede mængde for hvert nuklid og den tilsvarende grænseværdi som anført i tabel A er mindre end eller lig 1. Denne regel gælder også for aktivitetskoncentrationer, hvor de forskellige nuklider er indeholdt i samme matrix.

Tabel A: Værdier for mængder og for koncentrationer af aktivitet pr. masseenhed, som ikke må overskrides i overensstemmelse med artikel 3, henholdsvis litra a) og b), for så vidt angår de vigtigste radioaktive nuklider, som er opført nedenfor.

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
H-3	$10^8$	$10^6$
Be-7	$10^8$	$10^2$
C-14	$10^6$	$10^4$
O-15	$10^9$	$10^3$
F-18	$10^5$	10
Na-22	$10^5$	1
Na-24	$10^5$	1
Si-31	$10^5$	$10^2$
P-32	$10^5$	$10^2$
P-33	$10^7$	$10^5$
S-35	$10^7$	$10^5$
Cl-36	$10^5$	$10^3$
Cl-38	$10^5$	1
Ar-37	$10^{12}$	$10^7$
Ar-41	$10^9$	$10^3$
K-42	$10^6$	10
K-43	$10^5$	10
Ca-45	$10^6$	$10^4$
Ca-47	$10^5$	10
Sc-46	$10^6$	1
Sc-47	$10^6$	10
Sc-48	$10^5$	1
V-48	$10^5$	1
Cr-51	$10^7$	$10^2$
Fe-52	$10^5$	10
Fe-55	$10^6$	$10^4$
Fe-59	$10^6$	1
Mn-51	$10^5$	10
Mn-52	$10^5$	1
Mn-52m	$10^5$	1

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Mn-53	10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>
Mn-54	10 <sup>6</sup>	10
Mn-56	10 <sup>5</sup>	1
Co-55	10 <sup>5</sup>	1
Co-56	10 <sup>5</sup>	1
Co-57	10 <sup>5</sup>	10
Co-58	10 <sup>5</sup>	10
Co-58m	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>
Co-60	10 <sup>4</sup>	1
Co-60m	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Co-61	10 <sup>5</sup>	10
Co-62m	10 <sup>5</sup>	1
Ni-59	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>
Ni-63	10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>
Ni-65	10 <sup>5</sup>	10
Cu-64	10 <sup>6</sup>	10
Zn-65	10 <sup>5</sup>	10
Zn-69	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Zn-69m	10 <sup>6</sup>	10
Ge-71	10 <sup>9</sup>	10 <sup>3</sup>
Ga-72	10 <sup>5</sup>	1
As-73	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
As-74	10 <sup>5</sup>	10
As-76	10 <sup>5</sup>	10
As-77	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Se-75	10 <sup>6</sup>	10
Br-82	10 <sup>5</sup>	1
Kr-74	10 <sup>9</sup>	10 <sup>3</sup>
Kr-76	10 <sup>10</sup>	10 <sup>3</sup>
Kr-77	10 <sup>9</sup>	10 <sup>3</sup>
Kr-79	10 <sup>10</sup>	10 <sup>4</sup>
Kr-81	10 <sup>11</sup>	10 <sup>5</sup>
Kr-83m	10 <sup>11</sup>	10 <sup>6</sup>
Kr-85	10 <sup>10</sup>	10 <sup>6</sup>

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Kr-85m	10 <sup>10</sup>	10 <sup>4</sup>
Kr-87	10 <sup>9</sup>	10 <sup>3</sup>
Kr-88	10 <sup>9</sup>	10 <sup>3</sup>
Sr-85	10 <sup>6</sup>	10
Sr-85m	10 <sup>6</sup>	10
Sr-87m	10 <sup>6</sup>	10
Sr-89	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Sr-90+	10 <sup>4</sup>	10
Sr-91	10 <sup>5</sup>	10
Sr-92	10 <sup>5</sup>	1
Y-90	10 <sup>5</sup>	10
Y-91	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Y-91m	10 <sup>7</sup>	10
Y-92	10 <sup>5</sup>	10
Y-93	10 <sup>5</sup>	10
Rb-86	10 <sup>5</sup>	10
Zr-93+	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Zr-95	10 <sup>6</sup>	10
Zr-97+	10 <sup>5</sup>	10
Nb-93m	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>
Nb-94	10 <sup>6</sup>	1
Nb-95	10 <sup>6</sup>	10
Nb-97	10 <sup>5</sup>	10
Nb-98	10 <sup>5</sup>	1
Tc-96	10 <sup>6</sup>	1
Tc-96m	10 <sup>8</sup>	10 <sup>2</sup>
Tc-97	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>
Tc-97m	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Tc-99	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
Tc-99m	10 <sup>7</sup>	10
Mo-90	10 <sup>5</sup>	10
Mo-93	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>
Mo-99	10 <sup>5</sup>	10
Mo-101	10 <sup>5</sup>	1

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Ru-97	10 <sup>7</sup>	10
Ru-103	10 <sup>6</sup>	10
Ru-105	10 <sup>5</sup>	10
Ru-106+	10 <sup>5</sup>	10
Rh-103m	10 <sup>8</sup>	10 <sup>3</sup>
Rh-105	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Pd-103	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>
Pd-109	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Cd-109	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Cd-115	10 <sup>5</sup>	10
Cd-115m	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Ag-105	10 <sup>6</sup>	10
Ag-110m	10 <sup>6</sup>	1
Ag-111	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
In-111	10 <sup>6</sup>	10
In-113m	10 <sup>5</sup>	10
In-114m	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
In-115m	10 <sup>5</sup>	10
Sn-113	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Sn-125	10 <sup>5</sup>	10
Sb-122	10 <sup>5</sup>	10
Sb-124	10 <sup>5</sup>	1
Sb-125	10 <sup>6</sup>	10
I-123	10 <sup>7</sup>	10
I-125	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
I-126	10 <sup>5</sup>	10
I-129	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>
I-130	10 <sup>5</sup>	1
I-131	10 <sup>5</sup>	10
I-132	10 <sup>5</sup>	1
I-133	10 <sup>5</sup>	10
I-134	10 <sup>5</sup>	1
I-135	10 <sup>5</sup>	1

Nuklid	Mengde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Cs-129	10 <sup>6</sup>	10
Cs-131	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Cs-132	10 <sup>6</sup>	10
Cs-134m	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Cs-134	10 <sup>5</sup>	1
Cs-135	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
Cs-136	10 <sup>5</sup>	1
Cs-137+	10 <sup>5</sup>	10
Cs-138	10 <sup>4</sup>	1
Te-123m	10 <sup>6</sup>	10
Te-125m	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Te-127	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Te-127m	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Te-129	10 <sup>5</sup>	10
Te-129m	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Te-131	10 <sup>5</sup>	10
Te-131m	10 <sup>6</sup>	1
Te-132	10 <sup>6</sup>	10
Te-133	10 <sup>5</sup>	10
Te-133m	10 <sup>5</sup>	1
Te-134	10 <sup>5</sup>	10
Xe-131m	10 <sup>10</sup>	10 <sup>5</sup>
Xe-133	10 <sup>10</sup>	10 <sup>4</sup>
Xe-135	10 <sup>10</sup>	10 <sup>4</sup>
Ce-139	10 <sup>6</sup>	10
Ce-141	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Ce-143	10 <sup>5</sup>	10
Ce-144+	10 <sup>5</sup>	10
Ba-131	10 <sup>6</sup>	10
Ba-140+	10 <sup>5</sup>	1
La-140	10 <sup>5</sup>	1
Pr-142	10 <sup>5</sup>	10
Pr-143	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>

Nuklid	Menge (Bq)	Konzentration (kBq/kg)
Pm-147	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
Pm-149	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Nd-147	10 <sup>5</sup>	10
Nd-149	10 <sup>5</sup>	10
Sm-151	10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>
Sm-153	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Eu-152	10 <sup>6</sup>	1
Eu-152m	10 <sup>5</sup>	10
Eu-154	10 <sup>6</sup>	1
Eu-155	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Gd-153	10 <sup>6</sup>	10
Gd-159	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Tb-160	10 <sup>5</sup>	1
Dy-165	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Dy-166	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Ho-166	10 <sup>5</sup>	10
Er-169	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
Er-171	10 <sup>5</sup>	10
Tm-170	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Tm-171	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>
Yb-175	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Lu-177	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Ta-182	10 <sup>5</sup>	1
Hf-181	10 <sup>5</sup>	10
W-181	10 <sup>7</sup>	10 <sup>2</sup>
W-185	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
W-187	10 <sup>5</sup>	10
Re-186	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Re-188	10 <sup>5</sup>	10
Os-185	10 <sup>6</sup>	10
Os-191	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>
Os-191m	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
Os-193	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>
Ir-190	10 <sup>6</sup>	1

Nuklid	Menge (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Ir-192	$10^5$	10
Ir-194	$10^5$	10
Pt-191	$10^6$	10
Pt-193m	$10^6$	$10^2$
Pt-197	$10^5$	$10^2$
Pt-197m	$10^5$	$10^2$
Hg-197	$10^6$	$10^2$
Hg-197m	$10^5$	$10^2$
Hg-203	$10^6$	10
Au-198	$10^5$	10
Au-199	$10^6$	$10^2$
Ti-200	$10^6$	1
Ti-201	$10^6$	10
Ti-202	$10^6$	10
Ti-204	$10^5$	$10^2$
Bi-206	$10^5$	1
Bi-207	$10^6$	1
Bi-210	$10^5$	$10^2$
Bi-212+	$10^5$	1
Pb-203	$10^6$	10
Pb-210+	$10^3$	10
Pb-212+	$10^5$	1
Po-203	$10^5$	1
Po-205	$10^6$	1
Po-207	$10^6$	1
Po-210	$10^3$	10
At-211	$10^6$	$10^2$
Rn-220+	$10^7$	$10^4$
Rn-222+	$10^8$	1
Ra-223+	$10^4$	10
Ra-224+	$10^4$	1
Ra-225	$10^4$	$10^2$



Nuklid	Menge (Bq)	Konzentration (KBq/kg)
Ra-226+	103	1
Ra-227	105	10
Ra-228+	104	10
Th-226+	106	102
Th-227	104	10
Th-228+	104	1
Th-229+	103	10
Th-230	103	10
Th-231	107	102
Th-232sec	102	1
Th-234+	105	10
Ac-227+	103	10
Ac-228	105	10
Pa-230	106	10
Pa-231	103	10
Pa-233	106	10
U-230+	104	102
U-231	106	102
U-232+	103	1
U-233	104	102
U-234	104	102
U-235+	104	102
U-236	104	102
U-237	105	10
U-238+	104	10
U-238sec	103	1
U-239	105	102
U-240	106	103
U-240+	105	1
Np-237+	103	10
Np-239	106	10

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Np-240	$10^5$	1
Pu-234	$10^8$	$10^2$
Pu-235	$10^8$	$10^2$
Pu-236	$10^4$	$10^2$
Pu-237	$10^7$	$10^2$
Pu-238	$10^3$	10
Pu-239	$10^3$	10
Pu-240	$10^3$	10
Pu-241	$10^5$	$10^3$
Pu-242	$10^3$	10
Pu-243	$10^6$	$10^2$
Pu-244	$10^3$	10
Am-241	$10^3$	10
Am-242	$10^6$	$10^2$
Am-242m+	$10^3$	$10^2$
Am-243+	$10^3$	10
Cm-242	$10^5$	$10^3$
Cm-243	$10^3$	10
Cm-244	$10^4$	$10^2$
Cm-245	$10^3$	10
Cm-246	$10^3$	10
Cm-247	$10^3$	10
Cm-248	$10^3$	10
Bk-249	$10^6$	$10^4$
Cf-246	$10^6$	$10^3$
Cf-248	$10^4$	$10^2$
Cf-249	$10^3$	10
Cf-250	$10^4$	$10^2$
Cf-251	$10^3$	10
Cf-252	$10^4$	$10^2$
Cf-253	$10^6$	$10^4$
Cf-254	$10^3$	10

Nuklid	Mængde (Bq)	Koncentration (kBq/kg)
Es-253	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>
Es-254	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>
Es-254m	10 <sup>5</sup>	10
Fm-254	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>
Fm-255	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>

Tabel B: Liste over nuklider i sekulær ligevægt, jf. punkt 5

Moder-nuklid	Datternuklider
Sr-80+	Rb-80
Sr-90+	Y-90
Zr-93+	Nb-93m
Zr-97+	Nb-97
Ru-106+	Rh-106
Cs-137+	Ba-137
Ce-134+	La-134
Ce-144+	Pr-144
Ba-140+	La-140
Bi-212+	Tl-208, Po-212
Pb-212+	Bi-212, Tl-208, Po-212
Rn-220+	Po-216
Rn-222+	Po-218, Pb-214, Bi-214
Ra-223+	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211
Ra-224+	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-226+	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-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, Po-212
Th-229+	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-232sec	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212

Moder- nuklid	Datternuklider
Th-234+ Ac-227+	Pa-234m Fr-223, Ra-223, Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211
U-230+ U-232+	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
U-235+ U-238+ U-238sec	Th-231 Th-234, Pa-234m Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240+ Np-237+ Am-242m+ Am-243+	Np-240 Pa-233 Am-242 Np-239

**BILAG II**

A. Definition af de udtryk, der er anvendt i dette bilag

Effektiv kvalitetsfaktor ( $\bar{Q}$ ): gennemsnitlig værdi for kvalitetsfaktoren, hvor den absorberede dosis leveres af partikler med forskellige L-værdier. Den beregnes ved følgende formel:

$$\bar{Q} = 1/D \int_0^{\infty} Q (dD/dL) dL$$

Kvalitetsfaktor (Q): en funktion for lineær energioverførsel (L), som anvendes til at vægte absorberede doser, således at man kan angive deres betydning i forbindelse med strålingsbeskyttelse.

Vægtningfaktor for bestråling ( $w_R$ ): en dimensionsløs faktor, som anvendes til at vægte den absorberede dosis. De relevante  $w_R$ -værdier er angivet i dette bilag.

Vægtningfaktor for væv ( $w_T$ ): en dimensionsløs faktor, som anvendes til at vægte den ækvivalente dosis. De relevante værdier er angivet i dette bilag.

Ubegrænset lineær energioverførsel ( $L_{\infty}$ ): den ubegrænsede lineære energioverførsel defineres som

$$L_{\infty} = \frac{dE}{dl}$$

hvor dE er det gennemsnitlige energitab, som en energipartikel E har ved tilbagelæggelse af afstanden dl. I direktivet betegnes  $L_{\infty}$  med L.

B. Værdier for vægtningfaktoren for bestråling,  $w_R$ .

Værdierne for vægtningfaktoren for bestråling,  $w_R$ , afhænger af typen og kvaliteten af det eksterne strålingsfelt eller af typen og kvaliteten af den stråling, der udsendes af et internt optaget radionuklid.

Når strålingsfeltet er sammensat af typer og energier med forskellige værdier for  $w_R$ , skal den absorberede dosis underopdeles i blokke, hver med deres egen værdi for  $w_R$ , som derefter lægges sammen for at angive den samlede ækvivalente dosis. En anden mulighed er, at den udtrykkes som en kontinuerlig fordeling i energi, hvor hvert element af den absorberede dosis fra energielementet mellem  $E$  og  $E + dE$  multipliceres med den relevante værdi for  $w_R$  i nedenstående tabel.

Type og energiområde	Vægtningfaktor for bestråling, $w_R$
Photoner, alle energiområder	1
Elektroner og myoner, alle energiområder	1
Neutroner, energi 10 keV	5
10 keV - 100 keV	10
100 keV - 2 MeV	20
2 MeV - 20 MeV	10
20 MeV	5
Protoner med undtagelse af tilbageslagsprotoner, energi > 2 MeV	5
Alfapartikler, fissionsfragmenter, tunge kerner	20

Det kan være problematisk at anvende trinfunktionsværdier i beregninger, der omfatter neutroner. I disse tilfælde vil det måske være mere hensigtsmæssigt at anvende en kontinuerlig funktion som beskrevet i følgende ligning:

$$w_R = 5 + 17e^{-(\ln(2E))^{2/6}}$$

hvor  $E$  er neutronenergien angivet i MeV.

Funktionen illustreres ved den kontinuerlige kurve i figur 1.

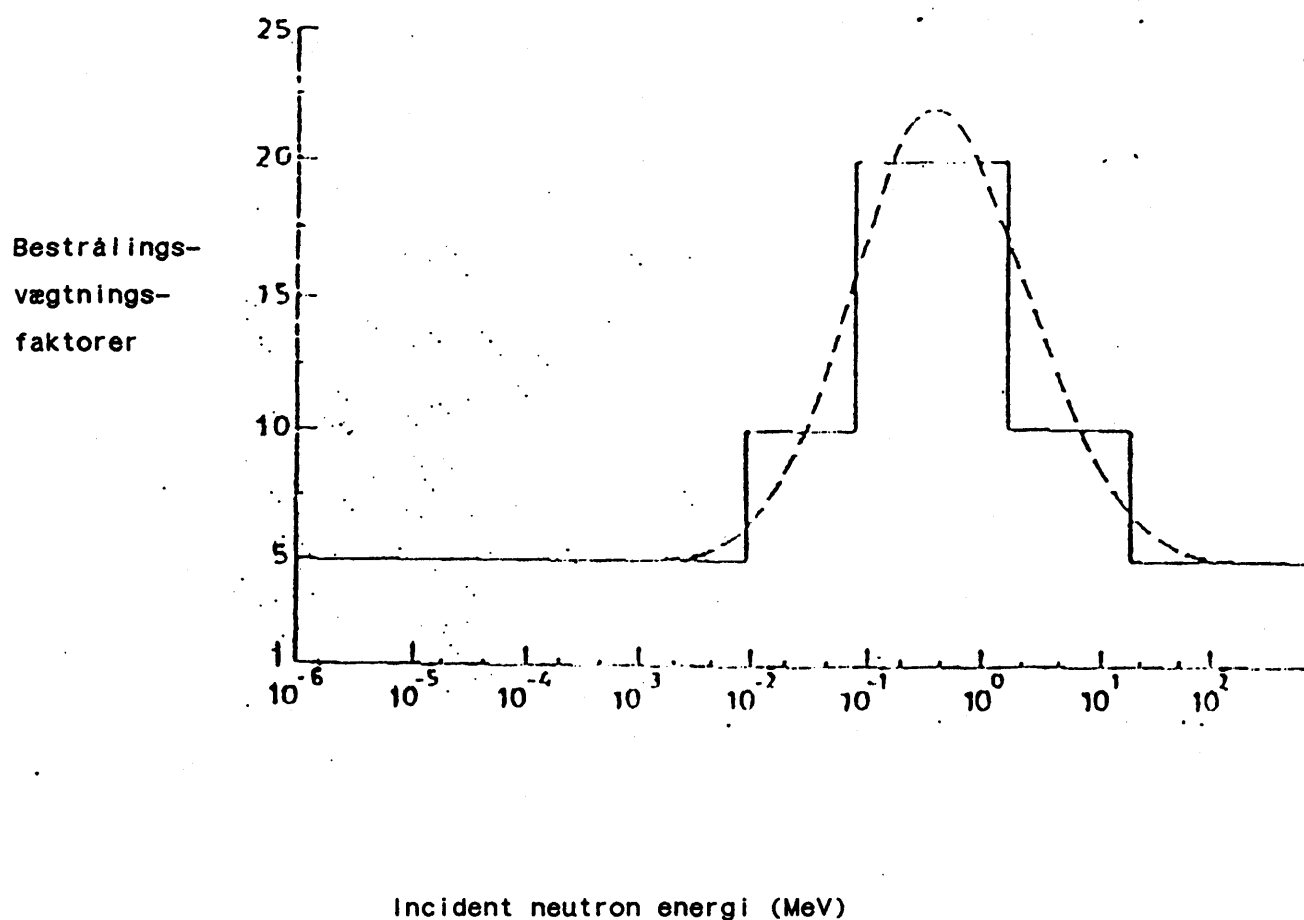


Fig. 1: Bestrålingsvægtningfaktorer for neutroner. Den "bløde" kurve skal opfattes som en tilnærmet angivelse.

For så vidt angår strålingstyper og -energi, som ikke er med i tabellen, fås en tilnærmet værdi for  $W_R$  ved beregning af  $Q$  ved en dybde på 10 mm i en vævsækvivalent sfære med en diameter på 30 mm og med en densitet på  $1 \text{ cm}^{-3}$ , hvor massen består af 76,2% ilt, 11,1% kulstof, 10,1% brint og 2,6% kvælstof:

$$\bar{Q} = \frac{1}{D} \int_0^{\infty} Q(L)D(L)dL$$

hvor  $D(L)dL$  er den absorberede dosis ved 10 mm mellem linier energioverførsel  $L$  og  $L + dL$ , og hvor  $Q(L)$  er kvalitetsfaktoren for  $L$  ved 10 mm.  $Q-L$  forholdet er angivet i B.



- C. Forholdet mellem kvalitetsfaktoren,  $Q(L)$ , og ubegrænset lineær energioverførsel,  $L$

Ubegrænset lineær energioverførsel, $L$ i vand ( $\text{keV } \mu\text{m}^{-1}$ )	$Q(L)$
< 10	1
10 - 100	$0.32L - 2.2$
> 100	$300/\sqrt{L}$

- D. Værdier for vægtningsfaktoren for væv,  $W_T$  (1)

Værdier for vægtningsfaktoren for væv,  $W_T$ , fremgår af følgende tabel:

Væv eller organ	Vægtningstfaktorer for væv, $W_T$
Kønsskirtler (gonader)	0.20
Knoglemarv (rød)	0.12
Tyktarm	0.12
Lunger	0.12
Mave	0.12
Blære	0.05
Bryst	0.05
Lever	0.05
Spiserør	0.05
Skjoldbruskkirtel	0.05
Hud	0.01
Knogleoverflader	0.01
Resten af kroppen	0.05(2)(3)

- (1) Værdierne er opstillet på grundlag af en referencebefolkning bestående af samme antal personer af begge køn og med stor aldersspredning. I definitionen af effektiv dosis gælder de for arbejdere, hele befolkningen og på hvert køn.
- (2) Med hensyn til beregningen skal det bemærkes, at resten af kroppen består af følgende væv og organer: binyrer, hjerne, øvre tyktarm, tyndtarm, nyrer, muskler, bugspytkirtel, milt, thymuskirtel og livmoder. Listen omfatter organer, som efter al sandsynlighed bestråles selektivt. Nogle af disse organer vides at kunne udvikle kræft. Hvis det på et senere tidspunkt konstateres, at der i forbindelse med andre væv og organer består en betydelig risiko for udvikling af kræft, vil disse blive opført på listen enten med en specifik  $W_T$  eller på denne supplerende liste, der omfatter resten af kroppen. Sidstnævnte liste kan også omfatte andre væv og organer, som bestråles selektivt.
- (3) I disse undtagelsestilfælde, hvor et enkelt væv eller organ af de væv eller organer, som udgør resten af kroppen, modtager en ækvivalent dosis, som overstiger den højeste dosis i et hvilket som helst af de tolv organer, for hvilke der er angivet en vægtningsfaktor, skal der anvendes en vægtningsfaktor på 0,025 på det væv eller det organ og en vægtningsfaktor på 0,025 på den gennemsnitlige dosis i den resterende del af resten af kroppen, som defineret ovenfor.

**BILAG III**

---

**Regler for beregning af de effektive doser,  
som modtages ved indtag**

---

De grænseværdier for den effektive dosis, der er fastsat i artikel 9, 12 og 14, gælder for summen af den effektive dosis, der er modtaget i den bestemte periode, og den akkumulerede effektive dosis som følge af indtag i samme periode. Forholdet mellem indtag og akkumuleret effektiv dosis afhænger af den enkelte persons alder, det radioaktive stofs fysiske og kemiske form og indtagningsvejen.

Disse forhold kan herefter anvendes til at anslå de relevante effektive doser. Hvis der anvendes afledte grænseværdier for ekstern eksponering og for indtag, kan grænseværdien for den effektive dosis anvendes ved hjælp af følgende ligning for hver af de relevante aldersgrupper:

(I dette bilag skal der for alle relevante radionuklider angives dosiskoefficienter (Sv/Bq) med hensyn til indånding og næringsindtagelse blandt forskellige aldersgrupper i befolkningen og hos arbejdstagerne. Koefficienterne for eksponering for ædle gasser udtrykkes i  $\text{Sv}^{-1}/\text{Bq}^{-3}$ ).

KOM(93) 349 endelig udg.

# DOKUMENTER

**DA**

**04 05**

---

**Katalognummer : CB-CO-93-381-DA-C**

**ISBN 92-77-58075-5**

---

**Kontoret for De Europæiske Fællesskabers Officielle Publikationer  
L-2985 Luxembourg**