



EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS KOMMISSION

Bryssel den 23.02.1998
KOM(1998) 87 slutlig

**Meddelande från kommissionen om genomförandet av rådets direktiv 96/29/Euratom
av den 13 maj 1996 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av
arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av
joniserande strålning**

Meddelande från kommissionen om genomförandet av rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning

I samband med genomförandet av rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning¹ har kommissionen, efter samråd med den grupp vetenskapliga experter som avses i artikel 31 i Euratomfördraget, utfärdat följande meddelande:

I. Allmänt

Syftet med detta meddelande är att bistå medlemsstaterna med att i sin nationella lagstiftning införliva rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning, nedan kallat direktivet. Direktivet ersätter från och med den 13 maj år 2000 de tidigare direktiven om grundläggande säkerhetsnormer².

Meddelandet bör ses som vägledande, eftersom medlemsstaterna endast är bundna av bestämmelserna i direktivet.

Exponering för joniserande strålning kan skada människors hälsa. I direktivet anges krav som utformats för att skydda arbetstagarna och allmänheten mot faror till följd av joniserande strålning, utan att nyttig verksamhet som leder till exponering begränsas i onödan. Kommissionen är medveten om att alla som ägnar sig åt strålskydd måste bedöma hur pass betydelsefulla olika slags risker är och göra en avvägning mellan risker och nytta.

Europeiska gemenskapen skall enligt artikel 30 i Fördraget om upprättandet av Europeiska atomenergigemenskapen fastställa grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagare och allmänheten mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning. Dessa normer har fastställts genom direktiv från rådet.

I dessa direktiv har man alltid tillämpat rekommendationerna från Internationella strålskyddskommissionen (ICRP) och Internationella kommissionen för strålningsenheter

¹ EGT L 159, 29.6.1996, s. 1.

² I synnerhet direktiv 80/836/Euratom (EGT L 246, 17.9.1980, s. 1) i dess ändrade lydelse enligt direktiv 84/467/Euratom (EGT L 265, 5.10.1984, s. 4).

(ICRU). Dessa organisationer är internationellt erkända för sina bedömningar av vetenskapens nuvarande läge på sina respektive områden.

Direktivet från 1996 grundas på ICRP:s publikation nr 60, som innehåller ICRP:s senaste allmänna rekommendationer som utfärdats med hänsyn till den kontinuerliga utvecklingen av vetenskapligt kunnande och administrativ erfarenhet. Denna utveckling har skett gradvis och har inte i grunden ändrat det skyddssystem som rekommenderas i ICRP:s publikation nr 26, på vilket direktiven från 1980 och 1984 grundades.

Fram till 1984 var direktivet om grundläggande säkerhetsnormer det enda sekundärrättsliga instrumentet grundat på artikel 31 i Euratomfördraget. Sedan dess har det kompletterats med ett antal specialiserade rättsliga instrument³, även om det tillsammans med själva Euratomfördraget förblivit grundbulten i Europeiska gemenskapens system för strålskydd.

Direktivet påverkar inte allmänna skyldigheter avseende skydd för arbetstagare i enlighet med exempelvis direktiv 89/391/EEG om åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas säkerhet och hälsa i arbetet⁴. Om bestämmelser skulle vara sinsemellan oförenliga, har Euratomdirektivet företräde framför EG-direktiven⁵.

En av de viktigaste nyheterna i direktivet är distinktionen mellan verksamhet och intervention. Verksamhet är mänskliga ingripanden som kan orsaka exponering, medan

-
- ³ - Rådets beslut 87/600/Euratom av den 14 december 1987 om en gemenskapsordning för ett snabbt informationsutbyte i händelse av en nödsituation som medför risk för strålning,
EGT L 371, 30.12.1987, s. 76.
- Rådets förordning (Euratom) nr 3954/87 av den 22 december 1987 om gränsvärden för radioaktivitet i livsmedel och djurfoder efter en kärnenergiolycka eller annan radiologisk nödsituation, EGT L 371, 30.12.1987, s. 11, i dess ändrade lydelse enligt förordning (Euratom)
Nr 2218/89 (EGT L 211, 22.7.1989, s. 19)
- Rådets direktiv 89/618/Euratom av den 27 november 1989 om information till allmänheten om hälsoskyddsåtgärder och förhållningsregler i händelse av en nödsituation som medför risk för strålning
EGT L 357, 7.12.1989, s. 31.
- Rådets direktiv 90/641/Euratom av den 4 december 1990 om praktiskt strålskydd för externa arbetstagare som löper risk att utsättas för joniserande strålning i sin verksamhet inom kontrollerade områden
EGT L 349, 13.12.1990, s. 21.
- Rådets direktiv 92/3/Euratom av den 3 februari 1992 om övervakning och kontroll av transport av radioaktivt avfall mellan medlemsstater samt till och från gemenskapen,
EGT L 35, 12.2.1992, s. 24.
- Rådets förordning (Euratom) nr 1493/93 av den 8 juni 1993 om transport av radioaktiva ämnen mellan medlemsstater
EGT L 148, 19.6.1993, s. 1
- Rådets direktiv 97/43/Euratom av den 30 juni 1997 om skydd för personers hälsa mot faror vid joniserande strålning i samband med medicinsk bestrålning och om upphävande av direktiv 84/466/Euratom
EGT L 180, 9.7.1997, s. 22.

⁴ EGT L 183, 29.6.1989, s. 1.

⁵ Se artikel 232.2 i Romfördraget.

interventioner är mänskliga ingripanden som förebygger eller minskar exponering. Andra nyheter är ett ökat erkännande av det faktum att viss exponering i arbetet till följd av naturliga strålkällor är tillräckligt betydelsefulla för att förtjäna uppmärksamhet, användning av dosgränser vid optimeringen av skyddet, samt begreppen friklassning och potentiell bestrålning. Vetenskapens utveckling har medfört nya begrepp och storheter inom dosimetri och strålskyddet. Utvecklingen har också lett till sänkta dosgränser, nya gränsvärden för tillämpning av kraven på rapportering och tillståndsgivning samt till nya parametrar för uppskattning av doser från yttre strålkällor, särskilt från neutroner, samt från intag av radionuklider.

II. Kommentarer om några artiklar i direktivet⁶

a) AVDELNING I

Definitioner

Artikel 1

Definitionerna gäller de termer som används i direktivet. Ytterligare definitioner återfinns i bilaga II. Upplysningar om hur definitionerna skall tolkas ges vid behov i kommentarerna till respektive artikel.

- i) *Oförutsedd bestrålning* är inte längre begränsad till exponering varigenom en av de fastslagna dosgränserna för arbetstagare överskrids.
- ii) *Bestrålning i nödläge* skall inte förväxlas med *särskilt planerad bestrålning*. *Bestrålning i nödläge* är när någon frivilligt exponeras vid vidtagandet av brådskande skyddsåtgärder (artikel 52). *Särskilt planerad bestrålning* är när en arbetstagare i kategori A exponeras efter noggrann planering; denne skall vara frivillig och utföra särskilda arbetsuppgifter som endast förekommer i undantagsfall (artikel 12).
- iii) *Ekvivalent dos* och *effektiv dos*. I direktivet används de skyddsstorheter som rekommenderas i ICRP:s publikation nr 60. De ersätter de tidigare storheterna *dosekvivalent* och *effektiv dos(ekvivalent)*. Märk att ICRP rekommenderar att "det är lämpligt att addera de viktade storheter som ICRP använder även om de beräknats vid olika tidpunkter och med olika viktningfaktorer. ICRP rekommenderar inte att man försöker korrigera tidigare värden. Det är också lämpligt att addera dosekvivalenter och ekvivalenta doser samt effektiva dosekvivalenter och effektiva doser utan justeringar."
- iv) Det nya begreppet *men för hälsan* omfattar sannolikheten för cancer med dödlig utgång, allvarliga genetiska störningar, icke-dödlig cancer samt relativ förlorad livslängd.
- v) *Kvalificerade experter*. Råd för grundutbildning och fortbildning av kvalificerade experter anges i bilaga I till detta meddelande.
- vi) *Företag*. Skyldigheterna enligt avdelning VI att skydda arbetstagare som utsätts för strålning och som gäller krav på arbetsplatser är knutna till det företag som i juridisk mening ansvarar för verksamheten. På en och samma arbetsplats kan flera olika

⁶ Alla hänvisningar till artiklar i detta meddelande är till artiklar i rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996.

verksamheter bedrivs av olika företag eller arbetsgivare. I detta sammanhang bör observeras att direktivet inte inverkar på arbetsgivarens skyldigheter enligt rådets direktiv 89/391/EEG av den 12 juni 1989 om åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas säkerhet och hälsa i arbetet⁷.

b) AVDELNING II

Räckvidd

Artikel 2

Direktivet gäller inte radon i bostäder, för vilket kommissionen utfärdat en rekommendation⁸, ej heller strålning från naturliga strålkällor som i allt väsentligt inte kan kontrolleras.

c) AVDELNING III

Rapportering av och tillstånd för verksamheter

Artikel 3

Rapportering innebär att man lämnar in en handling till behörig myndighet för att anmäla att man tänker bedriva en verksamhet. I artikel 3.2 och i bilaga I anges de omständigheter under vilka behöriga myndigheter kan besluta att rapportering inte krävs. Medlemsstaterna får avvika från de värden som anges i tabell A i bilaga I, i undantagsfall och på särskilt angivna villkor.

Artikel 4

Förhandstillstånd är medgivande att bedriva en verksamhet i form av ett individuellt skriftligt tillstånd utfärdat av den behöriga myndigheten eller en rättsakt som är individuell till sin karaktär. Vad gäller de individuella tillstånden skall behörig myndighet först granska varje enskilt fall.

Medlemsstaterna behöver inte kräva förhandstillstånd för viss verksamhet som är undantagen från rapporteringsskyldighet enligt artiklarna 3.2 och 4.3 a, eller för verksamhet som är tillåten enligt nationell lagstiftning, där granskning av enskilda fall inte anses nödvändig på grund av begränsad risk för att människor exponeras för strålning enligt artikel 4.3 b. I enlighet med artikel 3.1 skall den senare typen av verksamhet rapporteras till behörig myndighet.

Tillstånd krävs alltid för sådan verksamhet som anges i artiklarna 4.1 b och 4.1 d.

I artikel 6.5 anges verksamheter som under inga omständigheter är tillåtna.

Artikel 5

I denna artikel behandlas deponering, återvinning eller återanvändning av radioaktiva ämnen.

⁷ EGT L 183, 29.6.1989, s. 1.

⁸ Kommissionens rekommendation (90/143/Euratom) av den 21 februari 1990 om skydd för allmänheten mot radonbestrålning inomhus (EGT L 80, 27.3.1990, s. 26).

Det krävs förhandstillstånd för deponering, återvinning eller återanvändning av radioaktivt material som använts i verksamhet för vilken rapportering eller förhandstillstånd krävs. Sådant material kan dock undantas från kraven i direktivet under förutsättning att man följer de friklassningsnivåer som har fastställts av behörig nationell myndighet. Friklassningsnivåerna skall fastställas i enlighet med de grundläggande kriterierna i bilaga I. De kan vara allmänna eller fastställas för enskilda fall. Begreppet *friklassning* hänför sig till material som tidigare varit underkastat myndighetskontroll inom verksamhet som medförde denna deponering, återvinning eller återanvändning. *Undantag* från rapportering enligt artikel 3.2 hänför sig däremot till material som inte behöver bli föremål för myndighetskontroll.

I artikel 3.2 f stadgas att mänsklig verksamhet med material som har kontaminerats genom godkända utsläpp inte behöver rapporteras.

Med tanke på den inre marknaden är det mycket önskvärt att utveckla en harmoniserad strategi beträffande fastställandet av friklassningsnivåer. Kommissionen kommer därför att utfärda tekniska riktlinjer till nationella behöriga myndigheter om fastställandet av friklassningsnivåer. Kommissionen arbetar, tillsammans med den grupp vetenskapliga experter som avses i artikel 31 i Euratomfördraget, med att revidera de tekniska riktlinjerna från 1988 om friklassningsnivåer för återvinning av material från avveckling av kärnanläggningar⁹. Därefter kommer ytterligare tekniska riktlinjer att utarbetas.

d) AVDELNING IV

Berättigande, optimering och begränsning av doser i samband med olika verksamheter

Artikel 6

I denna artikel anges de grundläggande principerna för strålskydd, och medlemsstaterna åläggs att grunda sina förfaranden på dessa principer, nämligen berättigande, optimering och begränsning av doser.

Det är medlemsstatens skyldighet att avgöra huruvida nya kategorier eller slag av verksamheter är berättigade. Detta bör göras innan den nya kategorin av verksamhet införs, och så tidigt som möjligt för att minska redan orsakade kostnader när man väger ekonomiska och sociala faktorer mot men för hälsan. Att denna princip efterlevs vid införandet av en ny kategori verksamhet kan man tryggt anta om det finns eller fastställs särskilda regler för kategorin i fråga. I punkt 5 anges ett antal verksamheter som inte anses berättigade under några omständigheter. Den nyligen införda artikel 6.2 visar att det kan finnas behov av att ibland se över befintliga kategorier. Om en befintlig verksamhet skulle anses oberättigad, kan den ändå godtas under en övergångsperiod på grundval av en grannlaga avvägning mellan å ena sidan ekonomiska, sociala eller andra fördelar och å andra sidan men för hälsan.

Optimering innebär att exponering till följd av verksamhet skall hållas så lågt under föreskrivna gränsvärden som rimligen är möjligt, samtidigt som hänsyn tas till ekonomiska och sociala faktorer. Det finns många olika metoder för att avgöra vad som är rimliga minskningar av exponeringen. Dessa metoder kan omfatta formella stöd i beslutsprocessen, såsom kostnad-vinst-analyser, men de grundas oftast på fackmannens omdöme. Principen

⁹ Strålskydd nr 43: Radiologiska skyddskriterier för återvinning av material från rivning av kärnanläggningar, Luxemburg 1988.

skall tillämpas från konstruktionsstadiet genom alla andra stadier till den slutliga avvecklingen eller deponeringen av strålkällorna.

Enligt den tredje principen skall summan av de doser som en individ utsätts för från alla relevanta verksamheter inte överskrida de specificerade dosgränserna. Resonemanget bakom införandet av dosgränser presenteras i ICRP:s publikation nr 60. Dosgränserna skall skydda de individer som utsätts för mest strålning, vilka i fallet enskilda personer ur befolkningen definieras som *kritisk grupp* (artikel 1).

Artikel 7

Begreppet *dosrestriktion* infördes i ICRP:s publikation nr 60 för optimering av strålskyddet. Dosrestriktioner skall inte förväxlas med dosgränser. De är ett tak för framtida doser som en individ kan få från en bestämd källa, verksamhet eller uppgift som bedöms som godtagbar vid optimeringen av skyddet för den källan, verksamheten eller uppgiften.

Dosrestriktioner kan fastställas och tillämpas av företag som ett hjälpmedel för att optimera strålskyddet under konstruktions- eller planeringsstadiet. De kan också fastställas av myndigheter, särskilt i fråga om allmänhetens exponering. De kan också behandlas av företag och myndigheter gemensamt.

En vägledning till användningen av de nya begreppen ges i en rapport¹⁰ som utarbetats av en samlad expertgrupp från OECD:s kärnenergibyrå och Europeiska kommissionen, publicerad 1996 av OECD.

Artikel 9

I direktivet har gränsen för den effektiva dosen för arbetstagare som utsätts för strålning minskats från 50 mSv per år till 100 mSv under fem på varandra följande år, med en högsta tillåtna dos på 50 mSv under ett enda år.

Samtidigt som gränsen på 100 mSv under fem år i följd skall upprätthållas, kan medlemsstaterna i stället fastslå en årlig dosgräns. I så fall skulle den effektiva dosgränsen bli 20 mSv per år. De medlemsstater som vill införa strängare dosgränser skall tillämpa artikel 54.

Gränserna för ekvivalent dos för ögonlinsen, huden, händerna, underarmarna, fötterna och vristerna har inte ändrats. Syftet med dem är att skydda mot deterministiska effekter, och här tyder vetenskapliga uppgifter på att det inte krävs någon förändring. Gränsvärdet för hud gäller emellertid nu för dosen jämnt fördelad över 1 cm² hud, oavsett hur stor yta som har exponerats. Det räcker inte alltid att endast följa gränsvärdet för effektiv dos för att förebygga att deterministiska effekter på vissa organ eller vävnader uppstår. Därför är det nödvändigt att säkerställa att gränserna för både effektiv och ekvivalent dos följs.

Artikel 10

Syftet med artikel 10 är att skydda ammade barn eller foster genom regler för den ammande eller gravida kvinnans arbetsvillkor.

¹⁰ Överväganden om begreppet dosrestriktion, Paris 1996.

I artikel 22.1 b anges ytterligare information som kvinnor skall få.

Artikel 12

Särskilt planerad bestrålning ersätter planerad extraordinär bestrålning enligt direktiv 80/836/Euratom. Erfarenheterna visar att den planerade extraordinära bestrålningen enligt direktivet från 1980 sällan eller aldrig har tillämpats. Särskilt planerad bestrålning medför exponering som överskrider en av de dosgränser som fastställts för arbetstagare genom nationell lagstiftning i enlighet med artikel 9.

Enligt direktivet skall maximala exponeringsnivåer till följd av särskilt planerad bestrålning bestämmas av behörig myndighet för varje enskilt fall. Inget tak anges för sådana nivåer, eftersom det skulle kunna tolkas som ett allmänt godtagbart värde.

Artikel 12.2 bör läsas tillsammans med artiklarna 35 och 36 om särskilda kontroller av arbetstagare som utsätts för strålning.

Artikel 13

I direktivet har gränsen för den effektiva dosen för allmänheten sänkts från 5 mSv till 1 mSv per person och år. I undantagsfall kan en högre effektiv dos tillåtas under ett enda år, under förutsättning att medelvärdet under fem år i följd inte överskrider 1 mSv per år.

Gränserna för ekvivalent dos för ögonlinsen och huden har inte ändrats. Syftet med dem är att skydda mot deterministiska effekter, och här tyder vetenskapliga uppgifter inte på att det krävs någon förändring. Gränsvärdet för hud gäller emellertid nu för dosen jämnt fördelad över 1 cm² hud, oavsett hur stor yta som har exponerats. Gränser för ekvivalent dos för händer, underarmar, fötter och vristar anses inte längre nödvändiga. Det räcker inte alltid att endast följa gränsvärdet för effektiv dos för att förebygga att deterministiska effekter på vissa organ eller vävnader uppstår. Därför är det nödvändigt att säkerställa att gränserna för både effektiv och ekvivalent dos följs.

Dosgränserna gäller för summan av de doser som allmänheten har exponerats för till följd av all relevant strålning under ett år genom alla exponeringsvägar.

Artikel 14

I denna artikel föreskrivs att skyddet skall optimeras inte bara med avseende på enskilda individer utan också med avseende på befolkningen som helhet.

I andra stycket föreskrivs regelbundna bedömningar av summan av tillskottet till allmänhetens exponering till följd av olika verksamheter. Målet är att behöriga myndigheter och företag skall kunna kartlägga tendenser i exponeringsmönstret, särskilt i sådana fall där åtgärder för att minska doser kan vara motiverade. Se även artikel 45.

e) AVDELNING V

Uppskattning av effektiv dos

Artiklarna 15 och 16

I denna avdelning hänvisas till värden och samband i bilaga II och doskoefficienterna i bilaga III, vilka skall användas för uppskattning av effektiv och ekvivalent dos. Uppgifterna i dessa bilagor och i de kompletterande tabeller som bifogas detta meddelande är hämtade från det senaste arbetet inom ICRU och ICRP och avspeglar vetenskapens nuvarande läge. Även om behöriga myndigheter kan tillåta att likvärdiga metoder används (artikel 15), rekommenderas att dessa metoder överensstämmer med internationellt erkända vetenskapliga riktlinjer.

Vad gäller uppskattning av effektiv dos vid intern exponering anges i bilaga III doskoefficienter för olika kemiska och fysiska former vilka har beaktats för de radionuklider och motsvarande parametervärden som anges. Om specifika uppgifter saknas, kan de angivna skönsp parametrarna användas. Omvänt kan behörig myndighet, närhelst det finns uppgifter som medger en bättre uppskattning av parametervärdena och motsvarande doskoefficienter, tillåta att sådana uppgifter används för att beräkna effektiv dos för arbetstagarna och allmänheten.

I samband med ovanstående gäller det sista stycket i del B i bilaga III val av parametervärden för doskoefficienter för inandning beträffande enskilda personer ur befolkningen. De internationella riktlinjer som man hänvisar till anges nu i tabell 1 i bilaga II till detta meddelande.

I första stycket i del B i bilaga III anges att doskoefficienter för enskilda personer ur befolkningen också gäller för lärlingar och studerande mellan 16 och 18 år gamla. Genom detta tas hänsyn till doskoefficienternas åldersberoende, men det kan även i vissa fall vara bra att undersöka huruvida de skönsp parametrar som används för enskilda personer ur befolkningen är lämpliga med tanke på radionuklidernas kemiska och fysiska form på arbetsplatsen. Enligt artikel 15 kan medlemsstaterna använda doskoefficienterna för arbetstagare när det är lämpligare.

f) AVDELNING VI

Grundläggande principer för skyddsåtgärder för arbetstagare, lärlingar och studerande som utsätts för strålning i samband med olika verksamheter

Artikel 17

I enlighet med rådets direktiv 89/391/EEG av den 12 juni 1989 om åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas säkerhet och hälsa i arbetet¹¹ föreskrivs i artikel 17 a en förhandsutvärdering av strålningsrisk för arbetstagare som utsätts för strålning. Detta bör ses som ett första steg i kartläggningen av nödvändiga skyddsåtgärder, inbegripet indelning av arbetsplatser och arbetstagare.

¹¹ EGT L 183, 29.6.1989, s. 1.

Artikel 17 b handlar om indelning av arbetsplatser i olika områden, och här införs begreppet *potentiell bestrålning*, enligt definitionen i artikel 1. Ett exempel på potentiell bestrålning är exponering som uppstår när en spärr som skall hindra vägen in i en strålgång vid en bestrålningsanläggning inte fungerar. All exponering till följd av en sådan händelse skulle anses oförutsedd. Exponering till följd av förhållandevis sannolika händelser och som endast i liten utsträckning bidrar till doser som är förbundna med normala arbetsförhållanden kan anses orsakade av normala arbetsförhållanden. Ett exempel på sådan exponering är den som uppstår på grund av spill av radioaktiva läkemedel i ett laboratorium för nukleärmedicin.

Artiklarna 18–20

I dessa artiklar anges kraven för att genomföra artikel 17. I artikel 18.2 krävs att åtskillnad görs mellan *kontrollerade områden* och *skyddsområden*. Denna åtskillnad är viktig främst ur förvaltningssynpunkt. Syftet är att underlätta praktisk organisation av ett strålskydd som är lämpligt med tanke på strålningsrisken. Arbetstagarna uppmärksammas också på de särskilda förhållandena på arbetsplatsen och de görs medvetna om sitt ansvar för strålskydd.

Kontrollerade områden bör inrättas där arbetstagare är ålagda att följa särskilda regler för strålskydd, regler som inte bara grundar sig på den definierade andelen av dosgränsen. Särskilda regler krävs, som grundas på bedömningar av strålningsrisken, inbegripet förväntad dos för arbetstagare, möjlig spridning av kontamination samt potentiell exponering.

Enligt direktivet krävs det inte att ett kontrollerat område omges av ett skyddsområde, och det krävs inte heller att skyddsområden bara finns på gränsen till kontrollerade områden.

Artikel 21

Indelningen av arbetstagare som utsätts för strålning i kategori A och B kvarstår. Indelningen är tänkt att förenkla arbetet och säkerställa att arbetstagarna är medvetna om både sin egen indelning och sin sannolika arbetsmiljö. Den bidrar också till att säkerställa att arbetstagarnas strålskydd är tillräckligt med avseende på riskerna i deras arbete och arbetsmiljö.

Artikel 28

Enligt direktivet skall en journal över resultaten från den individuella dosövervakningen endast föras över arbetstagare i kategori A. Medlemsstaterna får dock kräva att sådana journaler skall föras över andra personer som övervakas individuellt.

Den individuella dosjournalen skall innehålla uppskattade eller uppmätta doser, fördelade enligt följande:

- Doser som erhålles rutinmässigt (artikel 25).
- Doser till följd av särskilt planerad bestrålning (artikel 12).
- Doser till följd av oförutsedd bestrålning (artikel 26).
- Doser till följd av bestrålning i nödläge (artikel 27).
- Doser från naturliga strålkällor i arbetet (artikel 41), när de av medlemsstaten har förklarats vara betydande.

Den individuella dosjournalen skall också innehålla redogörelser för omständigheter kring oföretsedd bestrålning eller bestrålning i nödläge, samt vidtagna åtgärder (artikel 28.2 b).

En särskild medicinsk journal skall föras för varje arbetstagare i kategori A enligt artikel 34.

Artikel 29

Enligt artikel 29.2 skall medlemsstaterna besluta om formerna för att vidarebefordra resultaten av den individuella övervakningen i enlighet med nationella bestämmelser om sekretess och privatlivets helgd.

Artiklarna 31–37

Ett av syftena med läkarkontrollerna av arbetstagare i kategori A är att se till att de är och förblir medicinskt lämpliga för sina arbetsuppgifter. Den godkände läkare som genomför kontrollerna måste därför ha relevant information om arbetsuppgifterna och arbetsmiljön.

Arten av de regelbundna undersökningarna skall bero på den typ av arbete som utförs och arbetstagarens hälsotillstånd.

Särskilda hänsyn kan krävas under till exempel följande omständigheter:

- Om arbetstagare måste använda andningsskydd.
- Om arbetstagare med hudsjukdomar eller hudskador måste hantera radioaktiva ämnen som inte är i form av förslutna källor.
- Om man vet att arbetstagare har psykiska besvär.

g) AVDELNING VII

Betydande ökning av bestrålningen på grund av naturliga strålkällor

Artiklarna 40–42

I vissa fall kan arbetstagares och allmänhetens exponering för naturliga strålkällor till följd av arbete vara tillräckligt hög för att det skall vara motiverat att vidta strålskyddsåtgärder för att övervaka, kontrollera och minska exponeringen. Som exempel kan nämnas exponering för radon på enskilda arbetsplatser, samt exponering till följd av arbete med stora mängder material där aktivitetskoncentrationen är avsevärt högre än den naturliga fördelningen av radionuklider i jordskorpan. Material med förhöjd aktivitetskoncentration kan vara bland annat fosfatsten, sällsynta jordartsmaterial samt slagg och restprodukter från olje- och gasindustrin. Möjligheterna att vidta skyddsåtgärder kan variera avsevärt beroende på exempelvis arbetsmiljön. De kan också variera i och mellan medlemsstater, varför man i direktivet har givit medlemsstaterna avsevärt spelrum för att vidta åtgärder.

I direktivet anges följande system i fyra steg för att hantera exponering för naturliga strålkällor:

- i) Undersökningar eller andra lämpliga metoder för att kartlägga arbetsuppgifter som kan leda till en avsevärd ökning av arbetstagarnas eller allmänhetens exponering.
- ii) Lämpliga åtgärder för att övervaka exponering och bedöma därtill hörande doser på enskilda arbetsplatser.
- iii) Rättelseåtgärder i förekommande fall för att minska exponeringen.
- iv) Hel eller delvis tillämpning av strålskyddsåtgärder för verksamhet (avdelning III, IV, V, VI, och VIII).

Kommissionen har i samarbete med den grupp vetenskapliga experter som avses i artikel 31 i Euratomfördraget utfärdat råd om genomförandet av direktivets avdelning VII om betydande ökning av bestrålningen på grund av naturliga strålkällor¹².

Råden omfattar skydd av flygplansbesättningar.

i) AVDELNING IX

Intervention

Artiklarna 48-53

En tydlig åtskillnad mellan verksamheter och interventioner är en av de viktigaste nyheterna i direktivet. Därför innehåller avdelning IX ett avsnitt om följande olika faser för interventioner i radiologiska nödsituationer:

- Förebyggande planering för möjliga radiologiska nödsituationer.
- Förebyggande förberedelser för interventionen.
- Genomförande av interventionen om en nödsituation skulle inträffa.

I artikel 48.2 anges strålskyddsprinciper för interventioner. Det framgår att dosgränser inte gäller för interventioner, men att de normalt skall vara tillämpliga för arbetstagare som deltar i interventioner. Interventionsnivåer som fastställs av behörig myndighet är indikationer på situationer där interventioner kan vara påkallade.

Främst som en följd av olyckan i Tjernobyl har gemenskapen beslutat om en rad åtgärder för eventuella radiologiska nödsituationer:

- Förordningar om högsta tillåtna nivå för radioaktiv kontaminering av livsmedel och djurfoder till följd av en kärnenergiolycka eller en annan radiologisk nödsituation, inbegripet rådets förordning om särskilda villkor för export av livsmedel och djurfoder efter en kärnenergiolycka eller en annan radiologisk nödsituation¹³.

¹² Strålskydd nr 88: Rekommendationer för genomförandet av avdelning VII om betydande ökning av bestrålning på grund av naturliga strålkällor i Euratomdirektivet om grundläggande säkerhetsnormer, Luxemburg 1997.

¹³ Rådets förordning (Euratom) nr 3954/87 (EGT L 371, 30.12.1987, s. 1), i dess ändrade lydelse enligt rådets förordning (Euratom) nr 2218/89 (EGT L 211, 22.7.1989, s. 1).

- Rådets beslut om en gemenskapsordning för ett snabbt informationsutbyte i händelse av en nödsituation som medför risk för strålning¹⁴.
- Rådets direktiv om information till allmänheten om hälsoskyddsåtgärder och förhållningsregler i händelse av en nödsituation som medför risk för strålning¹⁵.

I enlighet med rådets slutsatser av den 27 november 1989 sammanträder experter från medlemsstaterna regelbundet och dryftar frågor rörande samarbetet mellan medlemsstaterna vid en eventuell radiologisk nödsituation.

Kommissionen har, i samarbete med den expertgrupp som avses i artikel 31 i Euratomfördraget, utfärdat riktlinjer dels för strålskyddsprinciper för flyttning och återflyttning av människor vid ett eventuellt oförutsett utsläpp av radioaktivt material¹⁶, dels beträffande strålskyddsprinciper för nödatgärder för skydd av allmänheten vid eventuella utsläpp av radioaktivt material¹⁷.

I avdelning IX betonas också vikten av internationellt samarbete för att säkerställa skyddet av den befolkning som berörs vid en eventuell radiologisk nödsituation. Dessutom anges krav på medlemsstaterna. Dessa åtgärder kompletterar de skyldigheter som härrör från två internationella konventioner som undertecknades 1986 och som gäller snabb information vid kärnenergiolycka samt ömsesidigt bistånd i händelse av en kärnenergiolycka. De två konventionerna har undertecknats av alla medlemsstater¹⁸.

Artikel 49 handlar om potentiell bestrålning. Begreppet skall företrädesvis användas i det förebyggande skedet.

Artikel 53 handlar om varaktig bestrålning på grund av efterverkningar från en radiologisk nödsituation eller en tidigare verksamhet.

kommissionens förordning (Euratom) nr 944/89 (EGT L 101, 13.4.1989, s. 17),

rådets förordning (EEG) nr 2219/89 (EGT L 211, 22.7.1989, s. 4),

kommissionens förordning (Euratom) nr 770/90 (EGT L 83, 30.3.1990, s. 78).

¹⁴ EGT L 371, 30.12.1987, s. 76.

¹⁵ EGT L 357, 7.12.1989, s. 31. Se även kommissionens meddelande om genomförandet av rådets direktiv 89/619/Euratom av den 27 november 1989 om information till allmänheten om hälsoskyddsåtgärder och förhållningsregler i händelse av en nödsituation som medför risk för strålning (EGT C 103, 19.4.1991, s. 12).

¹⁶ Strålskydd nr 64: Strålskyddsprinciper för flyttning och återflyttning av människor vid ett eventuellt oförutsett utsläpp av radioaktivt material, Luxemburg 1993.

¹⁷ Strålskydd nr 87: Strålskyddsprinciper för nödatgärder för skydd av allmänheten vid eventuella utsläpp av radioaktivt material, Luxemburg 1997.

¹⁸ Med undantag för Luxemburg, som vare sig undertecknade eller ratificerade konventionen om ömsesidigt bistånd.

j) AVDELNING X

Slutbestämmelser

Artikel 54

Enligt artikel 33.3 i Euratomfördraget skall medlemsstaterna till kommissionen insända alla utkast till lagstiftning som syftar till att säkerställa att de grundläggande säkerhetsnormerna följs¹⁹.

Enligt artikel 54 i direktivet skall en medlemsstat, om den inför strängare dosgränser, dessutom meddela de andra medlemsstaterna. Kommissionen skall normalt meddelas i enlighet med artikel 33 i fördraget.

Bilagor till direktivet

Bilaga I till direktivet

Nivåerna för undantagsfall för verksamheter utarbetas med hjälp av scenarion, kontaminationsvägar och formler som kommissionen publicerar i en rapport²⁰.

Bilaga II till direktivet

De värden och samband som anges i bilaga II är de som krävs för de skyddsstorheter som Internationella strålskyddskommissionen (ICRP) definierar i sin publikation nr 60 och Internationella kommissionen för strålningsenheter (ICRU) i sin rapport 51.

Under utarbetandet av direktivet införde ICRP några smärre förändringar i sammansättningen av några av de organ och vävnader som används för att beräkna den effektiva dosen, särskilt beträffande tjocktarmen och övriga organ och vävnader*. Behörig myndighet kan tillåta att de uppdaterade riktlinjerna från ICRP används, som en likvärdig metod i enlighet med artikel 15.

De dosgränser som anges i direktivet uttrycks i termer av effektiv dos och ekvivalent dos. Behovet av mätbara storheter som kan relateras till dessa skyddsstorheter har lett till att man utvecklat operativa storheter. De operativa storheterna för övervakning av områden är *miljödosekvivalenten* och *riktningsdosekvivalenten*. Den operativa storheten för övervakning av individer är *persondosekvivalenten* på ett specificerat djup.

¹⁹ Se kommissionens rekommendation av den 26 juli 1991 om tillämpningen av tredje och fjärde stycket i artikel 33 i Euratomfördraget (EGT L 238, 27.8.1991, s. 31).

²⁰ Strålskydd nr 65: Principer och metoder för fastställande av koncentrationer och kvantiteter (undantagsvärden) under vilka rapportering inte krävs enligt Euratomdirektivet, Luxemburg 1993.

* ICRP:s publikation nr 67: Åldersberoende doser till enskilda personer ur befolkningen för intag av radionuklider, del 2. ICRP:s årsböcker, vol. 23, del 3-4.

Bilaga III till direktivet

Föreskrifterna för doser i direktivet gäller summan av relevanta doser från extern och intern exponering. Vid intern exponering grundas beräkningen på doskoefficienter som motsvarar de särskilda effektiva doserna per enhetsintag av radionukliden i fråga. I tabellerna i bilaga III anges lämpliga doskoefficienter för arbetstagare och enskilda personer ur befolkningen. Dessa grundas på parametrar som gäller i allmänhet. Enligt direktivet kan de behöriga myndigheterna använda andra likvärdiga metoder. Om det till exempel finns information om en viss radionuklids kemiska, fysiska eller biologiska egenskaper, kan de behöriga myndigheterna tillåta att särskilt härledda doskoefficienter används.

Årliga intagsgränser används inte längre i direktivet. Vid behov kan de härledas ur doskoefficienterna och de relevanta dosgränserna.

Doskoefficienterna i bilaga III kommer från ICRP:s publikation 68 (för arbetstagare) och ICRP:s publikation nr 72 (för enskilda personer ur befolkningen).

Inandningsdoskoefficienter för arbetstagare anges för både 1 μm och 5 μm aerodynamisk mediandiameter för aktivitet (*Activity Median Aerodynamic Diameter*, AMAD). Enligt ICRP skall man om inte annat är känt använda 5 μm som värde på AMAD. Inandningsdoskoefficienter för enskilda personer ur befolkningen grundas på 1 μm AMAD. För arbetstagarnas inandning indelades material tidigare i lungabsorptionstyperna D, W och Y (som i dag, vecka respektive år, en indikation på hur länge materialet blir kvar i lungorna) i ICRP:s publikation nr 30. Numera, i modellen i ICRP:s publikation nr 66, delas de in i typerna F, M och S (snabb, medelsnabb och långsam).

Bilaga II till detta meddelande innehåller tre tabeller för uppskattning av doser från intag av eller exponering för inerta gaser.

I tabell 1 anges de ICRP-publikationer ur vilka uppgifter hämtats om lungabsorptionstyp och den biokinetiska modellen för systematisk aktivitet. Dessa uppgifter används för att beräkna koefficienterna i tabell B i bilaga III till direktivet. För ett antal grundämnen har lungabsorptionstypen G angivits, vilken är ett mått på grundämnets förekomst i specificerade kemiska former som lösliga eller reaktiva gaser och ångor. Motsvarande doskoefficienter för lösliga eller reaktiva gaser och ångor för olika åldersgrupper anges i tabell 2. Värdena för vuxna kan användas både för arbetstagare och enskilda personer ur befolkningen, varför tabellen kompletterar den förteckning över kemiska former, för vilka doskoefficienter för arbetstagare anges i tabell C.2 i bilaga III till direktivet.

I tabell 3 anges effektiva doser för vuxnas exponering för inerta gaser. Vad gäller de flesta nuklider är den interna exponeringen till följd av gas som absorberats i vävnader eller samlats i lungorna försumbar jämfört med den externa exponeringen av hud och andra organ när en person vistas i radioaktiv gas. Därför anges doskoefficienterna, vilka gäller både för arbetstagare och enskilda personer ur befolkningen, per enhet integrerad luftkoncentration. Doser till följd av exponering för radon (dvs. ^{222}Ra) och toron (dvs. ^{220}Ra) uppstår främst genom inandning av kortlivade radondöttrar, för vilka uppgifter anges i del C i bilaga III till direktivet. Därför har uppgifter för modernukliderna (radon och toron) inte tagits med i tabell 3.

Bilagor: bilaga I och bilaga II.

GRUNDUTBILDNING OCH FORTBILDNING FÖR KVALIFICIERADE EXPERTER

1. INLEDNING

Syftet med denna bilaga är att ge råd om utbildning och erfarenhet för en "kvalificerad expert" enligt definitionen i artikel 1 i direktivet och som det hänvisas till i artiklarna 12, 19, 20, 23, 38 och 47.

Enligt undersökningar som gjorts av kommissionen är skillnaderna stora bland de olika medlemsstaterna när det gäller vilken utbildning och vilka kvalifikationer som krävs för att anses som en kvalificerad expert.

Därför har man kommit fram till att det är omöjligt att ange bestämda harmoniserade krav på sådana experter som alla kan enas om. Ett alternativ, vilket också är det som ges i denna bilaga, är att lägga fram en grundläggande plan för det som alla kvalificerade experter bör ha uppnått. Tidigare kvalifikationer och utbildning kanske redan täcker delar av eller hela denna plan.

Hur stor del av innehållet som skall omfattas beror på vilken nivå och hur komplexa råd som krävs av den kvalificerade experten, vilket i allmänhet hänger samman med hur involverade dessa är. Därför föreslås att vissa saker bör täckas in mer detaljerat för specifika ändamål. För fem specifika områden finns också vissa ämnen som rekommenderas därutöver, nämligen i fråga om kärnanläggningar, allmän industri, forskning och utbildning, medicinsk tillämpning samt accelerators.

Bara utbildning i sig räcker inte. Den måste kompletteras med lämplig praktisk erfarenhet, men hur lång denna erfarenhet skall vara beror på arbetsområdets komplexitet. Det går inte att rekommendera någon specifik tidslängd, varken för utbildningen eller för den praktiska erfarenhet som krävs, eftersom undersökningarna visar att medlemsstaterna tillämpar en mängd olika metoder.

2. GRUNDLÄGGANDE UTBILDNING FÖR EN KVALIFICERAD EXPERT PÅ STRÅLSKYDD

Hur omfattande kunskaperna inom varje område skall vara bör vara beroende av hur kvalificerade råd eller vilken insats som krävs av den kvalificerade experten.

GRUNDLÄGGANDE ATOM- OCH KÄRNFYSIK

GRUNDLÄGGANDE BIOLOGI

VÄXELVERKAN MELLAN STRÅLNING OCH MATERIA

BIOLOGISKA EFFEKTER AV STRÅLNING

DETEKTIONS- OCH MÄTMETODER
(även osäkerheter och detektionsgränser)

STORHETER OCH ENHETER (även dosimetrin som ligger till grund för storheter som används i lagstiftning)

GRUNDEN FÖR STANDARDER FÖR STRÅLSKYDD
(t.ex. epidemiologi, den linjära hypotesen för stokastiska effekter, deterministiska effekter)

INTERNATIONELLA STRÅLSKYDDSKOMMISSIONENS (ICRP)
PRINCIPER FÖR FÖLJANDE:

- Berättigande
- Optimering
- Begränsning av doser

VERKSAMHET OCH INTERVENTION (även naturlig strålning, i synnerhet radon)

RÄTTSGRUNDER

- Internationella rekommendationer/konventioner
- Europeiska unionens lagstiftning
- Nationell lagstiftning och nationella bestämmelser (även behöriga myndigheter)

NUVARANDE STRÅLSKYDD

- Typer av strålkällor (inneslutna, icke-inneslutna källor, röntgenenheter och acceleratorer)
- Riskbedömning (även miljöpåverkan)
- Riskminimering
- Begränsning av utsläpp
- Övervakning
 - övervakning av områden
 - dosimetri av individen (extern, i realtid och intern)
 - biologisk övervakning
- Begreppet referensgrupp (kritisk grupp)/dosberäkning för referensgrupp (kritisk grupp)
- Ergonomi (t.ex. användarvänlig utformning och utformning av instrument)
- Bestämmelser om drift och beredskapsplanering
- Åtgärder i nödläge
- Saneringsåtgärder/dekontaminering
- Analys av tidigare incidenter och feedback när det gäller de erfarenheter som har gjorts

ORGANISERING AV STRÅLSKYDD

- Kvalificerade experters roll
- Säkerhetsmedvetande (vikten av människors handlande)
- Kommunikationsförmåga (förmåga att få andra att bli säkerhetsmedvetna)
- Registrering (källor, doser, onormala händelser osv.)
- Tillstånd för arbete och andra tillstånd
- Avgränsning av områden och klassificering av arbetstagare
- Kvalitetskontroll/kvalitetsrevision
- Förhandlingar med uppdragstagare

HANTERING AV RADIOAKTIVT AVFALL

- Hanteringsprinciper
- Deponeringsprinciper

TRANSPORT

PRAKTISKT ARBETE/TRÄNING

(t.ex. övervakning, laboratoriemetoder, hantering av nödlägen osv.)

3. ÖVRIGT

Utbildningen inom vissa ämnesområden, som väljs efter lämplighet från följande lista, bör utvidgas till att bli mer omfattande beroende på olika specifika behov.

SÄKERHETSMEDVETENHET

TEKNIKER FÖR OPTIMERING

INSTRUMENT FÖR STRÅLSKYDD

- kalibrering och provning av instrument
- instruments och metoders olika begränsningar

EXTERN DOSIMETRI

INTERN DOSIMETRI

(även dosimetri för specifika radionuklider, komplexa molekyler osv.)

ÖVERVAKNING AV ARBETSPLATSEN

SPECIELLA PROBLEM I SAMBAND MED DEKONTAMINERING

INNESLUTNING/FILTRERING

SPECIFIK FYSIOLOGI I SAMBAND MED INANDNING OCH FÖRTÄRING

SKYDDSÅTGÄRDER MOT ATT STRÅLNING KOMMER IN I KROPPEN

AVGRÄNSNING OCH ÖVERVAKNING AV OMRÅDEN

UTFORMNING OCH BERÄKNING AV STRÅLSKYDD

MILJÖÖVERVAKNING

(referensgrupp och miljöpåverkan för utsläpp)

POTENTIELLA OLYCKOR

FÖRFARANDE OCH INTERVENTION VID NÖDLÄGE

HANTERING AV RADIOAKTIVT AVFALL

AVVECKLING

TRANSPORT

4. YTTERLIGARE ÄMNEN SOM REKOMMENDERAS FÖR VISSA SPECIFIKA OMRÅDEN

4.1. KÄRNANLÄGGNINGAR (även forskningsanläggningar)

Grundläggande fortbildning:

- processer och produkter vid fission och fusion
- reaktorteknik
- neutroner (egenskaper, detektion)
- kriticitet
- hantering av utbränt bränsle

Fortbildning som gäller bränsleframställning:

- toxicitet vad gäller grundämnena med högt atomtal och mätproblem som sammanhänger med detta

Fortbildning som gäller upparbetning av kärnbränsle och hantering av radioaktivt avfall:

- den kemiska processen
- fjärrhantering
- speciella problem i samband med bränsleförvaring och hantering av radioaktivt avfall

4.2 ALLMÄN INDUSTRI

a. användning av inneslutna källor

– speciella problem i samband med följande:

- övervakning av tillträde, i synnerhet på fjärrövervakade platser
- transporter (t.ex. radiografi på plats, mobila källor)
- oavsiktlig exponering av arbetstagare som är i radiologiskt arbete
- säkerhetsmedvetande (t.ex. lämplig hantering)

– potentiella risker med specifika inneslutna källor

– praktiska exempel på olyckor/felaktig hantering som har inträffat

b. användning av icke-inneslutna källor

– risker med framställning och användning av isotoper (även oavsiktlig användning)

– särskilda aspekter som rör hantering av radioaktivt avfall (även luftburna och flytande utsläpp)

– särskilda risker i samband med naturlig strålning

4.3 FORSKNING OCH UTBILDNING

– potentiella risker som forskare och lärare utsätts för

– utformning av experiment (förståelsen av)

– accelerators (speciella problem som rör forsknings-/utbildningsmiljön)

– speciella problem med röntgenstrålning (t.ex. kristallografi)

– risker med framställning och användning av isotoper (även oavsiktlig användning)

4.4 MEDICINSKA TILLÄMPNINGAR

– olika typer och tillämpningar av metoder och utrustning för diagnostik och behandling

– medvetenhet om patientskydd, i synnerhet relevant gemenskapslagstiftning om strålskydd som rör medicinsk exponering samt vilka krav som gäller i fråga om potentiell exponering och utrustning

– speciella problem i samband med begränsning av exponering

- personal
- besökare/allmänheten

– hantering av radioaktivt avfall från sjukhus

– utformning av särskilda faciliteter (t.ex. rum för särskilda ändamål)

4.5 ACCELERATORER

– speciella problem i samband med detektion/mätning av strålning (instrumentsvar)

– övervakning av tillträde

– speciella problem som rör utformning och strålskydd vid accelerators

Tabell 1: Lungabsorberingstyper¹ som använts för att beräkna doskoefficienter för inandning för enskilda personer ur befolkningen som exponerats för särskilda aerosoler eller för gaser och ångor

Grundämne	Absorberings-typer	ICRP-publication nr för uppgifter om biokinetisk modell och absorberingstyper
Väte	F, M*, S, G	Publikation 56, 67 och 71
Beryllium	M, S	Publikation 30, del 3
Kol	F, M*, S, G	Publikation 56, 67 och 71
Fluor	F, M, S	Publikation 30, del 2
Natrium	F	Publikation 30, del 2
Magnesium	F, M	Publikation 30, del 3
Aluminium	F, M	Publikation 30, del 3
Kisel	F, M, S	Publikation 30, del 3
Fosfor	F, M	Publikation 30, del 1
Svavel	F, M*, S, G	Publikation 67 och 71
Klor	F, M	Publikation 30, del 2
Kalium	F	Publikation 30, del 2
Kalcium	F, M, S	Publikation 71
Scandium	S	Publikation 30, del 3
Titan	F, M, S	Publikation 30, del 3
Vanadium	F, M	Publikation 30, del 3
Krom	F, M, S	Publikation 30, del 2
Mangan	F, M	Publikation 30, del 1
Järn	F, M*, S	Publikation 69 och 71
Kobolt	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Nickel	F, M*, S, G	Publikation 67 och 71
Koppar	F, M, S	Publikation 30, del 2
Zink	F, M*, S	Publikation 67 och 71

¹ Uppgifter: snabb, medel, långsam (F, M, S), gaser och ångor (G).

* Rekommenderade standardabsorberingstyper för särskilda aerosoler när specifik information inte finns att tillgå (se ICRP-publication nr 71).

Grundämne	Absorberings- typer	ICRP-publication nr för uppgifter om biokinetisk modell och absorberingstyper
Gallium	F, M	Publikation 30, del 3
Germanium	F, M	Publikation 30, del 3
Arsenik	M	Publikation 30, del 3
Selen	F*, M, S	Publikation 69 och 71
Brom	F, M	Publikation 30, del 2
Rubidium	F	Publikation 30, del 2
Strontium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Yttrium	M, S	Publikation 30, del 2
Zirconium	F, M*, S	Publikation 56, 67 och 71
Niobium	F, M*, S	Publikation 56, 67 och 71
Molybden	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Teknetium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Rutenium	F, M*, S, G	Publikation 56, 67 och 71
Rodium	F, M, S	Publikation 30, del 2
Palladium	F, M, S	Publikation 30, del 3
Silver	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Kadmium	F, M, S	Publikation 30, del 2
Indium	F, M	Publikation 30, del 2
Tenn	F, M	Publikation 30, del 3
Antimon	F, M*, S	Publikation 69 och 71
Tellur	F, M*, S, G	Publikation 67 och 71
Jod	F*, M, S, G	Publikation 56, 67 och 71
Cesium	F*, M, S	Publikation 56, 67 och 71
Barium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Lantan	F, M	Publikation 30, del 3
Cerium	F, M*, S	Publikation 56, 67 och 71
Praseodym	M, S	Publikation 30, del 3
Neodymium	M, S	Publikation 30, del 3
Promethium	M, S	Publikation 30, del 3
Samarium	M	Publikation 30, del 3
Europium	M	Publikation 30, del 3

Grundämne	Absorberings-typer	ICRP-publikation nr för uppgifter om biokinetisk modell och absorberingstyper
Gadolinium	F, M	Publikation 30, del 3
Terbium	M	Publikation 30, del 3
Dysprosium	M	Publikation 30, del 3
Holmium	M	Publikation 30, del 3
Erbium	M	Publikation 30, del 3
Tulium	M	Publikation 30, del 3
Ytterbium	M, S	Publikation 30, del 3
Lutetium	M, S	Publikation 30, del 3
Hafnium	F, M	Publikation 30, del 3
Tantal	M, S	Publikation 30, del 3
Tungsten	F	Publikation 30, del 3
Renium	F, M	Publikation 30, del 2
Osmium	F, M, S	Publikation 30, del 2
Iridium	F, M, S	Publikation 30, del 2
Platina	F	Publikation 30, del 3
Guld	F, M, S	Publikation 30, del 2
Kvicksilver	F, M, G	Publikation 30, del 2
Tallium	F	Publikation 30, del 3
Bly	F, M*, S, G	Publikation 67 och 71
Vismut	F, M	Publikation 30, del 2
Polonium	F, M*, S, G	Publikation 67 och 71
Astat	F, M	Publikation 30, del 3
Francium	F	Publikation 30, del 3
Radium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Aktinium	F, M, S	Publikation 30, del 3
Torium	F, M, S*	Publikation 69 och 71
Protaktinium	M, S	Publikation 30, del 3
Uran	F, M*, S	Publikation 69 och 71
Neptunium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Plutonium	F, M*, S	Publikation 67 och 71
Americium	F, M*, S	Publikation 67 och 71

Grundämne	Absorberings- typer	ICRP-publication nr för uppgifter om biokinetisk modell och absorberingstyper
Curium	F, M*, S	Publikation 71
Berkelium	M	Publikation 30, del 4
Californium	M	Publikation 30, del 4
Einsteinium	M	Publikation 30, del 4
Fermium	M	Publikation 30, del 4
Mendelevium	M	Publikation 30, del 4

Tabell 2: Intecknad effektiv dos per enhet intag genom inandning (Sv Bq⁻¹) för lösbara eller reaktiva gaser och ångor

Nuklid	Fysikalisk halveringstid	Absorb- tion	% fällning	Ålder ≤ 1 a		f ₁ för g > 1 a	Ålder 1-2a	2-7a	7-12a	12-17a	>17a
				f ₁	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g) ^a	
Tritierat vatten	12.3 a	v ¹	100	1.000	6.4 10 ⁻¹¹	1.000	4.8 10 ⁻¹¹	3.1 10 ⁻¹¹	2.3 10 ⁻¹¹	1.8 10 ⁻¹¹	1.8 10 ⁻¹¹
Rent väte	12.3 a	v	0.01	1.000	6.4 10 ⁻¹⁵	1.000	4.8 10 ⁻¹⁵	3.1 10 ⁻¹⁵	2.3 10 ⁻¹⁵	1.8 10 ⁻¹⁵	1.8 10 ⁻¹⁵
Tritierat metan	12.3 a	v	1	1.000	6.4 10 ⁻¹³	1.000	4.8 10 ⁻¹³	3.1 10 ⁻¹³	2.3 10 ⁻¹³	1.8 10 ⁻¹³	1.8 10 ⁻¹³
Organiskt bundet tritium	12.3 a	v	100	1.000	1.1 10 ⁻¹⁰	1.000	1.1 10 ⁻¹⁰	7.0 10 ⁻¹¹	5.5 10 ⁻¹¹	4.1 10 ⁻¹¹	4.1 10 ⁻¹¹
Kol-11 ånga	0.340 h	v	100	1.000	2.8 10 ⁻¹¹	1.000	1.8 10 ⁻¹¹	9.7 10 ⁻¹²	6.1 10 ⁻¹²	3.8 10 ⁻¹²	3.2 10 ⁻¹²
Kol-11 dioxid	0.340 h	v	100	1.000	1.8 10 ⁻¹¹	1.000	1.2 10 ⁻¹¹	6.5 10 ⁻¹²	4.1 10 ⁻¹²	2.5 10 ⁻¹²	2.2 10 ⁻¹²
Kol-11 oxid	0.340 h	v	40	1.000	1.0 10 ⁻¹¹	1.000	6.7 10 ⁻¹²	3.5 10 ⁻¹²	2.2 10 ⁻¹²	1.4 10 ⁻¹²	1.2 10 ⁻¹²
Kol-14 ånga	5.73 10 ³ a	v	100	1.000	1.3 10 ⁻⁹	1.000	1.6 10 ⁻⁹	9.7 10 ⁻¹⁰	7.9 10 ⁻¹⁰	5.7 10 ⁻¹⁰	5.8 10 ⁻¹⁰
Kol-14 dioxid	5.73 10 ³ a	v	100	1.000	1.9 10 ⁻¹¹	1.000	1.9 10 ⁻¹¹	1.1 10 ⁻¹¹	8.9 10 ⁻¹²	6.3 10 ⁻¹²	6.2 10 ⁻¹²
Kol-14 oxid	5.73 10 ³ a	v	40	1.000	9.1 10 ⁻¹²	1.000	5.7 10 ⁻¹²	2.8 10 ⁻¹²	1.7 10 ⁻¹²	9.9 10 ⁻¹³	8.0 10 ⁻¹³
Koldisulfid-35	87.4 d	F	100	1.000	6.9 10 ⁻⁹	0.800	4.8 10 ⁻⁹	2.4 10 ⁻⁹	1.4 10 ⁻⁹	8.6 10 ⁻¹⁰	7.0 10 ⁻¹⁰
Svavel-35 dioxid	87.4 d	F	85	1.000	9.4 10 ⁻¹⁰	0.800	6.6 10 ⁻¹⁰	3.4 10 ⁻¹⁰	2.1 10 ⁻¹⁰	1.3 10 ⁻¹⁰	1.1 10 ⁻¹⁰
Nickel-56 koloxid	6.10 d	b ²	100	1.000	6.8 10 ⁻⁹	1.000	5.2 10 ⁻⁹	3.2 10 ⁻⁹	2.1 10 ⁻⁹	1.4 10 ⁻⁹	1.2 10 ⁻⁹
Nickel-57 koloxid	1.50 d	b ²	100	1.000	3.1 10 ⁻⁹	1.000	2.3 10 ⁻⁹	1.4 10 ⁻⁹	9.2 10 ⁻¹⁰	6.5 10 ⁻¹⁰	5.6 10 ⁻¹⁰
Nickel-59 koloxid	7.50 10 ⁴ a	b ²	100	1.000	4.0 10 ⁻⁹	1.000	3.3 10 ⁻⁹	2.0 10 ⁻⁹	1.3 10 ⁻⁹	9.1 10 ⁻¹⁰	8.3 10 ⁻¹⁰
Nickel-63 koloxid	96.0 a	b ²	100	1.000	9.5 10 ⁻⁹	1.000	8.0 10 ⁻⁹	4.8 10 ⁻⁹	3.0 10 ⁻⁹	2.2 10 ⁻⁹	2.0 10 ⁻⁹
Nickel-65 koloxid	2.52 h	b ²	100	1.000	2.0 10 ⁻⁹	1.000	1.4 10 ⁻⁹	8.1 10 ⁻¹⁰	5.6 10 ⁻¹⁰	4.0 10 ⁻¹⁰	3.6 10 ⁻¹⁰
Nickel-66 koloxid	2.27 d	b ²	100	1.000	1.0 10 ⁻⁸	1.000	7.1 10 ⁻⁹	4.0 10 ⁻⁹	2.7 10 ⁻⁹	1.8 10 ⁻⁹	1.6 10 ⁻⁹

¹ V: Mycket snabb absorption

² Se avsnitt 5.6 i ICRP-publikation nr71.

a Gäller både arbetstagare och vuxna personer ur befolkningen

-25-

Tabell 2: Intecknad effektiv dos per enhet intag genom inandning (Sv Bq⁻¹) för lösbara eller reaktiva gaser och ångor

Nuklid	Fysikalisk halveringstid	Absorb- tion	% fällning	Ålder ≤ 1 a		f ₁ för g > 1 a	Ålder 1-2a	2-7a	7-12a	12-17a	>17a
				f ₁	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g) ^a	
Rutenium-94 tetroxid	0.863 h	F	100	0.100	5.5 10 ⁻¹⁰	0.050	3.5 10 ⁻¹⁰	1.8 10 ⁻¹⁰	1.1 10 ⁻¹⁰	7.0 10 ⁻¹¹	5.6 10 ⁻¹¹
Rutenium-97 tetroxid	2.90 d	F	100	0.100	8.7 10 ⁻¹⁰	0.050	6.2 10 ⁻¹⁰	3.4 10 ⁻¹⁰	2.2 10 ⁻¹⁰	1.4 10 ⁻¹⁰	1.2 10 ⁻¹⁰
Rutenium-103 tetroxid	39.3 d	F	100	0.100	9.0 10 ⁻⁹	0.050	6.2 10 ⁻⁹	3.3 10 ⁻⁹	2.1 10 ⁻⁹	1.3 10 ⁻⁹	1.1 10 ⁻⁹
Rutenium-105 tetroxid	4.44 h	F	100	0.100	1.6 10 ⁻⁹	0.050	1.0 10 ⁻⁹	5.3 10 ⁻¹⁰	3.2 10 ⁻¹⁰	2.2 10 ⁻¹⁰	1.8 10 ⁻¹⁰
Rutenium-106 tetroxid	1.01 a	F	100	0.100	1.6 10 ⁻⁷	0.050	1.1 10 ⁻⁷	6.1 10 ⁻⁸	3.7 10 ⁻⁸	2.2 10 ⁻⁸	1.8 10 ⁻⁸
Tellur-116 ånga	2.49 h	F	100	0.600	5.9 10 ⁻¹⁰	0.300	4.4 10 ⁻¹⁰	2.5 10 ⁻¹⁰	1.6 10 ⁻¹⁰	1.1 10 ⁻¹⁰	8.7 10 ⁻¹¹
Tellur-121 ånga	17.0 d	F	100	0.600	3.0 10 ⁻⁹	0.300	2.4 10 ⁻⁹	1.4 10 ⁻⁹	9.6 10 ⁻¹⁰	6.7 10 ⁻¹⁰	5.1 10 ⁻¹⁰
Tellur-121m ånga	154 d	F	100	0.600	3.5 10 ⁻⁸	0.300	2.7 10 ⁻⁸	1.6 10 ⁻⁸	9.8 10 ⁻⁹	6.6 10 ⁻⁹	5.5 10 ⁻⁹
Tellur-123 ånga	1.00 10 ¹³ a	F	100	0.600	2.8 10 ⁻⁸	0.300	2.5 10 ⁻⁸	1.9 10 ⁻⁸	1.5 10 ⁻⁸	1.3 10 ⁻⁸	1.2 10 ⁻⁸
Tellur-123m ånga	120 d	F	100	0.600	2.5 10 ⁻⁸	0.300	1.8 10 ⁻⁸	1.0 10 ⁻⁸	5.7 10 ⁻⁹	3.5 10 ⁻⁹	2.9 10 ⁻⁹
Tellur-125m ånga	58.0 d	F	100	0.600	1.5 10 ⁻⁸	0.300	1.1 10 ⁻⁸	5.9 10 ⁻⁹	3.2 10 ⁻⁹	1.9 10 ⁻⁹	1.5 10 ⁻⁹
Tellur-127 ånga	9.35 h	F	100	0.600	6.1 10 ⁻¹⁰	0.300	4.4 10 ⁻¹⁰	2.3 10 ⁻¹⁰	1.4 10 ⁻¹⁰	9.2 10 ⁻¹¹	7.7 10 ⁻¹¹
Tellur-127m ånga	109 d	F	100	0.600	5.3 10 ⁻⁸	0.300	3.7 10 ⁻⁸	1.9 10 ⁻⁸	1.0 10 ⁻⁸	6.1 10 ⁻⁹	4.6 10 ⁻⁹
Tellur-129 ånga	1.16 h	F	100	0.600	2.5 10 ⁻¹⁰	0.300	1.7 10 ⁻¹⁰	9.4 10 ⁻¹¹	6.2 10 ⁻¹¹	4.3 10 ⁻¹¹	3.7 10 ⁻¹¹
Tellur-129m ånga	33.6 d	F	100	0.600	4.8 10 ⁻⁹	0.300	3.2 10 ⁻⁹	1.6 10 ⁻⁹	8.5 10 ⁻⁹	5.1 10 ⁻⁹	3.7 10 ⁻⁹
Tellur-131 ånga	0.417 h	F	100	0.600	5.1 10 ⁻¹⁰	0.300	4.5 10 ⁻¹⁰	2.6 10 ⁻¹⁰	1.4 10 ⁻¹⁰	9.5 10 ⁻¹¹	6.8 10 ⁻¹¹
Tellur-131m ånga	1.25 d	F	100	0.600	2.1 10 ⁻⁸	0.300	1.9 10 ⁻⁸	1.1 10 ⁻⁸	5.6 10 ⁻⁹	3.7 10 ⁻⁹	2.4 10 ⁻⁹
Tellur-132 ånga	3.26 d	F	100	0.600	5.4 10 ⁻⁹	0.300	4.5 10 ⁻⁹	2.4 10 ⁻⁹	1.2 10 ⁻⁹	7.6 10 ⁻⁹	5.1 10 ⁻⁹
Tellur-133 ånga	0.207 h	F	100	0.600	5.5 10 ⁻¹⁰	0.300	4.7 10 ⁻¹⁰	2.5 10 ⁻¹⁰	1.2 10 ⁻¹⁰	8.1 10 ⁻¹¹	5.6 10 ⁻¹¹
Tellur-133m ånga	0.923 h	F	100	0.600	2.3 10 ⁻⁹	0.300	2.0 10 ⁻⁹	1.1 10 ⁻⁹	5.0 10 ⁻¹⁰	3.3 10 ⁻¹⁰	2.2 10 ⁻¹⁰
Tellur-134 ånga	0.696 h	F	100	0.600	6.8 10 ⁻¹⁰	0.300	5.5 10 ⁻¹⁰	3.0 10 ⁻¹⁰	1.6 10 ⁻¹⁰	1.1 10 ⁻¹⁰	8.4 10 ⁻¹¹
Ren jod-120	1.35 h	V	100	1.000	3.0 10 ⁻⁹	1.000	2.4 10 ⁻⁹	1.3 10 ⁻⁹	6.4 10 ⁻¹⁰	4.3 10 ⁻¹⁰	3.0 10 ⁻¹⁰

a Gäller både arbetstagare och vuxna personer ur befolkningen

Tabell 2: Intecknad effektiv dos per enhet intag genom inandning (Sv Bq⁻¹) för lösbara eller reaktiva gaser och ångor

Nuklid	Fysikalisk halveringstid	Absorb- tion	% fällning	Ålder ≤ 1 a		f ₁ för g > 1 a	Ålder 1-2a	2-7a	7-12a	12-17a	>17a
				f ₁	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g) ^a	
Ren jod-120m	0.883 h	V	100	1.000	1.5 · 10 ⁻⁹	1.000	1.2 · 10 ⁻⁵	6.4 · 10 ⁻¹⁰	3.4 · 10 ⁻¹⁰	2.3 · 10 ⁻¹¹	1.8 · 10 ⁻¹⁰
Ren jod-121	2.12 h	V	100	1.000	5.7 · 10 ⁻¹⁰	1.000	5.1 · 10 ⁻¹⁰	3.0 · 10 ⁻¹⁰	1.7 · 10 ⁻¹⁰	1.2 · 10 ⁻¹¹	8.6 · 10 ⁻¹¹
Ren jod-123	13.2 h	V	100	1.000	2.1 · 10 ⁻⁹	1.000	1.8 · 10 ⁻⁹	1.0 · 10 ⁻⁹	4.7 · 10 ⁻¹⁰	3.2 · 10 ⁻¹¹	2.1 · 10 ⁻¹⁰
Ren jod-124	4.18 d	V	100	1.000	1.1 · 10 ⁻⁷	1.000	1.0 · 10 ⁻⁷	5.8 · 10 ⁻⁸	2.8 · 10 ⁻⁸	1.8 · 10 ⁻⁹	1.2 · 10 ⁻⁸
Ren jod-125	60.1 d	V	100	1.000	4.7 · 10 ⁻⁸	1.000	5.2 · 10 ⁻⁸	3.7 · 10 ⁻⁸	2.8 · 10 ⁻⁸	2.0 · 10 ⁻⁹	1.4 · 10 ⁻⁸
Ren jod-126	13.0 d	V	100	1.000	1.9 · 10 ⁻⁷	1.000	1.9 · 10 ⁻⁷	1.1 · 10 ⁻⁷	6.2 · 10 ⁻⁸	4.1 · 10 ⁻⁹	2.6 · 10 ⁻⁸
Ren jod-128	0.416 h	V	100	1.000	4.2 · 10 ⁻¹⁰	1.000	2.8 · 10 ⁻¹⁰	1.6 · 10 ⁻¹⁰	1.0 · 10 ⁻¹⁰	7.5 · 10 ⁻¹¹	6.5 · 10 ⁻¹¹
Ren jod-129	1.57 · 10 ⁷ a	V	100	1.000	1.7 · 10 ⁻⁷	1.000	2.0 · 10 ⁻⁷	1.6 · 10 ⁻⁷	1.7 · 10 ⁻⁷	1.3 · 10 ⁻⁷	9.6 · 10 ⁻⁸
Ren jod-130	12.4 h	V	100	1.000	1.9 · 10 ⁻⁸	1.000	1.7 · 10 ⁻⁸	9.2 · 10 ⁻⁹	4.3 · 10 ⁻⁹	2.8 · 10 ⁻⁹	1.9 · 10 ⁻⁹
Ren jod-131	8.04 d	V	100	1.000	1.7 · 10 ⁻⁷	1.000	1.6 · 10 ⁻⁷	9.4 · 10 ⁻⁸	4.8 · 10 ⁻⁸	3.1 · 10 ⁻⁹	2.0 · 10 ⁻⁸
Ren jod-132	2.30 h	V	100	1.000	2.8 · 10 ⁻⁹	1.000	2.3 · 10 ⁻⁹	1.3 · 10 ⁻⁹	6.4 · 10 ⁻¹⁰	4.3 · 10 ⁻¹¹	3.1 · 10 ⁻¹⁰
Ren jod-132m	1.39 h	V	100	1.000	2.4 · 10 ⁻⁹	1.000	2.1 · 10 ⁻⁹	1.1 · 10 ⁻⁹	5.6 · 10 ⁻¹⁰	3.8 · 10 ⁻¹¹	2.7 · 10 ⁻¹⁰
Ren jod-133	20.8 h	V	100	1.000	4.5 · 10 ⁻⁸	1.000	4.1 · 10 ⁻⁸	2.1 · 10 ⁻⁸	9.7 · 10 ⁻⁹	6.3 · 10 ⁻⁹	4.0 · 10 ⁻⁹
Ren jod-134	0.876 h	V	100	1.000	8.7 · 10 ⁻¹⁰	1.000	6.9 · 10 ⁻¹⁰	3.9 · 10 ⁻¹⁰	2.2 · 10 ⁻¹⁰	1.6 · 10 ⁻¹¹	1.5 · 10 ⁻¹⁰
Ren jod-135	6.61 h	V	100	1.000	9.7 · 10 ⁻⁹	1.000	8.5 · 10 ⁻⁹	4.5 · 10 ⁻⁹	2.1 · 10 ⁻⁹	1.4 · 10 ⁻⁹	9.2 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-120	1.35 h	V	70	1.000	2.3 · 10 ⁻⁹	1.000	1.9 · 10 ⁻⁹	1.0 · 10 ⁻⁹	4.8 · 10 ⁻¹⁰	3.1 · 10 ⁻¹¹	2.5 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-120m	0.883 h	V	70	1.000	1.0 · 10 ⁻⁹	1.000	8.7 · 10 ⁻¹¹	4.6 · 10 ⁻¹¹	2.2 · 10 ⁻¹¹	1.5 · 10 ⁻¹¹	1.0 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-121	2.12 h	V	70	1.000	4.2 · 10 ⁻¹⁰	1.000	3.8 · 10 ⁻¹¹	2.2 · 10 ⁻¹¹	1.2 · 10 ⁻¹¹	8.3 · 10 ⁻¹²	5.6 · 10 ⁻¹¹
Metyljodid-123	13.2 h	V	70	1.000	1.6 · 10 ⁻⁹	1.000	1.4 · 10 ⁻⁹	7.7 · 10 ⁻¹¹	3.6 · 10 ⁻¹¹	2.4 · 10 ⁻¹¹	1.5 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-124	4.18 d	V	70	1.000	8.5 · 10 ⁻⁸	1.000	8.0 · 10 ⁻⁸	4.5 · 10 ⁻⁸	2.2 · 10 ⁻⁸	1.4 · 10 ⁻⁸	9.2 · 10 ⁻⁹
Metyljodid-125	60.1 d	V	70	1.000	3.7 · 10 ⁻⁸	1.000	4.0 · 10 ⁻⁸	2.9 · 10 ⁻⁸	2.2 · 10 ⁻⁸	1.6 · 10 ⁻⁸	1.1 · 10 ⁻⁸
Metyljodid-126	13.0 d	V	70	1.000	1.5 · 10 ⁻⁷	1.000	1.5 · 10 ⁻⁷	9.0 · 10 ⁻⁸	4.8 · 10 ⁻⁸	3.2 · 10 ⁻⁸	2.1 · 10 ⁻⁸

a Gäller både arbetstagare och vuxna personer ur befolkningen

-27-

Tabell 2: Intecknad effektiv dos per enhet intag genom inandning (Sv Bq⁻¹) för lösbara eller reaktiva gaser och ångor

Nuklid	Fysikalisk halveringstid	Absorb-tion	Fällning	Ålder ≤ 1 a		f ₁ för g > 1 a	Ålder 1-2a	2-7a	7-12a	12-17a	>17a
				f ₁	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g) ^a	
Metyljodid-128	0.416 h	v	70	1.000	1.5 · 10 ⁻¹⁰	1.000	1.2 · 10 ⁻¹⁰	6.3 · 10 ⁻¹¹	3.0 · 10 ⁻¹¹	1.9 · 10 ⁻¹¹	1.3 · 10 ⁻¹¹
Metyljodid-129	1.57 · 10 ⁷ a	v	70	1.000	1.3 · 10 ⁻⁷	1.000	1.5 · 10 ⁻⁷	1.2 · 10 ⁻⁷	1.3 · 10 ⁻⁷	9.9 · 10 ⁻⁸	7.4 · 10 ⁻⁸
Metyljodid-130	12.4 h	v	70	1.000	1.5 · 10 ⁻⁸	1.000	1.3 · 10 ⁻⁸	7.2 · 10 ⁻⁹	3.3 · 10 ⁻⁹	2.2 · 10 ⁻⁹	1.4 · 10 ⁻⁹
Metyljodid-131	8.04 d	v	70	1.000	1.3 · 10 ⁻⁷	1.000	1.3 · 10 ⁻⁷	7.4 · 10 ⁻⁸	3.7 · 10 ⁻⁸	2.4 · 10 ⁻⁸	1.5 · 10 ⁻⁸
Metyljodid-132	2.30 h	v	70	1.000	2.0 · 10 ⁻⁹	1.000	1.8 · 10 ⁻⁹	9.5 · 10 ⁻¹⁰	4.4 · 10 ⁻¹⁰	2.9 · 10 ⁻¹⁰	1.9 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-132m	1.39 h	v	70	1.000	1.8 · 10 ⁻⁹	1.000	1.6 · 10 ⁻⁹	8.3 · 10 ⁻¹⁰	3.9 · 10 ⁻¹⁰	2.5 · 10 ⁻¹⁰	1.6 · 10 ⁻¹⁰
Metyljodid-133	20.8 h	v	70	1.000	3.5 · 10 ⁻⁸	1.000	3.2 · 10 ⁻⁸	1.7 · 10 ⁻⁸	7.6 · 10 ⁻⁹	4.9 · 10 ⁻⁹	3.1 · 10 ⁻⁹
Metyljodid-134	0.876 h	v	70	1.000	5.1 · 10 ⁻¹⁰	1.000	4.3 · 10 ⁻¹⁰	2.3 · 10 ⁻¹⁰	1.1 · 10 ⁻¹⁰	7.4 · 10 ⁻¹¹	5.0 · 10 ⁻¹¹
Metyljodid-135	6.61 h	v	70	1.000	7.5 · 10 ⁻⁹	1.000	6.7 · 10 ⁻⁹	3.5 · 10 ⁻⁹	1.6 · 10 ⁻⁹	1.1 · 10 ⁻⁹	6.8 · 10 ⁻¹⁰
Kvicksilver-193 ånga	3.50 h	b ³	70	1.000	4.2 · 10 ⁻⁹	1.000	3.4 · 10 ⁻⁹	2.2 · 10 ⁻⁹	1.6 · 10 ⁻⁹	1.2 · 10 ⁻⁹	1.1 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-193m ånga	11.1 h	b ³	70	1.000	1.2 · 10 ⁻⁸	1.000	9.4 · 10 ⁻⁹	6.1 · 10 ⁻⁹	4.5 · 10 ⁻⁹	3.4 · 10 ⁻⁹	3.1 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-194 ånga	2.60 · 10 ² a	b ³	70	1.000	9.4 · 10 ⁻⁸	1.000	8.3 · 10 ⁻⁸	6.2 · 10 ⁻⁸	5.0 · 10 ⁻⁸	4.3 · 10 ⁻⁸	4.0 · 10 ⁻⁸
Kvicksilver-195 ånga	9.90 h	b ³	70	1.000	5.3 · 10 ⁻⁹	1.000	4.3 · 10 ⁻⁹	2.8 · 10 ⁻⁹	2.1 · 10 ⁻⁹	1.6 · 10 ⁻⁹	1.4 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-195m ånga	1.73 d	b ³	70	1.000	3.0 · 10 ⁻⁸	1.000	2.5 · 10 ⁻⁸	1.6 · 10 ⁻⁸	1.2 · 10 ⁻⁸	8.8 · 10 ⁻⁹	8.2 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-197 ånga	2.67 d	b ³	70	1.000	1.6 · 10 ⁻⁸	1.000	1.3 · 10 ⁻⁸	8.4 · 10 ⁻⁹	6.3 · 10 ⁻⁹	4.7 · 10 ⁻⁹	4.4 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-197m ånga	23.8 h	b ³	70	1.000	2.1 · 10 ⁻⁸	1.000	1.7 · 10 ⁻⁸	1.1 · 10 ⁻⁸	8.2 · 10 ⁻⁹	6.2 · 10 ⁻⁹	5.8 · 10 ⁻⁹
Kvicksilver-199m ånga	0.710 h	b ³	70	1.000	6.5 · 10 ⁻¹⁰	1.000	5.3 · 10 ⁻¹⁰	3.4 · 10 ⁻¹⁰	2.5 · 10 ⁻¹⁰	1.9 · 10 ⁻¹⁰	1.8 · 10 ⁻¹⁰
Kvicksilver-203 ånga	46.6 d	b ³	70	1.000	3.0 · 10 ⁻⁸	1.000	2.3 · 10 ⁻⁸	1.5 · 10 ⁻⁸	1.0 · 10 ⁻⁸	7.7 · 10 ⁻⁹	7.0 · 10 ⁻⁹

³ Fällning 10%: 20%: 40% (bronkial: bronkiolar: alveolar-interstitial) halvtidsretention 1,7 dagar (ICRP-publication 68)

^a Gäller både arbetstagare och vuxna personer ur befolkningen

-28

Tabell 3: Effektiv dos för exponering av vuxna (arbetstagare eller vuxna personer ur befolkningen) för inerta gaser

Nuklid	$t_{1/2}$	Effektiv dos per enhet integrerad luftkoncentration (Sv d ⁻¹ /Bq m ⁻³)
Argon		
Ar-37	35.0 d	4.1 10 ⁻¹⁵
Ar-39	269 a	1.1 10 ⁻¹¹
Ar-41	1.83 h	5.3 10 ⁻⁹
Krypton		
Kr-74	11.5 m	4.5 10 ⁻⁹
Kr-76	14.8 h	1.6 10 ⁻⁹
Kr-77	74.7 m	3.9 10 ⁻⁹
Kr-79	1.46 d	9.7 10 ⁻¹⁰
Kr-81	2.10 10 ⁵ a	2.1 10 ⁻¹¹
Kr-83m	1.83 h	2.1 10 ⁻¹³
Kr-85	10.7 a	2.2 10 ⁻¹¹
Kr-85m	4.48 h	5.9 10 ⁻¹⁰
Kr-87	1.27 h	3.4 10 ⁻⁹
Kr-88	2.84 h	8.4 10 ⁻⁹
Xenon		
Xe-120	40.0 m	1.5 10 ⁻⁹
Xe-121	40.1 m	7.5 10 ⁻⁹
Xe-122	20.1 h	1.9 10 ⁻¹⁰
Xe-123	2.08 h	2.4 10 ⁻⁹
Xe-125	17.0 h	9.3 10 ⁻¹⁰
Xe-127	36.4 d	9.7 10 ⁻¹⁰
Xe-129m	8.0 d	8.1 10 ⁻¹¹
Xe-131m	11.9 d	3.2 10 ⁻¹¹
Xe-133m	2.19 d	1.1 10 ⁻¹⁰
Xe-133	5.24 d	1.2 10 ⁻¹⁰
Xe-135m	15.3 m	1.6 10 ⁻⁹
Xe-135	9.10 h	9.6 10 ⁻¹⁰
Xe-138	14.2 m	4.7 10 ⁻⁹

ISSN 1024-4506

KOM(98) 87 slutlig

DOKUMENT

SV

12 14 05 04

Katalognummer : CB-CO-98-092-SV-C

ISBN 92-78-31169-3

Byrån för Europeiska gemenskapernas officiella publikationer

L-2985 Luxemburg