376L0579

12.7.76 *EUROOPAN YHTEISÖJEN VIRALLINEN LEHTI* N:o L 187/1

NEUVOSTON DIREKTIIVI,

annettu 1 päivänä kesäkuuta 1976,

tarkistettujen perusnormien vahvistamisesta väestön ja työntekijöiden terveyden suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta

(76/579/Euratom)

EUROOPAN YHTEISÖJEN NEUVOSTO, joka

ottaa huomioon Euroopan atomienergiayhteisön perustamissopimuksen ja erityisesti sen 31 ja 32 artiklan,

ottaa huomioon komission ehdotuksen, jonka se on tehnyt saatuaan lausunnon asiantuntijaryhmältä, jonka tieteellis-tekninen komitea on nimennyt jäsenvaltioiden tieteellisten asiantuntijoiden keskuudesta,

ottaa huomioon edustajakokouksen lausunnon(1),

ottaa huomioon talous- ja sosiaalikomitean lausunnon(2),

sekä katsoo, että

Euroopan atomienergiayhteisön perustamissopimuksessa määrätään, että perusnormit työntekijöiden ja väestön terveyden suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta, sellaisena kuin ne määritellään erityisesti perustamissopimuksen 30 artiklassa, on vahvistettava sen mahdollistamiseksi, että kaikki jäsenvaltiot voivat 33 artiklan mukaisesti laatia aiheellisia lakeja, asetuksia ja hallinnollisia määräyksiä varmistaakseen perusnormien noudattamisen, toteuttaa tarvittavat toimenpiteet opetuksen, koulutuksen ja ammatillisen kasvatuksen osalta ja laatia tällaisia säännöksiä yhteensopiviksi muissa jäsenvaltioissa tässä suhteessa sovellettavien säännösten kanssa,

neuvosto on 2 päivänä helmikuuta 1959 antanut direktiivit perusnormien vahvistamisesta(3), joita on muutettu viimeksi direktiivillä 66/45/Euratom(4),

näiden direktiivien yleinen tarkistaminen on ajan myötä osoittautunut tarpeelliseksi säteilysuojelua koskevan tieteellisen tietämyksen kehityksen perusteella sekä näiden direktiivien soveltamisesta kansallisessa lainsäädännössä saadun käytännön kokemuksen myötä,

työntekijöiden ja väestön terveyden suojeleminen edellyttää, että kaikki toiminta, johon liittyy ionisoivasta säteilystä aiheutuva vaara, asetetaan sääntelyn alaiseksi,

perusnormit on mukautettava ydinenergian käyttöolosuhteisiin ja normit vaihtelevat sen mukaan, onko kyse yksittäisten, ionisoivalle säteilylle altistuneiden työntekijöiden turvallisuudesta vai väestön suojelemisesta,

ionisoivalle säteilylle altistuneiden työntekijöiden terveyden suojeleminen edellyttää altistuksen ehkäisevien toimenpiteiden täytäntöönpanon ja altistuksen mittausmenettelyjen järjestämistä sekä riittävää lääketieteellistä tarkkailua, ja

väestön terveyden suojeleminen merkitsee valvonta- ja tarkkailujärjestelmää ja onnettomuustapauksissa interventiojärjestelmää,

ON ANTANUT TÄMÄN DIREKTIIVIN:

(1) EYVL N:o C 40, 8.4.1974, s. 12
(2) Lausunto on annettu 24.5.1973

(3) EYVL N:o 11, 20.2.1959, s. 221/59
(4) EYVL N:o 216, 26.11.1966, s. 3693/66

I OSASTO

MÄÄRITELMÄT

1 artikla

Tämän direktiivin soveltamiseksi jäljempänä esitetyillä käsitteillä tarkoitetaan seuraavaa:

a) **Fysikaaliset käsitteet, määreet ja yksiköt**

Ionisoivalla säteilyllä säteilyä, joka koostuu fotoneista tai hiukkasista, jotka kykenevät tuottamaan ioneja suorasti tai epäsuorasti.

Aktiivisuudella (A) dN jaettuna dt:llä, jossa dN on tietyssä radionuklidimäärässä tapahtuvien spontaanien ydinmuutosten lukumäärä aikavälillä dt.

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

Tämä määritelmä ei koske sanoja "aktiivisuus" ja "aktiivisuudet" 2—4 artiklassa ja 6 artiklan 3 kohdassa.

Curie-yksiköllä (Ci) aktiivisuuden yksikköä. Kansainvälisessä yksikköjärjestelmässä yksikkö on sekunti potenssiin miinus yksi: s^{-1}

$$1\ Ci = 3{,}7 \times 10^{10}\ s^{-1} \text{ (tarkalleen)}$$

Absorboituneella annoksella (D) de jaettuna dm:llä, jossa de on ionisoivasta säteilystä tilavuusyksikön kokoiseen ainemäärään siirtyvä keskimääräinen energia ja dm on tilavuusyksikössä olevan aineen massa.

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

Rad-yksiköllä (rd) absorboituneen annoksen yksikköä. Kansainvälisessä yksikköjärjestelmässä yksikkö on joule per kilogramma ($J\ kg^{-1}$).

$$1\ rd = 10^{-2}\ J\ kg^{-1}$$

Lineaarisella energiansiirtokyvyllä tai rajallisella lineaarisella törmäysjarrutuskyvyllä (L_Δ) dE jaettuna dl:llä, jossa dl on varatun hiukkasen kulkema matka väliaineessa ja dE keskimääräinen energian menetys, joka aiheutuu törmäyksistä, joissa energiansiirto on pienempi kuin Δ.

$$L_\Delta = \left(\frac{dE}{dl}\right)_\Delta$$

Säteilysuojelun laskennallisia tarpeita varten kaikki siirtynyt energia on sisällytetty niin, että

L_Δ :sta tulee L_∞

(Hiukkas-) kertymällä (Φ) dN jaettuna da:lla, jossa dN on niiden hiukkasten lukumäärä, jotka tunkeutuvat sellaiseen palloon, jonka isoympyrän poikkipinta on da.

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

Kertymänopeudella (φ) $d\Phi$ jaettuna dt:llä, jossa $d\Phi$ on hiukkaskertymän kasvu aikavälillä dt.

$$\varphi = \frac{d\Phi}{dt}$$

b) **Radiologiset, biologiset ja lääketieteelliset käsitteet**

Säteilyaltistuksella ihmisten altistusta ionisoivalle säteilylle. Säteilyaltistuksessa erotetaan:

— ulkoinen altistus: aiheutuu kehon ulkopuolisista säteilylähteistä,

— sisäinen altistus: aiheutuu kehossa sijaitsevista säteilylähteistä,

— kokonaisaltistus: ulkoisen ja sisäisen altistuksen summa.

Jatkuvalla altistuksella pitkäaikaista kehoon tai kriittiseen elimeen kohdistuvaa ulkoista altistusta, jonka voimakkuus voi kuitenkin vaihdella ajankohdan mukaan, tai sisäistä altistusta, joka aiheutuu jatkuvasta saannosta, jonka taso voi kuitenkin vaihdella ajankohdan mukaan.

Kerta-altistuksella lyhytkestoista kehoon tai kriittiseen elimeen kohdistuvaa ulkoista altistusta tai sisäistä, lyhyellä aikavälillä tapahtuvasta radionuklidien saannosta aiheutuvaa altistusta.

Annosekvivalentilla (H) absorboituneen annoksen (D), laatukertoimen (Q) ja kaikkien muiden muunnostekijöiden (N) tuloa. Käytettäessä pelkästään sanaa "annos" tarkoitetaan aina "annosekvivalenttia".

Rem-yksiköllä annosekvivalentin yksikköä.

Laatukertoimella (Q) lineaarisesta energiansiirtokyvystä riippuvaa tekijää (L_{∞}). Kerrointa käytetään painotettaessa absorboituneita annoksia, jotta voidaan selvittää niiden merkitys säteilysuojelutarkoituksiin.

Karttuneella annoksella ilmaistaan säteilylle altistuneen työntekijän osalta kaikkien sellaisten työajan aikana kertyneiden annosten summaa, jotka aiheutuvat tunnetuista säteilylähteistä, lukuun ottamatta niitä, jotka aiheutuvat luonnon taustasäteilystä sekä lääketieteellisistä tutkimuksista tai hoidoista.

Kokokehoannoksella tasaiseksi katsottua koko kehon annosta.

Kehon osittaisella annoksella tietyn kehon osan tai yhden taikka useamman elimen tai kudoksen annosta.

Kokonaisannoksella kokonaisaltistuksesta aiheutuvaa annosten summaa.

Annoskertymällä viidessäkymmenessä vuodessa yhden tai useamman radionuklidin saannosta aiheutunutta elimen tai kudoksen annosta.

Geneettisellä annoksella annosta, joka aiheuttaisi saman geneettisen rasitteen väestölle kuin tämän väestön yksilölle aiheutuneet tosiasialliset annokset, jos jokainen ihminen altistuisi hedelmöitymisestään keskimääräiseen lisääntymisikään. Geneettistä annosta voidaan arvioida vuosittaisena geneettisesti merkittävänä annoksena kerrottuna keskimääräisellä lisääntymisiällä, jonka katsotaan olevan 30 vuotta.

Vuosittaisella geneettisesti merkittävällä annoksella väestön keskiarvoannosta yksittäisistä vuosittaisista sukurauhasannoksesta painotettuna kunkin yksittäisen annoksen osalta säteilyn saamisen jälkeen hedelmöitettyjen lasten todennäköisellä lukumäärällä.

Kriittisellä elimellä elintä, jossa ulkoisen ja sisäisen altistuksen aiheuttaman annoksen ja sallitun kehon osittaisen enimmäisaltistuksen välinen suhde on tämän elimen osalta suurin.

Sallituilla enimmäisannoksilla työntekijöille vahvistettuja säteilyaltistusrajoja. Niitä sovelletaan ainoastaan heidän työnsä aiheuttamaan säteilyaltistukseen, lukuun ottamatta säteilyaltistusta, joka aiheutuu luonnon taustasäteilystä ja heille tehtyjen lääketieteellisten tutkimusten tai hoitojen seurauksena.

Johdetulla radionuklidin pitoisuusrajalla hengitysilmassa vuosittaista keskiarvopitoisuutta hengitysilmassa ilmaistuna aktiivisuusyksikköinä tilavuusyksikköä kohti, joka hengitettynä 2 000 työtunnin aikana vuodessa vastaa sallitun enimmäisvuosiannoksen saantoa.

Radioaktiivisella kontaminaatiolla minkä tahansa aineen, pinnan, ympäristön tai henkilön kontaminaatiota, jonka radioaktiiviset aineet aiheuttavat.

Kun on kyse ihmiskehosta, radioaktiivinen kontaminaatio käsittää sekä ihon ulkoisen kontaminaation että sisäisen kontaminaation saantotavasta riippumatta.

Saannolla ulkoisesta ympäristöstä kehoon joutunutta aktiivisuutta.

Vuosisaantorajalla aktiivisuutta, joka kehoon joutuessaan aiheuttaa tietyn yksilön keholle tai kriittiselle elimelle 7, 8, 9, ja 11 artiklassa vahvistettua vuosiannosrajaa vastaavan annoskertymän.

Säteilymyrkyllisyydellä radionuklidin ja sen tytärytimien säteilemästä ionisoivasta säteilystä aiheutuvaa myrkyllisyyttä; säteilymyrkyllisyys ei liity ainoastaan radionuklidin radioaktiivisiin ominaisuuksiin, vaan myös sen kemialliseen ja fysikaaliseen olomuotoon ja alkuaineen aineenvaihduntaan kehossa tai elimessä.

c) **Muut käsitteet**

Lähteellä laitetta tai ainetta, joka voi lähettää ionisoivaa säteilyä.

Umpilähteellä lähdettä, joka sisältää radioaktiivisia aineita sitoutuneina kiinteisiin ja käytännöllisesti katsoen inaktiivisiin aineisiin tai suljettuina inaktiiviseen säiliöön, joka on riittävän vahva estämään tavanomaisissa käyttöolosuhteissa radioaktiivisten aineiden leviämisen ympäristöön ja radioaktiivisen kontaminaation mahdollisuuden.

Radioaktiivisella aineella ainetta, joka sisältää yhtä tai useampaa radionuklidia, joiden aktiivisuutta tai pitoisuutta ei voida säteilysuojelun kannalta jättää ottamatta huomioon.

Luonnon taustasäteilyllä kaikkia luonnon maanperän tai avaruuden lähteistä peräisin olevaa ionisoivaa säteilyä siinä määrin kuin ihmisen toiminta ei ole merkittävästi lisännyt aiheutunutta altistusta.

Kriittisellä rakennelmalla halkeamiskelpoisesta aineesta koostuvaa rakennetta, joka soveltuu ketjureaktion ylläpitämiseen.

Väestöllä väestöä kokonaisuudessaan, säteilylle altistuneet työntekijät, harjoittelijat, opiskelijat ja väestön edustajat mukaan lukien.

Säteilylle altistuneilla työntekijöillä henkilöitä, jotka altistuvat säteilylle työssään siten, että heidän vuosiannoksensa todennäköisesti ylittää yhden kymmenesosan sallituista enimmäisvuosiannoksista.

Väestön kriittisillä ryhmillä sellaisista henkilöistä koostuvia ryhmiä, joiden altistus on suhteellisen tasainen ja edustava väestön altistuneempien yksilöiden altistukseen verrattuna.

Väestön edustajilla yksilöitä, jotka edustavat koko väestöä, lukuun ottamatta säteilylle altistuneita työntekijöitä, harjoittelijoita, opiskelijoita heidän työtuntiensa aikana.

Valvonta-alueella aluetta, jota koskevat erityissäännöt ionisoivalta säteilyltä suojautumista varten ja jonne pääsy on valvottua.

Tarkkailualueella aluetta, jota tarkkaillaan asianmukaisesti ionisoivalta säteilyltä suojautumista varten.

Annosrajoilla väestön edustajille, väestölle sekä harjoittelijoille ja opiskelijoille vahvistettuja rajoja säteilyaltistukselle. Niitä ei sovelleta luonnon taustasäteilystä aiheutuvaan säteilyyn ja yksilöiden altistumiseen lääketieteellisen tutkimuksen ja hoidon seurauksena.

Toimenpiderajalla absorboituneen annoksen arvoa tai annosekvivalentin arvoa taikka johdettua arvoa, joka on vahvistettu onnettomuustilannetta koskevien varosuunnitelmien laatimisen yhteydessä.

Laillistetulla lääkärillä lääkäriä, joka on vastuussa 19 artiklassa määriteltyyn luokkaan A kuuluvien työntekijöiden lääketieteellisestä tarkkailusta ja jonka toimintapätevyyden toimivaltaiset viranomaiset ovat tunnustaneet.

Pätevöityneellä asiantuntijalla henkilöä, jolla on tarvittavat tiedot ja koulutusta tehdäkseen fysikaalisia ja teknisiä tutkimuksia tai radiokemiallisia tutkimuksia taikka antaa neuvoja yksilöiden tehokkaan suojelemisen ja suojelulaitteistojen moitteettoman toiminnan varmistamiseksi tapauskohtaisesti ja jonka toimintapätevyyden toimivaltaiset viranomaiset ovat tunnustaneet.

Onnettomuudella odottamatonta tapahtumaa, joka aiheuttaa laitokselle vahinkoa tai häiritsee sen tavanomaista toimintaa ja joka todennäköisesti aiheuttaa yhdelle tai useammalle henkilölle sallitut enimmäisannokset ylittävän annoksen.

Suunnitellulla erikoisaltistuksella altistusta, joka aiheuttaa sallittua neljännesvuoden enimmäisannosta suuremman säteilyaltistuksen ja joka sallitaan poikkeuksellisesti tietyissä tilanteissa tavanomaisen toiminnan aikana, kun sellaisia vaihtoehtoisia menetelmiä ei voida käyttää, joiden avulla altistus vältettäisiin.

Vahinkoaltistuksella satunnaista ja tahatonta altistusta, jonka vuoksi jokin sallittu enimmäisannos ylittyy.

Hätätilannealtistuksella epätavallisissa oloissa perusteltavissa olevaa altistusta vaaraan joutuneiden yksilöiden auttamiseksi, jolla estetään suuren ihmismäärän altistus tai säästetään arvokas laitos ja jonka vuoksi jokin sallittu enimmäisannos ylittyy.

II OSASTO

SOVELTAMISALA, TIEDON ANTAMINEN JA LUPAJÄRJESTELMÄ

2 artikla

Tätä direktiiviä sovelletaan luonnollisten ja keinotekoisten radioaktiivisten aineiden tuotantoon, jalostukseen, käsittelyyn, käyttöön, hallussapitoon, varastointiin, kuljetukseen ja loppusijoitukseen sekä kaikkeen muuhun toimintaan, johon liittyy ionisoivasta säteilystä aiheutuva vaara.

3 artikla

Kunkin jäsenvaltion on tehtävä 2 artiklassa tarkoitetun toiminnan harjoittamisen ilmoittaminen pakolliseksi.

Nämä toiminnat saatetaan luvanvaraisiksi kunkin jäsenvaltion määrittelemissä tapauksissa, ottaen huomioon mahdolliset vaarat ja muut asian kannalta merkitykselliset näkökulmat, sanotun kuitenkaan rajoittamatta 5 artiklan soveltamista.

4 artikla

Sanotun rajoittamatta 5 artiklan soveltamista, ennalta toimitettavan tiedon antamista ja lupajärjestelmää koskevia vaatimuksia ei tarvitse soveltaa toimintaan, joka koskee:

a) radioaktiivisia aineita, joiden kokonaismäärät eivät ole suurempia kuin liitteessä I esitetyt arvot;

b) radioaktiivisia aineita, joiden pitoisuus on pienempi kuin 0,002 μCi g^{-1}; tätä rajaa nostetaan arvoon 0,01 μCi g^{-1} kiinteiden luonnollisten radioaktiivisten aineiden osalta;

c) sellaisten navigointi- ja kellolaitteiden käyttöä, jotka sisältävät radioluminesenssimaalia, mutta ei niiden valmistamista tai korjaamista, lukuunottamatta kuitenkin a kohdassa säädettyjä tapauksia;

d) laitteita, jotka lähettävät ionisoivaa säteilyä ja joiden sisältämät radioaktiivisten aineiden määrät ovat suurempia kuin a kohdassa määritellyt arvot edellyttäen, että

1. toimivaltainen viranomainen on hyväksynyt laitteen tyypin;

2. laitteesta on sellaista hyötyä sen mahdollisesti aiheuttamiin vaaroihin verrattuna, että sen käyttö on toimivaltaisen viranomaisen mukaan perusteltua;

3. laite on rakennettu umpilähteiden muotoon, joka varmistaa tehokkaan säteilysuojelun, ja joka estää joutumisen kosketuksiin radioaktiivisten aineiden kanssa ja niiden vuodot, ja

4. laite ei aiheuta missään 0,1 metrin etäisyydellä sen luoksepäästävästä pinnasta olevassa kohdassa tavallisissa toimintaolosuhteissa suurempaa annosnopeutta kuin 0,1 mrem h^{-1};

e) muita laitteita kuin televisiovastaanottimia, jotka lähettävät ionisoivaa säteilyä, mutta eivät sisällä radioaktiivisia aineita edellyttäen, että:

1. toimivaltainen viranomainen on hyväksynyt laitteen tyypin;

2. laitteesta on sellaista hyötyä sen mahdollisesti aiheuttamiin vaaroihin verrattuna, että sen käyttö on toimivaltaisen viranomaisen mukaan perusteltua;

ja

3. laite ei aiheuta missään 0,1 metrin etäisyydellä sen luoksepäästävästä pinnasta olevassa kohdassa tavallisissa toimintaolosuhteissa suurempaa annosnopeutta kuin 0,1 mrem h^{-1};

f) televisiovastaanottimia, jotka eivät aiheuta missään 0,05 metrin etäisyydellä laitteen luoksepäästävästä pinnasta olevassa kohdassa suurempaa annosnopeutta kuin 0,5 mrem h^{-1}.

5 artikla

Lupajärjestelmää on kansallisessa lainsäädännössä säädettyjä kieltoja lukuun ottamatta ja vaaran asteesta riippumatta sovellettava seuraavissa tapauksissa:

a) radioaktiivisten aineiden antaminen henkilölle taudinmääritys-, hoito- ja tutkimustarkoituksissa;

b) radioaktiivisten aineiden käyttö leikkikaluissa ja radioaktiivisia aineita sisältävien leikkikalujen tuonti;

c) radioaktiivisten aineiden lisääminen elintarvikkeiden, lääkkeiden, kosmetiikan ja kotitalouksissa käytettävien tuotteiden (lukuun ottamatta 4 artiklan c kohdassa tarkoitettuja laitteita) valmistuksessa ja tuotannossa sekä tällaisten elintarvikkeiden, lääkkeiden ja tuotteiden tuonti kaupallisiin tarkoituksiin, jos ne sisältävät radioaktiivisia aineita.

III OSASTO

ANNOSTEN RAJOITTAMINEN VALVOTUSSA SÄTEILYALTISTUKSESSA

6 artikla

1. Ihmisten säteilyaltistuksen ja ionisoivalle säteilylle altistuvien henkilöiden lukumäärän on oltava niin alhainen kuin se on käytännössä mahdollista; saadut annokset eivät missään tapauksessa saa olla suurempia kuin säteilylle altistuneiden työntekijöiden sallitut enimmäisannokset sekä harjoittelijoiden ja opiskelijoiden sekä väestön edustajien annosrajat, jotka on vahvistettu tässä osastossa.

2. Kokonaisaltistuksen osalta on, siinä määrin kuin se on mahdollista, ulkoisen ja sisäisen altistuksen summa laskettava tarkoituksenmukaisella tavalla.

3. Alle 18-vuotiaalle työntekijälle ei saa osoittaa työtehtävää, jossa hänestä tulisi säteilylle altistunut työntekijä.

4. Raskaana olevaa tai imettävää naista ei saa ottaa sellaiseen työhön, johon liittyy merkittävä radioaktiivisen kontaminaation vaara; tarvittaessa järjestetään kehon radioaktiivisen kontaminaation erityisvalvonta.

I LUKU

SÄTEILYLLE ALTISTUNEIDEN TYÖNTEKIJÖIDEN SALLITUT ENIMMÄISANNOKSET

7 artikla

Kokokehoannos

1. Säteilylle altistuneiden työntekijöiden kokokehoannoksen sallituksi enimmäisannokseksi vahvistetaan 5 rem-yksikköä vuodessa, sanotun kuitenkaan rajoittamatta 2 kohdassa säädettyjen poikkeuksien soveltamista.

2. Tietyissä tapauksissa voidaan pätevien syiden vuoksi poiketa 1 kohdasta, jollei sallittu enimmäisannoskertymä ylity seuraavan kaavan avulla lasketussa tietyssä iässä:

D = 5 (N — 18)
D = annoskertymä ilmaistuna rem-yksikköinä
N = ikä ilmaistuna vuosina

ja jollei neljännesvuoden annos ylitä 4 kohdassa vahvistettua arvoa.

3. Kun aiemmin kertynyttä annosta ei tiedetä varmuudella tiettyjen säteilylle altistaneiden työvuosien osalta, annoskertymän oletetaan olevan kunkin kyseisen vuoden osalta sama kuin 1 kohdassa vahvistettu sallittu enimmäiskokokehoannos.

4. Neljännesvuoden sallituksi enimmäiskokokehoannokseksi vahvistetaan 3 rem-yksikköä. Tämän 3 rem-yksikön neljännesvuosiannoksen saaminen yksittäisenä annoksena on hyväksyttävää ainoastaan poikkeustapauksissa. Lisääntymiskykyisen naisen osalta vatsan annos ei saa olla yli 1,3 rem-yksikköä neljännesvuoden aikana.

5. Raskauden toteamisen jälkeen on toteutettava toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että kyseessä olevan naisen altistus työn yhteydessä on sellainen, että sikiöön raskauden toteamisen ja synnytyksen välisenä aikana kertynyt annos jää niin pieneksi kuin on käytännön toimenpitein mahdollista eikä missään tapauksessa ole yli 1 rem-yksikköä.

8 artikla

Kehon osittaiset annokset

Kun on kyse kehon osittaisesta altistuksesta, sovelletaan seuraavia sallittuja enimmäisannoksia:

a) luuytimen ja sukurauhasten säteilyaltistuksen osalta: 5 rem-yksikköä vuodessa ja 3 rem-yksikköä neljännesvuodessa. Edellä 7 artiklan 2 ja 3 kohtaa sovelletaan soveltuvin osin;

b) raajojen (kädet, käsivarret, jalkaterät ja nilkat) ulkoisen altistuksen osalta: 75 rem-yksikköä vuodessa ja 40 rem-yksikköä neljännesvuodessa;

c) kilpirauhasten, ihon ja luun säteilyaltistuksen osalta, b kohdassa tarkoitettuja raajoja lukuun ottamatta: 30 rem-yksikköä vuodessa ja 15 rem-yksikköä neljännesvuodessa;

d) muiden elinten tai kudosten kuin raajojen, kilpirauhasten, ihon, luun, luuytimen ja sukurauhasten säteilyaltistuksen osalta: 15 rem-yksikköä vuodessa ja 8 rem-yksikköä neljännesvuodessa.

II LUKU

HARJOITTELIJOIDEN JA OPISKELIJOIDEN ANNOSTEN RAJOITTAMINEN

9 artikla

1. Annosrajat 18 vuotta täyttäneille harjoittelijoille ja opiskelijoille, jotka kouluttautuvat ionisoivalle säteilylle altistavaa työtä varten tai joiden on opintojensa aikana käytettävä säteilylähteitä, ovat samat kuin 7 artiklassa, 2 kohtaa lukuun ottamatta, ja 8 artiklassa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetut sallitut enimmäisannokset.

2. Annosrajat 16—18-vuotiaille harjoittelijoille ja opiskelijoille, jotka kouluttautuvat ionisoivaa säteilylle altistavaa työtä varten tai joiden on opintojensa aikana käytettävä säteilylähteitä, ovat kolme kymmenesosaa 7 ja 8 artiklassa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista sallituista enimmäisvuosiannoksista.

3. Annosrajat 16 vuotta täyttäneille harjoittelijoille ja opiskelijoille, joita 1 ja 2 kohdan säännökset eivät koske, sekä alle 16-vuotiaiden harjoittelijoiden ja opiskelijoiden annosrajat, ovat samat kuin 11 artiklassa väestön edustajille vahvistetut annosrajat. Koulutuksen aikana todennäköisesti saatu vuosittaisten annosten osuus ei kuitenkaan saa ylittää yhtä kymmenesosaa 11 artiklassa vahvistetuista annosrajoista ja kustakin säteilyaltistuksesta saatu annos ei saa ylittää yhtä sadasosaa niistä annosrajoista.

III LUKU

SUUNNITELLUT ERIKOISALTISTUKSET

10 artikla

1. Ainoastaan 19 artiklassa määriteltyyn luokkaan A kuuluvat työntekijät voivat olla suunnitellun erikoisaltistuksen kohteena. Kaikkiin suunniteltuihin erikoisaltistuksiin on oltava asianmukainen lupa.

2. Suunniteltujen erikoisaltistusten aikana saadut annokset tai annoskertymät eivät saa yksittäisen tapahtuman yhteydessä ylittää 7 ja 8 artiklassa vahvistettujen sallittujen enimmäisannosten kaksinkertaista määrää eivätkä elinaikana näiden annosten viisinkertaista määrää.

3. Suunniteltuun erikoisaltistukseen ei saa myöntää lupaa:

a) jos, kun on kyse kokokehoaltistuksesta tai luuytimen taikka sukurauhasten säteilyaltistuksesta, arvo, joka on saatu lisäämällä suunnitellun erikoisaltistuksen ennakoitu annos aiemmin kertyneeseen annokseen, ylittää 7 artiklan 2 kohdassa esitetyn kaavan avulla saadun rajan;

b) jos työntekijä on edeltävien kahdentoista kuukauden aikana altistunut säteilylle, josta saatu yksittäinen säteilyaltistus ylittää 7 ja 8 artiklassa neljännesvuoden osalta vahvistetut sallitut enimmäisannokset;

c) jos työntekijä on aiemmin altistunut vahinko- tai hätätilanteen yhteydessä säteilylle ja saanut annoksia, joiden summa on suurempi kuin 7 ja 8 artiklassa vahvistetut sallitut enimmäisannokset viisinkertaisena;

d) jos työntekijä on sukukypsässä iässä oleva nainen.

4. Suunnitellun erikoisaltistuksen aikana aiheutuneet annokset lisätään aiemmin saatuihin annoksiin. Myöhemmät altistukset rajoitetaan siten, että:

a) kun on kyse kokonaisaltistuksesta, luuytimen tai sukurauhasten säteilyaltistuksesta saadun annoksen tai annoskertymän on neljännesvuodessa oltava alle puolet 7 ja 8 artiklassa vahvistetusta neljännesvuosirajasta, kunnes annoksen keskinopeus laskee välittömästi ennen suunnitellun erikoisaltistusta alkavan ja sinä hetkenä, jolloin rajoitukset suunnitellaan poistettavan, päättyvän ajanjakson aikana alle annosnopeuden, joka vastaa sallittua neljännesvuoden enimmäisannosta;

b) kun on kyse kehon osan tai yhden taikka useamman muun elimen kuin luuytimen tai sukurauhasten säteilyaltistuksesta, saadun annoksen tai annoskertymän on vuodessa oltava alle puolet 8 artiklassa vahvistetusta vuosirajasta, kunnes annoksen keskinopeus laskee välittömästi ennen suunnitellun erikoisaltistusta alkavan ja sinä hetkenä, jolloin rajoitukset suunnitellaan poistettavan, päättyvän ajanjakson aikana alle annosnopeuden, joka vastaa sallittua enimmäisvuosiannosta.

5. Sallittujen enimmäisannosten ylittäminen suunnitellun erikoisaltistuksen seurauksena ei sinänsä saa olla syynä työntekijän siirtämiseen pois hänen tavallisista tehtävistään.

6. Kaikki suunnitellut erikoisaltistukset on merkittävä 31 artiklassa säädettyyn hoitokertomukseen, johon merkitään myös arvioitu annos ja arvio kehoon joutuneista aktiivisuuksista.

7. Työntekijälle on ennen suunniteltua erikoisaltistusta annettava asianmukaista tietoa altistukseen liittyvistä vaaroista ja toiminnan aikana toteutettavista varotoimista.

IV LUKU

VÄESTÖN ANNOSTEN RAJOITTAMINEN

11 artikla

Väestön edustajien annosrajat

Seuraavia väestön edustajien annosrajoja on noudatettava, sanotun kuitenkaan rajoittamatta 12 artiklan soveltamista:

a) kokokehoannosrajaksi vahvistetaan 0,5 rem-yksikköä vuodessa.

b) kehon osittaiset annosrajat vahvistetaan seuraavasti:

1. luuydin ja sukurauhaset: 0,5 rem-yksikköä vuodessa;

2. raajat (kädet, käsivarret, jalkaterät ja nilkat): 7,5 rem-yksikköä vuodessa;

3. iho ja luu, 2 kohdassa nimettyjä raajoja lukuun ottamatta: 3 rem-yksikköä vuodessa;

4. 16 vuotta täyttäneiden henkilöiden kilpirauhanen: 3 rem-yksikköä vuodessa;

   alle 16-vuotiaiden henkilöiden kilpirauhanen: 1,5 rem-yksikköä vuodessa;

5. muut elimet ja kudokset: 1,5 rem-yksikköä vuodessa.

12 artikla

Väestön annos

Kunkin jäsenvaltion on varmistettava, että:

a) väestön säteilyannoksen osuus pidetään kunkin osuuksia aiheuttavan toiminnan osalta alimmalla toiminnan edellyttämällä tasolla;

b) näiden osuuksien kokonaismäärää tarkkaillaan;

c) ottaen huomioon sen seikan, että säteilysuojelun moitteeton suunnittelu ja toteuttaminen pitävät säteilyn erittäin alhaisella tasolla, kaikista lähteistä aiheutuvan säteilyn, luonnon taustasäteilyä ja lääketieteellisistä tutkimuksista ja hoidoista aiheutunutta osuutta lukuun ottamatta, geneettinen kokonaisannos ei ylitä 5 rem-yksikköä kunkin sukupolven osalta kolmenkymmenen vuoden ajanjakson keskiaikana;

d) osuuksien kokonaismäärästä aiheutuvaa geneettistä annosta arvioidaan;

e) lääketieteellisistä tutkimuksista ja hoidoista aiheutuneet osuudet geneettiseen annokseen pidetään alhaisimmalla lääketieteen edellyttämällä tasolla.

IV OSASTO

JOHDETUT TOIMINNALLISET RAJAT

13 artikla

1. Annoksen arviointiin käytetyt laatukerrointen ja kertymänopeuden arvot vahvistetaan eri säteilyille liitteessä II.

2. Edellä 7—12 artiklassa säädettyjen edellytysten mukaisesti käytettävien radionuklidien saantoarvot ja pitoisuudet ilmassa vahvistetaan liitteessä III.

a) Liitteen III taulukon 1 kohdassa vahvistetaan:

— hengittämällä aiheutuvat radionuklidien vuosisaantorajat säteilylle altistuneille työntekijöille;

— radionuklidien johdetut pitoisuusrajat hengitysilmassa altistuneille työntekijöille. Nämä on katsottava vuoden keskiarvoiksi; neljännesvuoden keskimääräinen pitoisuus voi kuitenkin olla tämä rajaarvo kaksinkertaisena;

— radionuklidien vuosisaantorajat hengittämällä ja nielemällä väestön edustajille.

b) Kun on kyse radionuklidien seoksen aiheuttamasta kontaminaatiosta, käytetään tapauskohtaisesti liitteessä III olevassa 2 kohdassa vahvistettuja arvoja tai siinä esitettyä menetelmää.

3. Harjoittelijoiden, opiskelijoiden ja väestön vuosisaantorajat johdetaan 9 ja 12 artiklan mukaisesti vahvistetuista annosten rajoituksista.

V OSASTO

VAHINKO- JA HÄTÄTILANNEALTISTUKSET

14 artikla

Kaikki vahinko- ja hätätilannealtistusten yhteydessä saadut annokset tai annoskertymät on mahdollisuuksien mukaan merkittävä erikseen työntekijän 26 ja 31 artiklassa säädettyihin altistusrekisteriin ja hoitokertomukseen.

VI OSASTO

SÄTEILYLLE ALTISTUNEIDEN TYÖNTEKIJÖIDEN TERVEYSTARKKAILUA KOSKEVAT PERUSPERIAATTEET

15 artikla

Altistuneiden työntekijöiden terveystarkkailu perustuu seuraaviin periaatteisiin:

a) työpaikkojen luokittelu eri alueisiin;

b) työntekijöiden luokittelu eri luokkiin;

c) näihin eri alueisiin ja työntekijäluokkiin liittyvien valvontatoimenpiteiden täytäntöönpano.

Näitä tarkkailuperiaatteita sovelletaan myös 9 artiklan 1 ja 2 kohdassa tarkoitettuihin harjoittelijoihin ja opiskelijoihin.

I LUKU

SÄTEILYALTISTUKSEN RAJOITTAMISTOIMENPITEET

1 jakso

Alueiden luokittelu ja muodostaminen

16 artikla

Kunkin jäsenvaltion on toteutettava säteilytarkoituksia varten toimenpiteitä kaikkien työpaikkojen osalta, joissa on vaara altistua ionisoivalle säteilylle.

Työpaikoilla, joissa annokset eivät todennäköisesti ylitä yhtä kymmenesosaa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista sallituista enimmäisvuosiannoksista, ei ole tarpeen toteuttaa erityistoimenpiteitä säteilysuojelutarkoituksia varten.

Työpaikoilla, joissa annokset todennäköisesti ylittävät yhden kymmenesosan säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista sallituista enimmäisvuosiannoksista, toimenpiteet on mukautettava laitoksen ja lähteiden laatuun sekä vaarojen merkittävyyteen ja laatuun. Varotoimien ja tarkkailun laajuuden sekä niiden luonteen ja laadun on oltava asianmukaisia suhteessa ionisoivalle säteilylle altistumiseen työssä liittyviin vaaroihin.

Alueista erotetaan:

a) valvonta-alue

b) tarkkailualue

a) Alue, missä annokset ovat todennäköisesti suurempia kuin kolme kymmenesosaa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista sallituista enimmäisvuosiannoksista on muodostettava valvonta-alue tai sen on kuuluttava valvonta-alueeseen.

Liitteessä IV esitetään suuntaa-antava luettelo laitoksista, joissa generaattorien tai lähteiden olemassaolo todennäköisesti aiheuttaa altistuksen, joka on yleensä peruste muodostaa yksi tai useampi valvonta-alue.

b) Tarkkailualue on alue, missä annokset ovat todennäköisesti suurempia kuin yksi kymmenesosa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista sallituista enimmäisvuosiannoksista ja jota ei pidetä valvontaalueena.

17 artikla

Valvonta-alueet on määriteltävä.

Säteilyvaarojen luonne ja merkitys huomioon ottaen:

a) ympäristön säteilyvalvonta on järjestettävä valvonta- ja tarkkailualueilla ja erityisesti aktiivisuuksia, annoksia ja annosnopeuksia on tapauskohtaisesti tarkkailtava ja tulokset kirjattava;

b) valvonta- ja tarkkailualueille on laadittava säteilyvaaraan nähden asianmukaisia työskentelyohjeita;

c) valvonta-alueilla on osoitettava lähteisiin liittyvät vaarat;

d) valvonta- ja tarkkailualueilla on merkittävä lähteet.

Pätevöityneet asiantuntijat toteuttavat nämä tehtävät.

18 artikla

Valvonta-alueen vähimmäisvaatimuksena on pääsyn valvonta tarkoituksenmukaisen tunnistamisen perusteella.

2 jakso

Säteilylle altistuneiden työntekijöiden luokittelu

19 artikla

Valvontaa ja tarkkailua varten erotellaan kaksi altistuneiden työntekijöiden luokkaa:

— luokka A: työntekijät, joiden saama annos on todennäköisesti suurempi kuin kolme kymmenesosaa sallituista enimmäisvuosiannoksista;

— luokka B: työntekijät, jotka eivät todennäköisesti saa tällaista annosta.

20 artikla

Säteilylle altistuneille työtekijöille on kerrottava heidän työhönsä liittyvistä terveydelle aiheutuvista vaaroista, toteutettavista varotoimista sekä teknisten ja lääketieteellisten vaatimusten noudattamisen tärkeydestä.

Edellä 9 artiklan 1 ja 2 kohdassa tarkoitettujen harjoittelijoiden sekä opiskelijoiden on myös saatava asianmukaista koulutusta säteilysuojelun alalla ja asianmukaista tietoa heidän työhönsä liittyvistä vaaroista.

3 jakso

Suoja- ja mittalaitteiden tarkastus ja testaaminen

21 artikla

Pätevöityneiden asiantuntijoiden on vastattava suoja- ja mittalaitteiden tarkastuksesta ja testaamisesta.

Tarkastukseen ja testaamiseen sisältyy:

a) laitoshankkeiden kriittinen tarkastaminen ennalta säteilysuojelun kannalta;

b) uusien laitosten hyväksyminen säteilysuojelun kannalta;

c) suojalaitteiden ja -tekniikan tehokkuuden säännölliset tarkistukset;

d) säännölliset tarkistukset sen varmistamiseksi, että mittalaitteet ovat moitteettomassa kunnossa ja että niitä käytetään oikein.

II LUKU

SÄTEILYALTISTUKSEN ARVIOINTI

22 artikla

Säteilyaltistuksen arviointien luonteen ja tiheyden on oltava sellaisia, että ne varmistavat tämän direktiivin noudattamisen kaikissa tapauksissa.

1 jakso

Kollektiivinen säteilyntarkkailu

23 artikla

Säteilyhaittojen huomioon ottamiseksi olisi mitattava:

a) annos- ja kertymänopeudet, jotka osoittavat kyseisen säteilyn luonteen ja laadun;

b) kontaminoivien radioaktiivisten aineiden pitoisuus ilmassa ja pintatiheys, jotka osoittavat niiden luonteen sekä fysikaalisen ja kemiallisen olomuodon.

Yksilöannokset arvioidaan tarkoituksenmukaisissa tapauksissa mittausten tulosten avulla.

2 jakso

Henkilökohtainen säteilyntarkkailu

24 artikla

Henkilökohtaisten annosten arvioinnin on oltava järjestelmällistä luokkaan A kuuluvien työntekijöiden osalta. Tämä arviointi perustuu yksilömittauksiin tai, ellei niitä voida suorittaa tai ne ovat riittämättömiä, arvioon, johon on päädytty altistuneiden työntekijöiden henkilökohtaisten mittausten tai 23 artiklassa säädetyn kollektiivisen säteilyntarkkailun tulosten avulla.

3 jakso

Vahinko- ja hätätilannealtistusten arviointi

25 artikla

Kun on kyse vahinko- tai hätätilannealtistuksesta, on arvioitava absorboituneet annokset sen arvioimiseksi, onko tapahtunut kokonaisaltistus vai osittainen altistus.

4 jakso

Tulosten tallettaminen

26 artikla

Seuraavat tiedot säilytetään arkistossa vähintään kolmekymmentä vuotta:

a) kollektiivisen säteilyntarkkailun mittaustulokset, joiden perusteella on arvioitu yksilöannokset;

b) altistusrekisteri, joka sisältää henkilökohtaisten annosten arviointiin liittyvät asiakirjat;

c) vahinko- tai hätätilannealtistustapauksissa olosuhteita ja toimenpiteitä koskevat kertomukset.

Edellä b ja c kohdassa tarkoitettujen asiakirjojen osalta kolmenkymmenen vuoden määräaika alkaa ionisoivalle säteilylle altistavan työn päättyessä.

III LUKU

SÄTEILYLLE ALTISTUNEIDEN TYÖNTEKIJÖIDEN LÄÄKETIETEELLINEN TARKKAILU

27 artikla

Säteilylle altistuneiden työntekijöiden lääketieteellinen tarkkailu perustuu työterveyshuollon periaatteisiin. Tarkkailuun sisältyy tapauskohtaisesti työhönottotarkastukset sekä säännölliset terveystarkastukset, joiden suoritustiheys ja muoto määritellään työntekijän terveydentilan, työolosuhteiden ja työhön mahdollisesti liittyvien tapahtumien mukaan.

28 artikla

Työntekijää ei saa ottaa töihin minkään mittaiseksi ajaksi säteilylle altistuvaksi työntekijäksi, jos lääketieteelliset päätelmät ovat sitä vastaan.

1 jakso

Luokkaan A kuuluvien työntekijöiden lääketieteellinen tarkkailu

29 artikla

Laillistettu lääkäri vastaa ryhmään A kuuluvien työntekijöiden lääketieteellisestä tarkkailusta.

Tarkkailu sisältää:

a) *lääketieteellisen työhönottotarkastuksen*

Tämän tarkastuksen tarkoituksena on määrittää työntekijän soveltuvuus hänelle ensisijaisesti harkittuun työtehtävään. Tarkastus koostuu työntekijän esitiedoista, joista selviävät kaikki aiemmat, joko työstä tai lääketieteellisestä tutkimuksesta taikka hoidosta aiheutuneet altistukset ionisoivalle säteilylle; siihen kuuluvat lisäksi yleinen kliininen tutkimus ja muut työntekijän yleisen terveydentilan arvioimiseksi tarvittavat tutkimukset.

b) *yleisen lääketieteellisen tarkastuksen*

Laillistetulla lääkärillä on oltava saatavillaan kaikki tiedot, jotka hän tarvitsee tarkkailtavien työntekijöiden terveydentilan ja työpaikoilla vallitsevien olosuhteiden arvioimiseksi siinä määrin kuin niillä saattaisi olla vaikutusta työntekijöiden soveltuvuuteen heille osoitettuihin työtehtäviin.

c) *säännölliset lääketieteelliset tarkastukset*

Työntekijöiden terveydentila on tarkastettava rutiininomaisesti sen määrittämiseksi, soveltuvatko he edelleen suorittamaan tehtäviään. Näiden tarkastusten luonne riippuu ionisoivalle säteilylle altistuksen tyypistä ja laajuudesta sekä yksittäisen työntekijän terveydentilasta. Kunkin työntekijän terveydentila on tarkastettava vähintään kerran vuodessa ja useammin, jos työntekijän altistusolosuhteet tai hänen terveydentilansa sitä edellyttävät.

Laillistettu lääkäri voi osoittaa, että on tarpeen jatkaa lääketieteellistä tarkkailua työskentelyn päättymisen jäl keen niin kauan kuin hän arvioi tarpeelliseksi kyseisen työntekijän terveyden suojelemiseksi.

30 artikla

Seuraavaa lääketieteellistä luokittelua sovelletaan luokkaan A kuuluvien työntekijöiden työhön soveltuvuuden osalta:

— soveltuva;

— tietyin edellytyksin soveltuva;

— ei sovellu.

31 artikla

1. Kullekin luokkaan A kuuluvalle työntekijälle laaditaan hoitokertomus ja sitä saatetaan ajan tasalle niin kauan kuin hän kuuluu kyseiseen luokkaan. Tämän jälkeen sitä säilytetään arkistossa vähintään kolmenkymmenen vuoden ajan.

2. Hoitokertomus sisältää tietoja työn luonteesta, lääketieteellisen työhönottotarkastuksen ja säännöllisten lääketieteellisten tarkastusten tulokset, annosrekisterin sen varmistamiseksi, että 7, 8 ja 10 artiklassa vahvistettuja arvoja on noudatettu, sekä vahinko- ja hätätilannealtistusten aikana saadut annokset.

2 jakso

Säteilylle altistuneiden työntekijöiden erikoistarkkailu

32 artikla

Erikoistarkkailua on järjestettävä aina, kun 7 ja 8 artiklassa vahvistetut sallitut enimmäisannokset on ylitetty. Myöhemmistä altistusolosuhteista on sovittava laillistetun lääkärin kanssa.

33 artikla

Edellä 29 artiklassa säädettyjä säännöllisiä lääketieteellisiä tarkastuksia täydennetään sellaisilla tutkimuksilla, dekontaminaatiotoimenpiteillä ja kiireellisillä hoitotoimenpiteitä, jotka laillistettu lääkäri katsoo tarpeellisiksi.

3 jakso

Valitukset

34 artikla

Kunkin jäsenvaltion on vahvistettava 28 ja 32 artiklan nojalla tehtyjä päätelmiä koskeva valitusmenettely.

IV LUKU

35 artikla

1. Kunkin jäsenvaltion on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet säteilylle altistuneiden työntekijöiden tehokkaan suojelemisen varmistamiseksi. Niiden on vahvistettava määräyksiä työpaikkojen ja työntekijöiden luokittelemiseksi, altistusta ehkäisevien säännösten täytäntöönpanemiseksi ja säteilyntarkkailutoimenpiteiksi. Niiden on luotava lisäksi yksi tai useampi tarkastusjärjestelmä tässä direktiivissä säädettyjen tarkastusten ja testaamisen ohjaamiseksi ja tarvittaessa tarkkailu- ja interventiotoimenpiteiden edistämiseksi aina tarvittaessa.

2. Kunkin jäsenvaltion on toteutettava tarvittavat toimenpiteet erilaisten suoja- ja mittalaitteiden tarkastuksista ja testaamisesta vastaavien asiantuntijoiden pätevyyden tunnustamiseksi ja luokkaan A kuuluvien työntekijöiden lääketieteellisestä tarkkailusta vastaavien lääkärien hyväksymiseksi. Tätä tarkoitusta varten jäsenvaltioiden on varmistettava tällaisten asiantuntijoiden koulutus.

3. Kunkin jäsenvaltion on huolehdittava siitä, että vastuullisilla viranomaisilla on käytettävissään säteilysuojeluun tarvittavia välineitä. Erikoistuneen säteilysuojeluyksikön luominen on tarpeen aina kun on kyse laitoksista, joihin liittyy säteilyaltistuksen tai huomattava radioaktiivisen kontaminaation vaara. Tämän yksikön, joka voi olla useamman laitoksen yhteinen, on oltava erillään tuotanto- ja käyttöyksiköistä.

4. Kunkin jäsenvaltion on helpotettava yhteisön sisällä ja asianmukaisten yksityiskohtaisten sääntöjen mukaisesti kunkin säteilylle altistuneen työntekijän sijoittamista ja saatuja annoksia koskevien tietojen saatavuutta.

5. Kunkin jäsenvaltion on laadittava säteilylle altistuneiden työntekijöiden lääketieteellisestä tarkkailusta vastaavien lääkäreiden käyttöön suuntaa-antava luettelo perusteista, jotka olisi otettava huomioon arvioitaessa työntekijöiden soveltuvuutta ionisoivalle säteilylle altistumiseen.

VII OSASTO

VÄESTÖN TERVEYSTARKKAILUA KOSKEVAT PERUSPERIAATTEET

36 artikla

Väestön terveystarkkailu perustuu erityisesti väestön kriittisten ryhmien ja väestön sekä tavanomaisissa olosuhteissa että onnettomuuksissa saamien annosten arviointiin.

37 artikla

Väestön terveystarkkailu tarkoittaa toimenpiteitä ja tarkkailua, joiden avulla saadaan selville ja poistetaan tekijöitä, jotka ionisoivan säteilyn tuottamisen tai käytön aikana taikka minkä tahansa säteilyn vaikutuksille altistavan toiminnan aikana todennäköisesti aiheuttavat väestölle perusteettoman altistuksen vaaran. Täytäntöönpantavien keinojen laajuus riippuu altistusvaaran suuruudesta erityisesti onnettomuustilanteessa ja väestötilastollisista tiedoista.

Tarkkailua suoritetaan:

a) väestön kriittisten ryhmien osalta ja erityisesti kaikkialla, missä näitä ryhmiä on olemassa;

b) koko sillä alueella, jonka osalta annosrajana on väestölle vahvistettu raja.

38 artikla

Tarkkailun on sisällettävä suojalaitteiden tarkastaminen ja testaaminen sekä väestön suojelemiseksi suoritettavat annosmääritykset.

a) Suojelujärjestelyjen tarkastaminen ja testaaminen sisältää muun muassa:

1. altistusvaaran sisältävien laitoshankkeiden ja laitosten suunnitellun alueelle sijoittamisen tarkastamisen ja hyväksymisen;

2. uusien laitosten hyväksymisen todennäköisesti laitosten rajat ylittävältä altistukselta tai radioaktiiviselta kontaminaatiolta suojelemisen kannalta, ottaen huomioon väestötilastolliset, meteorologiset, geologiset, hydrologiset ja ekologiset olosuhteet;

3. teknisten suojalaitteiden tehokkuuden varmentamisen;

4. altistuksen ja radioaktiivisen kontaminaation mittaamiseen käytettävien laitteiden hyväksymisen säteilyvaaran tarkkailun kannalta;

5. tarkastukset sen varmistamiseksi, että mittalaitteet ovat moitteettomassa kunnossa ja että niitä käytetään oikein;

6. tarvittaessa valmiussuunnitelmien laatimisen ja niiden hyväksymisen,

7. päästörajoituksia ja mittaamista varten säädettävien säännösten laatimisen ja soveltamisen.

Edellä 1—7 kohdassa mainitut tehtävät suoritetaan toimivaltaisten viranomaisten, altistusvaaran laajuuden mukaisesti määrittelemien yksityiskohtaisten sääntöjen mukaan.

b) Väestön suojelemiseksi suoritettaviin annosten määrityksiin, säteilyvaarat mukaan lukien, sisältyvät muun muassa:

1. ulkoisen altistuksen arviointi, joka osoittaa tarvittaessa kyseisen säteilyn laadun;

2. radioaktiivisen kontaminaation arviointi, joka osoittaa kontaminoivien radioaktiivisten aineiden laadun ja fysikaalisen ja kemiallisen olomuodon sekä niiden aktiivisuuden ja pitoisuuden määrittämisen;

3. väestön kriittisten ryhmien tavallisissa tai poikkeuksellisissa oloissa todennäköisesti saamien annosten arviointi ja näiden ryhmien erityispiirteiden eritteleminen;

4. geneettisen annoksen ja geneettisesti merkittävän vuosiannoksen arviointi ottaen huomioon väestötilastolliset erityispiirteet. Eri lähteistä saadut annokset on laskettava yhteen, aina kun se on mahdollista.

c) Arviointien suoritustiheys vahvistetaan siten, että varmistetaan tämän direktiivin noudattaminen kaikissa tapauksissa.

d) Ulkoisen altistuksen tai radioaktiivisen kontaminaation mittaamiseen liittyvät asiakirjat sekä väestön saamien annosten arvioinnin tulokset on säilytettävä arkistossa.

39 artikla

1. Kunkin jäsenvaltion on luotava tarkastusjärjestelmä voidakseen valvoa väestön terveyden suojelemista ja 11 ja 12 artiklassa vahvistettujen annosrajojen noudattamista.

2. Kunkin jäsenvaltion on edistettävä kaikkia tarkkailuja interventiotoimenpiteitä, aina kun ne osoittautuvat tarpeellisiksi.

3. Kunkin jäsenvaltion on toteutettava toimenpiteitä, jotta väestön terveystarkkailu varmistetaan ja yhteensovitetaan tehokkaasti ja vahvistaa arviointien tiheyden ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että väestön kriittiset ryhmät yksilöidään ottaen huomioon radioaktiivisuuden efektiivinen kulkureitti. Jäsenvaltio voi tarvittaessa toteuttaa nämä toimenpiteet yhdessä muiden jäsenvaltioiden kanssa.

4. Kunkin jäsenvaltion on onnettomuustilanteita varten:

a) säädettävä toimenpidetasot, toimivaltaisten viranomaisten toteuttamat toimenpiteet ja valvontaa koskevat yksityiskohtaiset säännöt sellaisten väestöryhmien osalta, jotka todennäköisesti saavat 11 ja 12 artiklassa vahvistettuja annosrajoja suuremman annoksen;

b) määritettävä ja otettava käyttöön interventiokeinot, sekä henkilöstö että laitteet, joita tarvitaan väestön terveyden suojelemiseksi ja ylläpitämiseksi. Jäsenvaltio voi tarvittaessa toteuttaa nämä toimenpiteet yhdessä muiden jäsenvaltioiden kanssa.

5. Kaikista onnettomuuksista, joihin liittyy väestön altistumista, on ilmoitettava olosuhteiden niin vaatiessa kiireellisesti naapurijäsenvaltioille ja komissiolle.

40 artikla

1. Jäsenvaltioiden on toteutettava tämän direktiivin noudattamisen edellyttämät toimenpiteet kahden vuoden kuluessa sen tiedoksiantamisesta.

2. Jäsenvaltiot antavat komissiolle tiedoksi tämän direktiivin noudattamiseksi antamansa säädökset.

41 artikla

Tämä direktiivi on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 1 päivänä kesäkuuta 1976.

Neuvoston puolesta

Puheenjohtaja

G. THORN

LIITE I

1. Vasemmanpuoleisessa sarakkeessa esitettyjen radionuklidien 4 artiklan a kohdan(*) mukaiset raja-arvot on merkitty X:llä taulukon eri sarakkeissa.

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
1 H — 3				X
4 Be — 7			X	
6 C — 14			X	
8 O — 15				X
9 F — 18			X	
11 Na — 22		X		
11 Na — 24			X	
14 Si — 31			X	
15 P — 32			X	
16 S — 35			X	
17 Cl — 36		X		
17 Cl — 38			X	
18 Ar — 37				X
18 Ar — 41			X	
19 K — 42			X	
19 K — 43			X	
20 Ca — 45		X		
20 Ca — 47			X	
21 Sc — 46		X		
21 Sc — 47			X	
21 Sc — 48			X	
23 V — 48			X	
24 Cr — 51			X	
25 Mn — 52			X	
25 Mn — 54		X		
25 Mn — 56			X	
26 Fe — 52			X	
26 Fe — 55			X	
26 Fe — 59			X	
27 Co — 56		X		
27 Co — 57			X	
27 Co — 58			X	
27 Co — 58m				X
27 Co — 60		X		
28 Ni — 59				X
28 Ni — 63			X	

(*) Alkuaineiden aakkosellinen luettelo on tämän liitteen lopussa.

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
28 Ni — 65			X	
29 Cu — 64			X	
30 Zn — 65			X	
30 Zn — 69m			X	
30 Zn — 69				X
31 Ga — 72			X	
32 Ge — 71				X
33 As — 73			X	
33 As — 74			X	
33 As — 76			X	
33 As — 77			X	
34 Se — 75			X	
35 Br — 82			X	
36 Kr — 85m			X	
36 Kr — 85				X
36 Kr — 87			X	
37 Rb — 86			X	
38 Sr — 85m				X
38 Sr — 85			X	
38 Sr — 89		X		
38 Sr — 90		X		
38 Sr — 91			X	
38 Sr — 92			X	
39 Y — 90			X	
39 Y — 91m				X
39 Y — 91		X		
39 Y — 92			X	
39 Y — 93			X	
40 Zr — 93				X
40 Zr — 95		X		
40 Zr — 97			X	
41 Nb — 93m			X	
41 Nb — 95			X	
41 Nb — 97				X
42 Mo — 99			X	
43 Tc — 96m				X
43 Tc — 96			X	
43 Tc — 97m			X	
43 Tc — 97			X	
43 Tc — 99m				X
43 Tc — 99			X	
44 Ru — 97			X	
44 Ru — 103			X	
44 Ru — 105			X	
44 Ru — 106		X		

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
45 Rh — 103m				X
45 Rh — 105			X	
46 Pd — 103			X	
46 Pd — 109			X	
47 Ag — 105			X	
47 Ag — 110m		X		
47 Ag — 111			X	
48 Cd — 109			X	
48 Cd — 115m		X		
48 Cd — 115			X	
49 In — 113m				X
49 In — 114m		X		
49 In — 115m			X	
50 Sn — 113			X	
50 Sn — 125			X	
51 Sb — 122			X	
51 Sb — 124		X		
51 Sb — 125		X		
52 Te — 125m			X	
52 Te — 127m		X		
52 Te — 127			X	
52 Te — 129m		X		
52 Te — 129			X	
52 Te — 131m			X	
52 Te — 132			X	
53 I — 124		X		
53 I — 126		X		
53 I — 129				X
53 I — 130			X	
53 I — 131		X		
53 I — 132			X	
53 I — 133		X		
53 I — 134			X	
53 I — 135			X	
54 Xe — 131m				X
54 Xe — 133				X
54 Xe — 135			X	
55 Cs — 131			X	
55 Cs — 134m				X
55 Cs — 134		X		
55 Cs — 135				X
55 Cs — 136			X	
55 Cs — 137		X		
56 Ba — 131			X	
56 Ba — 140		X		

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
57 La — 140			X	
58 Ce — 141			X	
58 Ce — 143			X	
58 Ce — 144		X		
59 Pr — 142			X	
59 Pr — 143			X	
60 Nd — 147			X	
60 Nd — 149			X	
61 Pm — 147			X	
61 Pm — 149			X	
62 Sm — 151			X	
62 Sm — 153			X	
63 Eu — 152m (9h)			X	
63 Eu — 152 (13a)		X		
63 Eu — 154		X		
63 Eu — 155			X	
64 Gd — 153			X	
64 Gd — 159			X	
65 Tb — 160		X		
66 Dy — 165			X	
66 Dy — 166			X	
67 Ho — 166			X	
68 Er — 169			X	
68 Er — 171			X	
69 Tm — 170		X		
69 Tm — 171			X	
70 Yb — 175			X	
71 Lu — 177			X	
72 Hf — 181		X		
73 Ta — 182		X		
74 W — 181			X	
74 W — 185			X	
74 W — 187			X	
75 Re — 183			X	
75 Re — 186			X	
75 Re — 188			X	
76 Os — 185			X	
76 Os — 191m				X
76 Os — 191			X	
76 Os — 193			X	
77 Ir — 190			X	
77 Ir — 192		X		
77 Ir — 194			X	
78 Pt — 191			X	
78 Pt — 193m				X

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
78 Pt — 193			X	
78 Pt — 197m				X
78 Pt — 197			X	
79 Au — 196			X	
79 Au — 198			X	
79 Au — 199			X	
80 Hg — 197			X	
80 Hg — 197m			X	
80 Hg — 203			X	
81 Tl — 200			X	
81 Tl — 201			X	
81 Tl — 202			X	
81 Tl — 204		X		
82 Pb — 203			X	
82 Pb — 210	X			
82 Pb — 212		X		
83 Bi — 206			X	
83 Bi — 207		X		
83 Bi — 210		X		
83 Bi — 212			X	
84 Po — 210	X			
85 At — 211		X		
86 Rn — 220			X	
86 Rn — 222			X	
88 Ra — 223	X			
88 Ra — 224		X		
88 Ra — 226	X			
88 Ra — 228	X			
89 Ac — 227	X			
89 Ac — 228		X		
90 Th — 227	X			
90 Th — 228	X			
90 Th — 230	X			
90 Th — 231			X	
90 Th — 232				X
90 Th — 234		X		
90 Th nat(*)				X
91 Pa — 230		X		
91 Pa — 231	X			
91 Pa — 233			X	
92 U — 230	X			
92 U — 232	X			

(*) Yksi curie luonnon toriumia vastaa käytön mukaan
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden Th-232:a ja
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden Th-228:a.

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
92 U — 233	X			
92 U — 234	X			
92 U — 235				X
92 U — 236		X		
92 U — 238				X
92 U nat(*)				X
92 U — 240+93Np-240			X	
93 Np — 237	X			
93 Np — 239			X	
94 Pu — 238	X			
94 Pu — 239	X			
94 Pu — 240	X			
94 Pu — 241	X			
94 Pu — 242	X			
94 Pu — 243			X	
94 Pu — 244		X		
95 Am — 241	X			
95 Am — 242m	X			
95 Am — 242		X		
95 Am — 243	X			
95 Am — 244			X	
96 Cm — 242	X			
96 Cm — 243	X			
96 Cm — 244	X			
96 Cm — 245	X			
96 Cm — 246	X			
96 Cm — 247		X		
96 Cm — 248	X			
96 Cm — 249				X
97 Bk — 249		X		
97 Bk — 250			X	
98 Cf — 249	X			
98 Cf — 250	X			
98 Cf — 251	X			
98 Cf — 252	X			
98 Cf — 253		X		
98 Cf — 254	X			
99 Es — 253		X		
99 Es — 254m		X		
99 Es — 254	X			

(*) Yksi curie luonnon uraania vastaa käytön mukaan
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden U-238:a
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden U-234:a ja
$1{,}7 \cdot 10^{9}$ alfahajoamista sekuntia kohden U-235:a.

Radionuklidit	Luokka I 10^{-7} Ci	Luokka II 10^{-6} Ci	Luokka III 10^{-5} Ci	Luokka IV 10^{-4} Ci
99 Es — 255	X			
100 Fm — 254			X	
100 Fm — 255		X		
100 Fm — 256		X		

2. Nuklidien In-115, Nd-144, Rb-87, Re-187 ja Sm-147 osalta ei voida soveltaa ennaltailmoittamis- ja hyväksymismenettelyä käytetyistä määristä riippumatta.

3. Kun on kyse muiden kuin luonnon Th:n ja luonnon U:n radionuklidien seoksista, jotka kuuluvat muihin säteilymyrkyllisyysluokkiin, ennaltailmoittamis- ja hyväksymismenettelyä ei voida soveltaa, jos kunkin radionuklidin aktiivisuuden ja 1 kohdassa niille vahvistetun rajan välisten suhteiden summa on enintään 1.

4. Radioluminenssimaalien osalta ennaltailmoittamis- ja hyväksymismenettelyä ei voida soveltaa, jos radioaktiivisten aineiden kokonaisaktiivisuus on enintään 50 mCi tritiumia, 2 mCi Pm-147:a tai 10 μCi Ra-226:a ja jos näitä maaleja säilytetään tai käytetään 4 artiklan c kohdassa tarkoitettujen kojeiden ja laitteiden valmistukseen tai korjaukseen.

5. Toimivaltainen viranomainen määrää aina tarvittaessa ne radionuklidit, joita ei esitetä tässä liitteessä, kuuluvaksi johonkin säteilymyrkyllisyysluokkaan.

Alkuaineiden aakkosellinen luettelo

	Järjestysluku	Nimi
Ac	89	aktinium
Ag	47	hopea
Al	13	aluminium
Am	95	amerikium
Ar	18	argon
As	33	arseeni
At	85	astatiini
Au	79	kulta
B	5	boori
Ba	56	barium
Be	4	beryllium
Bi	83	vismutti
Bk	97	berkelium
Br	35	bromi
C	6	hiili
Ca	20	kalsium
Cd	48	kadmium
Ce	58	cerium
Cf	98	kalifornium
Cl	17	kloori
Cm	96	curium
Co	27	kobolttti
Cr	24	kromi
Cs	55	cesium
Cu	29	kupari
Dy	66	dysprosium
Er	68	erbium
Es	99	einsteinium
Eu	63	europium
F	9	fluori
Fe	26	rauta
Fm	100	fermium
Fr	87	frankium
Ga	31	gallium
Gd	64	gadolinium
Ge	32	germanium
H	1	vety
He	2	helium
Hf	72	hafnium
Hg	80	elohopea
Ho	67	holmium
I	53	jodi
In	49	indium
Ir	77	iridium
K	19	kalium
Kr	36	krypton
La	57	lantaani
Li	3	litium
Lu	71	lutenium
Md	101	mendelevium
Mg	12	magnesium
Mn	25	mangaani
Mo	42	molybdeeni
N	7	typpi
Na	11	natrium
Nb	41	niobium
Nd	60	neodyymi
Ne	10	neon
Ni	28	nikkeli
No	102	nobelium
Np	93	neptunium
O	8	happi
Os	76	osmium
P	15	fosfori
Pa	91	protaktinium
Pb	82	lyijy
Pd	46	palladium
Pm	61	prometium
Po	84	polonium
Pr	59	praseodyymi
Pt	78	platina
Pu	94	plutonium
Ra	88	radium
Rb	37	rubidium
Re	75	renium
Rh	45	rodium
Rn	86	radon
Ru	44	rutenium
S	16	rikki
Sb	51	antimoni
Sc	21	skandium
Se	34	seleeni
Si	14	pii
Sm	62	samarium
Sn	50	tina
Sr	38	strontium
Ta	73	tantaali
Tb	65	terbium
Tc	43	teknetium
Te	52	telluuri
Th	90	torium
Ti	22	titaani
Tl	81	tallium
Tm	69	tulium
U	92	uraani
V	23	vanadiini
W	74	volframi
Xe	54	ksenon
Y	39	yttrium
Yb	70	ytterbium
Zn	30	sinkki
Zr	40	zirkonium

LIITE II

A. Laatukerroin Q:n ja lineaarisen energian siirtokyvyn L_{∞}välinen suhde

L_{∞} vedessä (keV/μm)	Q(*)
3,5 tai pienempi	1
7	2
23	5
53	10
175 tai suurempi	20

(*) Näiden välillä olevat arvot saadaan kuvan 1 käyrästä.

B. Efektiivisen laatukertoimen $\overline{Q}$ arvot

Efektiivisen laatukertoimen $\overline{Q}$ arvot riippuvat altistusolosuhteista sekä tapahtuneen säteilyn laadusta ja energiasta. Koko kehon tasaiselle altistumiselle ulkoisesta säteilystä sovelletaan seuraavia arvoja. Samat arvot ovat tavallisesti riittävät muillekin altistusolosuhteille. Jos vaaditaan muita arvoja, ne on laskettava A kohdassa osoitetuista Q-arvoista ja kuvan 2 käyristä.

Säteily	$\overline{Q}$
Röntgensäteet, γ-säteet, β-säteet, elektronit ja positronit	1
Energialtaan tuntemattomat neutronit	10

C. Muunnoskertoimet (neutronien kertymänopeus, $cm^{-2}\ s^{-1}$, vastaten 1 mrem h^{-1}:n annosekvivalentin nopeutta) ja efektiivinen laatukerroin $\overline{Q}$ neutronien energian(*) funktiona.

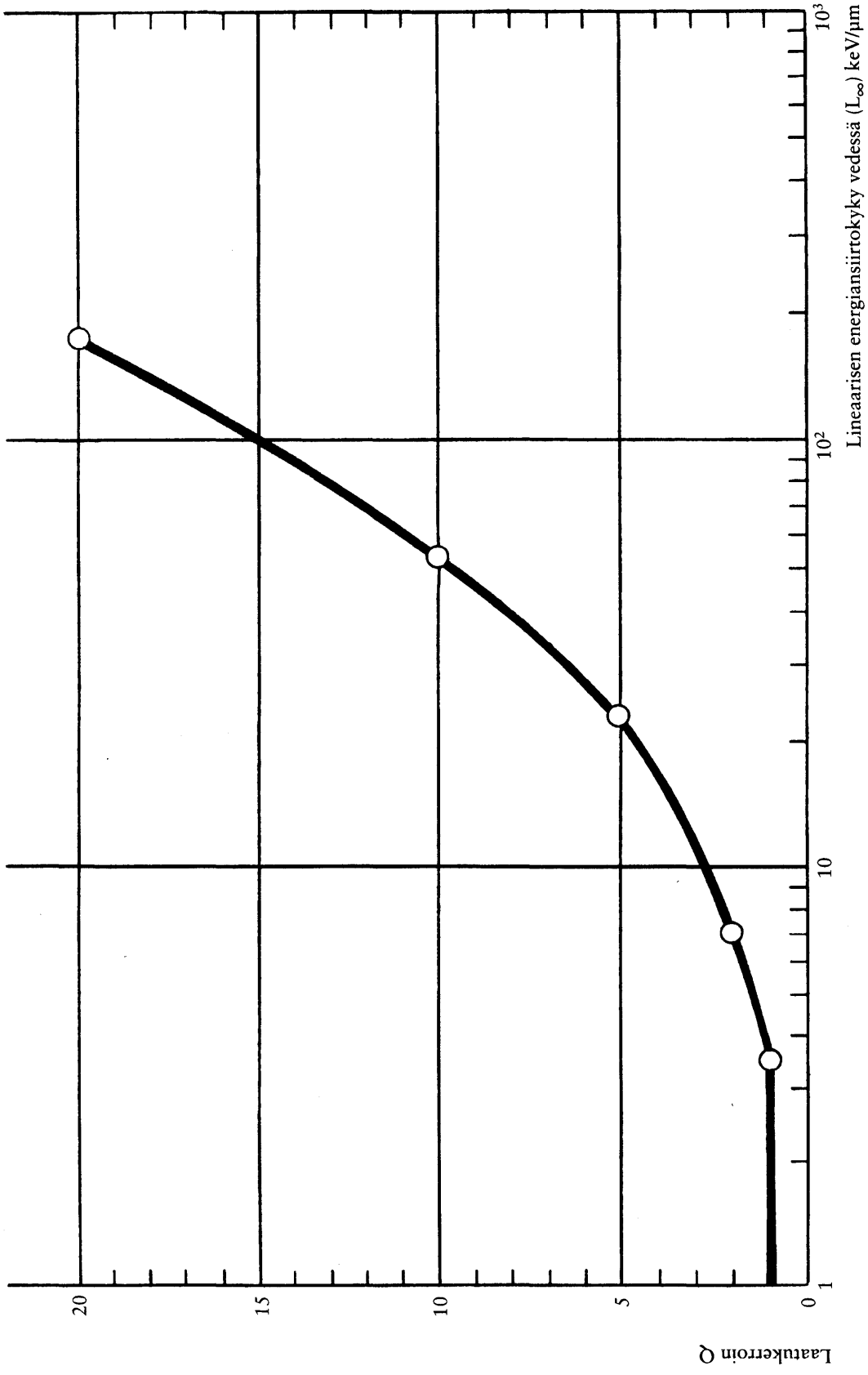
Neutronien energia, MeV	Muunnoskerroin ($cm^{-2}\ s^{-1}$) per (mrem h^{-1}) (*) (**)	Efektiivinen laatukerroin $\overline{Q}$ (**) (***)
$2{,}5 \cdot 10^{-8}$ (termiset neutronit)	260	2,3
$1 \cdot 10^{-7}$	240	2
$1 \cdot 10^{-6}$	220	2
$1 \cdot 10^{-5}$	230	2
$1 \cdot 10^{-4}$	240	2
$1 \cdot 10^{-3}$	270	2
$1 \cdot 10^{-2}$	280	2
$2 \cdot 10^{-2}$	170	3,3
$5 \cdot 10^{-2}$	85	5,7
$1 \cdot 10^{-1}$	48	7,4
$5 \cdot 10^{-1}$	14	11
1	8,5	10,6
2	7,0	9,3
5	6,8	7,8
10	6,8	6,8
20	6,5	6,0
50	6,1	5,0
$1 \cdot 10^{2}$	5,6	4,4
$2 \cdot 10^{2}$	5,1	3,8
$5 \cdot 10^{2}$	3,6	3,2
$1 \cdot 10^{3}$	2,2	2,8
$2 \cdot 10^{3}$	1,6	2,6
$3 \cdot 10^{3}$	1,4	2,5

(*) Monoenergeettisten neutronien normaalilla kohtaamisella yhdensuuntaisille leveille sädekimpuille.
(**) Kohdassa, jossa annosekvivalentin nopeus on suurimmillaan.
(***) Näiden välillä olevat arvot saadaan kuvien 3 ja 4 käyristä.

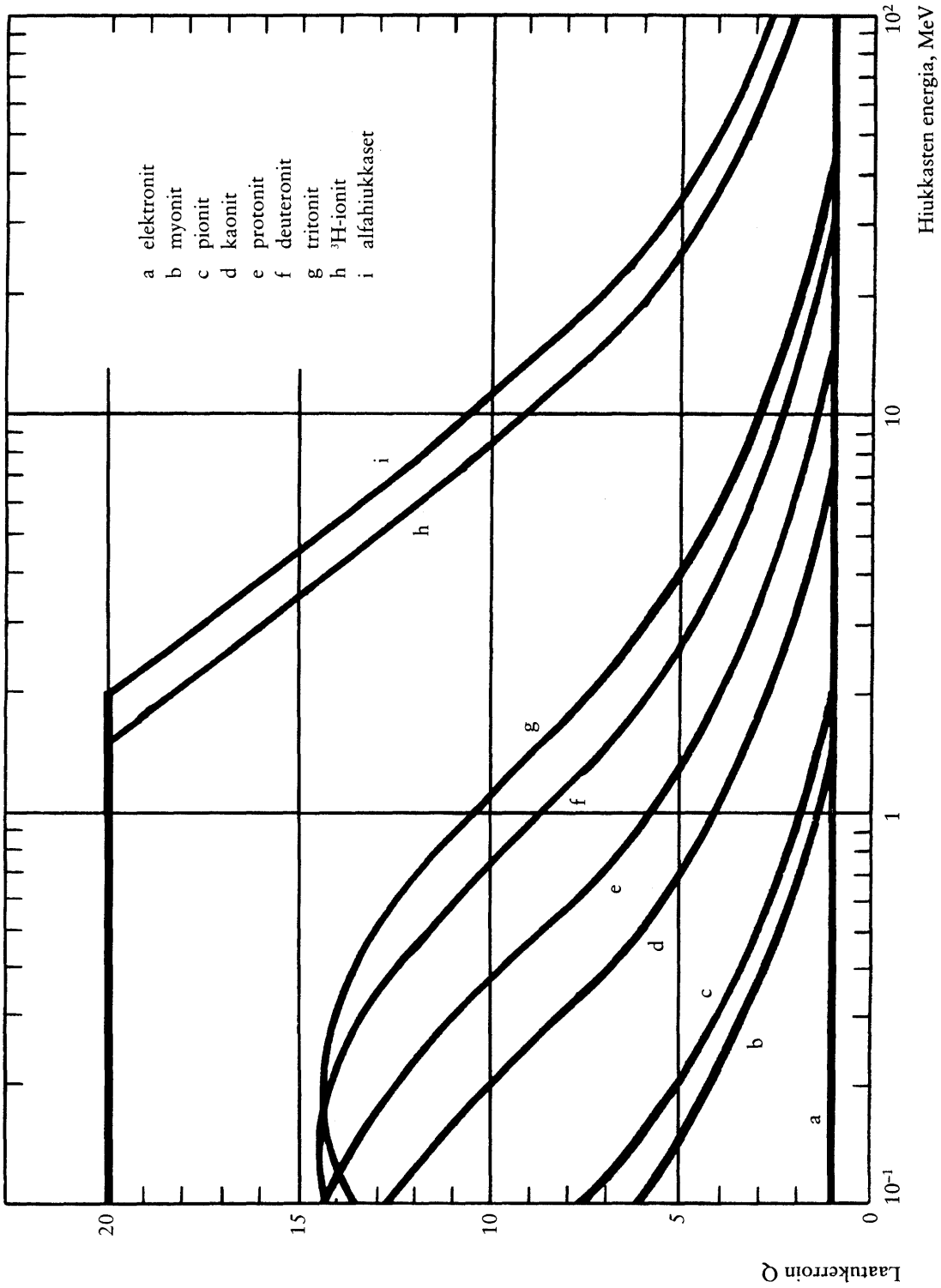
D. Muunnoskertoimet (protonien kertymänopeus, $cm^{-2}\ s^{-1}$, vastaten 1 mrem h^{-1}:n annosekvivalentin nopeutta) ja efektiivinen laatukerroin $\overline{Q}$ protonien energian(*) funktiona.

Protonien energia, MeV	Muunnoskerroin ($cm^{-1}\ s^{-1}$) per (mrem h^{-1}) (**) (***)	Efektiivinen laatukerroin $\overline{Q}$ (**) (***)
2—60	0,40	1,4
$1 \cdot 10^2$	0,41	1,4
$1{,}5 \cdot 10^2$	0,42	1,4
$2 \cdot 10^2$	0,43	1,4
$2{,}5 \cdot 10^2$	2,1	1,4
$3 \cdot 10^2$	2,4	1,5
$4 \cdot 10^2$	2,5	1,6
$6 \cdot 10^2$	2,4	1,7
$8 \cdot 10^2$	2,2	1,8
$1 \cdot 10^3$	2,0	1,9
$1{,}5 \cdot 10^3$	1,6	2,0
$2 \cdot 10^3$	1,4	2,1
$3 \cdot 10^3$	1,1	2,2

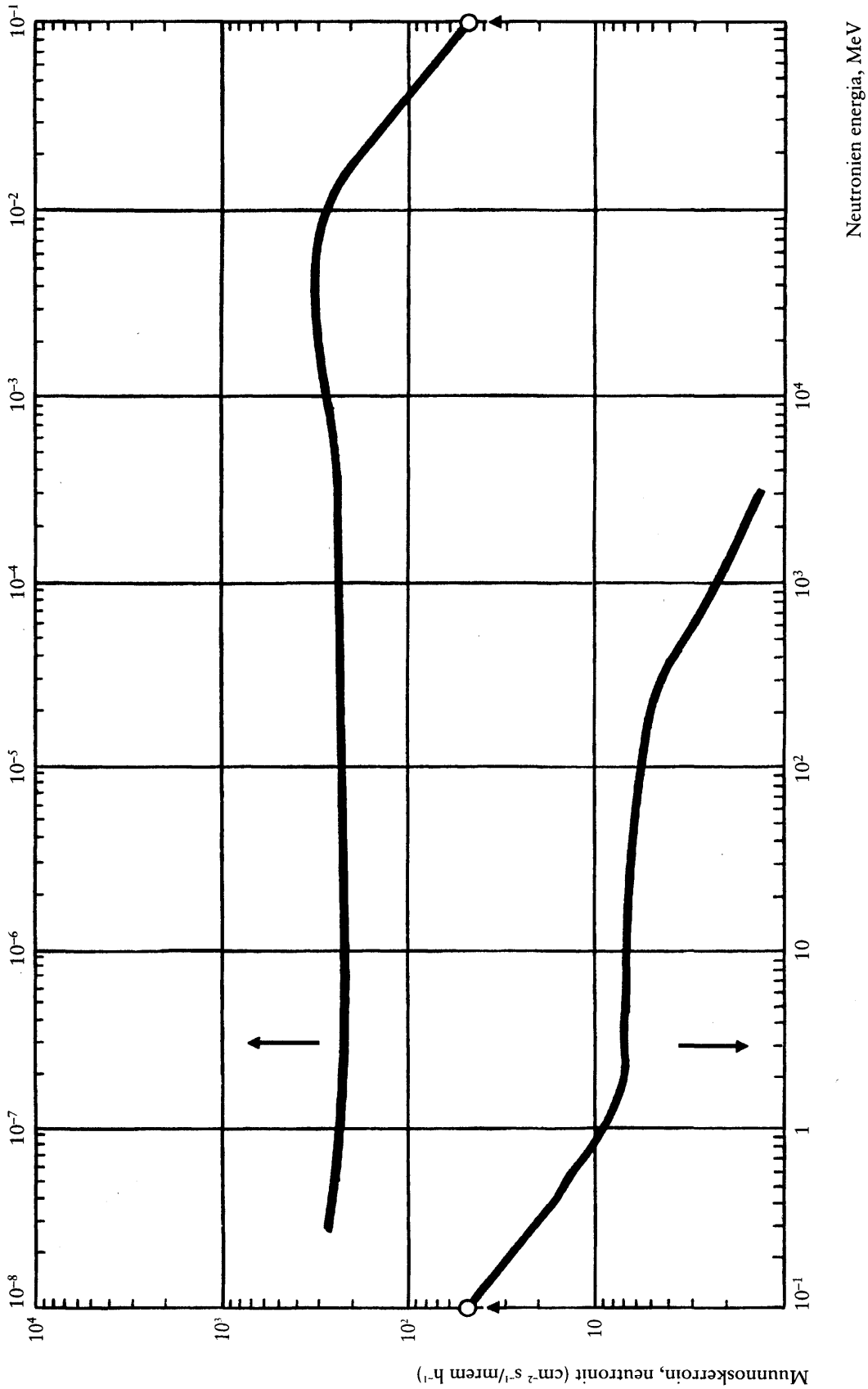
(*) Monoenergeettisten protonien normaalilla kohtaamisella yhdensuuntaisille leveille sädekimpuille.
(**) Kohdassa, jossa annosekvivalentin nopeus on suurimmillaan.
(***) Näiden välillä olevat arvot saadaan kuvan 5 käyrästä.



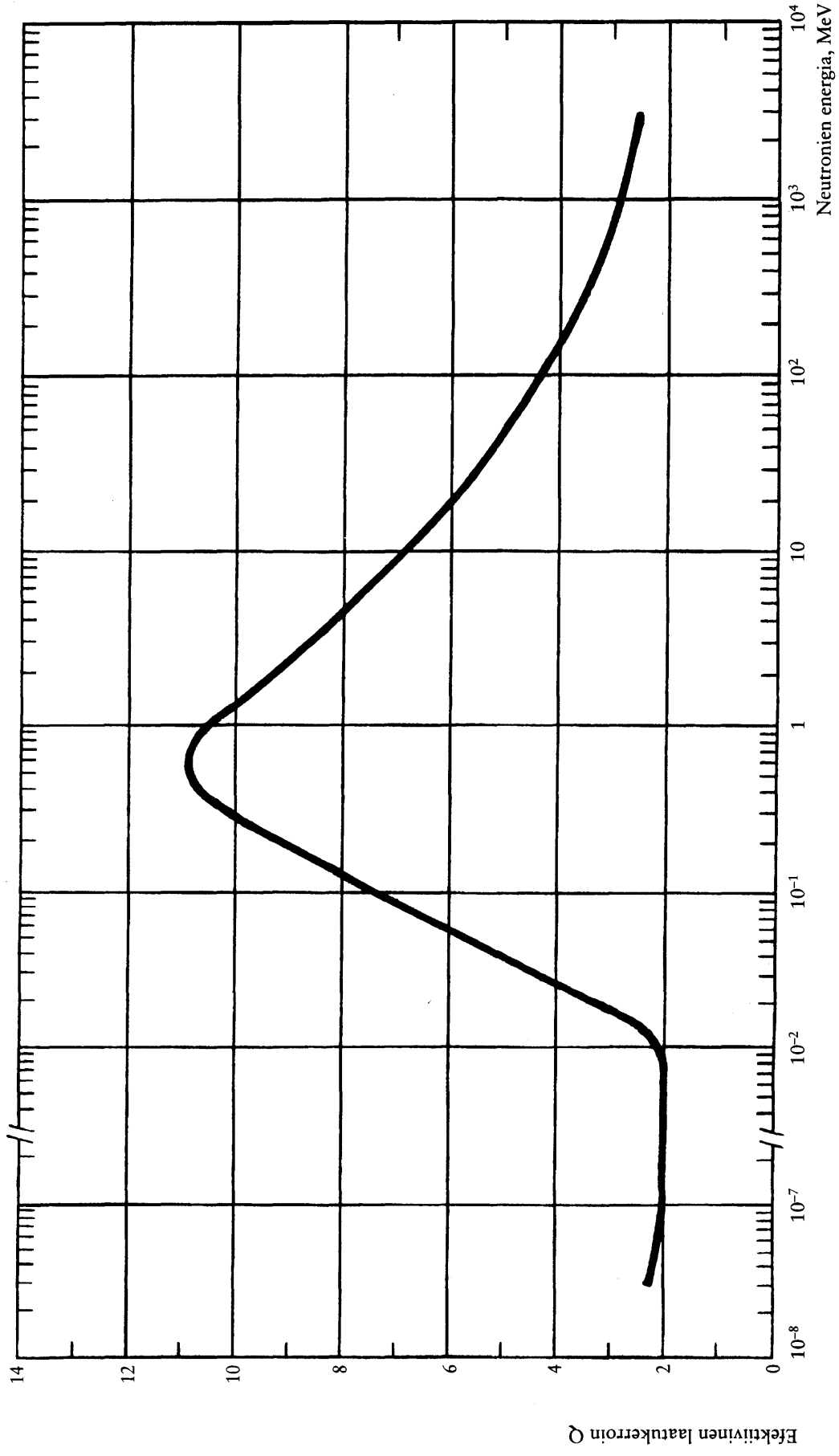
Kuva 1: Laatukertoimen vaihtelu vedessä lineaarisen energian siirtokyvyn (L_∞) funktiona



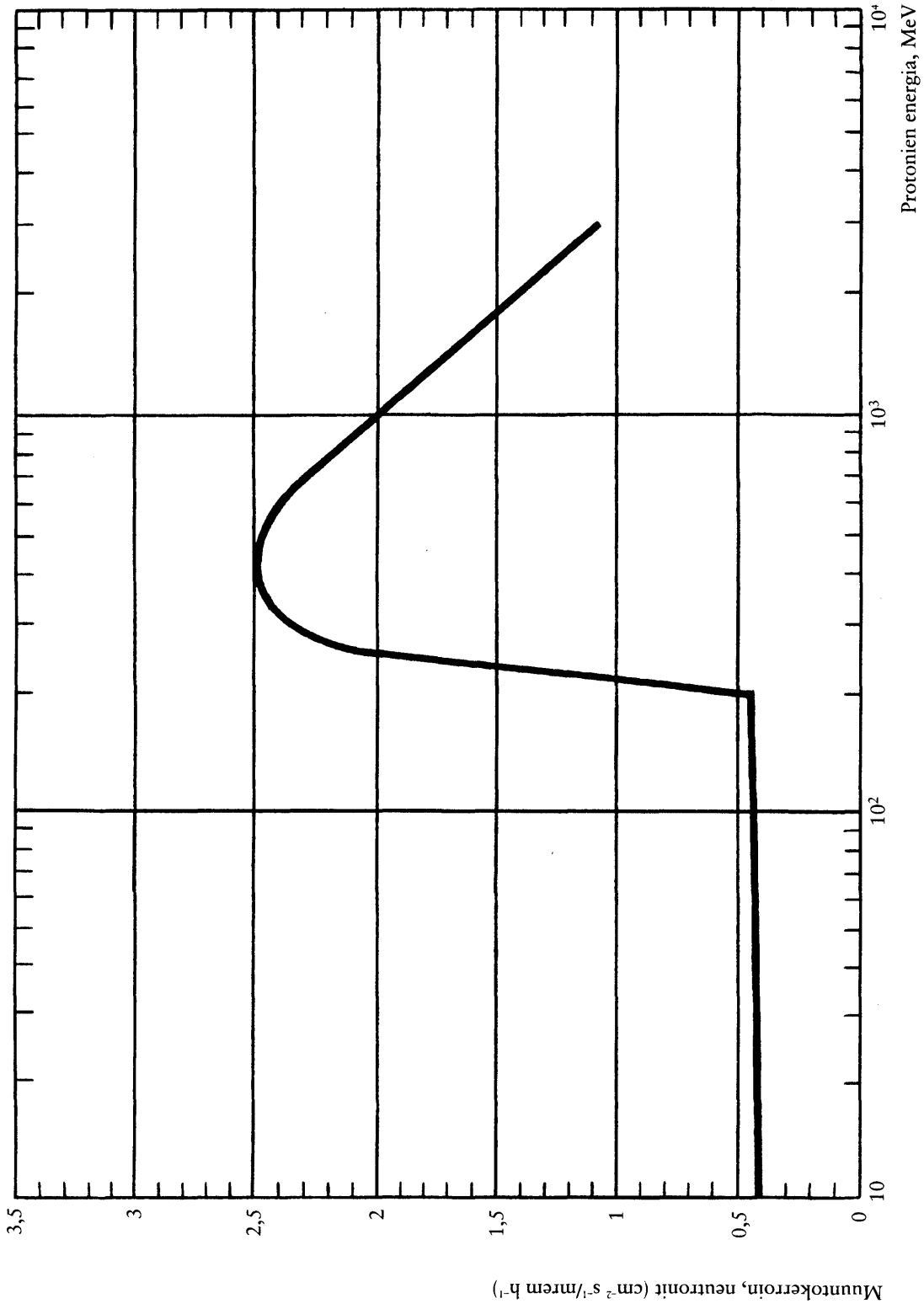
Kuva 2: Varautuneiden hiukkasten laatukertoimen vaihtelu niiden energian funktiona ulkoisessa altistuksessa



Kuva 3: Muuntokertoimet neutronien kertymänopeudesta annosekvivalentin



Kuva 4: Neutronien efektiiviset laatukertoimet



Kuva 5: Muuntokertoimet protonien kertymänopeudesta annosekvivalentin nopeudeksi

LIITE III

1 Vuosisaantorajat hengittämällä ja johdetut radionuklidien pitoisuusrajat ilmassa säteilylle altistuneille työntekijöille ja vuosisaantorajat hengittämällä ja nielemällä väestön edustajille

Seuraavissa taulukoissa esitetyt arvot vastaavat säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistettuja sallittuja enimmäisannoksia ja väestön edustajille vahvistettuja vuosiannosrajoja.

Arvot ovat yhdenmukaisia 2 päivänä helmikuuta 1959 annetuissa direktiiveissä, joita on viimeksi muutettu 5 päivänä maaliskuuta 1962 ja 27 päivänä lokakuuta 1966 annetuilla direktiiveillä, esitettyjen sallittujen enimmäispitoisuuksien kanssa.

Vuosisaantorajat hengittämällä säteilylle altistuneille työntekijöille ovat samat kuin sallitun enimmäispitoisuuden arvon ja vuosittain 2 000 työtunnin aikana hengitetyn ilman määrän (2 500 m^3) tulo (ennen pyöristystä).

Vuosisaantorajat hengittämällä väestön edustajille ovat yksi kymmenesosa säteilylle altistuneille työntekijöille vahvistetuista vuosisaantorajoista.

Vuosisaantorajat nielemällä väestön edustajille ovat samat kuin sallitun enimmäispitoisuuden arvon ja vuosittain niellyn veden määrän (0,8 m^3) tulo (ennen pyöristystä).

Nämä arvot koskevat aikuisia. Kun on kyse lapsista, on mahdollisesti otettava huomioon anatomiset ja fysiologiset ominaisuudet, jotka voivat edellyttää arvojen muuttamista. Toimivaltainen viranomainen vahvistaa tarvittaessa käytettävät arvot.

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{3}_{1}H(HTO,T_2O)$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$2{,}6 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	—	—	—	—
$^{7}_{4}Be$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$
$^{14}_{6}C(CO_2)$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$6{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen				
$^{18}_{9}F$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$6{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$6{,}4 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$	$4{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{22}_{11}Na$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}3 \cdot 10^{1}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{1}$	$9 \cdot 10^{-9}$	2,1	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{24}_{1}Na$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}6 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{31}_{14}Si$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$	$7{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}5 \cdot 10^{2}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$
$^{32}_{15}P$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$1{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}0 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{35}_{16}S$	liukoinen	$6{,}8 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$6{,}8 \cdot 10^{1}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$6{,}3 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{36}_{17}Cl$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$6{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}7 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	5,7	$4{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{38}_{17}Cl$	liukoinen	$6{,}4 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}1 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}1 \cdot 10^{2}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{37}_{18}A$	liukoinen		$6 \cdot 10^{-3}$		
	ei-liukoinen				
$^{41}_{16}A$	liukoinen		$2 \cdot 10^{-6}$		
	ei-liukoinen				
$^{42}_{19}K$	liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}0 \cdot 10^{2}$	$2{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{45}_{20}Ca$	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8	7,3
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{47}_{20}Ca$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}3 \cdot 10^{1}$	$4{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}2 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{46}_{21}Sc$	liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$6{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	6	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{47}_{21}Sc$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$7{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$7{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{48}_{21}Sc$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}3 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{48}_{23}V$	liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{51}_{24}Cr$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$5{,}6 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}6 \cdot 10^{2}$	$1{,}2 \cdot 10^{3}$
$^{52}_{25}Mn$	liukoinen	$5{,}3 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}3 \cdot 10^{1}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{54}_{25}Mn$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{56}_{25}Mn$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{55}_{26}Fe$	liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$6{,}3 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1{,}8 \cdot 10^{3}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{59}_{26}Fe$	liukoinen	$3{,}7 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}7 \cdot 10^{1}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}3 \cdot 10^{1}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{57}_{27}Co$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4{,}3 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{58m}_{27}Co$	liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4{,}5 \cdot 10^{3}$	$2{,}2 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$2{,}2 \cdot 10^{4}$	$9 \cdot 10^{-6}$	$2{,}2 \cdot 10^{3}$	$1{,}6 \cdot 10^{3}$
$^{58}_{27}Co$	liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$	$7{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{60}_{27}Co$	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}2 \cdot 10^{1}$	$9 \cdot 10^{-9}$	2,2	$2{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{59}_{28}Ni$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$1{,}6 \cdot 10^{3}$
$^{63}_{28}Ni$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$7{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}0 \cdot 10^{1}$	$5{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{66}_{28}Ni$	liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{3}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$2{,}3 \cdot 10^{2}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{64}_{29}Cu$	liukoinen	$5{,}3 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}3 \cdot 10^{2}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{65}_{30}Zn$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$	$7{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}5 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{69m}_{30}Zn$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$5{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$4{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{69}_{30}Zn$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{4}$	$7 \cdot 10^{-6}$	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{4}$	$9 \cdot 10^{-6}$	$2{,}3 \cdot 10^{3}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$
$^{72}_{31}Ga$	liukoinen	$5{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}9 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{71}_{32}Ge$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1{,}6 \cdot 10^{3}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$
$^{73}_{33}As$	liukoinen	$5{,}1 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}1 \cdot 10^{2}$	$3{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$3{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{74}_{33}As$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{76}_{33}As$	liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$	$1{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{77}_{33}As$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$6{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$6{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{75}_{34}Se$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$2{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{82}_{35}Br$	liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{85}_{36}Kr$	liukoinen		$6 \cdot 10^{-6}$		
	ei-liukoinen				
$^{85m}_{36}Kr$	liukoinen		$1 \cdot 10^{-5}$		
	ei-liukoinen				
$^{87}_{36}Kr$	liukoinen		$1 \cdot 10^{-6}$		
	ei-liukoinen				
$^{86}_{37}Rb$	liukoinen	$7{,}1 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}1 \cdot 10^{1}$	$5{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}7 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}7 \cdot 10^{1}$	$1{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{85m}_{38}Sr$	liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{5}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$1{,}0 \cdot 10^{4}$	$5{,}2 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{4}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$8{,}7 \cdot 10^{3}$	$5{,}4 \cdot 10^{3}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{85}_{38}Sr$	liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}8 \cdot 10^{1}$	$7{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{89}_{38}Sr$	liukoinen	$6{,}9 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	6,9	9,6
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{90}_{38}Sr$	liukoinen	2,9	$1 \cdot 10^{-9}$	$2{,}9 \cdot 10^{-1}$	$3{,}2 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{1}$	$5 \cdot 10^{-9}$	1,4	$2{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{91}_{38}Sr$	liukoinen	$1{,}1 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$6{,}3 \cdot 10^{1}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{92}_{38}Sr$	liukoinen	$1{,}1 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$	$5{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}3 \cdot 10^{1}$	$4{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{90}_{39}Y$	liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{91m}_{39}Y$	liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$5{,}5 \cdot 10^{3}$	$2{,}7 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4{,}3 \cdot 10^{3}$	$2{,}7 \cdot 10^{3}$
$^{91}_{39}Y$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$2{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	$2{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{92}_{39}Y$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}3 \cdot 10^{1}$	$4{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{93}_{39}Y$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}3 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}4 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}4 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{93}_{40}Zr$	liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{95}_{40}Zr$	liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{97}_{40}Zr$	liukoinen	$2{,}9 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}9 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{2}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{93m}_{41}Nb$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{95}_{41}Nb$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$7{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$	$7{,}7 \cdot 10^{1}$
$^{97}_{41}Nb$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$7{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$7{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{99}_{42}Mo$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{96m}_{43}Tc$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$1{,}9 \cdot 10^{4}$	$9{,}6 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{4}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$7{,}3 \cdot 10^{3}$	$8{,}0 \cdot 10^{3}$
$^{96}_{43}Tc$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$7{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$6{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{97m}_{43}Tc$	liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}8 \cdot 10^{2}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}8 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3{,}8 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{97}_{43}Tc$	liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2{,}7 \cdot 10^{3}$	$1{,}4 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}3 \cdot 10^{1}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{99m}_{43}Tc$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{4}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$9{,}5 \cdot 10^{3}$	$4{,}6 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$3{,}5 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$3{,}5 \cdot 10^{3}$	$2{,}2 \cdot 10^{3}$
$^{99}_{43}Tc$	liukoinen	$5{,}3 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}3 \cdot 10^{2}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}5 \cdot 10^{1}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$
$^{97}_{44}Ru$	liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}8 \cdot 10^{2}$	$2{,}9 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}4 \cdot 10^{2}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{103}_{44}Ru$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$6{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$2{,}1 \cdot 10^{1}$	$6{,}4 \cdot 10^{1}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{105}_{44}Ru$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{106}_{44}Ru$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$1{,}9 \cdot 10^{1}$	9,6
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{1}$	$6 \cdot 10^{-9}$	1,4	9,6
$^{103m}_{45}Rh$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$1{,}9 \cdot 10^{4}$	$9{,}6 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{5}$	$6 \cdot 10^{-5}$	$1{,}5 \cdot 10^{4}$	$9{,}6 \cdot 10^{3}$
$^{105}_{45}Rh$	liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{103}_{46}Pd$	liukoinen	$3{,}4 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}4 \cdot 10^{2}$	$2{,}7 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{109}_{46}Pd$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$	$7{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{105}_{47}Ag$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$7{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}0 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$	$7{,}7 \cdot 10^{1}$
$^{110m}_{47}Ag$	liukoinen	$4{,}8 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}8 \cdot 10^{1}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	2,6	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{111}_{47}Ag$	liukoinen	$7{,}1 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}1 \cdot 10^{1}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}5 \cdot 10^{1}$	$3{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{109}_{48}Cd$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}3 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{115m}_{48}Cd$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{115}_{48}Cd$	liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}6 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}6 \cdot 10^{1}$	$2{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{113m}_{49}In$	liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{4}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$1{,}0 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$1{,}7 \cdot 10^{4}$	$7 \cdot 10^{-6}$	$1{,}7 \cdot 10^{3}$	$1{,}0 \cdot 10^{3}$
$^{114m}_{49}In$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}4 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	5,4	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{115m}_{49}In$	liukoinen	$5{,}9 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}9 \cdot 10^{2}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}7 \cdot 10^{2}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{113}_{50}Sn$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$6{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}3 \cdot 10^{1}$	$6{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{125}_{50}Sn$	liukoinen	$2{,}9 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}9 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$2{,}1 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{122}_{51}Sb$	liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}6 \cdot 10^{1}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{124}_{51}Sb$	liukoinen	$3{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3{,}7 \cdot 10^{1}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}8 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,8	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{125}_{51}Sb$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}6 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	6,6	$7{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{125m}_{52}Te$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{127m}_{52}Te$	liukoinen	$3{,}3 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}3 \cdot 10^{1}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-8}$	$1{,}0 \cdot 10^{1}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{127}_{52}Te$	liukoinen	$4{,}2 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}2 \cdot 10^{2}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{129m}_{52}Te$	liukoinen	$2{,}0 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	$1{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{129}_{52}Te$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$6{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{4}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$6{,}6 \cdot 10^{2}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{131m}_{52}Te$	liukoinen	$9,5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9,5 \cdot 10^{1}$	$4,6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4,7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4,7 \cdot 10^{1}$	$3,0 \cdot 10^{1}$
$^{132}_{52}Te$	liukoinen	$5,1 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5,1 \cdot 10^{1}$	$2,6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2,6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{1}$	$1,7 \cdot 10^{1}$
$^{126}_{53}I$(*)	liukoinen	$1,8 \cdot 10^{1}$	$8 \cdot 10^{-9}$	1,8	1,4
	ei-liukoinen	$8,0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8,0 \cdot 10^{1}$	$7,4 \cdot 10^{1}$
$^{129}_{53}I$(*)	liukoinen	4,0	$2 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-1}$	$3,0 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$1,8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{1}$	$1,7 \cdot 10^{2}$
$^{131}_{53}I$(*)	liukoinen	$2,1 \cdot 10^{1}$	$9 \cdot 10^{-9}$	2,1	1,6
	ei-liukoinen	$8,0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8,0 \cdot 10^{1}$	$5,1 \cdot 10^{1}$
$^{132}_{53}I$(*)	liukoinen	$5,9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5,9 \cdot 10^{1}$	$4,5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2,3 \cdot 10^{3}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$2,3 \cdot 10^{2}$	$1,4 \cdot 10^{2}$
$^{133}_{53}I$(*)	liukoinen	$8,0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	6,0
	ei-liukoinen	$5,2 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{1}$	$3,3 \cdot 10^{1}$
$^{134}_{53}I$(*)	liukoinen	$1,2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{2}$	$9,6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8,0 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{2}$	$4,8 \cdot 10^{2}$
$^{135}_{53}I$(*)	liukoinen	$2,6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{1}$	$1,9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8,7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8,7 \cdot 10^{1}$	$5,6 \cdot 10^{1}$
$^{131m}_{54}Xe$			$2 \cdot 10^{-5}$		
$^{133}_{54}Xe$			$1 \cdot 10^{-5}$		
$^{135}_{54}Xe$			$4 \cdot 10^{-6}$		
$^{131}_{55}Cs$	liukoinen	$2,6 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{3}$	$1,9 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$8,0 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{2}$	$7,4 \cdot 10^{2}$
$^{134m}_{55}Cs$	liukoinen	$8,7 \cdot 10^{4}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$8,7 \cdot 10^{3}$	$4,4 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$1,5 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{3}$	$8,8 \cdot 10^{2}$
$^{134}_{55}Cs$	liukoinen	$9,5 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	9,5	6,9
	ei-liukoinen	$3,2 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	3,2	$3,2 \cdot 10^{1}$
$^{135}_{55}Cs$	liukoinen	$1,2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{2}$	$8,8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2,3 \cdot 10^{2}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{1}$	$1,8 \cdot 10^{2}$
$^{136}_{55}Cs$	liukoinen	$9,5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9,5 \cdot 10^{1}$	$6,8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4,2 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4,2 \cdot 10^{1}$	$5,2 \cdot 10^{1}$
$^{137}_{55}Cs$	liukoinen	$1,6 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{1}$	$1,2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3,6 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	3,6	$3,5 \cdot 10^{1}$
$^{131}_{56}Ba$	liukoinen	$2,9 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2,9 \cdot 10^{2}$	$1,4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$8,7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8,7 \cdot 10^{1}$	$1,4 \cdot 10^{2}$
$^{140}_{56}Ba$	liukoinen	$3,2 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3,2 \cdot 10^{1}$	$2,1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1,1 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{1}$	$2,0 \cdot 10^{1}$
$^{140}_{57}La$	liukoinen	$3,9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3,9 \cdot 10^{1}$	$1,9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3,1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3,1 \cdot 10^{1}$	$1,9 \cdot 10^{1}$
$^{141}_{58}Ce$	liukoinen	$1,1 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{2}$	$7,0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3,9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3,9 \cdot 10^{1}$	$7,2 \cdot 10^{1}$
$^{143}_{58}Ce$	liukoinen	$6,4 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$6,4 \cdot 10^{1}$	$3,2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5,2 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{1}$	$3,2 \cdot 10^{1}$
$^{144}_{58}Ce$	liukoinen	$2,4 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	2,4	9,6
	ei-liukoinen	$1,6 \cdot 10^{1}$	$6 \cdot 10^{-9}$	1,6	9,6

(*) Sovelletaan ainoastaan 16 vuotta täyttäneisiin henkilöihin.

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{142}_{59}Pr$	liukoinen	$4{,}8 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}8 \cdot 10^{1}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{143}_{59}Pr$	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}4 \cdot 10^{1}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{147}_{60}Nd$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}7 \cdot 10^{1}$	$4{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{149}_{60}Nd$	liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}5 \cdot 10^{2}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}6 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}6 \cdot 10^{2}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{147}_{61}Pm$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}4 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{149}_{61}Pm$	liukoinen	$7{,}1 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}1 \cdot 10^{1}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}6 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{151}_{62}Sm$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{153}_{62}Sm$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$6{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$6{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{152m}_{63}Eu$	liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{152}_{63}Eu$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	3,1	$6{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}6 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,6	$6{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{154}_{63}Eu$	liukoinen	9,5	$4 \cdot 10^{-9}$	$9{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$7 \cdot 10^{-9}$	1,8	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{155}_{63}Eu$	liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{2}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$
$^{158}_{64}Gd$	liukoinen	$5{,}6 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}7 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{2}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$	$1{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{159}_{64}Gd$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$6{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$6{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{160}_{65}Tb$	liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$	$3{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	$3{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{165}_{66}Dy$	liukoinen	$6{,}4 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}2 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}2 \cdot 10^{2}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{166}_{66}Dy$	liukoinen	$6{,}1 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$6{,}1 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}9 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{166}_{67}Ho$	liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}1 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}1 \cdot 10^{1}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{169}_{68}Er$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$7{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$7{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{171}_{68}Er$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{170}_{69}Tm$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	8,7	$3{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,7	$3{,}7 \cdot 10^{1}$
$^{171}_{69}Tm$	liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}8 \cdot 10^{1}$	$4{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}8 \cdot 10^{1}$	$4{,}1 \cdot 10^{2}$
$^{175}_{70}Yb$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{177}_{71}Lu$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{181}_{72}Hf$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	9,5	$5{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{182}_{73}Ta$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	9,5	$3{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	5,5	$3{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{181}_{74}W$	liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}8 \cdot 10^{2}$	$2{,}9 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$
$^{185}_{74}W$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}8 \cdot 10^{1}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{187}_{74}W$	liukoinen	$1{,}1 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$	$5{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{183}_{75}Re$	liukoinen	$6{,}4 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}4 \cdot 10^{2}$	$4{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{186}_{75}Re$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$7{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$6{,}0 \cdot 10^{1}$	$3{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{188}_{75}Re$	liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}0 \cdot 10^{1}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{185}_{76}Os$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$5{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}2 \cdot 10^{1}$	$5{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{191m}_{76}Os$	liukoinen	$4{,}0 \cdot 10^{4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4{,}0 \cdot 10^{3}$	$2{,}0 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{4}$	$9 \cdot 10^{-6}$	$2{,}3 \cdot 10^{3}$	$1{,}9 \cdot 10^{3}$
$^{191}_{76}Os$	liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}7 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$
$^{193}_{76}Os$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{2}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}8 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$6{,}8 \cdot 10^{1}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{190}_{77}Ir$	liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}2 \cdot 10^{2}$	$1{,}6 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$4 \cdot 10^{-7}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{192}_{77}Ir$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$3{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}4 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	6,4	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{194}_{77}Ir$	liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3{,}9 \cdot 10^{1}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{191}_{78}Pt$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{193m}_{78}Pt$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{4}$	$7 \cdot 10^{-6}$	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$8{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}3 \cdot 10^{3}$	$8{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{193}_{78}Pt$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$7{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$1{,}2 \cdot 10^{3}$
$^{197m}_{78}Pt$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$1{,}6 \cdot 10^{3}$	$8{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{4}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}2 \cdot 10^{3}$	$7{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{197}_{78}Pt$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{196}_{79}Au$	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}6 \cdot 10^{2}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$1{,}2 \cdot 10^{2}$
$^{198}_{79}Au$	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$4{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$5{,}9 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}9 \cdot 10^{1}$	$3{,}7 \cdot 10^{1}$
$^{199}_{79}Au$	liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}7 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}0 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$2{,}0 \cdot 10^{2}$	$1{,}3 \cdot 10^{2}$
$^{197m}_{80}Hg$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{197}_{80}Hg$	liukoinen	$2{,}9 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}9 \cdot 10^{2}$	$2{,}4 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$6{,}2 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}2 \cdot 10^{2}$	$3{,}9 \cdot 10^{2}$
$^{203}_{80}Hg$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}1 \cdot 10^{1}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{200}_{81}Tl$	liukoinen	$6{,}6 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}6 \cdot 10^{2}$	$3{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{201}_{81}Tl$	liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}0 \cdot 10^{2}$	$2{,}5 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}2 \cdot 10^{3}$	$9 \cdot 10^{-7}$	$2{,}2 \cdot 10^{2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{202}_{81}Tl$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$6{,}0 \cdot 10^{1}$	$5{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{204}_{81}Tl$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$8{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$6{,}6 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	6,6	$4{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{203}_{82}Pb$	liukoinen	$6{,}3 \cdot 10^{3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$6{,}3 \cdot 10^{2}$	$3{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}5 \cdot 10^{2}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{210}_{82}Pb$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}1 \cdot 10^{-2}$	$9{,}6 \cdot 10^{-2}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$6{,}0 \cdot 10^{-2}$	$1{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{212}_{82}Pb$	liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,4	$1{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}8 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,8	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{206}_{83}Bi$	liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}7 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}6 \cdot 10^{1}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{207}_{83}Bi$	liukoinen	$4{,}2 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}2 \cdot 10^{1}$	$5{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$3{,}4 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	3,4	$5{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{210}_{83}Bi$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{1}$	$6 \cdot 10^{-9}$	1,6	$3{,}3 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{1}$	$6 \cdot 10^{-9}$	1,5	$3{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{212}_{83}Bi$	liukoinen	$2{,}4 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2{,}4 \cdot 10^{1}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}0 \cdot 10^{1}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{210}_{84}Po$	liukoinen	1,2	$5 \cdot 10^{-10}$	$1{,}2 \cdot 10^{-1}$	$5{,}8 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$5{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$5{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{211}_{85}At(*)$	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$7 \cdot 10^{-9}$	1,8	1,4
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,7	$5{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{220}_{86}Rn(**)$	liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}3 \cdot 10^{1}$	—
	ei-liukoinen				
$^{222}_{86}Rn(*)$	liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{2}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$7{,}3 \cdot 10^{1}$	—
	ei-liukoinen				
$^{223}_{88}Ra$	liukoinen	4,3	$2 \cdot 10^{-9}$	$4{,}3 \cdot 10^{-1}$	$5{,}8 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$6{,}0 \cdot 10^{-2}$	3,0
$^{224}_{88}Ra$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{1}$	$5 \cdot 10^{-9}$	1,4	1,8
	ei-liukoinen	1,8	$7 \cdot 10^{-10}$	$1{,}8 \cdot 10^{-1}$	4,2
$^{226}_{88}Ra$	liukoinen	$7{,}1 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$7{,}1 \cdot 10^{-3}$	$9{,}6 \cdot 10^{-3}$
	ei-liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-11}$	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{228}_{88}Ra$	liukoinen	$1{,}7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-11}$	$1{,}7 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{-2}$
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-11}$	$9{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{227}_{89}Ac$	liukoinen	$5{,}8 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$5{,}8 \cdot 10^{-4}$	1,5
	ei-liukoinen	$6{,}5 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$6{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}4 \cdot 10^{2}$
$^{228}_{89}Ac$	liukoinen	$1{,}9 \cdot 10^{2}$	$8 \cdot 10^{-8}$	$1{,}9 \cdot 10^{1}$	$7{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}2 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,2	$7{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{227}_{90}Th$	liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$8{,}7 \cdot 10^{-2}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$4{,}5 \cdot 10^{-2}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$

(*) Sovelletaan ainoastaan 16 vuotta täyttäneisiin henkilöihin.

(**) Isotooppien ^{220}Rn ja ^{222}Rn hajoamistuotteiden oletetaan esiintyvän samassa suhteessa kuin suodattamattomassa ilmassa. Kaikkien muiden isotooppien osalta hajoamistuotteiden ei katsota esiintyvän absorboituneissa määrissä; jos niitä havaitaan esiintyvän, sovelletaan seoksien sääntöjä (ks. 2 kohta).

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{228}_{90}$Th	liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-12}$	$2{,}3 \cdot 10^{-3}$	5,8
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	$1{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{230}_{90}$Th	liukoinen	$5{,}6 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$5{,}6 \cdot 10^{-4}$	1,4
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$2{,}6 \cdot 10^{-3}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{231}_{90}$Th	liukoinen	$3{,}7 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}7 \cdot 10^{2}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3{,}0 \cdot 10^{2}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{232}_{90}$Th	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	1,2
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{234}_{90}$Th	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}5 \cdot 10^{1}$	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{1}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8,0	$1{,}4 \cdot 10^{1}$
$_{90}$Th nat(*)	liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	1,0
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	7,8
$^{230}_{91}$Pa	liukoinen	4,2	$2 \cdot 10^{-9}$	$4{,}2 \cdot 10^{-1}$	$1{,}9 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	2,0	$8 \cdot 10^{-10}$	$2{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{231}_{91}$Pa	liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$	$7{,}0 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{233}_{91}$Pa	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{3}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$1{,}5 \cdot 10^{2}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}4 \cdot 10^{1}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{230}_{92}$U(**)	liukoinen	$7{,}3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$7{,}3 \cdot 10^{-2}$	1,9
	ei-liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}8 \cdot 10^{-2}$	3,7
$^{232}_{92}$U(**)	liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}6 \cdot 10^{-2}$	$6{,}7 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$6{,}9 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$6{,}9 \cdot 10^{-3}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{233}_{92}$U(**)	liukoinen	1,3	$5 \cdot 10^{-10}$	$1{,}3 \cdot 10^{-1}$	3,4
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{234}_{92}$U(**)	liukoinen	1,4	$6 \cdot 10^{-10}$	$1{,}4 \cdot 10^{-1}$	3,4
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{235}_{92}$U(**)	liukoinen	1,2	$5 \cdot 10^{-10}$	$1{,}2 \cdot 10^{-1}$	3,0
	ei-liukoinen	$3{,}2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}2 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{236}_{92}$U(**)	liukoinen	1,5	$6 \cdot 10^{-10}$	$1{,}5 \cdot 10^{-1}$	3,6
	ei-liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}1 \cdot 10^{-2}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$
$^{238}_{92}$U(**)	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-11}$	$1{,}8 \cdot 10^{-2}$	$4{,}7 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$3{,}4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}4 \cdot 10^{-2}$	$2{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{240}_{92}$U(**) + $^{240}_{93}$2Np	liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$5{,}5 \cdot 10^{1}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$4{,}4 \cdot 10^{1}$	$2{,}7 \cdot 10^{1}$
$_{92}$U nat(***)	liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-11}$	$1{,}8 \cdot 10^{-2}$	$4{,}6 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-11}$	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$	$1{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{237}_{93}$Np	liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-12}$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$	2,5
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-10}$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{239}_{93}$Np	liukoinen	$2{,}1 \cdot 10^{3}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$2{,}1 \cdot 10^{2}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}7 \cdot 10^{3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$1{,}7 \cdot 10^{2}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{238}_{94}$Pu	liukoinen	$4{,}8 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}8 \cdot 10^{-4}$	4,0
	ei-liukoinen	$8{,}7 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}7 \cdot 10^{-3}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$

(*) Yksi curie luonnon toriumia vastaa käytön mukaan:
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden Th^{-232}:a ja
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden Th^{-228}:a.

(**) Kun otetaan huomioon uraanin liukoisten yhdisteiden kemiallisen myrkyllisyys, hengittäminen ei saisi ylittää 2,5 mg ja nieleminen 150 mg yhtenä vuorokautena, riippumatta isotooppisesta koostumuksesta.

(***) Yksi curie luonnon uraania vastaa käytön mukaan:
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden U^{-238}:a
$3{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden U^{-234}:a ja
$1{,}7 \cdot 10^{10}$ alfahajoamista sekuntia kohden U^{-235}:a.

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi	Vuosisaantorajat hengittämällä	Vuosisaantorajat nielemällä
		µCi	Ci/m³	µCi	µCi
$^{239}_{94}Pu$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}3 \cdot 10^{-4}$	3,6
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-11}$	$9{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{240}_{94}Pu$	liukoinen	$4{,}3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}3 \cdot 10^{-4}$	3,6
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-11}$	$9{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}3 \cdot 10^{1}$
$^{241}_{94}Pu$	liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{-1}$	$9 \cdot 10^{-11}$	$2{,}3 \cdot 10^{-2}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	9,5	$1{,}1 \cdot 10^{3}$
$^{242}_{94}Pu$	liukoinen	$4{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}5 \cdot 10^{-4}$	3,8
	ei-liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-11}$	$9{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{243}_{94}Pu$	liukoinen	$4{,}4 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}4 \cdot 10^{2}$	$2{,}7 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$5{,}5 \cdot 10^{3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$5{,}5 \cdot 10^{2}$	$2{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{244}_{94}Pu$	liukoinen	$4{,}1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}1 \cdot 10^{-4}$	3,4
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	8,8
$^{241}_{95}Am$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	3,0
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}6 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{242m}_{95}Am$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$	3,5
	ei-liukoinen	$6{,}5 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$6{,}5 \cdot 10^{-2}$	$7{,}4 \cdot 10^{1}$
$^{242}_{95}Am$	liukoinen	$9{,}5 \cdot 10^{1}$	$4 \cdot 10^{-8}$	9,5	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{2}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1{,}2 \cdot 10^{1}$	$1{,}0 \cdot 10^{2}$
$^{243}_{95}Am$	liukoinen	$1{,}4 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$	3,5
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{244}_{95}Am$	liukoinen	$1{,}0 \cdot 10^{4}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$1{,}0 \cdot 10^{3}$	$3{,}8 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$6{,}0 \cdot 10^{4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$6{,}0 \cdot 10^{3}$	$3{,}8 \cdot 10^{3}$
$^{242}_{96}Cm$	liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$1{,}9 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$4{,}1 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$4{,}1 \cdot 10^{-2}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{243}_{96}Cm$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$	4,1
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{244}_{96}Cm$	liukoinen	$2{,}3 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-12}$	$2{,}3 \cdot 10^{-3}$	5,7
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{245}_{96}Cm$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	2,8
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{246}_{96}Cm$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	2,9
	ei-liukoinen	$2{,}6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}6 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{247}_{96}Cm$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	2,9
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{248}_{96}Cm$	liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-13}$	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$	$3{,}5 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	$3{,}3 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$3{,}3 \cdot 10^{-3}$	1,0
$^{249}_{96}Cm$	liukoinen	$3{,}1 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$3{,}1 \cdot 10^{3}$	$1{,}8 \cdot 10^{3}$
	ei-liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2{,}8 \cdot 10^{3}$	$1{,}8 \cdot 10^{3}$
$^{249}_{97}Bk$	liukoinen	2,3	$9 \cdot 10^{-10}$	$2{,}3 \cdot 10^{-1}$	$4{,}7 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$3{,}0 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}0 \cdot 10^{1}$	$4{,}7 \cdot 10^{2}$
$^{250}_{97}Bk$	liukoinen	$3{,}6 \cdot 10^{2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$3{,}6 \cdot 10^{1}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	$2{,}8 \cdot 10^{3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$2{,}8 \cdot 10^{2}$	$1{,}8 \cdot 10^{2}$
$^{249}_{98}Cf$	liukoinen	$3{,}9 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$3{,}9 \cdot 10^{-4}$	3,3
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$1{,}9 \cdot 10^{1}$
$^{250}_{98}Cf$	liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	$1{,}0 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2{,}0 \cdot 10^{1}$
$^{251}_{98}Cf$	liukoinen	$4{,}2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4{,}2 \cdot 10^{-4}$	3,4
	ei-liukoinen	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{252}_{98}Cf$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$	5,8
	ei-liukoinen	$8{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$8{,}0 \cdot 10^{-3}$	5,8

Radionuklidi		Altistuneet työntekijät		Väestön edustajat	
		Vuosisaantorajat hengittämällä µCi	Johdetut pitoisuusrajat ilmassa altistuksen ollessa 2 000 h/vuosi Ci/m³	Vuosisaantorajat hengittämällä µCi	Vuosisaantorajat nielemällä µCi
$^{253}_{98}Cf$	liukoinen	2,1	$8 \cdot 10^{-10}$	$2{,}1 \cdot 10^{-1}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$
	ei-liukoinen	1,9	$8 \cdot 10^{-10}$	$1{,}9 \cdot 10^{-1}$	$1{,}1 \cdot 10^{2}$
$^{254}_{98}Cf$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$	$9{,}6 \cdot 10^{-2}$
	ei-liukoinen	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	$9{,}6 \cdot 10^{-2}$
$^{253}_{99}Es$	liukoinen	1,9	$8 \cdot 10^{-10}$	$1{,}9 \cdot 10^{-1}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	1,5	$6 \cdot 10^{-10}$	$1{,}5 \cdot 10^{-1}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$
$^{254m}_{99}Es$	liukoinen	$1{,}3 \cdot 10^{1}$	$5 \cdot 10^{-9}$	1,3	$1{,}5 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}5 \cdot 10^{1}$	$6 \cdot 10^{-9}$	1,5	$1{,}5 \cdot 10^{1}$
$^{254}_{99}Es$	liukoinen	$4{,}7 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-11}$	$4{,}7 \cdot 10^{-3}$	$1{,}1 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$	$1{,}1 \cdot 10^{1}$
$^{255}_{99}Es$	liukoinen	1,2	$5 \cdot 10^{-10}$	$1{,}2 \cdot 10^{-1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	1,0	$4 \cdot 10^{-10}$	$1{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2{,}2 \cdot 10^{1}$
$^{254}_{100}Fm$	liukoinen	$1{,}6 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$1{,}6 \cdot 10^{1}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$1{,}8 \cdot 10^{2}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$1{,}8 \cdot 10^{1}$	$9{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{255}_{100}Fm$	liukoinen	$4{,}1 \cdot 10^{1}$	$2 \cdot 10^{-8}$	4,1	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
	ei-liukoinen	$2{,}7 \cdot 10^{1}$	$1 \cdot 10^{-8}$	2,7	$2{,}6 \cdot 10^{1}$
$^{256}_{100}Fm$	liukoinen	6,9	$3 \cdot 10^{-9}$	$6{,}9 \cdot 10^{-1}$	$7{,}1 \cdot 10^{-1}$
	ei-liukoinen	4,4	$2 \cdot 10^{-9}$	$4{,}4 \cdot 10^{-1}$	$7{,}1 \cdot 10^{-1}$

2 **Radionuklidien seokset**

Kun useimmat radionuklidit ovat ilmassa ja vedessä seoksina, näiden seosten vuosisaantojen raja-arvot määritellään seuraavasti:

a) jos seoksen yksityiskohtaista koostumusta ei tiedetä, mutta jos seoksen radionuklidit tiedetään, käytetään joko jäljempänä taulukoissa esitettyjä vuosisaantorajoja tai seoksessa mukana oleville radionuklidille vahvistettuja tiukimpia rajoja;

b) jos seoksen jonkin radionuklidin pitoisuus ja myrkyllisyys ovat määräävässä asemassa, käytetään kyseiselle radionuklidille 1 kohdassa säädettyjä vuosisaantorajoja;

c) kun on kyse radionuklidiseoksesta, jonka koostumus tiedetään:

— jaetaan kunkin radionuklidin saanto sen vuosisaantorajalla ja yhdistetään nämä suhteet. Summa ei saa olla yli 1,

— tai arvioidaan yksityiskohtaisempien tietojen avulla annoskertymä eri elimissä, ottaen huomioon kunkin radionuklidin saanto. Annoskertymät eivät saa olla suurempia kuin vastaavat annosrajat;

d) tapauksissa, joissa a, b ja c kohdan määräyksiä ei voida soveltaa, pyydetään pätevöityneen asiantuntijan apua.

2.1 **Sellaisten radionuklidien hengittäminen, joiden koostumusta ei tunneta tai se tunnetaan osittain**

Seoksen ominaisuudet	Säteilylle altistuneet työntekijät	Väestön edustajat
	Vuosisaantorajat hengittämällä μCi	Vuosisaantorajat hengittämällä μCi
Mikä tahansa seos	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Mikä tahansa seos, jos ^{248}Cm voidaan sulkea pois(*)	$2{,}8 \cdot 10^{-3}$	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$
Mikä tahansa seos, jos ^{231}Pa, ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{242}Pu, ^{244}Pu, ^{248}Cm, ^{249}Cf ja ^{251}Cf voidaan sulkea pois(*)	$4{,}8 \cdot 10^{-3}$	$4{,}8 \cdot 10^{-4}$
Mikä tahansa seos, jos ^{227}Ac, ^{230}Th, ^{231}Pa, ^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{242}Pu, ^{244}Pu, ^{248}Cm, ^{249}Cf ja ^{254}Cf voidaan sulkea pois(*)	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$
Mikä tahansa seos, jos alfasäteilijät sekä ^{227}Ac, ^{242m}Am ja ^{254}Cf voidaan sulkea pois(*)	$9{,}5 \cdot 10^{-2}$	$9{,}5 \cdot 10^{-3}$
Mikä tahansa seos, jos alfasäteilijät sekä ^{210}Pb, ^{227}Ac, ^{228}Ra, ^{241}Pu, ^{242m}Am ja ^{254}Cf voidaan sulkea pois(*)	1,0	$1{,}0 \cdot 10^{-1}$
Mikä tahansa seos, jos alfasäteilijät sekä ^{90}Sr, ^{129}I, ^{210}Pb, ^{227}Ac, ^{228}Ra, ^{230}Pa, ^{241}Pu, ^{242m}Am, ^{249}Bk, ^{253}Cf, ^{254}Cf, ^{255}Es ja ^{256}Fm voidaan sulkea pois(*)	9,5	$9{,}5 \cdot 10^{-1}$

(*) "Voidaan sulkea pois" tarkoittaa, että näiden radioaktiivisten nuklidien saanto edustaa häviävän pientä osuutta 1 kohdan taulukossa ilmaistusta vuosisaantorajasta.

2.2 Sellaisten radionuklidien nieleminen, joiden koostumusta ei tunneta tai se tunnetaan osittain

Seoksen ominaisuudet	Väestön edustajat
	Vuosisaantorjat nielemällä µCi
Mikä tahansa seos, jos seoksen koostumuksesta ei ole käytettävissä tietoa	$9{,}6 \cdot 10^{-3}$
Mikä tahansa seos, jos ^{226}Ra ja ^{228}Ra voidaan sulkea pois(*)	$9{,}6 \cdot 10^{-2}$
Mikä tahansa seos, jos ^{129}I, ^{210}Pb, ^{226}Ra, ^{228}Ra ja ^{254}Cf voidaan sulkea pois(*)	$3{,}2 \cdot 10^{-1}$
Mikä tahansa seos, jos ^{90}Sr, ^{126}I, ^{129}I, ^{131}I, ^{210}Pb, ^{210}Po, ^{211}At, ^{223}Ra, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{227}Ac, ^{230}Th, ^{232}Th, luonnon Th, ^{231}Pa, ^{238}U, luonnon U, ^{248}Cm, ^{254}Cf ja ^{256}Fm voidaan sulkea pois(*)	1,8

(*) "Voidaan sulkea pois" tarkoittaa, että näiden radioaktiivisten nuklidien saanto edustaa häviävän pientä osuutta 1 kohdan taulukossa ilmaistusta vuosisaantorajasta.

LIITE IV

Direktiivin 16 artiklan a alakohdan toisessa luetelmakohdassa tarkoitetut laitokset

1. Reaktoreita ja kriittisiä rakennelmia sisältävät laitokset.
2. Kiihdyttimiä ja röntgensädegeneraattoreita sisältävät laitokset.
3. Radioterapiassa, gammagrafiassa ja teollisissa säteilijöissä käytettäviä umpilähteitä sisältävät laitokset.
4. Teollisuuslaitokset, joihin liittyy työskentelyä toriumilla ja luonnon uraanilla tai rikastetulla uraanilla:
   — uraanin puhdistuslaitokset
   — malminrikastuslaitokset.
5. Polttoaine-elementtien valmistuslaitokset.
6. Säteilytetyn polttoaineen käsittelylaitokset.
7. Uraani- ja toriumkaivokset.
8. Radioaktiivisten jätteiden käsittelylaitokset ja varastointialueet.
9. Korkea-aktiiviset laboratoriot ja -laitokset.