

SÄTEILYN KÄYTÖN VAPAUTTAMINEN TURVALLISUUSLUVASTA

1	YLEISTÄ	3
2	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN PÄÄTÖKSELLÄ VAPAUTETTU SÄTEILYN KÄYTTÖ	3
2.1	Yleiset vaatimukset	3
2.2	Turvallisuusluvasta vapautettu, ilmoitusta edellyttävä toiminta	4
3	RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN VAPAUTETTU KÄYTTÖ	4
3.1	Vapaarajat	4
3.2	Toiminnot, joissa vapaarajoja ei sovelleta	4
3.3	Radioaktiivisen materiaalin uudelleen käyttö, kierrätys ja hävittäminen jätteenä	5
4	IONISOIVAA SÄTEILYÄ SÄHKÖISESTI TUOTTAVIEN LAITTEIDEN VAPAUTETTU KÄYTTÖ	5

LIITE A MÄÄRITELMÄT

LIITE B LISÄVAATIMUKSET SÄTEILYN KÄYTÖN VAPAUTTAMISELLE TURVALLISUUSLUVASTA

LIITE C RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN VAPAARAJAT

LIITE D LUETTELO PYSYVÄSSÄ TASAPAINOSSA OLEVISTA RADIONUKLIDEISTA

LIITE E RADIOAKTIIVISTEN MATERIAALIEN VAPAUTTAMISRAJAT

Tämä ohje on voimassa 1.11.2013 alkaen toistaiseksi. Ohje korvaa 1.7.1999 annetun ohjeen ST 1.5, Säteilyn käytön vapauttaminen turvallisuusluvasta ja ilmoitusvelvollisuudesta.

Helsinki 2013
ISSN 0789-4368

ISBN 978-952-478-797-0 (nid.)
Erweko Oy/Oulu 2013
ISBN 978-952-478-798-7 (pdf)
ISBN 978-952-478-799-4 (html)

Valtuutusperuste

Säteilytoiminnan turvallisuudesta vastaa säteilylain mukaan säteilytoiminnan harjoittaja. Toiminnan harjoittaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että ST-ohjeissa esitetyn mukainen turvallisuustaso toteutetaan ja ylläpidetään.

Säteilyturvakeskus antaa säteilyn käytön ja muun säteilytoiminnan turvallisuutta koskevat yleiset ohjeet, säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet), säteilylain (592/1991) 70 §:n 2 momentin nojalla.

Tämä ohje sisältää neuvoston direktiivin 96/29/Euratom; EYVL N:o L 159, 29.6.1996, s. 1 täytäntöönpanoon liittyviä vaatimuksia.

1 Yleistä

Säteilyn käytön keskeisin valvontamuoto on turvallisuuslupa. Säteilylaissa on tietyt toiminnot vapautettu turvallisuusluvasta. Näiden toimintojen lisäksi Säteilyturvakeskus voi tietyn ehdoin päätöksellään vapauttaa turvallisuusluvasta muunkinlaisen säteilyn käytön. Luvasta vapauttamisen yhteydessä kyseinen säteilyn käyttö voidaan määrätä ilmoitettavaksi Säteilyturvakeskukselle ja säteilyn käyttöön liittyvät säteilylaitteet rekisteröitäväksi Säteilyturvakeskuksen ylläpitämään rekisteriin.

Tässä ohjeessa esitetään kriteerit ja vaatimukset, joiden täytyessä Säteilyturvakeskus voi vapauttaa säteilyn käytön turvallisuusluvasta. Ohjeessa esitetään myös radioaktiivisten aineiden vapaarajat ja radioaktiivisten materiaalien vapauttamisrajat, joita sovelletaan radioaktiivisten materiaalien uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja jätteenä hävittämiseen silloin, kun radioaktiiviset materiaalit vapautetaan kaikesta jatkovalvonnasta. Lisäksi ohjeessa esitetään milloin ionisoivaa säteilyä sähköisesti tuottavien laitteiden käyttö on vapautettu turvallisuusluvasta ilman Säteilyturvakeskuksen erillistä päätöstä.

Tämä ohje ei koske toimintaa, jonka yhteydessä käsitellään tai pidetään hallussa vain luonnon radioaktiivisia materiaaleja.

Tämä ohje ei koske ydinenergian käyttöä.

Luonnollinen taustasäteily, jonka aiheuttajana ovat avaruussäteily maanpinnan tasossa, luonnontilassa olevan maankuoren sisältämät radioaktiiviset aineet ja kehossa luonnostaan olevat radioaktiiviset aineet, ei kuulu säteilylain-säädännön piiriin.

Ohjetta koskevat määritelmät ovat liitteessä A.

Turvallisuusluvasta ja sen myöntämisestä säädetään säteilylain (592/1991) 16 §:ssä. Eräiden toimintojen vapauttamisesta turvallisuusluvasta, Säteilyturvakeskuksen oikeudesta vapauttaa luvasta muunkinlainen säteilyn käyttö ja luvasta vapautetun toiminnan ilmoittamisesta Säteilyturvakeskukselle säädetään säteilylain 17 §:ssä. Luvasta vapautettujen

säteilylaitteiden ilmoittamisesta Säteilyturvakeskuksen ylläpitämään rekisteriin säädetään säteilyasetuksen (1512/1991) 20 §:ssä.

Luonnon radioaktiivisiin materiaaleihin liittyvää toimintaa koskevista ilmoituksista on säädetty säteilyasetuksen 29 §:ssä.

Ydinenergian käytöstä ja tarvittavista ilmoituksista on säädetty ydinenergialaissa (990/1987) ja ydinenergia-asetuksessa (161/1988).

2 Säteilyturvakeskuksen päätöksellä vapautettu säteilyn käyttö

2.1 Yleiset vaatimukset

Säteilyn käyttö voidaan vapauttaa turvallisuusluvasta, jos se ei aiheuta terveydellistä haittaa tai vaaraa. Vapauttaakseen säteilyn käytön turvallisuusluvasta Säteilyturvakeskuksen on voitava riittävän luotettavasti varmistua siitä, että

- ihmisille aiheutuvat säteilyriskit ovat niin vähäiset, että kyseiseen säteilyn käyttöön ei ole tarkoituksenmukaista soveltaa turvallisuuslupamenettelyä
- kyseisestä toiminnasta väestölle aiheutuva säteilyaltistus on kokonaisuudessaan niin pieni, ettei toimintaa vallitsevissa olosuhteissa ole tarkoituksenmukaista sisällyttää valvonnan piiriin
- säteilysuojelun kannalta toiminnasta aiheutuva altistus on jo itsessään merkityksetöntä ja todennäköisyys, että toiminnasta aiheutuisi tilanteita, joiden johdosta edellä mainitut kriteerit eivät täytyisi, on merkityksetön.

Seuratessaan näiden peruskriteerien täyttymistä Säteilyturvakeskus arvioi liitteessä B esitettyjen lisävaatimusten täyttymistä.

Säteilyturvakeskuksen oikeudesta vapauttaa säteilyn käyttö turvallisuusluvasta säädetään säteilylain 17 §:ssä.

Päätökset turvallisuusluvasta vapautetuista toiminnosta on esitetty Säteilyturvakeskuksen www-sivuilla.

2.2 Turvallisuusluvasta vapautettu, ilmoitusta edellyttävä toiminta

Säteilyturvakeskus voi oikeutus- ja optimointitarkastelun perusteella vapauttaa toiminnan turvallisuusluvasta, vaikka kaikki kohdassa 2.1 esitetyt kriteerit ja liitteessä B esitetyt lisävaatimukset eivät täytyisikään. Tällöin toiminta määrätään ilmoitettavaksi Säteilyturvakeskukselle. Luvasta vapauttamispäätöksessä määrätään tällöin myös mahdollisesta rekisteröintitarpeesta.

Säteilyturvakeskuksen oikeudesta vapauttaa säteilyn käyttö turvallisuusluvasta tietyin ehdoin ja määrätä se ilmoitettavaksi Säteilyturvakeskukselle säädetään säteilylain 17 §:ssä.

Vapautettujen laitteiden rekisteröimisestä Säteilyturvakeskuksen ylläpitämään rekisteriin säädetään säteilyasetuksen 20 §:ssä.

Päätökset turvallisuusluvasta vapautetuista, ilmoitusta edellyttävistä toiminnoista on esitetty Säteilyturvakeskuksen www-sivuilla.

3 Radioaktiivisten aineiden vapautettu käyttö

3.1 Vapaarajat

Radioaktiivisen aineen käyttöön ei tarvita turvallisuuslupaa, jos toiminnassa käytettävän radioaktiivisen aineen aktiivisuus tai aktiivisuuspitoisuus on pienempi tai yhtä suuri kuin kyseiselle radionuklidille asetettu vapaaraja. Vapaarajan alittavista radioaktiivisista aineista on kuitenkin pidettävä kirjaa.

Radioaktiivisten aineiden aktiivisuuden tai aktiivisuuspitoisuuden vapaarajat on radionuklideittain esitetty liitteessä C. Eräille radionuklideilla merkityille yhdisteille, joille vapaaraja määräytyy sisäisestä säteilystä aiheutuvan altistuksen perusteella (esim. tritioitu tymidiini), Säteilyturvakeskus voi vahvistaa vapaarajat liitteessä C esitetyjä arvoja pienemmiksi. Liitteessä D on esitetty radioaktiiviset hajoamissarjat, joissa vapaarajoja määritettäessä on jo otettu huomioon tytärnuklidien esiintyminen pysyvässä tasapainossa emonuklidin kanssa. Niille radionuklideille, joita ei ole mainittu liitteessä C, vapaarajat vahvistaa tarvittaessa Säteilyturvakeskus turvallisuusluvasta vapauttamisen peruskriteerejä noudattaen.

Kun kyseessä on radionuklidiseos tai useampi kuin yksi radionuklidi, säteilyn käyttöä varten ei tarvita turvallisuuslupaa eikä siitä tarvitse tehdä ilmoitusta, jos seuraava ehto toteutuu:

$$\sum_k \frac{A_k}{A_{E,k}} \leq 1 \text{ tai } \sum_k \frac{C_k}{C_{E,k}} \leq 1 \quad (1)$$

jossa

A_k on radionuklidin k aktiivisuus

$A_{E,k}$ on aktiivisuuden vapaaraja radionuklidille k

C_k on radionuklidin k aktiivisuuspitoisuus

$C_{E,k}$ on aktiivisuuspitoisuuden vapaaraja radionuklidille k .

Ehdon toteutumista on seurattava pitämällä kirjaa vapaarajan alittavista radioaktiivisista aineista.

Vapaarajat on annettu Säteilyturvakeskuksen päätöksessä 5/3020/2013.

3.2 Toiminnot, joissa vapaarajoja ei sovelleta

Vapaarajoja ei sovelleta säteilyn käyttöön, kun kyseessä ovat seuraavat toiminnot:

- säteilylain 38 §:ssä tarkoitettu säteilyn lääketieteellinen käyttö
- radioaktiivisten lääkkeiden valmistus, kauppa sekä tuonti ja vienti
- radioaktiivisten aineiden antaminen eläimille diagnostiikassa, hoidossa tai tutkimustarkoituksessa
- radioaktiivista ainetta sisältävien kulutustavaroiden valmistus, markkinoille saattaminen, kauppa sekä tuonti ja vienti.

Edellä mainittuja toimintoja varten on oltava aina turvallisuuslupa, mikäli kyseessä ei ole kulutustavarana käytettävä säteilylähde, jonka käytön Säteilyturvakeskus on vapauttanut erillispäätöksellä turvallisuusluvasta.

Vapaarajoja ei sovelleta luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien materiaalien hyödyntämiseen.

3.3 Radioaktiivisen materiaalin uudelleenkäyttö, kierrätys ja hävittäminen jätteenä

Turvallisuuslupamenettelyn tai ilmoitusvelvollisuuden alaisista toiminnoista peräisin olevien radioaktiivisten materiaalien uudelleenkäytöl-

le, kierrätykselle ja jätteenä hävittämislle on haettava Säteilyturvakeskuksen hyväksyntä. Hyväksynnässä päätetään, voidaanko kyseiset materiaalit vapauttaa kaikesta jatkovalvonnasta. Säteilyturvakeskuksen hyväksyntää ei tarvita, jos uudelleenkäytettävän, kierrätettävän tai jätteenä hävitettävän radioaktiivisen materiaalin aktiivisuuspitoisuus on pienempi tai yhtä suuri kuin kyseiselle radionuklidille asetettu vapauttamisraja. Radionuklidikohtaiset vapauttamisrajat on esitetty liitteessä E. Liitteessä D on esitetty radioaktiiviset hajoamissarjat, joissa vaparaajoja määritettäessä on jo otettu huomioon tytärnuklidien esiintyminen pysyvässä tasapainossa emonuklidin kanssa. Niille radionuklideille, joita ei ole mainittu liitteessä E, vapauttamisrajat vahvistaa tarvittaessa Säteilyturvakeskus.

Jos radioaktiivinen materiaali sisältää useita eri radionuklideita, ei hyväksyntää tarvita, jos seuraava ehto toteutuu:

$$\sum_k \frac{C_k}{C_{C,k}} \leq 1 \quad (2)$$

jossa

C_k on radionuklidin k aktiivisuuspitoisuus

$C_{C,k}$ on vapauttamisraja radionuklidille k .

Vaatimukset radioaktiivisten jätteiden käsittelylle annetaan ohjeessa ST 6.2.

Vapauttamisrajat on annettu Säteilyturvakeskuksen päätöksessä 4/3020/2013.

4 Ionisoivaa säteilyä sähköisesti tuottavien laitteiden vapautettu käyttö

Ionisoivaa säteilyä sähköisesti tuottavan laitteen käyttö ei edellytä turvallisuuslupaa eikä siitä

tarvitse ilmoittaa Säteilyturvakeskukselle, jos kyseessä on laite,

- jossa ei ole yli 5 kV:n jännitteellä toimivia osia
- joka toimii enintään 30 kV:n jännitteellä ja joka ei aiheuta missään kohdassa 10 cm:n etäisyydellä laitteen luoksepäästävästä pinnosta suurempaa annosnopeutta kuin 1 $\mu\text{Sv/h}$.

Ionisoivaa säteilyä alle 5 kV:n jännitteellä tuottavien sähköisten laitteiden käyttö on vapautettu turvallisuusluvasta Säteilyturvakeskuksen päätöksellä 7/3020/2013.

Ionisoivaa säteilyä alle 30 kV:n jännitteellä tuottavien sähköisten laitteiden käyttö on vapautettu turvallisuusluvasta Säteilyturvakeskuksen päätöksellä 6/3020/2013.

Kirjallisuutta

1. Neuvoston direktiivi 96/29/Euratom, annettu 13 päivänä toukokuuta 1996, perusnormien vahvistamisesta työntekijöiden ja väestön suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 159, 29.6.1996.
2. National Radiological Protection Board. Exempt Concentrations and Quantities for Radionuclides not Included in the European Basic Safety Standards Directive. NRPB Report R306. Didcot: NRPB; 1999.
3. International Atomic Energy Agency. Application of the concepts of exclusion, exemption and clearance. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide RS-G-1.7. Vienna: IAEA; 2004.

LIITE A

Määritelmät

Vapaaraja (exemption value)

Radioaktiivisen aineen aktiivisuus tai aktiivisuuspitoisuus, jolloin aineen käyttöön ei tarvita turvallisuuslupaa eikä käytöstä tarvitse tehdä ilmoitusta.

Vapauttamisraja (clearance level)

Turvallisuuslupamenettelyn tai ilmoitusvelvollisuuden alaisista toiminnoista sivutuotteena syntyvien kiinteiden radioaktiivisten materiaalien aktiivisuuspitoisuus, jolloin materiaalin loppusijoitus, kierrätys tai uudelleenkäyttö on vapautet-

tu kaikesta valvonnasta, eikä se vaadi erillistä hyväksyntää Säteilyturvakeskukselta.

Radioaktiivinen aine (radioactive substance)

Aine, joka hajoaa itsestään ja lähettää ionisoivaa säteilyä.

Radioaktiivinen materiaali (radioactive material)

Kiinteä aine, joka sisältää radioaktiivista ainetta tai on kontaminoitunut radioaktiivisella aineella.

LIITE B

Lisävaatimukset säteilyn käytön vapauttamiselle turvallisuusluvasta

Säteilyn käyttö voidaan vapauttaa turvallisuusluvasta kohdassa 3.1 esitettyjä peruskriteerejä noudattaen, jos seuraavat lisävaatimukset täyttyvät kaikissa mahdollisissa olosuhteissa:

- Käytettävä säteilylaite ei missään kohdassa 10 cm:n etäisyydellä laitteen luoksepäästävästä pinnosta aiheuta suurempaa annosnopeutta kuin 1 $\mu\text{Sv/h}$.
- Toiminnasta aiheutuva efektiivinen annos kenelle tahansa ihmiselle on enintään 10 μSv vuodessa.
- Toiminnasta aiheutuva väestön kollektiivinen efektiivinen annos on enintään 1 manSv vuodessa.
- Toiminnan tuottaman säteilyaltistuksen arvioiminen ei edellytä yksittäistapausten tutkimista, ja toiminta toteutetaan noudattaen säteilylainsäädännön määräyksiä.

Jos vapautettavaan säteilyn käyttöön liittyy laite, joka sisältää vapaarajan ylittävän määrän radioaktiivista ainetta, on laitteen lisäksi täytettävä seuraavat ehdot:

- radioaktiivinen aine on umpilähde
- Säteilyturvakeskus on määritellyt radioaktiivisen aineen loppusijoitusta koskevat ehdot.

Säteilyturvakeskus voi vapauttaa turvallisuusluvasta muunkinlaisen säteilyn käytön silloin, kun Säteilyturvakeskuksen tekemä oikeutus- ja optimointitarkastelu osoittaa, että säteilyn käytön vapauttaminen on parempi vaihtoehto kuin turvallisuuslupamenettely.

LIITE C

Radioaktiivisten aineiden vapaarajat

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
H-3	10 ⁹	10 ⁶
Be-7	10 ⁷	10 ³
C-11	10 ⁶	10
C-14	10 ⁷	10 ⁴
N-13	10 ⁹	10 ²
O-15	10 ⁹	10 ²
F-18	10 ⁶	10
Na-22	10 ⁶	10
Na-24	10 ⁵	10
Mg-28	10 ⁵	10
Si-31	10 ⁶	10 ³
P-32	10 ⁵	10 ³
P-33	10 ⁸	10 ⁵
S-35	10 ⁸	10 ⁵
Cl-36	10 ⁶	10 ⁴
Cl-38	10 ⁵	10
Ar-37	10 ⁸	10 ⁶
Ar-41	10 ⁹	10 ²
K-40	10 ⁶	10 ²
K-42	10 ⁶	10 ²
K-43	10 ⁶	10
Ca-45	10 ⁷	10 ⁴
Ca-47	10 ⁶	10
Sc-46	10 ⁶	10
Sc-47	10 ⁶	10 ²
Sc-48	10 ⁵	10
V-48	10 ⁵	10
Cr-51	10 ⁷	10 ³
Mn-51	10 ⁵	10
Mn-52	10 ⁵	10
Mn-52m	10 ⁵	10
Mn-53	10 ⁹	10 ⁴
Mn-54	10 ⁶	10
Mn-56	10 ⁵	10
Fe-52	10 ⁶	10
Fe-55	10 ⁶	10 ⁴
Fe-59	10 ⁶	10
Co-55	10 ⁶	10
Co-56	10 ⁵	10
Co-57	10 ⁶	10 ²
Co-58	10 ⁶	10

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Co-58m	10 ⁷	10 ⁴
Co-60	10 ⁵	10
Co-60m	10 ⁶	10 ³
Co-61	10 ⁶	10 ²
Co-62m	10 ⁵	10
Ni-59	10 ⁸	10 ⁴
Ni-63	10 ⁸	10 ⁵
Ni-65	10 ⁶	10
Cu-64	10 ⁶	10 ²
Cu-67	10 ⁶	10 ²
Zn-65	10 ⁶	10
Zn-69	10 ⁶	10 ⁴
Zn-69m	10 ⁶	10 ²
Ga-67	10 ⁶	10 ²
Ga-72	10 ⁵	10
Ge-68	10 ⁵	10
Ge-71	10 ⁸	10 ⁴
As-73	10 ⁷	10 ³
As-74	10 ⁶	10
As-76	10 ⁵	10 ²
As-77	10 ⁶	10 ³
Se-73	10 ⁶	10
Se-75	10 ⁶	10 ²
Br-75	10 ⁶	10
Br-76	10 ⁵	10
Br-82	10 ⁶	10
Kr-74	10 ⁹	10 ²
Kr-76	10 ⁹	10 ²
Kr-77	10 ⁹	10 ²
Kr-79	10 ⁵	10 ³
Kr-81	10 ⁷	10 ⁴
Kr-83m	10 ¹²	10 ⁵
Kr-85	10 ⁴	10 ⁵
Kr-85m	10 ¹⁰	10 ³
Kr-87	10 ⁹	10 ²
Kr-88	10 ⁹	10 ²
Rb-81	10 ⁶	10
Rb-86	10 ⁵	10 ²
Sr-85	10 ⁶	10 ²
Sr-85m	10 ⁷	10 ²
Sr-87m	10 ⁶	10 ²

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Sr-89	10 ⁶	10 ³
Sr-90 +	10 ⁴	10 ²
Sr-91	10 ⁵	10
Sr-92	10 ⁶	10
Y-88	10 ⁶	10
Y-90	10 ⁵	10 ³
Y-91	10 ⁶	10 ³
Y-91m	10 ⁶	10 ²
Y-92	10 ⁵	10 ²
Y-93	10 ⁵	10 ²
Zr-93 +	10 ⁷	10 ³
Zr-95	10 ⁶	10
Zr-97 +	10 ⁵	10
Nb-93m	10 ⁷	10 ⁴
Nb-94	10 ⁶	10
Nb-95	10 ⁶	10
Nb-97	10 ⁶	10
Nb-98	10 ⁵	10
Mo-90	10 ⁶	10
Mo-93	10 ⁸	10 ³
Mo-99	10 ⁶	10 ²
Mo-101	10 ⁶	10
Tc-95m	10 ⁶	10
Tc-96	10 ⁶	10
Tc-96m	10 ⁷	10 ³
Tc-97	10 ⁸	10 ³
Tc-97m	10 ⁷	10 ³
Tc-99	10 ⁷	10 ⁴
Tc-99m	10 ⁷	10 ²
Ru-97	10 ⁷	10 ²
Ru-103	10 ⁶	10 ²
Ru-105	10 ⁶	10
Ru-106 +	10 ⁵	10 ²
Rh-103m	10 ⁸	10 ⁴
Rh-105	10 ⁷	10 ²
Pd-103	10 ⁸	10 ³
Pd-109	10 ⁶	10 ³
Ag-105	10 ⁶	10 ²
Ag-108m +	10 ⁶	10
Ag-110m	10 ⁶	10
Ag-111	10 ⁶	10 ³
Cd-109	10 ⁶	10 ⁴
Cd-115	10 ⁶	10 ²
Cd-115m	10 ⁶	10 ³
In-111	10 ⁶	10 ²

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
In-113m	10 ⁶	10 ²
In-114m	10 ⁶	10 ²
In-115m	10 ⁶	10 ²
Sn-113	10 ⁷	10 ³
Sn-117m	10 ⁶	10 ²
Sn-121	10 ⁷	10 ⁵
Sn-125	10 ⁵	10 ²
Sb-122	10 ⁴	10 ²
Sb-124	10 ⁶	10
Sb-125	10 ⁶	10 ²
Te-123m	10 ⁷	10 ²
Te-125m	10 ⁷	10 ³
Te-127	10 ⁶	10 ³
Te-127m	10 ⁷	10 ³
Te-129	10 ⁶	10 ²
Te-129m	10 ⁶	10 ³
Te-131	10 ⁵	10 ²
Te-131m	10 ⁶	10
Te-132	10 ⁷	10 ²
Te-133	10 ⁵	10
Te-133m	10 ⁵	10
Te-134	10 ⁶	10
I-123	10 ⁷	10 ²
I-124	10 ⁶	10
I-125	10 ⁶	10 ³
I-126	10 ⁶	10 ²
I-129	10 ⁵	10 ²
I-130	10 ⁶	10
I-131	10 ⁶	10 ²
I-132	10 ⁵	10
I-133	10 ⁶	10
I-134	10 ⁵	10
I-135	10 ⁶	10
Xe-131m	10 ⁴	10 ⁴
Xe-133	10 ⁴	10 ³
Xe-135	10 ¹⁰	10 ³
Cs-129	10 ⁵	10 ²
Cs-131	10 ⁶	10 ³
Cs-132	10 ⁵	10
Cs-134m	10 ⁵	10 ³
Cs-134	10 ⁴	10
Cs-135	10 ⁷	10 ⁴
Cs-136	10 ⁵	10
Cs-137 +	10 ⁴	10
Cs-138	10 ⁴	10

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Ba-131	10 ⁶	10 ²
Ba-133	10 ⁶	10 ²
Ba-140 +	10 ⁵	10
La-140	10 ⁵	10
Ce-139	10 ⁶	10 ²
Ce-141	10 ⁷	10 ²
Ce-143	10 ⁶	10 ²
Ce-144 +	10 ⁵	10 ²
Pr-142	10 ⁵	10 ²
Pr-143	10 ⁶	10 ⁴
Nd-147	10 ⁶	10 ²
Nd-149	10 ⁶	10 ²
Pm-147	10 ⁷	10 ⁴
Pm-149	10 ⁶	10 ³
Sm-147	10 ⁴	10
Sm-151	10 ⁸	10 ⁴
Sm-153	10 ⁶	10 ²
Eu-152	10 ⁶	10
Eu-152m	10 ⁶	10 ²
Eu-154	10 ⁶	10
Eu-155	10 ⁷	10 ²
Gd-153	10 ⁷	10 ²
Gd-159	10 ⁶	10 ³
Tb-160	10 ⁶	10
Dy-165	10 ⁶	10 ³
Dy-166	10 ⁶	10 ³
Ho-166	10 ⁵	10 ³
Ho-166m	10 ⁶	10
Er-161	10 ⁶	10
Er-169	10 ⁷	10 ⁴
Er-171	10 ⁶	10 ²
Tm-170	10 ⁶	10 ³
Tm-171	10 ⁸	10 ⁴
Yb-169	10 ⁷	10 ²
Yb-175	10 ⁷	10 ³
Lu-177	10 ⁷	10 ³
Hf-181	10 ⁶	10
Ta-182	10 ⁴	10
W-181	10 ⁷	10 ³
W-185	10 ⁷	10 ⁴
W-187	10 ⁶	10 ²
W-188	10 ⁵	10 ²
Re-186	10 ⁶	10 ³
Re-188	10 ⁵	10 ²
Os-185	10 ⁶	10

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Os-191	10 ⁷	10 ²
Os-191m	10 ⁷	10 ³
Os-193	10 ⁶	10 ²
Ir-190	10 ⁶	10
Ir-192	10 ⁴	10
Ir-194	10 ⁵	10 ²
Pt-191	10 ⁶	10 ²
Pt-193m	10 ⁷	10 ³
Pt-197	10 ⁶	10 ³
Pt-197m	10 ⁶	10 ²
Au-198	10 ⁶	10 ²
Au-199	10 ⁶	10 ²
Hg-195m	10 ⁶	10 ²
Hg-197	10 ⁷	10 ²
Hg-197m	10 ⁶	10 ²
Hg-203	10 ⁵	10 ²
Tl-200	10 ⁶	10
Tl-201	10 ⁶	10 ²
Tl-202	10 ⁶	10 ²
Tl-204	10 ⁴	10 ⁴
Pb-203	10 ⁶	10 ²
Pb-210 +	10 ⁴	10
Pb-212 +	10 ⁵	10
Bi-206	10 ⁵	10
Bi-207	10 ⁶	10
Bi-210	10 ⁶	10 ³
Bi-212 +	10 ⁵	10
Bi-213	10 ⁶	10 ²
Po-203	10 ⁶	10
Po-205	10 ⁶	10
Po-207	10 ⁶	10
Po-210	10 ⁴	10
At-211	10 ⁷	10 ³
Rn-220 +	10 ⁷	10 ⁴
Rn-222 +	10 ⁸	10
Ra-223 +	10 ⁵	10 ²
Ra-224 +	10 ⁵	10
Ra-225	10 ⁵	10 ²
Ra-226 +	10 ⁴	10
Ra-227	10 ⁶	10 ²
Ra-228 +	10 ⁵	10
Ac-225	10 ⁴	10
Ac-227	10 ³	0,1
Ac-228	10 ⁶	10
Th-226 +	10 ⁷	10 ³

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Th-227	10 ⁴	10
Th-228 +	10 ⁴	1
Th-229 +	10 ³	1
Th-230	10 ⁴	1
Th-231	10 ⁷	10 ³
Th-232sec	10 ³	1
Th-234 +	10 ⁵	10 ³
Pa-230	10 ⁶	10
Pa-231	10 ³	1
Pa-233	10 ⁷	10 ²
U-230 +	10 ⁵	10
U-231	10 ⁷	10 ²
U-232 +	10 ³	1
U-233	10 ⁴	10
U-234	10 ⁴	10
U-235 +	10 ⁴	10
U-236	10 ⁴	10
U-237	10 ⁶	10 ²
U-238 +	10 ⁴	10
U-238sec	10 ³	1
U-239	10 ⁶	10 ²
U-240	10 ⁷	10 ³
U-240 +	10 ⁶	10
Np-237 +	10 ³	1
Np-239	10 ⁷	10 ²
Np-240	10 ⁶	10
Pu-234	10 ⁷	10 ²
Pu-235	10 ⁷	10 ²
Pu-236	10 ⁴	10
Pu-237	10 ⁷	10 ³
Pu-238	10 ⁴	1
Pu-239	10 ⁴	1
Pu-240	10 ³	1
Pu-241	10 ⁵	10 ²
Pu-242	10 ⁴	1
Pu-243	10 ⁷	10 ³
Pu-244	10 ⁴	1
Am-241	10 ⁴	1
Am-242	10 ⁶	10 ³
Am-242m +	10 ⁴	1
Am-243 +	10 ³	1
Cm-242	10 ⁵	10 ²
Cm-243	10 ⁴	1
Cm-244	10 ⁴	10
Cm-245	10 ³	1
Cm-246	10 ³	1

Radionuklidi	Vapaaraja	
	Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g) *)
Cm-247	10 ⁴	1
Cm-248	10 ³	1
Bk-249	10 ⁶	10 ³
Cf-246	10 ⁶	10 ³
Cf-248	10 ⁴	10
Cf-249	10 ³	1
Cf-250	10 ⁴	10
Cf-251	10 ³	1
Cf-252	10 ⁴	10
Cf-253	10 ⁵	10 ²
Cf-254	10 ³	1
Es-253	10 ⁵	10 ²
Es-254	10 ⁴	10
Es-254m	10 ⁶	10 ²
Fm-254	10 ⁷	10 ⁴
Fm-255	10 ⁶	10 ³

Lisäyksellä ”+” tai ”sec” merkityt nuklidit ovat emonuklideja, jotka ovat tasapainossa liitteessä D lueteltujen vastaavien tytärnuklidien kanssa. Näissä tapauksissa vapaarajat viittaavat vain emonuklidiin, mutta niissä on otettu huomioon myös tytärnuklidin tai nuklidien mukanaolo.

*) Vapaarajojen aktiivisuuspitoisuuksia ei sovelleta suuriin materiaaliin (> 1 000 kg).

Lähteet:

1. Neuvoston direktiivi 96/29/Euratom, annettu 13 päivänä toukokuuta 1996, perusnormien vahvistamisesta työntekijöiden ja väestön suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 159, 29.6.1996.
2. National Radiological Protection Board. Exempt Concentrations and Quantities for Radionuclides not Included in the European Basic Safety Standards Directive. NRPB Report R306. Didcot: NRPB; 1999.

LIITE D**Luettelo pysyvässä tasapainossa olevista radionuklideista**

Emonuklidi	Tytärnuklidit
Sr-80 +	Rb-80
Sr-90 +	Y-90
Zr-93 +	Nb-93m
Zr-97 +	Nb-97
Ru-106 +	Rh-106
Ag-108m +	Ag-108
Cs-137 +	Ba-137
Ba-140 +	La-140
Ce-134 +	La-134
Ce-144 +	Pr-144
Pb-210 +	Bi-210, Po-210
Pb-212 +	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-212 +	Tl-208, Po-212
Rn-220 +	Po-216
Rn-222 +	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223 +	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224 +	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-226 +	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228 +	Ac-228
Th-226 +	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228 +	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-229 +	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-232sec	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234 +	Pa-234m
U-230 +	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232 +	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
U-235 +	Th-231
U-238 +	Th-234, Pa-234m
U-238sec	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240 +	Np-240
Np-237 +	Pa-233
Am-242m +	Am-242
Am-243 +	Np-239

LIITE E

Radioaktiivisten materiaalien vapauttamisrajat

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
H-3	10 ²
Be-7	10
C-14	1
F-18 *	10
Na-22	0,1
Na-24*	1
Si-31	10 ³
P-32	10 ³
P-33	10 ³
S-35	10 ²
Cl-36	1
Cl-38*	10
K-42	10 ²
K-43 *	10
Ca-45	10 ²
Ca-47	10
Sc-46	0,1
Sc-47	10 ²
Sc-48	1
V-48	1
Cr-51	10 ²
Mn-51*	10
Mn-52	1
Mn-52m *	10
Mn-53	10 ²
Mn-54	0,1
Mn-56*	10
Fe-52 *	10
Fe-55	10 ³
Fe-59	1
Co-55 *	10
Co-56	0,1
Co-57	1
Co-58	1
Co-58m*	10 ⁴
Co-60	0,1
Co-60m*	10 ³
Co-61*	10 ²
Co-62m*	10
Ni-59	10 ²
Ni-63	10 ²

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
Ni-65*	10
Cu-64*	10 ²
Zn-65	0,1
Zn-69*	10 ³
Zn-69m*	10
Ga-72*	10
Ge-71	10 ⁴
As-73	10 ³
As-74*	10
As-76*	10
As-77	10 ³
Se-75	1
Br-82	1
Rb-86	10 ²
Sr-85	1
Sr-85m*	10 ²
Sr-87m*	10 ²
Sr-89	10 ³
Sr-90	1
Sr-91*	10
Sr-92*	10
Y-90	10 ³
Y-91	10 ²
Y-91m*	10 ²
Y-92*	10 ²
Y-93*	10 ²
Zr-93*	10
Zr-95	1
Zr-97*	10
Nb-93m	10
Nb-94	0,1
Nb-95	1
Nb-97*	10
Nb-98*	10
Mo-90*	10
Mo-93	10
Mo-99	10
Mo-101*	10
Tc-96	1
Tc-96m*	10 ³
Tc-97	10

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
Tc-97m	10 ²
Tc-99	1
Tc-99m*	10 ²
Ru-97	10
Ru-103	1
Ru-105*	10
Ru-106	0,1
Rh-103m*	10 ⁴
Rh-105	10 ²
Pd-103	10 ³
Pd-109	10 ²
Ag-105	1
Ag-110m	0,1
Ag-111	10 ²
Cd-109	1
Cd-115	10
Cd-115m	10 ²
In-111	10
In-113m*	10 ²
In-114m	10
In-115m*	10 ²
Sn-113	1
Sn-125	10
Sb-122	10
Sb-124	1
Sb-125	0,1
Te-123m	1
Te-125m	10 ³
Te-127	10 ³
Te-127m	10
Te-129*	10 ²
Te-129m	10
Te-131*	10 ²
Te-131m	10
Te-132	1
Te-133*	10
Te-133m*	10
Te-134*	10
I-123	10 ²
I-125	10 ²
I-126	10
I-129	0,01
I-130*	10
I-131	10
I-132*	10
I-133*	10

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
I-134*	10
I-135*	10
Cs-129	10
Cs-131	10 ³
Cs-132	10
Cs-134	0,1
Cs-134m*	10 ³
Cs-135	10 ²
Cs-136	1
Cs-137	0,1
Cs-138*	10
Ba-131	10
Ba-140	1
La-140	1
Ce-139	1
Ce-141	10 ²
Ce-143	10
Ce-144	10
Pr-142*	10 ²
Pr-143	10 ³
Nd-147	10 ²
Nd-149*	10 ²
Pm-147	10 ³
Pm-149	10 ³
Sm-151	10 ³
Sm-153	10 ²
Eu-152	0,1
Eu-152m*	10 ²
Eu-154	0,1
Eu-155	1
Gd-153	10
Gd-159*	10 ²
Tb-160	1
Dy-165*	10 ³
Dy-166	10 ²
Ho-166	10 ²
Er-169	10 ³
Er-171*	10 ²
Tm-170	10 ²
Tm-171	10 ³
Yb-175	10 ²
Lu-177	10 ²
Hf-181	1
Ta-182	0,1
W-181	10
W-185	10 ³

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
W-187	10
Re-186	10 ³
Re-188*	10 ²
Os-185	1
Os-191	10 ²
Os-191m*	10 ³
Os-193	10 ²
Ir-190	1
Ir-192	1
Ir-194*	10 ²
Pt-191	10
Pt-193m	10 ³
Pt-197*	10 ³
Pt-197m*	10 ²
Au-198	10
Au-199	10 ²
Hg-197	10 ²
Hg-197m	10 ²
Hg-203	10
Tl-200	10
Tl-201	10 ²
Tl-202	10
Tl-204	1
Pb-203	10
Bi-206	1
Bi-207	0,1
Po-203*	10
Po-205*	10
Po-207*	10
At-211*	10 ³
Ra-225	10
Ra-227	10 ²
Th-226	10 ³
Th-229	0,1
Pa-230	10
Pa-233	10
U-230	10
U-231	10 ²
U-232	0,1
U-233	1
U-236	10
U-237	10 ²
U-239*	10 ²
U-240*	10 ²
Np-237	1
Np-239	10 ²

Radionuklidi	Vapauttamisraja Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
Np-240*	10
Pu-234*	10 ²
Pu-235*	10 ²
Pu-236	1
Pu-237	10 ²
Pu-238	0,1
Pu-239	0,1
Pu-240	0,1
Pu-241	10
Pu-242	0,1
Pu-243*	10 ³
Pu-244	0,1
Am-241	0,1
Am-242*	10 ³
Am-242m	0,1
Am-243	0,1
Cm-242	10
Cm-243	1
Cm-244	1
Cm-245	0,1
Cm-246	0,1
Cm-247	0,1
Cm-248	0,1
Bk-249	10 ²
Cf-246	10 ³
Cf-248	1
Cf-249	0,1
Cf-250	1
Cf-251	0,1
Cf-252	1
Cf-253	10 ²
Cf-254	1
Es-253	10 ²
Es-254	0,1
Es-254m	10
Fm-254*	10 ⁴
Fm-255*	10 ²

Lisäyksellä ”*” merkittyjen nuklidien puoliintumisaika on lyhyempi kuin 1 vuorokausi.

Lähde:

1. International Atomic Energy Agency. Application of the concepts of exclusion, exemption and clearance. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide RS-G-1.7. Vienna: IAEA; 2004.

ST-OHJEET (16.9.2013)

Yleiset ohjeet

- ST 1.1 Säteilytoiminnan turvallisuus, 23.5.2013
- ST 1.3 Säteilylähteiden varoitusmerkinnät, 16.5.2006
- ST 1.4 Säteilyn käyttöorganisaatio, 2.11.2011
- ST 1.5 Säteilyn käytön vapauttaminen turvallisuusluvasta, 12.9.2013
- ST 1.6 Säteilyturvallisuus työpaikalla, 10.12.2009
- ST 1.7 Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa, 10.12.2012
- ST 1.8 Säteilyn käyttöorganisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja säteilysuojelukoulutus, 17.2.2012
- ST 1.9 Säteilytoiminta ja säteilymittaukset, 17.3.2008
- ST 1.10 Säteilylähteiden käyttötilojen suunnittelu, 14.7.2011

Sädehoito

- ST 2.1 Sädehoidon turvallisuus, 18.4.2011

Lääketieteellinen röntgentutkimus

- ST 3.1 Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa, 20.8.2011
- ST 3.3 Röntgentutkimukset terveydenhuollossa, 20.3.2006
- ST 3.8 Säteilyturvallisuus mammografiatutkimuksissa, 25.1.2013

Teollisuus, tutkimus, opetus ja kaupallinen toiminta

- ST 5.1 Umpilähteiden ja niitä sisältävien laitteiden säteilyturvallisuus, 7.11.2007
- ST 5.2 Tarkastus- ja analyysiröntgenlaitteiden käyttö, 26.9.2008
- ST 5.3 Ionisoivan säteilyn käyttö fysiikan ja kemian opetuksessa, 4.5.2007
- ST 5.4 Säteilylähteiden kauppa, 19.12.2008
- ST 5.6 Säteilyturvallisuus teollisuusradiografiassa, 9.3.2012
- ST 5.7 Radioaktiivisen jätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen siirrot, 6.6.2011
- ST 5.8 Säteilylaitteiden asennus-, korjaus- ja huoltotyö, 4.10.2007

Avolähteet ja radioaktiiviset jätteet

- ST 6.1 Säteilyturvallisuus avolähteiden käytössä, 17.3.2008
- ST 6.2 Radioaktiiviset jätteet ja päästöt, 1.7.1999
- ST 6.3 Säteilyturvallisuus isotooppilääketeissä, 14.1.2013

Säteilyannokset ja terveystarkkailu

- ST 7.1 Säteilyaltistuksen seuranta, 2.8.2007
- ST 7.2 Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet, 9.8.2007
- ST 7.3 Sisäisestä säteilystä aiheutuvan annoksen laskeminen, 23.9.2007
- ST 7.4 Annosrekisteri ja tietojen ilmoittaminen, 9.9.2008
- ST 7.5 Säteilytyötä tekevien työntekijöiden terveystarkkailu, 4.5.2007

Eläinlääketiede

- ST 8.1 Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa, 20.3.2012

Ionisoimaton säteily

- ST 9.1 Solariumlaitteiden säteilyturvallisuusvaatimukset ja valvonta, 1.7.2013
- ST 9.2 Pulssitutkien säteilyturvallisuus, 2.9.2003
- ST 9.3 ULA- ja TV-asemien mastotöiden säteilyturvallisuus, 2.9.2003
- ST 9.4 Yleisöesityksissä käytettävien suuritehoisten laserlaitteistojen säteilyturvallisuus, 28.2.2007

Luonnonsäteily

- ST 12.1 Säteilyturvallisuus luonnonsäteilylle altistavassa toiminnassa, 2.2.2011
- ST 12.2 Rakennusmateriaalien ja tuhkan radioaktiivisuus, 17.12.2010
- ST 12.3 Talousveden radioaktiivisuus, 9.8.1993
- ST 12.4 Säteilyturvallisuus lentotoiminnassa, 20.6.2005