

YDINJÄTTEIDEN JA KÄYTÖSTÄ POISTETTUIJEN YDINLAITOSTEN VAPAUTTAMINEN VALVONNASTA

1	YLEISTÄ	3
2	YLEISET TURVALLISUUSPERIAATTEET	3
2.1	Jätteet	3
2.2	Käytöstä poistettavat rakennukset maa-alueineen	3
3	RAJA-ARVOT JÄTTEILLE	4
3.1	Yleinen valvonnasta vapauttaminen	4
3.2	Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen	4
4	RAJA-ARVOT MAA-ALUEILLE JA KÄYTÖSTÄ POISTETUILLE RAKENNUKSILLE	4
4.1	Yleinen valvonnasta vapauttaminen	4
4.2	Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen	5
5	VAPAUTTAMISMENETTELY	5
5.1	Jätteet	5
5.1.1	Yleinen valvonnasta vapauttaminen	5
5.1.2	Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen	5
5.2	Käytöstä poistetut rakennukset maa-alueineen	5
6	AKTIIVISUUSMÄÄRITYS JA KIRJANPITO	5
7	VIRANOMAISVALVONTA	6
8	VIITTEET	6
Liite	Yleisen menettelyn mukaisessa valvonnasta vapauttamisessa käytettävät radionuklidikohtaiset aktiivisuuspitoisuudet, kun vapautettavan materiaalin määrää ei rajoiteta	7

Tämä ohje on voimassa 1.8.2008 alkaen toistaiseksi.

Ohje kumoo 25.3.2002 annetun ohjeen YVL 8.2.

Neljäs, uudistettu painos
Helsinki 2008
ISSN 0783-2451

ISBN 978-952-478-315-6 (nid.) Edita Prima Oy 2008
ISBN 978-952-478-316-3 (pdf)
ISBN 978-952-478-317-0 (html)

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta, turva- ja valmiusjärjestelyjä sekä ydinmateriaalien valvontaa koskevat yksityiskohtaiset määräykset seuraavien lakien ja määräysten nojalla:

- ydinenergialain (990/1987) 55 §
- ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 29 §
- ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (396/1991) 13 §
- ydinvoimalaitosten valmiusjärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (397/1991) 11 §
- ydinvoimalaitosten voimalaitosjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (398/1991) 8 §
- käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (478/1999) 30 §.

Soveltamissäännöt

YVL-ohjeen julkaiseminen ei sinänsä muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen julkaisemista tekemiä päätöksiä. Vasta kuultuaan asianosaisia Säteilyturvakeskus antaa erillisen päätöksen siitä, miten uutta tai uusittua YVL-ohjetta sovelletaan käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin ja luvanhaltijoiden toimintoihin. Uusiin ydinlaitoksiin ohjeita sovelletaan sellaisenaan.

Kun Säteilyturvakeskus harkitsee YVL-ohjeissa esitettyjen, uusien turvallisuusvaatimusten soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 27 §:ssä säädetyn periaatteen. Sen mukaan *turvallisuuden edelleen parantamiseksi on toteutettava sellaiset toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehitys huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.*

Jos halutaan poiketa YVL-ohjeessa esitetyistä vaatimuksista, on Säteilyturvakeskukselle esitettävä muu hyväksyttävä menettelytapa tai ratkaisu, jolla saavutetaan YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso.

1 Yleistä

Ydinlaitoksen valvonta-alueella syntynyt jäte, lopullisesti suljetun ydinlaitoksen rakenteet ja laitteistot mukaan luettuna, on lähtökohtaisesti ydinjätettä. Ydinenergialain 3 §:ssä määritellään ydinjäte mm. sellaisiksi ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena radioaktiivisiksi muutuneiksi aineiksi, esineiksi tai rakenteiksi, jotka on poistettu käytöstä ja joiden radioaktiivisuudesta aiheutuvan vaaran vuoksi tarvitaan erityisiä toimenpiteitä. Näin ollen valvonta-alueelta peräisin oleva jäte tai muu materiaali, jonka aktiivisuus todetaan vähäiseksi, voidaan määritelmän perusteella luokitella ei-ydinjätteeksi. Lisäksi ydinjäte-erä voidaan ydinenergia-asetuksen 10 §:ssä esitetyin edellytyksin vapauttaa lain soveltamisalasta. Näitä menettelyjä kutsutaan tässä ohjeessa ydinjätteen vapauttamiseksi valvonnasta.

Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen käytön ja käytöstä poistamisen yhteydessä kertyviin jätteisiin mukaanlukien kierrätyskelpoiset materiaalit sekä valvonnan alaisena olleisiin purkamatta jätettäviin rakennuksiin ja ydinlaitosta ympäröiviin maa-alueisiin. Ohjeessa esitetään säteilyturvallisuusperiaatteet, joita tulee noudattaa valvonnasta vapauttamista suunniteltaessa ja toteutettaessa. Ohje käsittelee myös vapauttamismenettelyjä sekä valvonnasta vapautettavien materiaalien aktiivisuusmäärittystä ja kirjanpitoa.

Tämä ohje ei koske säteilyn käytön ja luonnonvarojen hyödyntämisen seurauksena syntyneitä radioaktiivisia jätteitä tai saastuneita maa-alueita. Niitä koskevat ohjeet sisältyvät säteilylain 13 lukuun, säteilyasetuksen 6 lukuun ja ohjeisiin ST 6.2, ST 12.1 ja ST 12.2.

2 Yleiset turvallisuusperiaatteet

2.1 Jätteet

Vapauttamismenettely jätteen valvonnasta voi olla yleinen tai tapauskohtainen. Yleisessä vapauttamismenettelyssä laitokselta poistettavien materiaalien määränpäättä ei määritellä tai se määritellään vain pääpiirteissään ja sovellettavat aktiivisuusrajat ovat kiinteitä. Tapaus-

kohtaisessa vapauttamismenettelyssä materiaalien vastaanottaja ja huoltomenetelmä määritellään ja aktiivisuusrajat asetetaan tapauskohtaisesti harkinnan perusteella.

Molemmissa vapauttamismenettelyissä säteilyturvallisuuden perusvaatimuksena on se, että yhdeltä ydinvoimalaitokselta tai muulta ydinlaitokselta niiden käytön tai purkamisen yhteydessä valvonnasta vapautetuista materiaaleista väestölle tai jätteiden käsittelypaikan työntekijöille aiheutuva vuosiansios¹ ei ylitä 10 µSv ja että valvonnasta vapautetusta jätteestä aiheutuva säteilyaltistus on muutoinkin niin vähäinen kuin käytännön toimin on mahdollista.

Valvonnasta vapautetussa jätteessä tai muussa materiaalissa aktiivisuuspitoisuuksien on alitettava ohjeen ST 1.5 mukaiset vapaarajat. Vapautettavaan materiaaliin ei saa sisältyä ydinenergialain 3 § 2 kohdassa tarkoitettuja ydinaineita eikä ydinenergia-asetuksen 1 § 8 kohdassa tarkoitettua muuta ydinmateriaalia.

2.2 Käytöstä poistettavat rakennukset maa-alueineen

Ydinenergialain 32 §:n mukaisen huolehtimisvelvollisuuden lakkaaminen edellyttää, että ydinlaitoksen käytöstä poistaminen on toteutettu hyväksyttävästi toimeenpannuksi. Tämän edellytyksenä on puolestaan se, että ydinlaitosalueelle mahdollisesti purkamatta jätettävät rakennukset ja laitosalue voidaan vapauttaa valvonnasta. Vapauttamismenettely voi olla joko yleinen tai tapauskohtainen. Tapauskohtaisessa menettelyssä alueen ja rakennusten tuleva käyttötarkoitus on määriteltävä.

Ydinlaitoksen rakennusten ja maa-alueiden valvonnasta vapauttamisessa säteilyturvallisuuden perusvaatimuksena on, että valvonnasta vapautettujen maa-alueiden ja rakennusten käytöstä yksilölle aiheutuva vuosiansios on korkeintaan 10 µSv. Tapauskohtaisessa menettelyssä voidaan kuitenkin sallia yksilön vuosiansios 100 µSv:iin asti. [1, 2]. Annos lasketaan eniten altistuvan ryhmän edustajalle ja siinä otetaan huomioon maa-alueen ja rakennusten tuleva käyttö. Vain

¹ Ulkoisen vuotuisen annoksen ja vuoden aikana kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista aiheutuvan efektiivisen annoksen kertymän summa.

Taulukko I. Valvonnasta vapauttamisessa sovellettavat nuklidiryhmäkohtaiset aktiivisuuspitoisuusrajat ja aktiivisuuskaterajat (korkeintaan 100 tonnia vuosittain yhtä ydinlaitosta kohti).

Nuklidiryhmä	Aktiivisuuspitoisuus	Aktiivisuuskate
Alfasäteilijät	0,1 Bq/g	0,4 Bq/cm ²
Merkittävät gamma- ja beetasäteilijät *	1 Bq/g	4 Bq/cm ²
Heikot gamma- ja beetasäteilijät **	10 Bq/g	40 Bq/cm ²

* Esimerkiksi ⁵⁴Mn, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ⁶⁵Zn, ⁹⁰Sr, ¹⁰⁶Ru, ^{110m}Ag, ¹²⁴Sb, ¹²⁵Sb, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ¹⁴⁴Ce ja säteilyenergialtaan vastaavanlaiset nuklidit

** Esimerkiksi ³H, ¹⁴C, ⁵¹Cr, ⁵⁵Fe, ⁶³Ni ja säteilyenergialtaan vastaavanlaiset nuklidit

ydinlaitoksen käytöstä peräisin olevat radioaktiiviset aineet otetaan huomioon.

3 Raja-arvot jätteille

3.1 Yleinen valvonnasta vapauttaminen

Vapautettaessa jätteitä täysin rajoittamattomasti noudatetaan liitteessä olevia nuklidikohtaisia aktiivisuusrajoja [3]. Vaihtoehtoisesti, mikäli vuosittainen valvonnasta vapautettavien jätteiden määrä ei ylitä 100 tonnia yhtä ydinvoimalaitosta tai muuta ydinlaitosta kohti, voidaan jätteitä yleiselle kaatopaikalle haudattaessa tai kierrätysmetallia sulatusta varten toimitettaessa soveltaa seuraavassa esitettäviä aktiivisuusrajoja.

Silloin, kun vapautetaan jätteitä tavanomaiselle kaatopaikalle sijoitettavaksi, sovelletaan taulukon I aktiivisuuspitoisuusrajoja, joita minkään nuklidin aktiivisuuspitoisuus, enintään 500 kg:n jätemäärästä laskettuna keskiarvona, ei saa ylittää. Lisäksi missään yksittäisessä, alle 30 kg:n painoisessa esineessä tai jätepakkausessa minkään nuklidin aktiivisuus ei saa ylittää arvoa, joka saadaan kertomalla taulukossa annetut aktiivisuuspitoisuusrajat tekijällä 30 000 g.

Kun vapautetaan kierrätysmetallia sulatusta varten, sovelletaan taulukon I aktiivisuuskaterajoja, joita minkään nuklidin aktiivisuuskate, luokse päästäviltä pinnoilta enintään 0,1 m²:n alalta määriteltynä keskiarvona, ei saa ylittää. Aktiivisuuskate on irtoavien ja irtoamattomien aineiden summa. Irtoavien aineiden osuuden voidaan arvioida olevan noin 10 % kaikista aineista.

Silloin, kun sovelletaan liitteessä ja taulukossa I olevia rajoja yhtä useammalle nuklidille, on otettava huomioon, että nuklidikohtaisten aktiivisuuspitoisuuksien ja vastaavien enimmäisar-

vojen suhdelukujen summan tulee olla pienempi kuin yksi. Vastaava sääntö pätee aktiivisuuskatteille ja niiden raja-arvoille.

3.2 Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen

Tapauskohtaisen käsittelyn mukaisessa valvonnasta vapauttamisessa noudatetaan STUKin kulloinkin erikseen hyväksymiä aktiivisuusrajoja, jotka eivät kuitenkaan voi ylittää seuraavia ydinenergia-asetuksen 10 §:n rajoja:

1. Vapautettavassa ydinjäte-erässä keskimääräisen ominaisaktiivisuuden on oltava pienempi kuin 10 kBq/kg.
2. Luovutetun ydinjätteen saajan hallussa olevien ydinjätteiden kokonaisaktiivisuuden on oltava pienempi kuin 1 GBq ja alfa-aktiivisuuden pienempi kuin 10 MBq.

4 Raja-arvot maa-alueille ja käytöstä poistetuille rakennuksille

4.1 Yleinen valvonnasta vapauttaminen

Purkamatta jätettävät rakennukset voidaan vapauttaa valvonnasta yleisen menettelyn mukaisesti ja ilman käyttörajoituksia, jos niissä oleskelusta ei aiheudu tyypilliselle eniten altistuvan ryhmän jäsenelle yli 10 µSv:n vuosiansiosta. Tämä ehto täyttyy hyvällä varmuudella, jos tilojen seinien, lattioiden ja kattojen keskimääräinen aktiivisuuskate ei ylitä 0,4 Bq/cm² (4 000 Bq/m²). Sen lisäksi aktiivisuuskate ei saa ylittää 10 000 Bq millään yhden neliömetrin alueella. Yllä olevia pintakontaminaatorajoja voidaan soveltaa ydinvoimalaitoksilla tyypillisesti esiintyville nuklidikoostumuksille.

4.2 Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen

Tapauskohtaista vapautusta varten on määriteltävä ydinlaitoksen purkamatta jätettävien rakennusten ja maa-alueiden tuleva käyttö rajoituksineen ja laskettava siitä aiheutuvat säteilyannokset. Yksilölle aiheutuva vuosiannos voi olla enimmillään 100 μ Sv, mikäli käytännöllisin toimenpitein ei päästä tätä alempaan arvoon. Lisäksi on osoitettava, että vaikka annetut käyttörajoitukset pettäisivät, tilojen käytöstä tai alueella oleskelusta koituva vuosiannos alittaa hyvällä varmuudella arvon 1 mSv.

5 Vapauttamismenettely

5.1 Jätteet

5.1.1 Yleinen valvonnasta vapauttaminen

Yleistä menettelyä valvonnasta vapauttamiseksi voidaan soveltaa sellaisille jätteille, jotka syntyvät ydinlaitoksen käytön tai käytöstä poistamisen yhteydessä. Yleisen menettelyn mukaisessa valvonnasta vapauttamisessa käytettävät menettelyt on esitettävä STUKille hyväksyttäväksi ennen toiminnan aloittamista. Hakemuksessa on kuvattava jätteiden alkuperä, laatu ja kertymisnopeus sekä aktiivisuuden toteamiseen käytettävät menetelmät. Kun STUK on hyväksynyt hakemuksen, jätteitä voidaan poistaa valvontaluonteelta ydinlaitoksen käytön aikana tai purkutöiden kuluessa sitä mukaa, kuin niitä kertyy.

Yleinen menettely valvonnasta vapauttamiseksi ei sovellu sellaisille jätteille, jotka ovat helposti haihtuvia tai herkästi syttyviä tai jotka muulla tavoin voivat aiheuttaa erityisen herkästi säteilyaltistusta. STUK ottaa nämä näkökohdat huomioon käsitellessään yleisen menettelyn mukaista hakemusta.

5.1.2 Tapauskohtainen valvonnasta vapauttaminen

Tapauskohtaisen harkinnan perusteella tehdyn valvonnasta vapauttamisen edellytyksenä on ydinenergia-asetuksen 48 §:n mukainen luovutuslupa silloin, kun jätteiden haltija vaihtuu. Luovutuslupahakemukseen on sisällyttävä ydinenergia-asetuksen 48 §:ssä esitetyn lisäksi selvitys jätteiden alkuperästä ja laadusta, aktiivisuuden toteamismenetelmistä, jätteiden käsittely- tai loppusijoitustavasta sekä valvon-

nasta vapauttamisen seurauksena aiheutuvasta säteilyaltistuksesta. Kun tapauskohtaisella harkinnalla valvonnasta vapautettu materiaali on tullut sille määrättyyn käyttöön, jälkiseuranta ei ole tarpeen.

Siinä tapauksessa, että jätteiden haltija ei vaihdu, on valvonnasta vapauttamista varten toimitettava STUKin hyväksyttäväksi hakemus, jossa on esitetty vastaavat asiat kuin edellä tarkoitettussa luovutuslupahakemuksessa.

STUK tekee päätöksen valvonnasta vapauttamisesta joko yksittäistä jäte-erää koskevana tai jatkuvana silloin, kun jätteitä kertyy toistuvasti ja niiden käsittely- tai loppusijoitustapa pysyy samana. STUK valvoo tarkastuksin, että jätteiden käsittely- tai loppusijoitustapa on hyväksytyt hakemuksen mukainen.

5.2 Käytöstä poistetut rakennukset maa-alueineen

Kun laitoksen käytöstä poistaminen on saatettu loppuun ja kaikki jätteet on poistettu alueelta, jätehuoltovelvollisen on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi hakemus, jossa määritellään jäljellä olevien rakennusten ja niitä ympäröivän maa-alueen tuleva käyttötarkoitus. Hakemuksessa on esitettävä myös turvallisuus selvitys, josta käy ilmi, että kohdan 4.1 mukaiset tai tapauskohtaisesti määritetyt aktiivisuuskaterajat eivät ylitä ja että kohdan 4.2 mukaiset annosrajoitukset eivät alueen tulevassa käytössä ylitä. Selvityksessä on tarkasteltava kaikkia säteilyaltistusreittejä, jotka voivat olla merkityksellisiä alueen tuleva käyttö huomioon ottaen.

6 Aktiivisuusmääritys ja kirjanpito

Valvonnasta vapautettavien materiaalien, rakenteiden tai maa-alueiden aktiivisuus on voitava todeta tai arvioida luotettavasti. Käytettävillä menetelmillä on voitava hyvällä varmuudella määrittää yläraja merkittävien nuklidien aktiivisuuksille. Laittevikojen ja ihmisten erehdysten varalta on sovellettava toisiaan varmentavia menetelmiä.

Aktiivisuusmäärityksessä käytettävien menetelmien ja mittauksen laajuuden valinnassa on otettava huomioon jätteen alkuperä, laatu ja ak-

tiivisuusjakauman tasaisuus. Eri menetelmien soveltuvuutta arvioitaessa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Annosnopeus- ja pintakontaminaatiomittaus soveltuvat varmentaviksi menetelmiksi. Päämenetelmäksi ne soveltuvat silloin, kun nuklidikoostumus mittaushetkellä tunnetaan riittävän tarkasti.
- Gammaskpektrometrinen mittaus soveltuu varsinkin sellaisille kohteille, joissa aktiivisuusjakauma on epätasainen. Heikosti tai ei lainkaan gammasäteilyä lähettävien nuklidien aktiivisuuspitoisuudet on tällöin arvioitava epäsuorilla menetelmillä.
- Näytteenotto ja näytteiden analysointi soveltuvat sellaisille jätteille, joissa radioaktiiviset aineet ovat riittävän tasaisesti jakautuneet tai joiden aktiivisuusjakaumat tunnetaan ennalta. Sitä voidaan käyttää myös heikosti tai ei lainkaan gammasäteilyä lähettävien aineiden osuutta ilmaisevien verrannollisuuskerroimien määrittämiseen.

Mittausmenettelyjä suunniteltaessa on otettava huomioon mittausgeometrian, itseabsorption, mittaustiheyden ja muiden olennaisten seikkojen vaikutus mittausten edustavuuteen. Mittauslaitteet on kalibroitava riittävän usein käyttäen sellaisia säteilylähteitä, jotka edustavat mitattavana olevaa energia-aluetta.

Jätteiden valvonnasta vapautukseen liittyvistä aktiivisuusmäärittämisistä on laadittava tallenteet, joista voidaan tarvittaessa todeta kunkin valvonnasta vapautetun erän aktiivisuustiedot ja joita voidaan käyttää hyväksi vuosittaisen yhteenvedon laatimiseen.

7 Viranomaisvalvonta

Ydinenergia-asetuksen 116 §:n mukaisesti STUK valvoo, että laitosten käytön aikaisten ja käytöstä poiston yhteydessä syntyvien jätteiden huoltoon kuuluvat toimenpiteet ja niiden valmistelu suoritetaan annettujen säännösten ja määräysten sekä ydinenergiain 28 §:n nojalla annettujen päätösten mukaisesti. STUKin tehtävänä on lisäksi vahvistaa, miten jätehuoltovelvollisen tulee pitää kirjaa ydinenergian käytön ja laitosten käytöstä poistamisen yhteydessä syntyneistä ydinjätteistä.

Ydinenergiain 32 §:n mukaisesti kauppa- ja teollisuusministeriö päättää ydinjätteitä ja ydinlaitoksen käytöstä poistoa koskevan huolehtimisvelvollisuuden päättymisestä jätehuoltovelvollisen ydinenergia-asetuksen 84 §:n mukaisesti tekemän hakemuksen perusteella.

Valvonnasta vapauttamista koskevat hakemusmenettelyt kuvataan tämän ohjeen luvussa 5.

Valvonnasta vapauttamisessa sovellettavat menettelyt, vastuusuhteet, kirjanpito ja laadunvarmistustoimenpiteet on kuvattava yksityiskohtaisesti asianomaisissa ohjeissa, jotka on toimitettava STUKille tiedoksi. Valvonnasta vapautettavien kohteiden aktiivisuuden mittaamiseen käytettävien menetelmien ja laitteiden tulee olla STUKin tähän tarkoitukseen hyväksytyt. STUK tarkastaa mittausjärjestelmien ja -laitteiden kuvaukset osana ydinlaitoksen turvallisuusselosteen tarkastusta.

STUK tekee aktiivisuusmittausjärjestelmien ja -laitteiden ennakkotarkastuksen ja käyttöönottotarkastuksen vastaavalla tavalla kuin ohjeessa YVL 7.11 edellytetään. Ohjeessa kuvataan, mitä laitekohtaisia aineistoja on toimitettava STUKille. Ennakkotarkastusta tulee pyytää järjestelmille tai muuten sopiviksi katsotuille laitekokonaisuuksille. STUK valvoo aktiivisuusmittausjärjestelmiin ja -laitteisiin kohdistuvia lisäyksiä ja muutoksia samanlaajuisesti kuin niiden alkuperäistä käyttöönottoa.

STUK valvoo valvonnasta vapauttamista ydinlaitosten käytön ja käytöstä poiston tarkastusohjelman mukaisesti ja tarvittaessa erityistarkastuksin.

Yhteenveto vuoden aikana valvonnasta vapautetuista materiaaleista on esitettävä STUKille ohjeen YVL 1.5 mukaisesti.

8 Viitteet

1. IAEA Safety Guide WS-G-5.1, Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices, 2006.
2. IAEA Safety Requirements, WS-R-5, Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, 2006.
3. IAEA Safety Guide RS-G-1.7, Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, 2004.

Liite Yleisen menettelyn mukaisessa valvonnasta vapauttamisessa käytettävät radionuklidikohtaiset aktiivisuuspitoisuudet, kun vapautettavan materiaalin määrää ei rajoiteta

Radio-nuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
H-3	100
Be-7	10
C-14	1
F-18 *	10
Na-22	0,1
Na-24*	1
Si-31	1000
P-32	1000
P-33	1000
S-35	100
Cl-36	1
Cl-38*	10
K-42	100
K-43 *	10
Ca-45	100
Ca-47	10
Sc-46	0,1
Sc-47	100
Sc-48	1
V-48	1
Cr-51	100
Mn-51*	10
Mn-52	1
Mn-52m *	10
Mn-53	100
Mn-54	0,1
Mn-56*	10
Fe-52 *	10
Fe-55	1000
Fe-59	1
Co-55 *	10
Co-56	0,1
Co-57	1
Co-58	1
Co-58m*	10000
Co-60	0,1
Co-60m*	1000
Co-61*	100
Co-62m*	10
Ni-59	100
Ni-63	100

Radio-nuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
Ni-65*	10
Cu-64*	100
Zn-65	0,1
Zn-69*	1000
Zn-69m*	10
Ga-72*	10
Ge-71	10000
As-73	1000
As-74*	10
As-76*	10
As-77	1000
Mo-101*	10
Tc-96	1
Tc-96m*	1000
Tc-97	10
Tc-97m	100
Tc-99	1
Tc-99m*	100
Ru-97	10
Ru-103	1
Ru-105*	10
Ru-106	0,1
Rh-103m*	10000
Rh-105	100
Pd-103	1000
Pd-109	100
Ag-105	1
Ag-110m	0,1
Ag-111	100
Cd-109	1
Cd-115	10
Cd-115m	100
In-111	10
In-113m*	100
In-114m	10
In-115m*	100
Sn-113	1
Se-75	1
Br-82	1
Rb-86	100
Sr-85	1

Radio-nuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (Bq/g)
Sr-85m*	100
Sr-87m*	100
Sr-89	1000
Sr-90	1
Sr-91*	10
Sr-92*	10
Y-90	1000
Y-91	100
Y-91m*	100
Y-92*	100
Y-93*	100
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
Sn-125	10
Sb-122	10
Sb-124	1
Sb-125	0,1
Te-123m	1
Te-125m	1000
Te-127	1000
Te-127m	10
Te-129*	100
Te-129m	10
Te-131*	100
Te-131m	10
Te-132	1
Te-133*	10
Te-133m*	10
Te-134*	10
I-123	100
I-125	100
I-126	10

*:llä merkittyjen nuklidien puoliintumisaika on lyhyempi kuin 1 päivä

Radio-nuklidi	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g)
I-129	0,01
I-130*	10
I-131	10
I-132*	10
I-133*	10
I-134*	10
I-135*	10
Cs-129	10
Cs-131	1000
Cs-132	10
Cs-134	0,1
Cs-134m*	1000
Cs-135	100
Cs-136	1
Cs-137	0,1
Cs-138*	10
Ba-131	10
Ba-140	1
La-140	1
Ce-139	1
Ce-141	100
Ce-143	10
Ce-144	10
Pr-142*	100
Pr-143	1000
Nd-147	100
Nd-149*	100
Pm-147	1000
Pm-149	1000
Sm-151	1000
Sm-153	100
Eu-152	0,1
Eu-152m*	100
Eu-154	0,1
Eu-155	1
Gd-153	10
Gd-159*	100
Tb-160	1
Dy-165*	1000
Dy-166	100
Ho-166	100
Er-169	1000
Er-171*	100
Tm-170	100
Tm-171	1000

Radio-nuklidi	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g)
Yb-175	100
Lu-177	100
Hf-181	1
Ta-182	0,1
W-181	10
W-185	1000
W-187	10
Re-186	1000
Re-188*	100
Os-185	1
Os-191	100
Os-191m*	1000
Os-193	100
Ir-190	1
Ir-192	1
Ir-194*	100
Pt-191	10
Pt-193m	1000
Pt-197*	1000
Pt-197m*	100
Au-198	10
Au-199	100
Hg-197	100
Hg-197m	100
Hg-203	10
Tl-200	10
Tl-201	100
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	1000
Ra-225	10
Ra-227	100
Th-226	1000
Th-229	0,1
Pa-230	10
Pa-233	10
U-230	10
U-231	100
U-232	0,1

Radio-nuklidi	Aktiivisuus-pitoisuus (Bq/g)
U-233	1
U-236	10
U-237	100
U-239*	100
U-240*	100
Np-237	1
Np-239	100
Np-240*	10
Pu-234*	100
Pu-235*	100
Pu-236	1
Pu-237	100
Pu-238	0,1
Pu-239	0,1
Pu-240	0,1
Pu-241	10
Pu-242	0,1
Pu-243*	1000
Pu-244	0,1
Am-241	0,1
Am-242*	1000
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	100
Cf-246	1000
Cf-248	1
Cf-249	0,1
Cf-250	1
Cf-251	0,1
Cf-252	1
Cf-253	100
Cf-254	1
Es-253	100
Es-254	0,1
Es-254m	10
Fm-254*	10000
Fm-255*	100