

# MATALA- JA KESKIAKTIIVISTEN YDINJÄTTEIDEN KÄSITTELY JA YDINLAITOKSEN KÄYTÖSTÄPOISTO

1	JOHDANTO	3
2	SOVELTAMISALA	4
3	YDIN-JA SÄTEILYTURVALLISUUS	4
3.1	Ydinlaitoksen käyttö ja käytöstäpoisto	4
3.2	Valvonnasta vapauttaminen	4
4	SUUNNITTELUVAATIMUKSET	5
4.1	Yleiset turvallisuusperiaatteet	5
4.2	Säteilyturvallisuus	7
4.3.	Aktiivisuusmääritykset ja kirjanpito	7
4.4	Järjestelmien, rakenteiden ja toimintojen suunnittelu	8
4.5	Häiriöiden ja onnettomuuksien estäminen	10
5	LAITOKSEN KÄYTTÖ	11
6	TURVALLISUUSVAATIMUSTEN TÄYTTYMISEN OSOITTAMINEN	12
6.1	Turvallisuuden todentamisperiaatteet	12
6.2	Turvallisuusselosteet liiteasiakirjoineen	13
6.3	Määräaikainen turvallisuusarviointi	14
7	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	14
7.1	Lupakäsittelyt	14
7.2	Turvallisuusvalvonta	15
	MÄÄRITELMÄT	16
	VIITTEET	17
	Liite A Yleisen valvonnasta vapautuksen raja-arvot rajoittamattomille materiaalimäärille	18
	Liite B Yleisen valvonnasta vapautuksen raja-arvot rajoitetuille materiaalimäärille	20
	Liite C Jätteiden aktiivisuusmääritykset	21

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.12.2013 alkaen toistaiseksi.  
Rakenteilla olevilla ja käyväillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä  
STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeet YVL 8.2 ja YVL 8.3.

Ensimmäinen painos  
Helsinki 2013

ISBN 978-952-478-901-1 (nid.) Kopijyvä Oy 2013  
ISBN 978-952-478-902-8 (pdf)  
ISBN 978-952-478-903-5 (html)

# Valtuutusperusteet

Ydinenergiain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergiain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset.

## 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 ydinenergiain (990/1987) 7 a §:ssä säädetyt periaatteet: *Ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuuden edelleen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.*

Ydinenergiain 7 r §:n kolmannen momentin mukaan *Säteilyturvakeskuksen turvallisuusvaatimukset velvoittavat luvanhaltijaa, kuitenkin niin, että luvanhaltijalla on oikeus esittää muunkinlainen kuin vaatimuksissa edellytetty menettelytapa tai ratkaisu. Jos luvanhaltija vakuuttavasti osoittaa, että esitetty menettelytapa tai ratkaisu toteuttaa tämän lain mukaisen turvallisuustason, Säteilyturvakeskus voi sen hyväksyä.*

# 1 Johdanto

**101.** Ydinlaitoksissa, varsinkin ydinvoimalaitoksissa, syntyy matala- ja keskiaktiivista jätettä muun muassa radioaktiivisten nesteiden ja kaasujen käsittelyssä sekä valvonta-alueella tehtävissä huolto- ja korjaustöissä. Tällaista jätettä kutsutaan tässä ohjeessa *ydinlaitosjätteeksi*. Suurimmassa osassa ydinlaitosjätettä on siinä määrin radioaktiivisia aineita, että jäte täytyy käsitellä, varastoida ja loppusijoittaa säteilyturvallisuusvaatimusten mukaisesti.

**102.** Ydinlaitoksen *käytöstä poistamisella* (tai *käytöstäpoistolla*) tarkoitetaan lopullisesti suljetun ydinlaitoksen purkamista niin, ettei laitosalueella tarvita erityisiä toimenpiteitä puretusta ydinlaitoksesta peräisin olevien radioaktiivisten aineiden vuoksi. Käytöstäpoistoon liittyy myös laitoksen purkamisessa kertyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden (*käytöstäpoistojätteiden*) käsittely, varastointi ja loppusijoitus. Ydinenergiain perusteella (YEL 3 §) kaikkien ydinlaitoksen käytöstä poistamiseen liittyvien toimenpiteiden katsotaan sisältyvän ydinjätehuoltoon.

**103.** Ydinlaitoksen valvonta-alueella syntynyt jäte, lopullisesti suljetun ydinlaitoksen rakenteet ja laitteistot mukaan luettuina, on lähtökohtaisesti ydinjätettä. Ydinenergiain 3 §:n ensimmäisen momentin 3 b) kohdan mukaan ydinjäte on *sellaisia ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena radioaktiivisiksi muuttuneita aineita, esineitä ja rakenteita, jotka on poistettu käytöstä ja joiden radioaktiivisuudesta aiheutuvan vaaran vuoksi tarvitaan erityisiä toimenpiteitä*. Ydinjäte, jonka aktiivisuus todetaan vähäiseksi, voidaan luokitella ei-ydinjätteeksi, ja käsitellä tavanomaisena jätteenä. Lisäksi ydinjäte-erä voidaan ydinenergia-asetuksen 10 §:ssä esitetyin edellytyksin vapauttaa lain soveltamisalasta. Näitä menettelyjä kutsutaan tässä ohjeessa ydinjätteen *valvonnasta vapauttamiseksi*.

**104.** Ydinenergiain 33 §:n mukaan *ydinlaitos on poistettu käytöstä, kun Säteilyturvakeskus on todennut, että laitosalueen rakennuksissa ja maaperässä jäljellä olevien radioaktiivisten aineiden määrät ovat ydinenergiain nojalla asetettujen vaatimusten mukaiset*. Tätä menettelyä kutsu-

taan tässä ohjeessa ydinlaitosalueen ja mahdollisesti purkamatta jätettävien rakennusten vapauttamiseksi valvonnasta.

**105.** Tämä ohje käsittelee edellä tarkoitettuja laitoksia ja toimintoja. Ohjeen luvut 3–6 sisältävät ydinlaitosjätteiden käsittelyä ja varastointia ja ydinlaitoksen käytöstäpoistoa koskevia vaatimuksia sekä luvanhakijaa tai -haltijaa koskevia velvoitteita. Luvussa 7 kuvataan Säteilyturvakeskuksen suorittamaa valvontaa ja muuta viranomaisvalvontaa.

**106.** Ydinenergiailaissa esitetään ydinenergian käytön turvallisuutta koskevat perusvaatimukset. Lain 7 h §:ssä annetaan yleisiä turvallisuusvaatimuksia ydinjätteiden huollolle ja 7 g §:ssä vastaavasti ydinlaitoksen käytöstäpoistolle. Säteilylaissa (1991/592) esitetään säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilytyötä koskevat määräykset.

**107.** Valtioneuvoston asetusta ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (VNA 717/2013) sovelletaan ydinlaitosjätteiden käsittelyyn ja varastointiin sekä ydinvoimalaitoksen käytöstä poistamiseen. Valtioneuvoston asetukset ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (VNA 734/2008) ja ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (VNA 716/2013) koskevat soveltuvien osin ydinlaitosjätteiden käsittelyä ja varastointia sekä ydinlaitoksen käytöstäpoistoa.

**108.** Valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNA 713/2006) 6 §:n kohdan 7 b) mukaan ydinvoimalaitokset ja muut ydinreaktorit, mukaan lukien näiden laitojen tai reaktoreiden purkaminen tai käytöstä poistaminen, ovat hankkeita, joihin sovelletaan arviointimenettelyä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) 4 §:n 1 momentin nojalla.

**109.** Ydinjätteiden loppusijoitusta koskee ohje YVL D.5, Ydinjätteiden loppusijoitus. Ydinlaitosjätteiden käsittelyä ja varastointia sekä ydinlaitosten käytöstä poistamista koskevat useat muut STUKin YVL-ohjeet. Tässä ohjeessa esitetään viittauksia sovellettaviin ohjeisiin, ja soveltuvat kohdat eritellään mahdollisuuksien mukaan.

## 2 Soveltamisala

**201.** Tässä ohjeessa esitetään vaatimukset, joita on noudatettava suunniteltaessa ja toteutettaessa ydinlaitosten käytöstä kertyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden lajittelua, käsittelyä, varastointia, aktiivisuusmäärittystä ja kirjanpitoa (jäljempänä *ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi*).

**202.** Ohjeessa esitetään perusvaatimukset ydinlaitoksen käytöstä poistamisen suunnittelulle ja toteutukselle sekä käytöstä poistamisen yhteydessä kertyvien jätteiden lajittelulle, käsittelylle, varastoinnille, aktiivisuusmäärittäyksille ja kirjanpidolle (jäljempänä *käytöstäpoistojätteiden käsittely ja varastointi*).

**203.** Ohje koskee myös ydinlaitoksen käytön tai käytöstä poistamisen yhteydessä kertyvien ydinjätteiden, mukaan lukien kierrätyskelpoiset materiaalit, vapauttamista valvonnasta sekä käytöstä poistetun ydinlaitoksen vapauttamista valvonnasta. Ohje käsittelee vapauttamismenetelyjä sekä valvonnasta vapautettavien materiaalien aktiivisuusmäärittystä ja kirjanpitoa.

**204.** Ohje koskee ensisijaisesti ydinvoimalaitoksia ja tutkimusreaktoreita, mutta se koskee soveltuvin osin myös muita ydinlaitoksia sekä säteilyasetuksen (1512/1991) 24 b §:n nojalla valtion pysyvään hallintaan siirrettyjen radioaktiivisten jätteiden käsittelyä ja varastointia.

## 3 Ydin- ja säteilyturvallisuus

### 3.1 Ydinlaitoksen käyttö ja käytöstäpoisto

**301.** Ydinvoimalaitoksella tapahtuvan ydinlaitosjätteiden käsittelyn ja varastoinnin suunnittelun lähtökohtana on koko ydinvoimalaitoksen normaalikäytöstä väestön yksilölle aiheutuvan vuosiannoksen raja-arvo 0,1 mSv (VNA 717/2013 8 §).

**302.** Perustuen VNA 717/2013 8 §:ään ja säteilylain 2 §:n optimointiperiaatteeseen, on ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi suunniteltava siten, että suunnitelmien mukaisesta käsitte-

lystä ja varastoinnista väestön eniten altistuville yksilöille keskimäärin aiheutuva vuosiannos ei ylitä arvoa 0,01 mSv.

**303.** Käyttöhäiriön tai onnettomuuden tapahtuessa eniten altistuville väestön yksilöille aiheutuva vuosiannos jää seuraavassa esitettyjen arvojen alle (VNA 717/2013 9 ja 10 §):

- 0,1 mSv odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden seurauksena
- 1 mSv luokan 1 oletetun onnettomuuden sattuessa
- 5 mSv luokan 2 oletetun onnettomuuden sattuessa.

**304.** Ydinvoimalaitoksen käytöstä poistamisen suunnittelun on perustuttava vaatimuksessa 302 tarkoitettuun, suunniteltuja toimenpiteitä koskevaan tavoitteeseen, jonka mukaan vuosiansnos 0,01 mSv ei ylitä, sekä vaatimuksessa 303 esitettyihin häiriö- ja onnettomuustilanteita koskeviin annosrajoituksiin.

**305.** Tarkasteltavat odotettavissa olevat käyttöhäiriöt on määriteltävä tapahtumina, joilla on suuri todennäköisyys tapahtua laitoksen käyttöaikana (keskimäärin vähintään kerran sadan käyttövuoden aikana).

**306.** Tarkasteltavat oletetut onnettomuudet on määriteltävä ja luokiteltava arvioidun todennäköisyyden perusteella siten, että luokan 1 onnettomuus voi sattua useammin ja luokan 2 onnettomuus harvemmin kuin kerran tuhannessa vuodessa.

**307.** Radioaktiivisten aineiden ympäristöpäästöjen leviämisanalyyseissä ja päästöistä aiheutuvien säteilyannosten analyyseissä on noudatettava soveltuvin osin ohjetta YVL C.4, Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta. Tämä koskee normaaleja käyttötilanteita, käyttöhäiriöitä ja onnettomuustilanteita.

### 3.2 Valvonnasta vapauttaminen

**308.** Vapautettaessa ydinjätteitä valvonnasta säteilyturvallisuuden perusvaatimuksena on, että vapautetuista materiaaleista väestön yksilöille tai jätteitä käsitteleville työntekijöille aiheutuva vuosiannos ei ylitä arvoa 0,01 mSv ja että

valvonnasta vapautetusta jätteestä aiheutuva säteilyaltistus pidetään muutoinkin niin vähäisenä kuin käytännön toimin on mahdollista. Annosrajoitusta sovelletaan yhdeltä ydinvoimalaitokselta tai muulta ydinlaitokselta niiden käytön tai purkamisen yhteydessä valvonnasta vapautettaviin materiaaleihin.

**309.** Ydinlaitoksen rakennusten ja maa-alueiden valvonnasta vapauttamisessa säteilyturvallisuuden perusvaatimuksena on, että valvonnasta vapautettujen maa-alueiden ja rakennusten käytöstä tyypillinen eniten altistuvalla yksilölle aiheutuva vuosiansios on enintään 0,01 mSv. Tapauskohtaisessa menettelyssä alueen ja rakennusten tulevaa käyttöä rajoitetaan ja tällöin voidaan sallia yksilön vuosiansios arvoon 0,1 mSv asti säteilysuojellisuuden optimoinnin perusteella. Lisäksi on laskennallisesti osoitettava, että vaikka aluetta koskevat käyttörajoitukset pettäisivät, tilojen käytöstä tai alueella oleskelusta koituva vuosiansios alittaa hyvällä varmuudella arvon 1 mSv.

## 4 Suunnitteluvaatimukset

### 4.1 Yleiset turvallisuusperiaatteet

#### Ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi

**401.** Ydinenergiain 7 h §:n ensimmäisen momentin mukaan *ydinlaitoksella on oltava tilat, laitteistot ja muut järjestelyt, joilla voidaan huolehtia turvallisesti laitoksen [...] käytössä syntyvien ydinjätteiden käsittelystä ja varastoinnista.*

**402.** Ydinlaitosjätteiden käsittelyn ja varastoinnin suunnittelu ja toteutus on tehtävä kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon jätehuollon eri vaiheiden väliset mahdolliset riippuvuudet. Erityisesti seuraavat turvallisuusperiaatteet on otettava huomioon:

- a. Varastoitavien ja loppusijoitettavien jätteiden kertymistä on rajoitettava mm. huolto- ja korjaustöiden suunnittelun sekä dekontaminointi- ja tilavuudenpienennysmenetelmien avulla.
- b. Jätteet on lajiteltava ja luokiteltava jatkokäsittelyn, valvonnasta vapautuksen, varastoinnin ja loppusijoituksen kannalta tarkoitukseenmukaisella tavalla.

- c. Jos jätteille on loppusijoitustila käytävissä, ne on käsiteltävä ja pakattava loppusijoitusvaatimusten mukaisesti.
- d. Jos jätteille ei ole vielä käytävissä loppusijoitustilaa, ne on käsiteltävä ja varastoitava turvallisesti loppusijoitusajankohtaan asti.
- e. Jätehuoltotoimista työntekijöille aiheutuvaa säteilyannosta on rajoitettava, radioaktiivisten aineiden leviäminen laitostiloihin ja ympäristöön on estettävä sekä häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on varauduttava.
- f. Jätteiden radioaktiivisuus- ja muut ominaisuudet on määritettävä ja tallennettava niin, että loppusijoitettavista jättepakkauksista tai pitkäaikaisesti varastoitavista jätteistä on tarvittavat tiedot.

#### Ydinlaitoksen käytöstäpoisto

**403.** Ydinenergiain 7 g §:n ensimmäisen momentin mukaan *ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava laitoksen käytöstä poistamiseen.* Toisen momentin mukaan *kun ydinlaitoksen käyttö on lopetettu, laitos on poistettava käytöstä Säteilyturvakeskuksen hyväksymän suunnitelman mukaisesti. Laitoksen purkamista ja muita toimenpiteitä laitoksen käytöstä poistamiseksi ei saa perusteettomasti siirtää.*

**404.** Ydinlaitoksen suunnitteluvaiheessa on laadittava käytöstäpoistostrategia, jossa määritellään ainakin toteutusvaiheet aikatauluineen, purkamis- ja jätehuoltoratkaisut pääpiirteissään sekä laitosalueen lopputila. Jos strategiaan sisältyy pitkäkestoinen valvottu säilytys ennen laitoksen lopullista purkamista, se on perusteltava seikoilla, jotka voivat liittyä esim. säteilysuojelliseen optimointiin, käytöstäpoiston yhteensovittamiseen muiden ydinlaitosten kanssa tai loppusijoitustilojen käyttöön tuloon.

**405.** Ydinlaitoksella on oltava käyttöönotosta lähtien riittävän yksityiskohtainen laitoksen tyyppiä ja tilaa vastaava käytöstäpoistosuunnitelma, joka perustuu laitoksen käytöstäpoistostrategiaan. Laitoksen käytön aikana strategia ja suunnitelma on säännöllisesti arvioitava ja tarvittaessa päivitettävä niin, että niitä voidaan käyttää laitoksen pysyvän sulkemisen jälkeen laadittavan lopullisen käytöstäpoistosuunnitelman perustana.

**406.** Valtioneuvoston asetuksen 717/2008 20 §:n mukaan *ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon laitossuunnittelun käytöstä poistaminen siten, että voidaan rajoittaa niitä purettaessa kertyvän loppusijoitettavan jätteen määrää ja laitoksen purkamisesta aiheutuvaa työntekijöiden säteilyaltistusta sekä estää radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön käytöstä poistamisen aikana ja jätteiden käsittelyssä.* Näitä periaatteita on sovellettava myös muiden ydinlaitosten suunnittelussa.

**407.** Ydinlaitoksen käytöstäpoiston yhteydessä kertyvien jätteiden käsittelyn ja varastoinnin suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon vaatimuksiin 401 ja 402 sisältyvät turvallisuusperiaatteet.

**408.** Ydinlaitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana sekä erityisesti laitoksen lopullisen sulkemisen yhteydessä on hankittava, kerättävä ja tallennettava sellaista laitosta koskevaa tietoa, josta on hyötyä, kun laitoksen käytöstäpoistosuunnitelmaa pidetään ajan tasalla ja laitosta poistetaan käytöstä.

### **Valvonnasta vapauttaminen**

**409.** Ydinjäte voidaan vapauttaa valvonnasta yleisen tai tapauskohtaisen menettelyn kautta.

- a. Yleisessä vapauttamismenettelyssä laitokselta poistettavien materiaalien määränpäättä ei tarvitse määrittellä tai se määrittellään vain pääpiirteissään ja sovellettavat aktiivisuusrajat ovat kiinteitä.
- b. Tapauskohtaisessa vapauttamismenettelyssä materiaalien vastaanottaja ja huoltomenetelmä on määriteltävä ja aktiivisuusrajat asetetaan tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

**410.** Yleinen menettely ei sovellu jätteille, jotka ovat helposti haihtuvia tai herkästi syttyviä tai jotka muulla tavoin voivat erityisen herkästi aiheuttaa säteilyaltistusta.

**411.** Kun vapautetaan jätteitä yleisellä menettelyllä täysin rajoittamattomasti, noudatetaan liitteessä A olevia nuklidikohtaisia aktiivisuusrajoja. Vaihtoehtoisesti, mikäli vuosittainen valvonnasta vapautettavien jätteiden määrä ei ylitä 100 tonnia yhtä ydinvoimalaitosta tai muuta

ydinlaitosta kohti, voidaan yleiselle kaatopaikalle haudattaville tai kierrätysmetallin sulatukseen toimitettaville jätteille soveltaa liitteessä B esitettäviä aktiivisuusrajoja. Silloin, kun sovelletaan liitteissä olevia rajoja usealle nuklidille, on otettava huomioon, että nuklidikohtaisten aktiivisuuksien ja vastaavien aktiivisuusrajojen suhdelukujen summan tulee olla pienempi kuin yksi. Tarvittaessa voidaan käyttää perusteltua arviota jätteen nuklidikoostumuksesta ja aktiivisuuksista.

**412.** Tapauskohtaisessa valvonnasta vapauttamisessa noudatetaan STUKin kulloinkin erikseen hyväksymiä aktiivisuusrajoja, joiden määrittelyssä on otettava huomioon ydinenergia-asetuksen 10 §:n ensimmäisen momenttiin sisältyvät ehdot:

- a. Luovutetun ydinjätteen saajan hallussa olevien ydinjätteiden kokonaisaktiivisuuden on oltava pienempi kuin 1 GBq ja alfa-aktiivisuuden pienempi kuin 10 MBq.
- b. Luovutetusta ydinjätteestä aiheutuvan vuosivuosannoksen tulee alittaa 0,01 mSv.
- c. Luovutetusta ydinjätteestä aiheutuvan säteilyaltistuksen tulee olla niin pieni kuin käytännössä on mahdollista.

**413.** Valvonnasta vapautetussa jätteessä tai muussa materiaalissa aktiivisuuspitoisuuksien on alitettava ohjeen ST 1.5, Säteilyn käytön vapauttaminen turvallisuusluvasta ja ilmoitusvelvollisuudesta, mukaiset vapaarajat. Vapautettavaan materiaaliin ei saa sisältyä ydinenergiain 3 §:n ensimmäisen momentin 2. kohdassa tarkoitettuja ydinaineita eikä ydinenergia-asetuksen 1 §:n ensimmäisen momentin 8. kohdassa tarkoitettua muuta ydinmateriaalia.

**414.** Käytöstä poistetun ydinlaitoksen alue ja mahdollisesti purkamatta jätettävät rakennukset voidaan vapauttaa valvonnasta joko yleisen tai tapauskohtaisen menettelyn kautta. Tapauskohtaisessa menettelyssä alueen ja rakennusten tuleva käyttötarkoitus on määriteltävä.

**415.** Purkamatta jätettävät rakennukset voidaan vapauttaa valvonnasta yleisen menettelyn mukaisesti ja ilman käyttörajoituksia, jos tilojen sei-

nien, lattioiden ja kattojen keskimääräinen aktiivisuuskate ei ylitä arvoa  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  ( $4\,000 \text{ Bq/m}^2$ ). Sen lisäksi aktiivisuuskate ei saa ylittää arvoa  $10\,000 \text{ Bq}$  millään yhden neliömetrin alueella. Näitä pintakontaminaatorajoja voidaan soveltaa ydinvoimalaitoksilla tyypillisesti esiintyville nuklidikoostumuksille.

**416.** Tapauskohtaista vapauttamista varten on määriteltävä ydinlaitoksen purkamatta jätettävien rakennusten ja maa-alueiden tuleva käyttö rajoituksineen ja laskettava siitä eniten altistuvan ryhmän edustajille aiheutuvat säteilyannokset.

## 4.2 Säteilyturvallisuus

**417.** Ydinlaitoksessa, jossa käsitellään ja varastoidaan ydinlaitosjätteitä tai joka on käytöstäpoiston kohteena, on oltava säteilysuojelujärjestelyt. Laitoksen ja toimintojen suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Laitoksessa on oltava ohjeen YVL C.2, Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta, mukainen säteilysuojelualue- ja vyöhykejako.
- Tilasuunnittelussa sekä järjestelmien ja laitteiden suunnittelussa on noudatettava ohjeen YVL C.1, Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus, vaatimuksia.
- Laitoksella on oltava ohjeen YVL C.6, Ydinlaitoksen säteilymittaukset, mukaiset säteilyvalvontajärjestelmät.
- Radioaktiivisten aineiden mahdollisten päästöjen rajoittamisessa ja valvonnassa on noudatettava ohjeen YVL C.3, Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta, vaatimuksia.

## 4.3 Aktiivisuusmääritykset ja kirjanpito

**418.** Ydinenergia-asetuksen 116 §:n toisen momentin mukaan *Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on lisäksi vahvistaa, miten jätehuoltovelvollisen tulee pitää kirjaa ydinenergian käytössä syntyneistä ydinjätteistä.*

## Ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi

**419.** Usean vuoden ajan varastoitavista käsittelemättömistä jätteistä on määritettävä ja kirjattava ainakin

- jätelaji ja alkuperä
- määrä (yksikkönä esim.  $\text{m}^3$ , kg, kpl, juoksumetri)
- aktiivisuusinventaarina kuvaavat tiedot sopivia menetelmiä käyttämällä
- erityispiirteet, kuten poikkeava nuklidikoostumus, syttymisherkkyys tai luokittelu ydinmateriaaliksi
- sijoittelu eri varastotiloihin.

**420.** Pakatuista jätteistä on määritettävä tärkeimpien nuklidien aktiivisuudet, ennen kuin jätepakkaukset siirretään pitkäaikaisesti varastoitaviksi tai loppusijoitettaviksi. Aktiivisuus voidaan todeta soveltaen liitteessä C kuvattuja menetelmiä.

**421.** Yksittäiset jätepakkaukset on voitava tunnistaa ja yhdistää kirjanpitolietoihin merkintöjen perusteella. Varastoon siirretyistä jätepakkausista on tallennettava ainakin

- jätelaji ja jätteen määrä
- käsittely- ja pakkaustapa ja pakkausvuosi
- jätepakkauksen tunnus ja varastointipaikka
- tärkeimpien nuklidien aktiivisuudet, mahdollinen pintakontaminaatio ja aktiivisuuden toteamisajankohta
- luokittelu ydinmateriaaliksi tai muu poikkeava koostumus
- jätteen alkuperä ja omistaja
- muut tiedot, joita loppusijoitettavista jätteistä vaaditaan.

**422.** Varastoituja jätteitä koskevat tiedot on pidettävä ajan tasalla ja raportoitava ohjeessa YVL A.9, Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi, esitettyllä tavalla.

## Ydinlaitoksen käytöstäpoisto

**423.** Rakenteilla olevalla ydinlaitoksella on määritettävä merkittävän neutroniaktivoitumisen kohteeksi tulevien rakenteiden materiaaliominaisuudet niin, että näiden rakenteiden aktiivisuuspitoisuudet voidaan myöhemmin arvioida.

**424.** Käytössä olevalla ydinlaitoksella on tehtävä säännönmukaisesti aktiivisuus- ja aktiivisuuskatemitauksia ja tulosten tallennuksia, joiden tarkoituksena on tuottaa lähtötietoja laitoksen käytöstäpoiston suunnittelua varten.



425. Lopullisesti suljetulla ydinlaitoksella on toteutettava kattava aktiivisuus- ja kontaminaatiotietojen kartoitus- ja tallennusohjelma, jolla päivitetään lopullisessa käytöstäpoistosuunnitelmassa lähtökohtana olevat aktiivisuustiedot. Aktiivisuus- ja kontaminaatiotiedot on päivitettävä laitoksen käytöstä poistamisen edetessä aina kun niiden voidaan olettaa muuttuneen merkittävästi.

426. Ydinlaitoksen käytöstäpoistojätteiden aktiivisuusmittaukset sekä tulosten tallennus ja raportointi on toteutettava vastaavasti kuin laitoksen käytön aikana kertyvien jätteiden osalta (vaatimukset 419–422).

427. Ydinlaitoksen käytöstäpoiston päätyttyä on toteutettava aktiivisuus- ja kontaminaatiotietojen kartoitus, jolla osoitetaan, että laitosalueen rakennuksissa ja maaperässä jäljellä olevien radioaktiivisten aineiden määrät ovat valvonnasta vapauttamista koskevien vaatimusten mukaiset (vaatimukset 309 ja 415).

#### **Valvonnasta vapauttaminen**

428. Valvonnasta vapautettavien materiaalien, rakenteiden tai maa-alueiden aktiivisuus on todettava tai arvioitava luotettavasti. Laitteikojen ja inhimillisten erehdysten varalta on sovellettava toisiaan varmentavia menetelmiä.

429. Aktiivisuusmäärittämisessä käytettävien menetelmien ja mittausten laajuuden valinnassa on otettava huomioon jätteen alkuperä, laatu, nuklidikoostumus ja aktiivisuusjakauman tasaisuus. Eri menetelmien soveltuvuutta arvioitaessa on otettava huomioon liitteessä C esitetty ohjeistus.

430. Jätteiden valvonnasta vapautukseen liittyvistä aktiivisuusmäärittämisistä on laadittava talenteet, joista voidaan todeta kunkin valvonnasta vapautetun erän aktiivisuustiedot ja joita voidaan käyttää hyväksi vuosittaisen yhteenvedon laatimiseen ja raportointiin ohjeessa YVL A.9, Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi, esitetyllä tavalla.

## **4.4 Järjestelmien, rakenteiden ja toimintojen suunnittelu**

### **Luokitukset**

431. Ydinlaitosjätteiden käsittelyn ja varastoinnin tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston turvallisuuden kannalta on luokiteltava järjestelmät, rakenteet ja laitteet, joilla on suuri merkitys laitoksen henkilöstön säteilyturvallisuuden tai radioaktiivisten aineiden päästöjen estämisen kannalta. Merkityksellisiä toimintoja ovat ainakin suojautumisen ulkoiselta säteilyltä, radioaktiivisten aineiden leviämisen estäminen, radioaktiivisia aineita sisältävien kuormien siirrot, säteilyvalvonta sekä tulipalojen torjunta radioaktiivisia aineita sisältävissä tiloissa. Turvallisuusluokitusta käsittelee yksityiskohtaisemmin ohje YVL B.2, Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu.

432. Ydinlaitoksen käytöstäpoiston edetessä luokitusasiakirja on päivitettävä niin, että se vastaa laitoksen kulloistakin tilaa.

433. Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen rakenteet ja laitteet on luokiteltava maanjäristystilanteista ja ympäristöolosuhteista aiheutuvien kestävyysvaatimusten perusteella noudattamalla soveltuvin osin ohjetta YVL B.2, Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu. Vastaavat luokitukset on tehtävä myös käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta merkittävälle rakenteille ja laitteille.

### **Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnittelu**

434. Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnittelussa on otettava huomioon niiden ennakoitu käyttöikä ja ympäristöolosuhteet. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden mitoituksessa on otettava huomioon käyttöhäiriöt ja oletetut onnettomuustilanteet. Kulumiselle tai vaurioitumiselle alttiit rakenteet ja laitteet on voitava korjata tai vaihtaa.



**435.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston suunnittelussa on asetettava etusijalle ratkaisut, joissa ei tarvita korkeita lämpötiloja tai paineita tai muita olosuhteita, jotka lisäävät onnettomuuksien mahdollisuutta. Etusijalle on myös asetettava ratkaisut, jotka perustuvat luontaisesti turvallisiin järjestelmiin ja laitteisiin.

**436.** Ydinlaitoksen yhtenä suunnittelutavoitteena on oltava laitoksen myöhemmän käytöstä poistamisen helpottaminen. Laitoksen suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti seuraavat seikat:

- Materiaalivalinnoissa on otettava huomioon, että radioaktiivisten aineiden muodostuminen ja leviäminen pidetään pienenä sekä helpotetaan pintojen puhdistamista.
- Suurten komponenttien poistaminen, aktivoituneiden komponenttien käsittely ja järjestelmien dekontaminointi on oltava mahdollista.
- Laitoksen rakenteita ja järjestelmiä voidaan käyttää hyväksi, kun laitosta poistetaan käytöstä.

**437.** Kun valitaan ydinlaitoksen käytöstäpoistossa käytettäviä dekontaminointi-, purkamis-, siirto-, paloittelu- ja pakkaamistekniikoita, tärkeänä valintaperusteena on oltava työntekijöiden säteilyaltistuksen, radioaktiivisten aineiden päästöjen ja kertyvien jätemäärien pitäminen niin pieninä kuin käytännössä on mahdollista. Mahdolliset onnettomuusriskit on arvioitava ennalta ja niiden hallitsemiseksi on asetettava etusijalle koetellut tai muutoin soveliaiksi todetut menetelmät.

**438.** Pysyvästi suljetun, valvottuun säilytystilaan saatetun ydinlaitoksen turvallisuuden on oltava siinä määrin kuin mahdollista riippumaton aktiivisista järjestelmistä ja käyttöoimista. Laitoksen kunto ei saa säilytystilan aikana heiketä niin, että sen myöhempi purkaminen vaikeutuu olennaisesti.

**439.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen rakenteiden suunnittelussa on noudatettava soveltuvin osin ohjeissa YVL E.6, Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet, esitetyjä vaatimuksia.

**440.** Järjestelmien ja laitteiden suunnittelussa on noudatettava ohjeeseen YVL B.1, Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu, sisältyviä yleisvaatimuksia sekä soveltuvin osin vaatimuksia, jotka sisältyvät

- sähkö- ja automaatiolaitteita koskevaan ohjeeseen YVL E.7, Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
- ohjeeseen YVL B.1, Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu, ilmastointijärjestelmiä koskevaan lukuun 5.5.

**441.** Nosto- ja siirtolaitteiden suunnittelussa on noudatettava ohjeessa YVL E.11, Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet, esitetyjä vaatimuksia.

**442.** Ydinlaitoksen käytöstäpoistoa varten asennettavien uusien tai kunnostettavien rakenteiden ja järjestelmien sekä nosto- ja siirtolaitteiden suunnittelussa on soveltuvin osin noudatettava vaatimuksissa 439–441 mainittuja ohjeita.

### **Jätteiden lajittelu, käsittely ja pakkaaminen**

**443.** Ydinlaitoksella huolto- ja korjaustöissä kertyvien jätteiden määrää on rajoitettava. Tarpeettomien tavaroiden ja materiaalien tuomista valvonta-alueelle on vältettävä. Työmenetelmät on mahdollisuuksien mukaan valittava siten, että jätettä syntyy vähän, ja syntyvän jätteen jatkokäsittely on helppoa.

**444.** Jos nestemäiset jätteet eroavat selvästi muista jätteistä kemialliselta koostumukseltaan, aktiivisuuspitoisuudeltaan tai nuklidikoostumukseltaan ja niiden määrät ovat huomattavia, ne on yleensä käsiteltävä erikseen. Jos jotain jätelajia kertyy vain vähäisiä määriä, se voidaan sekoittaa muihin jätteisiin, mikäli sekoittaminen ei vaikeuta jatkokäsittelyä tai heikennä olennaisesti lopputuotteen ominaisuuksia.

**445.** Nestemäisten jätteiden käsittelymenetelmien valinnassa on otettava huomioon käyttöturvallisuudesta ja loppusijoituksesta aiheutuvat vaatimukset. Tällaiset jätteet voidaan kiinteyttää eli sekoittaa sideaineen kanssa yhtenäisiksi lujiksi tai sitkeiksi tuotteiksi. Vaihtoehtoisesti nestemäisiä jätteitä voidaan sulkea kestäväan astiaan kuivattuina tai sopivaan väliaineeseen imeytettyinä.

446. Kontaminoituneiden öljyjen, kemikaalien ja vastaavanlaisten nesteiden tai lietteiden tilapäisten säilytysastioiden on kestävä syöymistä ja niiden on oltava muutoinkin tarkoitukseen sopivia. Tällaisia kiinteitä jätteitä voidaan varastoida pitkän aikaa vain poikkeuksellisesti, esim. vanhennettaessa niitä valvonnasta vapautettaviksi.

447. Varastointia ja loppusijoitusta varten kiinteät jätteet on pakattava astioihin, jotka helpottavat jätteiden siirtoa, estävät kontaminaation leviämistä ja vähentävät jätteiden palovaaraa. Jätteiden pakkaustilavuutta on pyrittävä pienentämään esim. lajittelulla, kokoonpuristuksella tai paloittelulla.

448. Voimakkaasti säteileviä jätteitä on varastoitava vesialtaissa tai muissa riittävän säteilysuojan tarjoavissa varastotiloissa ennen pakkaamista loppusijoitusta varten. Tällaisten jätteiden paloittelussa ja pakkaamisessa on kiinnitettävä huomiota työntekijöiden säteilysuojelun varmistamiseen ja radioaktiivisten aineiden leviämisen estämiseen.

449. Kontaminoituneet metallijätteet on puhdistettava helposti irtoavista radioaktiivisista aineista silloin, kun puhdistamisesta ei aiheudu merkittävää säteilyaltistusta työntekijöille ja sillä voidaan vähentää merkittävästi radioaktiivisten aineiden leviämistä tai vapauttaa jäte valvonnasta.

### Jätteiden siirrot ja varastointi

450. Ydinlaitoksella on oltava riittävästi varastotilaa sekä käsittelemättömille että pakatuille jätteille. Tilojen mitoituksessa on otettava huomioon varastosäiliöiden ja -tilojen korjaustarve sekä käsittelylaitteistojen ja loppusijoitustoiminnan mahdolliset häiriöt.

451. Keskiaktiiviset jätepakkaukset on pääsääntöisesti siirrettävä varastoon kauko-ohjatusti. Matala-aktiivisten jätteiden varastossa myös lähisiirtely on mahdollista. Siirtolaitteistojen suunnittelussa on otettava huomioon käsittelyvahinkojen estäminen ja mahdollisuus laitteiston huoltoon ja korjaukseen säteilysuojatusti.

452. Varastointiolosuhteiden on oltava sellaiset, ettei jätepakkausten kunto heikkene olennaisesti suunniteltuna varastointiaikana. Tämän vuoksi ilman kosteutta ja lämpötilan vaihtelua varastossa on tarvittaessa rajoitettava. Pitkäaikaisesti varastoitavien jätepakkausten kuntoa varastossa on järjestelmällisesti seurattava ja olennaisesti heikentyneet pakkaukset on voitava poistaa varastosta.

### 4.5 Häiriöiden ja onnettomuuksien estäminen

453. Yksittäisvikaantumisen varalta on varmistettava sellaiset ydinlaitosjätteiden käsittelyyn ja varastointiin tai ydinlaitoksen käytöstäpoistoon liittyvät toiminnot, joiden vikaantumisesta voisi aiheutua merkittävään radioaktiivisten aineiden päästöön tai laitoksen henkilöstön säteilylle altistumiseen johtava onnettomuus. Varmistamisessa on sovellettava mahdollisuuksien mukaan erottelu- ja erilaisuusperiaatteita. Varmistettavat toiminnot määräytyvät turvallisuusluokituksen perusteella.

454. Nestemäisiä jätteitä varastoitaessa on vaurduttava turvallisuuden kannalta haitallisiin ilmiöihin, kuten

- a. säiliöiden syöpyminen,
- b. jätteiden jatkokäsittelyä vaikeuttava sedimentoituminen tai kiteytyminen
- c. haihtuvien tai palavien yhdisteiden muodostuminen säiliöissä.

Säiliöiden vuotojen havaitsemiseen ja talteenottoon on oltava järjestelyt.

455. Tulipalojen ja räjähdysten ehkäisemisen ja rajoittamisen on perustuttava ensisijaisesti tilasuunnitteluun ja palotekniseen osastointiin. Turvallisuuden kannalta tärkeisiin paloteknisiin osastoihin tai niiden välittömään läheisyyteen ei saa sijoittaa tarpeettomasti materiaaleja tai laitteita, jotka lisäävät palokuormaa tai aiheuttavat syttymis- ja räjähdysvaaraa. Helposti syttyvien jätteiden pitkäaikaista varastointia on vältettävä. Varastoissa käytettävien materiaalien on oltava pääsääntöisesti palamattomia ja kuumuutta kestäviä.

**456.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitos tai käytöstäpoiston kohteena oleva ydinlaitos on varustettava automaattisella palo-ilmoitinjärjestelmällä, jolla palo voidaan paikantaa. Laitoksen tilat on tarvittaessa varustettava kohteeseen soveltuvalla sammutusjärjestelmällä ja operatiiviseen palontorjuntaan soveltuvalla alkusammutuskalustolla. Paloturvallisuusjärjestelyjen suunnittelussa on noudatettava ohjetta YVL B.8, Ydinlaitoksen palontorjunta, soveltuvin osin.

**457.** Ydinlaitosjätteiden käsittelyn ja varastoinnin tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston suunnittelussa on otettava huomioon ohjeen YVL B.7, Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa, mukaisesti sellaiset ulkoiset tapahtumat, jotka voivat aiheuttaa säteilyturvallisuuden kannalta merkittäviä häiriöitä tai onnettomuuksia.

**458.** Ydinlaitosjätteiden käsittelyn ja varastoinnin tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston turvaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta on oltava turvajärjestelyt, joiden laajuus vastaa lainvastaisesta toiminnasta aiheutuvaa uhkaa. Niiden suunnittelussa on noudatettava soveltuvin osin ohjetta YVL A.11, Ydinlaitoksen turvajärjestelyt.

## 5 Laitoksen käyttö

**501.** Ydinlaitoksen käyttöluvan haltijalla tai käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen luvanhaltijalla on oltava ydinenergia-asetuksen 36 §:n ja valtioneuvoston asetuksen VNA 717/2013 23–26 §:n mukaiset asiakirjat. Asiakirjat on päivitettävä säännöllisesti niin, että ne vastaavat laitoksen kulloistakin rakennetta ja tilaa.

**502.** Ydinlaitoksen käyttöluvan haltijalla tai käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen luvanhaltijalla on oltava käyttökokemusten seurantaohjelma, jossa kerätään, analysoidaan ja raportoidaan käyttökokemuksia ja -tapahtumia omalla ja muilla vastaavilla laitoksilla ja seurataan turvallisuustutkimuksia. Seurantaohjelman perusteella on harkittava mahdollisuuksia ydinlaitosjätteiden huollon tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston turvallisuuden parantamiseen ja to-

teutettava aiheellisiksi katsottavat toimenpiteet. Käyttökokemusten seurannassa on noudatettava ohjeen YVL A.10, Ydinlaitoksen käyttökokemustoiminta, vaatimuksia.

**503.** Luvanhaltijalla, joka varastoi jätteitä pitkäaikaisesti (esim. yli 10 vuotta), on oltava varastoitavien jätepakkausten tai pakkaamattomien jätteiden kunnon seurantaohjelma, jolla varmistetaan, että jätteiden ominaisuudet säilyvät niiden turvallista varastointia ja myöhempää loppusijoitusta koskevien vaatimusten mukaisina. Ohjelmaan on sisällyttävä varastoitavien jätteiden tarkastamista edustavassa määrin. Tarvittaessa jätteet on palautettava uudelleen käsiteltäviksi tai pakattaviksi.

**504.** Luvanhaltijan, joka käsittelee ja pakkaa jätteitä varastointia tai loppusijoitusta varten, on määritettävä jätepakkausten ominaisuuksia koskevat tekniset vaatimukset. Näiden vaatimusten on täytettävä kriteerit, jotka varaston tai loppusijoituslaitoksen luvanhaltija määrittelee varastoinnin turvallisuuden tai loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden perusteella. Jätteiden käsittelystä ja pakkaamisesta vastaavan luvanhaltijan on varmistettava, että jätepakkaukset täyttävät vaatimukset. Varastoon tai loppusijoituslaitokseen ei saa ilman STUKin erillistä hyväksyntää viedä jätepakkauksia, jotka eivät täytä laitoskohtaisia rajoituksia.

**505.** Jos loppusijoituslaitokselle toimitettavaan jätteeseen sisältyy ydinlaitoksen osia tai rakenteita, joka on luokiteltu muuksi ydinmateriaaliksi kuin ydinaineksi, luvanhaltijan on poistettava nämä osat tai rakenteet ydinmateriaalikirjanpidosta. Vastaavaa menettelyä noudatetaan, jos ydinmateriaaliksi luokiteltua jätettä vapautetaan valvonnasta. Tarkemmat menettelyt esitetään ohjeessa YVL D.1, Ydinmateriaalivalvonta.

**506.** Mikäli luvanhaltija aikoo ydinlaitoksen käyttöönoton jälkeen muuttaa STUKin aiemmin hyväksymää ydinlaitosjätteiden käsittelyyn ja varastointiin liittyvää järjestelmää, rakennetta, laitetta tai käyttötapaa, on muutossuunnitelmalta haettava ydinenergia-asetuksen 112 §:n mukainen STUKin hyväksyntä ennen sen toteutus-

ta. Laitosmuutoksessa on noudatettava ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, esitettyjä vaatimuksia.

**507.** Käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen luvanhaltijan on jaettava käytöstäpoistohanke tarkoituksenmukaisesti toteutusvaiheisiin, joista kullekin on saatava ydinenergia-asetuksen 112 §:n mukainen STUKin hyväksyntä ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, esitettyjen menettelyjen mukaisesti. Samassa yhteydessä luvanhaltijan on tehtävä tarvittavat muutokset ja täydennykset lopulliseen käytöstäpoistosuunnitelmaan.

**508.** Ydinlaitokselta tai käytöstäpoiston kohteena olevalta ydinlaitokselta ympäristöön pääsevien radioaktiivisten aineiden määriä on tarkkailtava tekemällä edustavia mittauksia radioaktiivisten aineiden mahdollisilla päästöreiteillä. Päästömittauksia koskee soveltuvin osin ohje YVL C.3, Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta.

**509.** Ydinlaitoksen tai käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen ympäristössä on toimeenpantava säteilyntarkkailuohjelma, jonka laajuus määräytyy mahdollisina pidettävien radioaktiivisten aineiden päästöjen perusteella. Ympäristön säteilyntarkkailua koskee soveltuvin osin ohje YVL C.4, Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta.

**510.** Ydinlaitoksen tai käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen henkilöstön säteilynsuojelussa ja säteilyaltistuksen seurannassa on noudatettava ohjetta YVL C.2, Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilynsuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta.

**511.** Ydinlaitoksella tai käytöstäpoiston kohteena olevalla ydinlaitoksella on oltava valmiusjärjestelyt, joiden laajuus vastaa mahdollisiksi katsottavia onnettomuuksia ja joiden suunnittelun on perustuttava soveltuvin osin ohjeeseen YVL C.5, Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt.

**512.** Ydinenergilain 7 k §:n mukaisesti luvanhaltijan on nimettävä ydinlaitoksen vastuullinen johtaja ja tämän varahenkilö. Ydinlaitoksen

käyttöluvan haltijan tai käytöstäpoiston kohteena olevan ydinlaitoksen luvanhaltijan on nimettävä myös muut turvallisuuden kannalta merkittävät tehtävät ja määriteltävä niissä tarvittavat pätevyudet. Luvanhaltijan on varmistettava näissä tehtävissä toimivien henkilöiden pätevyys ennen laitoksen käyttöönottoa tai ennen laitoksen käytöstäpoiston aloittamista ja laadittava koulutusohjelmat henkilöstön ammattitaidon kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi. Ydinlaitoksen organisaatiota koskee ohje YVL A.4, Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö.

## 6 Turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittaminen

### 6.1 Turvallisuuden todentamisperiaatteet

**601.** Ydinlaitosjätteiden häiriötöntä käsittelyä ja varastointia sekä ydinlaitoksen suunniteltuja käytöstäpoistotoimia koskevien turvallisuusvaatimusten täytyminen on todennettava järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden käyttöönotto-koestusten yhteydessä. Myös käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien varalle suunniteltujen turvajärjestelmien toimivuus on mahdollisuuksien mukaan todennettava vastaavalla tavalla.

**602.** Mikäli odotettavissa olevan käyttöhäiriön tai oletetun onnettomuuden todennäköisyyttä tai seurauksia ei voi suunnitteluperusteiden ja turvallisuusjärjestelmien perusteella osoittaa merkityksettömiksi, turvallisuusmääräysten täytyminen on osoitettava laskennallisilla analyysillä. Analyysien edustavuus on varmistettava tarkastelemalla erityyppisiä ja turvallisuuteen eniten vaikuttavia häiriöitä ja onnettomuuksia, joita voi esiintyä ydinlaitosjätteiden huollon tai ydinlaitoksen käytöstäpoiston yhteydessä.

**603.** Laitoksen työntekijöiden ja sen ympäristön väestön säteilyturvallisuutta koskevien vaatimusten täytyminen on osoitettava ensisijaisesti deterministisellä turvallisuusanalyysillä. Lisäksi jos onnettomuuden seuraukset voivat determinististen analyysien perusteella olla merkittävät, sitä on tarkasteltava todennäköisyysperusteisella riskianalyysillä, jossa arvioidaan onnettomuuden todennäköisyyttä sekä siitä mahdollisesti aiheutuvia radioaktiivisten aineiden päästöjä.

## 6.2 Turvallisuusselosteet liiteasiakirjoineen

**604.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen laatimisessa on noudatettava ohjeen YVL B.1, Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnitelu, luvussa 6 esitettyjä vaatimuksia soveltuvien osin. Näiden lisäksi turvallisuusselosteissa on esitettävä ainakin

- a. selvitys turvallisuusperiaatteista sekä suunnitteluperusteista ja muista kriteereistä, joihin laitoksen suunnittelu on perustunut
- b. ydinlaitosjätteiden käsittelyä ja varastointia koskeva yleissuunnitelma, jossa on otettu huomioon vaatimuksissa 401 ja 402 esitetyt yleiset turvallisuusperiaatteet
- c. yksityiskohtainen kuvaus laitoksen sijaintipaikasta
- d. yksityiskohtainen kuvaus rakennettavasta tai rakennetusta laitoksesta
- e. kuvaus käsittely- tai varastointitoiminnoista; alustavassa turvallisuusselosteessa pääpiirteinen selvitys ja lopullisessa selosteessa yksityiskohtainen selvitys
- f. selvitys laitoksen henkilöstöstä ja turvallisuuden kannalta merkittävissä tehtävissä toimivien henkilöiden pätevyyden varmistamisesta; alustavassa turvallisuusselosteessa pääpiirteinen selvitys ja lopullisessa selosteessa yksityiskohtainen selvitys
- g. kuvaus laitoksella käsiteltävistä tai varastoitavista jätteistä sekä selvitys jätteiden käsittelymenetelmistä ja käsittelyn tuloksena olevien jätepakkausten ominaisuuksista; alustavassa turvallisuusselosteessa pääpiirteinen selvitys ja lopullisessa selosteessa yksityiskohtainen selvitys
- h. selvitys käsiteltävien ja varastoitavien jätteiden ominaisuuksia koskevista kriteereistä, jotka on johdettu turvallisuusvaatimuksista; alustavassa turvallisuusselosteessa pääpiirteinen selvitys ja lopullisessa selosteessa yksityiskohtainen selvitys
- i. selvitys laitoksessa toteutettavista seuranta- ja valvontaohjelmista (jätepakkausten laadun valvonta, ikääntymisen hallintaohjelma, käyttökokemusten seurantaohjelma); alustavassa turvallisuusselosteessa pääpiirteinen selvitys ja lopullisessa selosteessa yksityiskohtainen selvitys

j. yhteenveto laitoksen käyttöturvallisuutta koskevista analyyseistä, joissa tarkastellaan työntekijöiden säteilyaltistusta sekä mahdollisia päästöjä ja niistä aiheutuvia säteilyannoksia normaalien käyttötilanteiden, häiriötilanteiden ja onnettomuuksien seurauksena.

**605.** Ydinlaitoksen lopulliseen käytöstäpoistosuunnitelmaan on sisällyttävä käytöstäpoiston turvallisuusseloste, jossa esitetään ainakin

- a. selvitys turvallisuusperiaatteista sekä suunnitteluperusteista ja muista kriteereistä, joita laitoksen käytöstä poistamisessa noudatetaan
- b. yksityiskohtainen kuvaus laitoksesta ja laitospaikasta (mm. ajan tasalla pidetyn lopullisen turvallisuusselosteen perusteella)
- c. selvitys laitoksessa olevista säteilylähteistä (rakenteiden ja laitteiden aktiivisuus- tai aktiivisuuskatetasot, annosnopeus- tai aktiivisuuskatetasot eri tiloissa)
- d. yksityiskohtainen kuvaus käytöstäpoiston teknisestä toteutuksesta (mahdollisen valvotun säilytyksen toteutus, purkamisen eri toteutusvaiheet, tarvittavat uudet rakenteet ja laitteistot)
- e. selvitys laitoksen henkilöstöstä ja turvallisuuden kannalta merkittävissä tehtävissä toimivien henkilöiden pätevyyden varmistamisesta
- f. selvitys käytöstäpoistossa kertyvien radioaktiivisten jätteiden huollosta loppusijoitus mukaan lukien
- g. selvitys käytöstäpoistoon liittyvistä valvonta-toimista (työntekijöiden säteilyannostarkkailu, laitoksen säteily- ja kontaminaatiotasojen tarkkailu, ympäristöpäästöjen tarkkailu)
- h. yhteenveto käytöstäpoiston turvallisuutta koskevista analyyseistä, joissa tarkastellaan työntekijöiden säteilyaltistusta sekä mahdollisia päästöjä ja niistä aiheutuvia säteilyannoksia suunniteltujen toimien, häiriötilanteiden ja onnettomuuksien seurauksena.

**606.** Turvallisuusselosteet on pidettävä ajan tasalla ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, esitetyllä tavalla. Turvallisuusselosteiden päivityksissä on otettava huomioon sellaiset jätteiden ominaisuuksissa tai käsittely- ja varastointiolosuhteissa mahdolli-

sesti tapahtuvat muutokset, joilla voi olla merkitystä turvallisuuden kannalta.

**607.** Turvallisuusselosteita on täydennettävä aihekohtaisilla raporteilla, joiden tarkoituksena on selvittää, millaisiin kokeellisiin tutkimuksiin ja analyysihin laitoksen ja toiminnan suunnittelu perustuu.

### **6.3 Määräaikainen turvallisuusarviointi**

**608.** Ydinlaitoksille on tehtävä turvallisuusarviointi määräajoin ohjeen YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, mukaisesti. Määräaikaiseen turvallisuusarvioon on sisällytettävä ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi.

**609.** Käytöstä poistetun ydinlaitoksen määräaikainen turvallisuusarviointi on tehtävä lupaehdojen mukaisesti, kuitenkin viimeistään 15 vuoden kuluttua aiemmasta vastaavasta kattavasta turvallisuusarvioinnista.

**610.** Määräaikaiseen turvallisuusarvioon on sisällytettävä arviot ydinlaitoksen turvallisuuden tilasta ja sen säilymisestä sekä mahdollisista kehityskohteista niin, että otetaan huomioon mm. vaatimusten 502 ja 503 mukaisten seurantaohjelmien tulokset. Yksityiskohtaiset vaatimukset määräaikaisen turvallisuusarvion sisällölle annetaan ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta.

## **7 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt**

### **7.1 Lupakäsittelyt**

#### **Ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi**

**701.** Uuden ydinvoimalaitoksen tai muun ydinlaitoksen yhteyteen rakennettavat jätehuoltotilat ja -järjestelmät voidaan käsitellä laitoksen osina. Käytössä olevan ydinlaitoksen yhteyteen rakennettavia jätehuoltolaitoksia ja -järjestelmiä koskevat asiakirjat voidaan esittää tätä ydinlaitosta koskevien vastaavien asiakirjojen muutoksina tai lisäyksinä, jos rakentaminen voi tapahtua ydinlaitosta koskevan käyttöluvan nojalla.

**702.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen rakentamislupaa haettaessa on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi soveltuvin osin ohjeen YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, mukaiset asiakirjat.

STUK tarkastaa ja hyväksyy täydennykset vastaaviin asiakirjoihin, mikäli käsittely- ja varastointilaitosta aiotaan laajentaa olemassa olevan käyttöluvan ehtojen nojalla. Lisäksi STUKin hyväksyttäväksi on toimitettava selvitys siitä, mitä vaikutuksia laajennustöillä on olemassa olevien ydinlaitosten turvallisuuteen.

**703.** Ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen käyttöluvaa haettaessa on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi soveltuvin osin ohjeen YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, mukaiset asiakirjat.

STUK tarkastaa ja hyväksyy täydennykset vastaaviin asiakirjoihin, mikäli käsittely- ja varastointilaitoksen merkittävä laajennus aiotaan ottaa käyttöön olemassa olevan käyttöluvan ehtojen nojalla. Tällöin tilojen käyttöönotolle on saatava ydinenergilain 20 §:n mukainen STUKin hyväksyntä.

#### **Ydinlaitoksen käytöstäpoisto**

**704.** Ydinlaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä on ydinenergia-asetuksen 32 §:n mukaisesti toimitettava selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinlaitoksen purkamiseksi ja siitä kertyvien ydinjätteiden loppusijoittamiseksi. Selvityksessä on erityisesti tarkasteltava, miten laitoksen suunnittelussa on otettu huomioon sen purkamisen helpottaminen sekä purkamisesta aiheutuvan säteilyaltistuksen ja radioaktiivisen jätteen määrän rajoittaminen niin pieniksi kuin käytännössä on mahdollista.

**705.** Ydinlaitoksen käyttöluvahakemuksen yhteydessä on ydinenergia-asetuksen 34 §:n mukaisesti toimitettava selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinlaitoksen purkamiseksi ja siitä kertyvien ydinjätteiden loppusijoittamiseksi. Näihin selvityksiin on sisäl-



lyttävä yksityiskohtainen käytöstäpoistosuunnitelma (mukaan lukien jätehuoltosuunnitelma), jonka perustella voidaan tehdä ydinenergialain 39 §:ssä tarkoitettuun vastuumäärän arviointiin tarvittavat kustannuslaskelmat. Suunnitelmaan on sisällyttävä myös alustavat selvitykset toiminnan säteilyturvallisuudesta.

**706.** Jos ydinlaitoksen tai ydinlaitoskokonaisuuden käyttö luvassa mainittuun tarkoitukseen on lopetettu osittain tai kokonaan, luvanhaltijan on huolehdittava siitä, että laitosta koskeva ydinenergialain 20 §:n mukainen lupa vastaa sen tilaa ja tarvittaessa luvanhaltijan on haettava ilman aiheetonta viivytystä lupaehtojen muuttamista tai luvan uudistamista.

## 7.2 Turvallisuusvalvonta

### **Ydinlaitosjätteiden käsittely ja varastointi**

**707.** STUK valvoo ydinlaitosjätteiden käsittely- ja varastointilaitoksen rakentamista, käyttöönottoa ja käyttöä ohjeiden YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, ja YVL A.5, Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto, mukaisesti.

### **Ydinlaitoksen käytöstäpoisto**

**708.** Ydinlaitoksen pysyvistä sulkemisesta on ilmoitettava STUKille viipymättä. Samassa yhteydessä on esitettävä suunnitelma laitoksen turvallisuuden varmistamiseksi tarvittavista toimenpiteistä. Jos ydinlaitoskokonaisuuden käyttö jatkuu osittain, luvanhaltijan on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi kahden vuoden kuluessa suunnitelma suljetun ydinlaitoksen saattamiseksi valvottuun säilytystilaan.

**709.** Luvanhaltijan on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi lopullinen käytöstäpoistosuunnitelma viimeistään kahden vuoden kuluttua sen jälkeen kun on lopetettu kaikkien niiden ydinlaitosten käyttö, joiden käytöstäpoisto on tarkoitus toteuttaa samanaikaisesti. Samassa yhteydessä on toimitettava STUKin hyväksyttäväksi vaatimuksen 605 mukainen turvallisuusseloste ja ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaisten asiakirjojen päivitykset tarvittavilta osin. Lopullinen käytöstäpoistosuunnitelma on pidettävä ajan tasalla laitoksen käytöstäpoiston aikana.

**710.** STUK valvoo ydinlaitoksen käytöstäpoistoa soveltamalla vastaavia menettelyjä kuin ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, on kuvattu ydinlaitoksen käytön valvonnassa käytettävän. Käytöstäpoiston eri työvaiheiden aloittaminen edellyttää ydinenergia-asetuksen 112 § mukaista STUKin myöntämää hyväksyntää ohjeessa YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, esitetyin menettelyin.

**711.** Luvanhaltijan tulee raportoida STUKille käytöstäpoiston etenemisestä säännöllisesti.

**712.** Ydinenergia-asetuksen 84 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti jätehuoltovelvollisen on haettava työ- ja elinkeinoministeriöltä määräystä huolehtimisvelvollisuutensa päättymisestä, kun ydinlaitoksen käytöstä poistaminen on suoritettu. Huolehtimisvelvollisuuden päättymisen edellytyksenä on ydinenergialain 33 §:n toisen momentin mukaisesti, että STUK on todennut laitosalueen rakennuksissa ja maaperässä jäljellä olevien radioaktiivisten aineiden määrin olevan lain nojalla asetettujen vaatimusten mukaiset ja että muut ydinenergialain 32 §:ssä mainitut toimenpiteet on suoritettu.

**713.** Hakiessaan vaatimuksessa 712 tarkoitettua huolehtimisvelvollisuuden päättymistä, jätehuoltovelvollisen on toimitettava STUKille yhteenvedo käytöstäpoiston toteutuksesta sekä vaatimuksessa 718 tarkoitettu hakemus alueen ja rakennusten vapauttamiseksi valvonnasta.

**714.** Kun ydinlaitoksen käytöstäpoisto on vaatimuksen 712 mukaisesti hyväksytysti suoritettu, luvanhaltijan on tehtävä STUKille ydinenergia-asetuksen 120 § mukainen ilmoitus ydinenergian käytön lopettamisesta.

### **Valvonnasta vapauttaminen**

**715.** STUKille on esitettävä hyväksyttäväksi ennen toiminnan aloittamista menettelyt, joita käytetään yleisessä jätteiden valvonnasta vapauttamisessa. Hakemuksessa on kuvattava jätteiden alkuperä, laatu ja kertymisnopeus sekä aktiivisuuden toteamiseen käytettävät menetelmät. Kun STUK on hyväksynyt hakemuksen,



jätteitä voidaan poistaa valvonta-alueelta sitä mukaa kun niitä kertyy.

**716.** Tapauskohtaisen valvonnasta vapauttamisen edellytyksenä on ydinenergia-asetuksen 48 §:n mukainen luovutuslupahakemus silloin, kun jätteiden haltija vaihtuu, tai vastaavat STUKille toimitettavat selvitykset, jos jätteiden haltija ei vaihdu. Luovutuslupahakemukseen on sisällyttävä ydinenergia-asetuksen 48 §:ssä esitetyn lisäksi selvitys jätteiden alkuperästä ja laadusta, aktiivisuuden toteamismenetelmistä, jätteiden käsittely- tai loppusijoitustavasta sekä valvonnasta vapauttamisesta aiheutuvasta säteilyaltistuksesta.

**717.** STUKin päätös tapauskohtaisesta valvonnasta vapauttamisesta voi olla yksittäistä jäteerää koskeva, tai se voi olla jatkuvasti voimassa silloin, kun jätteitä kertyy toistuvasti ja niiden käsittely- tai loppusijoitustapa pysyy samana. STUK valvoo, että jätteiden käsittely- tai loppusijoitustapa on hyväksytyin hakemuksen mukainen.

**718.** Kun ydinlaitoksen purkaminen on saatettu loppuun ja kaikki jätteet on poistettu alueelta, jätehuoltovelvollisen on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi hakemus alueen ja rakennusten vapauttamiseksi valvonnasta, jotta ydinenergialain 33 §:n toisen momentin mukainen todentaminen voidaan tehdä. Yleisessä menettelyssä hakemuksessa on esitettävä vaatimuksen 427 mukaisen kartoituksen tulokset, joista käy ilmi, että vaatimuksen 415 mukaiset aktiivisuuskaterrajat eivät ylity. Tapauskohtaisessa menettelyssä on hakemuksessa esitettävä myös selvitys, josta käy ilmi, etteivät vaatimuksen 309 mukaiset annosrajoitukset ylity alueen ja rakennusten tulevassa käytössä.

## Määritelmät

### Jätepakkaus

Jätepakkauksella tarkoitetaan jätteen ja sitä ympäröivän astian muodostamaa kokonaisuutta.

### Keskiaktiivinen jäte

Keskiaktiivisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jonka aktiivisuus on niin suuri, että sitä käsiteltäessä tarvitaan tehokkaita säteilysuojausjärjestelyjä. Jätteen aktiivisuuspitoisuus on tällöin yleensä arvojen 1 MBq/kg ja 10 GBq/kg välillä.

### Käsitlemätön jäte

Käsitlemättömällä jätteellä tarkoitetaan jätettä, jota ei ole käsitelty lopulliseen muotoonsa tai pakattu jätepakkaukseen varastointia ja/tai loppusijoitusta varten.

### Käytöstä poistaminen

Käytöstä poistamisella tarkoitetaan lopullisesti suljetun ydinlaitoksen purkamista niin, ettei laitosalueella tarvita erityisiä toimenpiteitä puretusta ydinlaitoksesta peräisin olevien radioaktiivisten aineiden vuoksi.

### Käytöstäpoisto

Ks. käytöstä poistaminen.

### Käytöstäpoistojäte

Käytöstäpoistojätteellä tarkoitetaan ydinlaitoksen purkamisesta kertyvää matala- ja keskiaktiivista jätettä.

### Matala-aktiivinen jäte

Matala-aktiivisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jonka aktiivisuus on niin pieni, että sitä voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilysuojausjärjestelyjä. Jätteen aktiivisuuspitoisuus on tällöin yleensä enintään 1 MBq/kg.

**Odotettavissa oleva käyttöhäiriö**

Odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä (DBC 2) tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan odottaa esiintyvän yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana. (VNA 717/2013)

**Oletettu onnettomuus**

Oletetulla onnettomuudella tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, pois lukien oletetun onnettomuuden laajenukset, ja josta ydinvoimalaitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoainevaurioita, vaikka yksittäisiä turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien laitteita olisi käyttökunnottomina huoltotöiden tai vikojen johdosta; oletetut onnettomuudet jaetaan niiden alkutapahtumataajuuden perusteella kahteen luokkaan: a) luokan 1 oletetut onnettomuudet (DBC 3), joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa mutta vähintään kerran tuhannessa käyttövuodessa. b) luokan 2 oletetut onnettomuudet (DBC 4), joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran tuhannessa käyttövuodessa.

**Pakattu jäte**

Pakatulla jätteellä tarkoitetaan jätettä, joka on käsitelty ja pakattu jätepakkaukseen varastointia ja/tai loppusijoitusta varten.

**Valvonnasta vapauttaminen**

Valvonnasta vapauttamisella tarkoitetaan ydinlaitoksen valvonta-alueelta peräisin olevan jätteen tai muun materiaalin, joiden aktiivisuus alittaa raja-arvot, luokittelua ei-ydinjätteeksi käsiteltäväksi tavanomaisena jätteenä tai kierrätettäväksi uusiokäyttöön.

**Vuosiannos**

Vuosiannoksella tarkoitetaan ulkoisesta säteilystä vuoden ajanjaksona saatavan efektiivisen annoksen ja samana ajanjaksona kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista saatavan efektiivisen annoksen kertymän summaa. (VNA 717/2013)

**Ydinlaitosjäte**

Ydinlaitosjätteellä tarkoitetaan ydinlaitosten käytöstä kertyvää matala- ja keskiaktiivista jätettä.

**Viitteet**

1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Säteilylaki (592/1991).
4. Säteilyasetus (1512/1991).
5. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
6. Valtioneuvoston asetus ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (734/2008).
7. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (716/2013).
8. Pre-disposal Management of Radioactive Waste. General Safety Requirements Part 5. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 5.
9. Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material. Safety Requirements. IAEA Safety Standards Series No. WS-R-5.
10. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources – International Basic Safety Standards – Interim Edition. General Safety Requirements Part 3. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3.

## LIITE A Yleisen valvonnasta vapautuksen raja-arvot rajoittamattomille materiaalmäärille

Radionuklidi	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

Radionuklidi	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

Radionuklidi	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

\*:Ilä merkittyjen nuklidien puoliintumisaika on lyhyempi kuin 1 päivä

Radionuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (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

Radionuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (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

Radionuklidi	Aktiivisuuspitoisuus (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

## LIITE B Yleisen valvonnasta vapautuksen raja-arvot rajoitetuille materiaalmäärille

**B01.** Kun vapautettaessa jätteitä yleiselle kaatopaikalle haudattavaksi, sovelletaan oheisen taulukon aktiivisuuspitoisuusrajoja, joita minkään nuklidin aktiivisuuspitoisuus ei saa ylittää enintään 500 kg:n jätemäärästä laskettuna keskiarvona. Lisäksi missään yksittäisessä, alle 30 kg:n painoisessa esineessä tai jättepakkauksessa minkään nuklidin aktiivisuus ei saa ylittää arvoa, joka saadaan kertomalla taulukossa annetut aktiivisuuspitoisuusrajat tekijällä 30 000 g.

**B02.** Kun vapautetaan suurehkoja metalliesineitä kierrätettäväksi, sovelletaan oheisen taulukon

aktiivisuuskaterajoja, joita minkään nuklidin aktiivisuuskate ei saa ylittää luokse päästäviltä pinnoilta enintään 0,1 m<sup>2</sup>:n alalta määriteltynä keskiarvona.

**B03.** Silloin, kun sovelletaan taulukossa olevia rajoja yhtä useammalle nuklidiryhmälle, on otettava huomioon, että nuklidiryhmäkohtaisten aktiivisuuspitoisuuksien ja vastaavien enimmäisarvojen suhdelukujen summan tulee olla pienempi kuin yksi. Vastaava sääntö pätee aktiivisuuskatteille ja niiden raja-arvoille.

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

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

\* Esimerkiksi <sup>54</sup>Mn, <sup>58</sup>Co, <sup>60</sup>Co, <sup>65</sup>Zn, <sup>90</sup>Sr, <sup>106</sup>Ru, <sup>110m</sup>Ag, <sup>124</sup>Sb, <sup>125</sup>Sb, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>144</sup>Ce ja säteilyenergialtaan vastaavanlaiset nuklidit

\*\* Esimerkiksi <sup>3</sup>H, <sup>14</sup>C, <sup>51</sup>Cr, <sup>55</sup>Fe, <sup>63</sup>Ni ja säteilyenergialtaan vastaavanlaiset nuklidit

**LIITE C      Jätteiden aktiivisuusmääritykset**

**C01.** Jätteiden aktiivisuusmittauksia tehdään niiden valvonnasta vapauttamista varten tai varastoitavien/loppusijoitettavien jätepakkausten aktiivisuusinventaarin määrittämiseksi.

**C02.** Aktiivisuusmäärityksissä käytettävät menetelmät riippuvat mm. jätteen ominaisuuksista ja pakkaustavasta sekä jätteen nuklidikoostumuksesta ja aktiivisuusjakauman tasaisuudesta. Jätteiden aktiivisuusmäärityksille annetaan seuraavat yleisohjeet.

- a. Annosnopeus- ja aktiivisuuskatemittaus soveltuvat varmentaviksi menetelmiksi. Päämenetelmäksi ne soveltuvat silloin, kun nuklidikoostumus mittauskohteessa tunnetaan riittävän tarkasti.
- b. Gammaspektrometrinen monitorointi soveltuu varsinkin sellaisille kohteille, joissa aktiivisuusjakauma on epätasainen ja nuklidikoostumus vaihtelee (esim. huoltojätepakkaukset). Heikosti tai ei lainkaan gammasäteilyä lähettävien nuklidien aktiivisuuspitoisuudet on tällöin arvioitava epäsuorilla menetelmillä esim. suhteuttamalla sopivan gammasäteilijän aktiivisuuteen varmuusmarginaaleja käyttämällä.
- c. Näytteenotto ja näytteiden analysointi soveltuvat sellaisille jätteille, joissa radioaktiiviset aineet ovat riittävän tasaisesti jakautuneet

tai joiden aktiivisuusjakaumat tunnetaan ennalta. Menetelmää voidaan käyttää myös heikosti tai ei lainkaan gammasäteilyä lähettävien aineiden osuutta ilmaisevien verrannollisuuskertoimien määrittämiseen.

- d. Mittausmenettelyjä suunniteltaessa on otettava huomioon mittausgeometrian, itseabsorption, mittaustiheyden ja muiden olennaisien seikkojen vaikutus mittausten edustavuuteen. Mittauslaitteet on kalibroitava riittävän usein käyttämällä sellaisia säteilylähteitä, jotka edustavat mitattavana olevaa energia-aluetta.
- e. Jos jätteiden alkuperä ja nuklidikoostumus on jokseenkin muuttumaton, voidaan aktiivisuus määrittää tilastollisesti edustavasta määrästä jätepakkauksia. Tällöin muiden jätepakkausten nuklidikohtainen aktiivisuus voidaan laskea niistä mitattujen annosnopeuksien sekä mitattujen nuklidikoostumusten perusteella.
- f. Jätepakkausten kontaminoituminen on ensisijaisesti estettävä pitämällä käsittely- ja varastotilat puhtaina. Mikäli jätepakkausten epäillään kontaminoituneen merkittävästi, niiden aktiivisuuskate on tarkistettava mittaamalla tilastollisesti edustava määrä pakkauksia ennen niiden siirtoa varastoon.